

Х.Б. Юнусов, А.А. Элмуродов, Ш.Ш. Шерназаров,  
Й.Ш. Ташпулатов, А.А. Нурниязов

# ЭКОЛОГИЯ И ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ



Учебное пособие

**КОМИТЕТ ВЕТЕРИНАРИИ И РАЗВИТИЯ ЖИВОТНОВОДСТВА  
ПРИ МИНИСТЕРСТВЕ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН**

**САМАРКАНДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ВЕТЕРИНАРНОЙ МЕДИЦИНЫ, ЖИВОТНОВОДСТВА И  
БИОТЕХНОЛОГИИ**

**Х.Б. Юнусов, А.А. Элмуродов, Ш.Ш. Шерназаров,  
Й.Ш. Ташпулатов, А.А. Нурниязов**

## **ЭКОЛОГИЯ И ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ**

**Учебное пособие для практического и лабораторного занятия**

**Издательско-полиграфический центр  
Самаркандского государственного университета ветеринарной  
медицины, животноводства и биотехнологий, 2025**



УДК: 502.171/ 574  
ББК: 20.1

Х.Б. Юнусов, А.А. Элмуродов, Ш.Ш. Шерназаров,  
Й.Ш. Ташпулатов, А.А. Нурниязов.

Экология и охрана окружающей среды: Учебное пособие.  
– Самарканд, Издательско-полиграфический центр  
Самаркандского государственного университета ветеринарной  
медицины, животноводства и биотехнологий, 2025, 252 с.

Учебное пособие по предмету “Экология и охрана окружающей среды” включено в учебные планы соответствующих факультетов всех сельскохозяйственных вузов Узбекистана. В учебном пособии кроме лекционных и практических занятий предусмотрены часы для проведения лабораторных работ.

Рекомендовано Министерством высшего образования, науки и инноваций Республики Узбекистан (приказ № 333 от 06.09.2024 г.) в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений (по видам деятельности).

Предназначено для студентов бакалавриата 60840100 - Ветеринария по видам деятельности, 60840300 - Ветеринарная диагностика и лабораторное дело, 60840400 - Ветеринарно-санитарная экспертиза, 60840200 - Ветеринарная фармацевтика, 60840200 - Ветеринарная биотехнология, 60711400 - Автоматизация технологических процессов и производств (в сельском хозяйстве), 60710200 - Биотехнология по отраслям, 60810100 - Механизация сельского хозяйства, 60810900 - Агрономия (кормовые культуры), 60811200 - Селекция и разведение сельскохозяйственных культур (по видам культур), 60811300 - Сельскохозяйственная технология хранения и первичной обработки продукции (по видам продукции), 60811600 – Переработка продукции животного происхождения, 60811500 - Зооинженерия (пчеловодство), (каракулеводство), (коневодство и верблюдоводство).

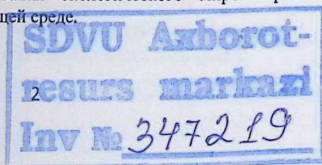
#### Рецензенты:

Боймуродов Х.Т., д. б. н., профессор Самаркандский государственный университет ветеринарии, животноводства и биотехнологий.

Отакулова Б., б.ф.ф. д. Самаркандский государственный университет

Использование учебного пособия студентами бакалавриата всех вузов будут полезным для формирования экологического мировоззрения и бережного отношения к окружающей среде.

ISBN: 978-9910-640-22-3



### *Annotation*

This textbook has been developed by the Samarkand State University of Veterinary Medicine, Animal Husbandry, and Biotechnology and approved by the Order of the Ministry of Higher Education, Science, and Innovation of the Republic of Uzbekistan dated August 28, 2022. It is based on the standard curriculum "Ecology and Environmental Protection" and is designed for undergraduate students in the following fields.

60840100 - Veterinary medicine by type of activity, 60840300 - Veterinary diagnostics and laboratory science, 60840400 - Veterinary and sanitary examination, 60840200 - Veterinary pharmaceuticals, 60840200 - Veterinary biotechnology, 60711400 - Automation of technological processes and production ( in agriculture), 60710200 - Biotechnology by industry , 60810100 - Mechanization of agriculture, 60810900 - Agronomy (forage crops), 60811200 - Selection and breeding of agricultural crops (by type of crop), 60811300 - Agricultural technology for storage and primary processing of products (by type of product), 60811600 - Processing of products of animal origin, 60811500 - Zooengineering (beekeeping), (karakul breeding), (horse and camel breeding), intended for undergraduate education areas.

The textbook is included in the curricula of relevant faculties across all agricultural universities in Uzbekistan. In addition to lecture and practical sessions, it allocates hours for laboratory work. This textbook is designed to help undergraduate students of all universities develop an ecological worldview and foster a responsible attitude toward the environment.

## Предисловие

Во многих решениях, принятых президентом нашей республики Шавкатом Мирзиёевым, в том числе обеспечение экологической безопасности в республике, улучшение экологической ситуации, предотвращение вредного воздействия отходов на здоровье человека, а также повышение уровня и качества жизни. В целях создания благоприятных условий реализуются комплексные меры по внедрению новых подходов к решению проблем, возникающих в результате технических и технологических процессов в области охраны окружающей среды. В городах и сельских территориях республики создана совершенно новая структура санитарной очистки. Повсеместно внедряется комплексная система управления отходами, которая предполагает организацию кластеров по сбору, транспортировке и переработке отходов с использованием современных технологий в условиях государственно-частного партнерства.

Вместе с тем, в ходе анализа установлено, что существует ряд факторов, препятствующих реализации указанных задач на должном уровне, проведению реформ в области экологии и охраны окружающей среды заданными темпами и эффективно, в том числе:

во-первых, функции и полномочия Государственного комитета по экологии и охране окружающей среды Республики Узбекистан (далее – Государственный комитет по экологии) слишком централизованы;

во-вторых, отсутствие единой вертикали проверочной деятельности Госкомэкологии не позволяет эффективно бороться с незаконным использованием животного и растительного мира, а также защищать окружающую среду;

в-третьих, недостаточно скоординирована организационно-техническая, экономическая и производственная деятельность субъектов в сфере санитарной очистки;

в-четвертых, отсутствие эффективных механизмов организации и проведения экологической пропаганды отрицательно влияет на эффективность социальной рекламы и информационно-разъяснительной работы в этом направлении;

в-пятых, в систему охраны окружающей среды недостаточно внедрены современные информационно-коммуникационные



технологии, включая экологическое моделирование и прогнозирование.

Закон Республики Узбекистан «Об образовании» «Национальная программа подготовки кадров» является ярким примером фундаментальных реформ, реализуемых в системе образования. Государственные образовательные стандарты для всех видов образования были созданы в короткие сроки. В системе образования обеспечивается преемственность, свободомыслящая, сердцем чувствующая интересы Родины и нации, способная прославить свою Родину, зрелая во всех отношениях, высокодуховная и просвещенная, обладающая большим потенциалом, современный и конкурентоспособный профессионал. В настоящее время важно укрепить материально-техническую базу образовательного процесса и обеспечить его качественной литературой, что играет важную роль в формировании практических квалификаций и навыков, соответствующих мировым стандартам. Самый эффективный способ проверить теоретическую информацию в эксперименте – лабораторная работа.

В учебном пособии предмет «Экология и охрана окружающей среды» включен в учебные планы всех направлений образования высших учебных заведений в области сельского хозяйства. Имеющиеся пробелы в экологическом образовании студентов по этому предмету и их последствия требует всестороннего анализа и включения материалов по современным экологическим проблемам. Следует отметить, что в учебной программе, изданной в последующие годы, помимо лекционных занятий по экологии и охране окружающей среды, уделялось внимание и лабораторным занятиям, на которые отводились часы. Однако мало часов по проведению лабораторных занятий по предметам экологии и охране окружающей среды для студентов аграрных вузов.

В данном учебном пособии для студентов 60840100 – Ветеринарная профилактика по видам, 60840300 - Ветеринарная диагностика и лабораторное дело, 60840400 - Ветеринарно-санитарная экспертиза, 60840200 - Ветеринарная фармацевтика, 60840200 - Ветеринарная биотехнология, 60711400 - Автоматизация технологических процессов и производств (в сельском хозяйстве), 60710200 - Биотехнология по отраслям, 60810100 - Механизация сельского хозяйства, 60810900 - Агрономия (кормовые культуры), 60811200 - Селекция и разведение сельскохозяйственных культур

(по видам культур), 60811300 - Сельскохозяйственная технология хранения и первичной обработки продукции (по видам продукции), 60811600 – Переработка продукции животного происхождения, 60811500 - Зооинженерия (пчеловодство), (каракулеводство), (коневодство и верблюдоводство), предназначено для ступени образования бакалавриат.

Использование учебного пособия студентами бакалавриата всех вузов будут полезным для формирования экологического мировоззрения и бережного отношения к окружающей среде.

## ВВЕДЕНИЕ

Наряду с такими глобальными угрозами человечеству, как международный терроризм, религиозный экстремизм, наркомания, вооруженные конфликты, массовые заболевания и угроза ядерной войны, экологические проблемы занимают одно из центральных мест среди наиболее актуальных вызовов современности. Поскольку экологическая безопасность выступает важным фактором и основным условием обеспечения права людей на жизнь, ее значение трудно переоценить. Природные ресурсы обеспечивают человечество пищей, одеждой и необходимыми условиями для существования, а состояние окружающей среды непосредственно влияет на здоровье, благосостояние и будущее наших поколений.

В отдельных регионах нашей Республики преобладают удовлетворительные экологические условия, а в столице и областных центрах неблагоприятная обстановка. На протяжении полувека население, проживающее в западной части нашей страны, страдает от экологического кризиса, вызванного процессами деградации Аральского моря и прилегающий территории. Первый Президент Республики И.А. Каримов в своей работе «Узбекистан навстречу великому будущему» подчеркивает необходимость понимания экологических проблем наряду с экономическими, политическими и социальными проблемами и своевременного их решения. Ведь устойчивое развитие невозможно достичь без улучшения экологической ситуации в регионе. Для понимания этой гипотезы нужно проанализировать внедренные экологические программы, которые дали хорошие результаты в наиболее успешных странах мира.

В начале XXI века в Республике Узбекистан были разработаны следующие тактические и стратегические планы действий: «Государственная программа охраны окружающей среды и эффективного природопользования до 2005 года», «Национальная программа действий Республики Узбекистан по гигиене окружающей среды», «План сохранения биоразнообразия и национальная стратегия». Кроме того, разработана «Государственная программа по охране окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов до 2010 года». В этих принятых документах были сформированы экологическая



концепция, принципы действий и тактико-стратегические программы прикладной экологии Республики Узбекистан в области охраны природы и рационального использования природных ресурсов.

Основной целью экологической политики Республики Узбекистан является охрана окружающей природной среды и рациональное использование природных ресурсов для обеспечения национальной безопасности. Узбекистан стремительно переходит к эколого-экономическому этапу охраны окружающей среды, опираясь на концепцию устойчивого развития и основные принципы, заложенные в Законе «Об охране природы».

В соответствии с Указом Президента Республики Узбекистан №ПФ-5863 от 30 октября 2019 года «Охрана окружающей среды Республики Узбекистан до 2030 года».

#### **В концепции декларированы следующие положения**

Обеспечение благоприятной окружающей среды как необходимого условия повышения уровня жизни и здоровья населения Республики Узбекистан;

устойчивое экономическое развитие за счет внедрения инновационных технологий, снижающих негативное воздействие на окружающую среду и здоровье населения;

обеспечение рационального использования объектов окружающей среды и восстановления биологических ресурсов.

Задачи Концепции заключаются в следующем:

обеспечение сохранения и защиты объектов окружающей среды (земли, воды, атмосферного воздуха, недр, растительного и животного мира);

расширение охраняемых природных территорий;

экологизация экономики, внедрение экономических механизмов природопользования, приоритетного использования материалов, продукции, производственных мощностей и других объектов, представляющих наименьший экологический риск;

совершенствование государственного контроля в области охраны окружающей среды и рационального природопользования, а также системы экологического мониторинга окружающей среды;

научное обеспечение охраны окружающей среды;

учет экологической безопасности, совершенствование системы обращения с отходами, обеспечение экологически безопасного использования ядохимикатов и радиоактивных веществ;

повысить экологическую культуру населения, повысить уровень прозрачности деятельности государственных органов в сфере охраны окружающей среды, усилить роль гражданского общества;

формирование общества, обеспечивающего устойчивое развитие с минимальным воздействием на окружающую среду;

расширение международного сотрудничества в области охраны окружающей среды.

При реализации Концепции используются следующие подходы:

систематизация и совершенствование нормативно-правовой базы — внедрение международных норм, кодификация экологического законодательства, внедрение системы экологического страхования, аудита и стратегической экологической оценки, интеграция экологической сертификации в систему сертификата соответствия, разработка современных методов расчета загрязнения окружающей среды и охват реализации;

экологизация экономики - рациональное использование природных ресурсов таким образом, чтобы исключить их разрушение, обязательная экологическая экспертиза, оценка возможностей восстановления потенциала экосистем;

совершенствование экономических механизмов природопользования - зависимость размера платы за размещение отходов от их размера и опасности для окружающей среды и здоровья населения, оптимальный уровень финансирования охраны окружающей среды из бюджета;

усиление контроля в области охраны окружающей среды и рационального природопользования - четкое ограничение прав и полномочий государственных органов в области охраны окружающей среды, оптимальная централизация всех природоохранных органов в рамках единого государственного органа и предоставление ему необходимых, обоснованных полномочия по принятию решений, приемлемый уровень материально-технической оснащенности органов контроля;

проведение комплексного экологического мониторинга - совершенствование единой государственной системы экологического мониторинга природной среды, формирование фонда информационных ресурсов;

разработка инновационных технологических процессов и методов - инвестирование в научные разработки экологически чистых технологий, производства, сырья, видов материалов, изделий и оборудования, исследование уязвимости экосистем и влияния природных загрязнений окружающей среды на здоровье населения и объекты окружающей среды. ;

формирование экологической культуры и образования - организация комплексной системы непрерывного экологического образования населения с привлечением институтов гражданского общества, участие населения в принятии решений по экологическим вопросам;

укрепление международного сотрудничества – участие в усилиях международного сообщества по поддержанию безопасного уровня окружающей среды и борьбе с изменением климата, привлечение дополнительных иностранных инвестиций в охрану окружающей среды и рациональное природопользование.

Предмет «Экология и охрана окружающей среды» включен в учебные программы всех межфакультетских курсов в высших учебных заведениях в области сельского хозяйства, и студентам по этому предмету преподаются причины экологических проблем и их последствия, а также те или иные отклонения. Требуется глубокие знания в области предотвращения экологических проблем. Следует отметить, что в учебной программе, изданной в последующие годы, помимо лекционных занятий по экологии и охране окружающей среды, уделялось внимание и лабораторным занятиям, на которые отводились часы. Однако, до сих пор не выпущено более удобного пособия для студентов аграрных вузов в области экологии и охраны окружающей среды.

Учебное пособие Тохтаева, А. Гамидова «Основы экологии и охраны природы» (1994) предназначено для старшеклассников и преподавателей, углубленно изучающих биологию, и содержит ряд практических и письменных рекомендаций на узбекском языке, в том числе по выполнению лабораторных занятий, является одним из первых изданий.

Учебное пособие Тохтаева и др. (2005) «Лабораторные занятия по общей экологии» также предназначено в основном для студентов, изучающих биологию. Для профессиональных колледжей было подготовлено учебное пособие Д.Ёрматовой «Методы и оборудование экологических исследований» (2012), но оно охватило



большой объем материала. Книга содержит ряд практических и лабораторных работ для экологов. Написанные на государственном языке учебные пособия, посвященные осуществлению практических и лабораторных занятий по специальности «Экология и охрана окружающей среды», предназначенные для студентов, обучающихся по направлениям сельского хозяйства, изданы недостаточно, или отсутствует.

Данное пособие может быть использовано студентами всех специальностей в области сельского хозяйства при проведении практических лабораторных занятий. В этом руководстве представлен краткий теоретический обзор каждой темы перед началом практических и лабораторных занятий. После этого описывается суть, оборудование и порядок проведения работ. По окончании каждой работы студент обязан составить итоговое заключение на основании полученных результатов.

Учебное пособие состоит из 4 частей. Оно составлено на основе типовых учебных планов и рабочих образовательным программам обучения, а первые две части содержат практические и лабораторные занятия и инструкции по их выполнению. В последующих частях приводится толковый словарь терминов, связанных с экологией и охраной окружающей среды, а также контрольные вопросы по естествознанию.

## ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

### 1- ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ

#### ПРЕДМЕТ ЭКОЛОГИИ

**Цель занятия:** дать учащимся практические знания и умения путем ознакомления с предметом, задачами, методами исследования, аутэкологией и синэкологией, принципом изучения ее предметов, историей развития.

**Необходимые материалы и оборудование:** Диаграммы и цветные картинки, связанные с экологией, природой и экосистемой.

**Ключевые слова:** Экология, экосистема, биосфера, сообщество, популяция, вид, аутоэкология, синэкология, ценоз.

**1. Предмет, цель и задача экологии. Аутэкология и синэкология.**

Экология – биологическая наука, изучающая взаимодействие живых организмов с окружающей средой. Объектами экологии являются популяции организмов, виды, сообщества, экосистемы и биосфера (в целом). Экология изучает воздействие факторов внешней среды на растительные и животные организмы, реакции организмов и популяций на факторы внешней среды, механизмы (процессы), поддерживающие одинаковую численность популяций и систем, биологическую продуктивность природных групп, биогеоценозов или закономерности движение экосистем и биосферы.

Экология занимается не только природными факторами, природными биологическими процессами, но и искусственными факторами, созданными человеком, пшеничными полями, хлопковыми полями, фруктовыми садами, виноградниками, шопипоями, заповедниками, составом, строением, их связью с окружающей средой, изучает влияние деятельность человека на них.

Термин «экология» впервые был объяснен немецким зоологом Эрнестом Геккелем в его книге «Общая морфология организмов» в 1866 году. Хотя изначально она сформировалась как раздел биологической науки, Сегодня это сложная область науки, включающая в себя естественные, точные и даже гуманитарные

науки по своему самостоятельному объекту, предмету, методологии и практическому применению.

Экология бывает общей и частной или отраслевой. Общая экология, или синэкология, изучает строение, свойства и принципы функционирования различных систем (популяций, сообществ и экосистем), а специфическая экология, или аутэкология, изучает взаимодействие отдельных видов со средой, в которой они обитают, а также то, как виды становятся более разнообразными и разнообразными. более органично адаптированы к окружающей среде. Частная экология состоит из науки о растениях и животных. Аут(о)экология - 1. Экологическое направление, изучающее взаимодействие организма (вида, породы) с окружающей его средой. 2. Влияние различных экологических факторов экологии на отдельные виды и популяции (Синэкология - 1. Экологии - наука, изучающая строение, энергетику, динамику, формирование, взаимодействие с внешней средой и т. д. 2. Экология - наука, изучающая взаимодействие видов и экосистем с окружающей средой).

Основная задача науки экологии — формирование популяций, различных ценозов, биоценозов и экосистем, закономерностям развития которых принадлежат представители вида, и выяснение их взаимоотношений с окружающей средой.

**В экологии при изучении предметов используются 5 принципов:**

1. Исследование экосистемы. С помощью этого метода изучаются формирование и развитие экосистемы, взаимоотношения компонентов экосистемы (абиотических, биотических), процессы обмена веществ и энергии между ними.

2. Изучение биогеоценоза. В этом методе большое внимание уделяется изучению биологических компонентов сообщества. Другими словами, экология сообщества называется синэкологией. При изучении сообщества изучаются растения, животные и микроорганизмы, встречающиеся в различных биологических единицах (лес, пустыня, степь). В их исследовании особое внимание уделяется лимитирующим факторам.

3. Популяционное исследование. Занимается проблемами популяционной экологии – аутэкологии. В настоящее время при анализе численности населения можно создать математический модуль роста населения. Кроме того, изучаются явления



сохранения или сокращения численности того или иного вида в популяции. Его рождение, жизнеспособность и смертность имеют большое значение в сохранение вида и математических моделях его развития. Поэтому популяционная экология служит важной теоретической основой для объяснения возникновения вредителей и паразитов в области сельского хозяйства и медицины, а также на основе полученных в этой области сведений разрабатывает биологические меры борьбы с вредителями и паразитами.

4. Исследование биотопа. Среда обитания – это место, где обитает определенный вид, особь. Например, если взять пресноводные озера, дубравы или пустынные зоны, то в этих местах обитают приспособленные к этим условиям виды растений и животных. Каждый вид занимает определенный экологический уголок в условиях своего существования. Борьба за выживание между двумя видами, населяющими одно и то же место, может продолжаться до тех пор, пока один не вытеснит другой.

5. Эволюционно-исторические экологические принципы. Эволюционная экология изучает изменения, связанные с развитием жизни на нашей планете. То есть дает представление о влиянии факторов окружающей среды, существовавших до появления человека, и усилении его влияния на атмосферу. Историческая экология изучает изменения, обеспечивающие их воздействие на природу в результате развития человеческого общества, внедрения техники и технологий.

#### **Методы мониторинга экологических объектов:**

1. Методы экологической оценки и регистрации. К этим методам относятся метеорологические наблюдения, измерение температуры, определение прозрачности, степени минерализации и химического состава воды; определение почвенной среды, освещенности, радиационного фона, определение химического и бактериологического загрязнения окружающей среды и др.

2. Методы определения продуктивности и колебания биомассы растений и животных в природных сообществах и ее оценка. Для этого используются такие методы, как подсчет особей на контрольных участках, выявление организмов в почвенной или водной массе (объеме), расчет маршрута, охота на животных и их маркировка с последующим проведением через них наблюдений и даже определение численности животных, рыб, толщины деревьев,

состояния и продуктивности посевов с использованием космических наблюдений.

3. Изучение влияния внешних факторов среды на деятельность живых организмов. Этот метод реализуется по-разному. Например, над тем или иным объектом проводятся длительные и сложные наблюдения. При этом часто проводятся экспериментальные наблюдения. С помощью этих методов можно определить устойчивость экосистемы и признаки приспособления растений, животных и человека к различным условиям.

4. Методы изучения взаимоотношений организмов в различных сообществах. Эти методы являются важной частью экосистемы. С их помощью можно определить трофические взаимоотношения организмов в природе или в лаборатории. Например, с помощью радиоактивных изоляторов можно определить количество органического вещества и энергии, перешедшее от одного организма к другому (т. е. от растений к травоядным, от травоядных к хищникам).

5. Методы математического моделирования. С помощью этого метода легко определить условия загрязнения атмосферы и самоочищения рек, но несколько сложнее моделировать экологические системы.

### **Развитие экологии в древности. Вклад восточных ученых в экологию.**

Хотя термин экология в науку первым ввел в 1866 немецкий зоолог Э. Геккель, экологические знания развивались в Древней Греции, Риме, странах Восточной и Средней Азии.

Великие учёные-биологи XVIII-XIX веков внесли большой вклад в развитие биологической науки, изучали жизнь и распространение растений и животных, но слова «Экология» они не употребляли. В частности, работы Гиппократы, Аристотеля и подобных греческих философов содержат информацию об экологии.

С древних времен человека интересовало познание окружающей его природы, причины происходящих вокруг него событий, устройства Вселенной. Ученые, выросшие среди народа, изучили существование и внесли большой вклад в обогащение сокровищ науки и культуры, развитие общества.

Представления о живой природе появились в Древнем Египте, Китае и Индии за несколько тысяч лет до Рождества Христова.

В 16 веке до нашей эры египтяне знали множество видов лекарственных и культурных растений. Они посадили несколько видов зерновых культур, овощей и фруктовых деревьев. Египтяне разводили крупный рогатый скот, лошадей, овец, коз и свиней. Приручили верблюда, кошку, кур, гуся и утку.

В XX-XV веках до нашей эры народы древней Индии разводили множество культурных растений, разводили крупный рогатый скот, голубей, собак, впервые одомашнили кур и слонов. Древние индийцы говорили, что природа состоит из пяти элементов: огня, земли, воды, воздуха и эфира.

Махобхорат, который считается творением индийского народа, был создан в VI-V веках до нашей эры. В нем описаны явления в природе, внешний вид растений и животных, экология природы.

В 2000 году до нашей эры сельское хозяйство и животноводство Китая получили интенсивное развитие. Разведением тутового шелкопряда занимались задолго до наших дней. Древние китайские естествоиспытатели считали, что все во Вселенной, включая растения, животных и даже воду, дерево, огонь, землю и некоторые другие вещи, было создано путем их соединения.

Греческие и римские натуралисты, жившие в VI-IV веках до нашей эры, признавали идею естественного развития организмов. Например: Фалес говорил, что все живое произошло из воды, Анаксемен говорил, что животные и человек произошли из грязи.

Особенно большой вклад в развитие естествознания в Древней Греции внес Аристотель. Он заложил основы классификации животных. В докладе были представлены предварительные идеи в области анатомии и эмбриологии. Он написал труды «История животных», «Появление животных», «Части тела животных». В этих работах ученый выдвинул некоторые идеи о постепенном развитии природы. Аристотель знал около 500 видов животных. Он говорил, что при классификации животных необходимо обращать внимание на многие признаки, а не на какие-то их свойства. Он разделил всех животных на две большие группы: «кровных» и «бескровных». Эти группы соответствуют современным «позвоночным» и «беспозвоночным». Он разделил кровь на 5 основных поколений. Понятие «большое поколение» совместимо с



нынешним понятием «класс». Аристотель знал 130 видов бескровных.

По мнению ученого, медузы, актинии и облака по своему строению похожи на односторонние растения и двусторонние животные. Именно поэтому Аристотель называл их зоофитами. У всех животных, имеющих кровь, внутренние органы схожи и расположены одинаково. Один из учеников Аристотеля, Теофраст, изучил более 500 видов растений. Он описал их строение, физиологию, практическое значение. Он поддерживал идею о том, что один вид растений может превращаться в другой.

### **Мысли ученых Центральной Азии о природе и экологии.**

Аль-Хорезми, Фараби, Беруни, Ибн Сина и другие учёные, жившие и работавшие в Средней Азии, внесли большой вклад в развитие естественных наук. Они высказали ценные мысли о природе и ее балансе, флоре и фауне, об уважении к природе в то время, когда наука экология еще не зародилась.

Аль-Хорезми (782-847) он говорил, что необходимо беречь речные воды, понимать и ладить с рекой и людьми, привносить друг к другу любовь и привязанность.

В 847 году Аль-Хорезми в своей книге «Китаб сурат аль-арз» описал мировые океаны, континенты, полюса, экваторы, цветы, горы, реки и моря, озера, леса и другие природные ресурсы. В этой брошюре обобщены математика, геология, астрономия, этнография, медицина, а также медицинские навыки и историко-правовые знания народов мира.

Известны труды Фараби (870-950), связанные с наукой о естествознании, практической деятельностью и ремеслами. Он занимался различными отраслями естествознания. Фараби писал работы о строении органов животных и функциях органов человека. Он различал природные и рукотворные вещи. Он детально оценил влияние человеческого фактора, естественного и искусственного отбора и других воздействий на природу.

Беруни (973-1048) пытается объяснить явления во Вселенной законами развития, взаимодействием вещей и событий. Пишет единицу влияния Солнца. По его мнению, человек может правильно изучать существование с научной точки зрения, следуя законам природы. Растения и животные не появляются и не исчезают внезапно. Может быть, даже если один из них исчезнет, он оставит

своего аналога. В работах Беруни можно найти сведения о биологических особенностях растений и животных, их распространении и значении в хозяйстве. В одной из своих работ он описал различные тропические растения и животных. На примерах поясняются взаимоотношения с внешней средой, изменение их поведения вследствие смены времен года.

Беруни считает, что изменение облика Земли должно быть связано с изменением флоры и фауны, а различная жизнь живых организмов должна быть связана с историей земли.

Беруни описал в своем труде «Сайдана» 1116 видов лекарств. Из них 750 получают из различных растений, 101 — из животных и 107 — из минералов. Приведены свойства, распространение и другие характеристики каждого растения, животного и минерала.

На основании своих естественнонаучных наблюдений и экспериментов Беруни приходит к выводу, что явления природы подчиняются определенным законам природы. Любая сила, воздействующая на них извне, не имеет способности изменяться.

Абу Али ибн Сина (980-1037) «Законы медицины» — это вершина распространения средневековой медицинской науки. Его советы по сохранению здоровья и гигиены человека не потеряли своего значения. Он рекомендовал физическую активность людям всех возрастов. Он является основоположником физиотерапии. Ученый, знавший значение влияния внешней среды на организм человека, высказал мнение о распространении некоторых кассий через воду и воздух. Большое внимание он уделяет натурфилософии. Идеи Ибн Сины о различных природных процессах, таких как образование гор, изменение земной поверхности с течением времени, землетрясения, оказывают большое влияние на развитие геологической науки.

Захириддин Мухаммад Бабур (1483-1530) — поэт, историк, охотник и садовник, путешественник и натуралист. Он описал природу, обычаи, животных и растения мест, которые посетил. Его работы связаны с Землей, водой, воздухом и различными медицинскими явлениями. Когда Бабур описывает какие-то явления в природе, он не относит их к чудесам. Его интересовали климат и метеорологические явления. Он превосходный геоботаник. Бабур любил и хорошо знал растения. Он знал много лекарств и наркотиков в Узбекистане. Приведены сведения о развитии сельского хозяйства в странах Центральной Азии,

Афганистане и Индии. Бабур также уделял большое внимание развитию животноводства и ремесел наряду с садоводством. Бабур был свидетелем нескольких природных явлений, таких как землетрясения, лунные и солнечные затмения. Он был убежден, что эти явления — не что иное, как законы природы.

### **Краткая история развития экологии в Узбекистане**

Народы Центральной Азии, в том числе узбекский народ, имеют наследие экологической культуры с древнейших времен. Мы также стали свидетелями того, что вышеупомянутые ученые затронули вопросы природы, живых организмов и их взаимодействия с внешней средой. Ученые институтов ботаники, зоологии и паразитологии, работающих при Академии наук Узбекистана, работают над экологией растений и животных.

Изучение растений и экологии в Узбекистане. Изучение флоры Средней Азии проводилось и в экологическом направлении. Р.С. Попов, К.З. Закиров, А.М. Музаффаров, М.М. Среди них такие ученые, как Набиев, А. Бутков.

Научные направления включают разработку способов рационального использования растений, то есть повышение продуктивности пустынь, холмов, гор, лугов, широко изучается экология пустынных растений, создаются продуктивные виды растений. например, адаптация к условиям.

Ботаники исследовали связь растения как организма, с его экологией и с тем или иным типом почвы. В частности, большое внимание уделялось изучению экологии некоторых видов растений.

Основателями экологической работы в Узбекистане являются Д.Н. Кашкаров и Е.Р. Коровин. Поднимаются вопросы планирования эколого-научных исследований и подготовки специалистов-экологов.

В 30-е годы прошлого века научные труды Д.Н. Кашкарова и Е.Р. Коровина «Окружающая среда и общество», «Жизнь в пустыне» отразили тему экологии, ее задачи и методы. В последующие годы научное решение проблем, связанных с экономикой, останется главной проблемой развития экологической науки. После Великой Отечественной войны экологические исследования развивались на основе опыта. Э.Р. Коровин и И.И. Гранитовы работали над улучшением пастбищ в пустынном регионе.



В связи с развитием экологических работ в Институте ботаники Российской Федерации создана лаборатория экологии растений. Они также сосредоточились на изучении экологии важных кормовых растений в засушливых зонах.

В лаборатории физиологии и биохимии растений, созданной в 1950 году, проводились работы в эколого-физиологическом направлении на кормовых растениях пустынь Юго-Западных Кызылкумов.

Пустынная станция Кызылкум, созданная в 1955 году, разработала научную основу для создания плодородных искусственных пастбищ. В 1960 году была создана пустынная станция Нурата. Здесь выращиваются кормовые растения и проводятся научные работы.

Защита растений. Проблема защиты растений лаборатории неразрывно связана с вопросами загрязнения окружающей среды. Отбор устойчивых сортов, использование биологических методов защиты и т.д.

Изучение животного мира и развития экологии Узбекистана. Первоначальная работа Д.Н. Кошкарлова была сосредоточена на изучении грызунов Средней Азии. Помимо внимания к их биологии и вреду, учёный также занимался экологией животных. Его преемники В.А. Селевин, Т.З. Зохидов, И.И. Колесниковы продолжили экологическую работу. В последующие годы деятельность Д.Н. Кошкарлова была связана с Институтом зоологии и паразитологии РАН. Они изучали общие законы животного мира.

С 1950 года в институте изучаются некоторые процессы и закономерности экологии животных. Созданы меры по охране и рациональному использованию животного мира, развитию зоологии, лаборатории экологического мониторинга. Лаборатория насекомых или энтомологии была создана в 1950 году.

Также рекомендуется изучить жизнь животных, обитающих в жарком климате. Разработана экология млекопитающих и способы их использования.

В 1963-1966 годах была поставлена задача по изучению фауны горы Нурата. Изучение влияния фауны Кызылкумов на фауну горы Нураты. В 1966 году был создан Институт изучения млекопитающих. В 1981-85 годах изучалась экосистема редких промысловых животных. В 1967 году по инициативе Т. Зохидова была основана лаборатория орнитологии. В 1979 г. созданы

лаборатории ихтиологии и гидробиологии. В заключение необходимо сказать, что для предотвращения экологической деградации в нашей республике мы должны восстановить экологическую культуру, издавна известную среди нашего народа, тщательно изучать историю и искать возможности ее использования. в нынешних условиях.

### **ВОПРОСЫ ДЛЯ ОБСУЖДЕНИЯ**

1. Чему учит экология и когда она появилась?
2. Какие разделы экологии вы знаете и рассказываете о их задачах?
3. Что вы понимаете под аутэкологией?
4. Что такое синэкология?
5. Каковы методы мониторинга экологических объектов?
6. Объяснить значение экологии в сельском хозяйстве и жизни человека.
7. Кто из восточных ученых внес вклад в науку экологию?
8. Когда экология сформировалась и была признана наукой?
9. Ученые, внесшие вклад в развитие экологии в 20 веке?

## 2-ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЕ

### СТРУКТУРА БИОСФЕРЫ

**Цель занятия:** дать учащимся практические знания и навыки о биосфере, ее строении, эволюции и ноосфере.

**Необходимые материалы и оборудование:** Таблицы о строении и эволюции биосферы.

**Ключевые слова:** Биосфера, живые организмы, газообмен, функция концентрации, биохимические функции, окислительно-восстановительная функция, биомасса, продуценты, консументы, редуценты, биогенез, ноогенез, ноосфера.

Биосфера (происходит от греческих слов «биос» — жизнь, «сфера» — сфера) — состоит из нижней части земной атмосферы, гидросферы и верхней части литосферы, в которых обитают живые организмы. Синоним «оболочка жизни»; Слой живой материи; Сбор наземных и водных поверхностных биоценозов; Крупнейшая (глобальная) экосистема Земли. Термин биосфера был введен в науку в 1875 Э. Цюссом. В биосфере все живые организмы находятся в термодинамическом равновесии. Биосфера содержит в своем составе массу почти всего живого вещества.

Э. Зусс первым назвал жизненный слой Земли биосферой, но учение о биосфере было основано и развито русским академиком В. И. Вернадским.

В ходе развития жизни на Земле одна группа организмов сменяла другую, но доля организмов, выполняющих ту или иную геохимическую функцию, оставалась неизменной. Благодаря этому вещества накапливались в земной коре с одинаковой скоростью в разные геологические периоды. Таким образом, живые организмы поддерживают постоянство (состояние гомеостаза) неорганической среды, что является важным условием жизни.

Развитие биосферы вышло на новый уровень в современную эпоху, когда деятельность человека способна коренным образом изменить поверхность Земли. В последние годы биохимическое воздействие человека на биосферу приобрело огромную силу по отношению ко всем другим живым организмам. Однако использование природных ресурсов без учета законов развития и функционирования биосферы (например, вырубка лесов, освоение земель, городов, заводов, фабрик, искусственных водоемов, строительство дорог и т. д.) имеет большое влияние на



биохимические процессы имеет секрет. Разработка подземных ресурсов и сжигание большого количества топлива ускоряют обмен веществ и влияют на состав биосферы и ее гомеостаз. Поэтому рассмотрение биосферы как сложной динамической системы, в той или иной степени упорядоченной, помогает понять происходящие в ней процессы. Учение о биосфере – экология, биоценология и другие науки развития, имеет большое значение в решении многих сложных проблем, связанных с развитием природы и общества. Биосфера – часть Земли, где живут и изменяются под их влиянием живые организмы. Совокупность всех биогеоценозов Земли составляет биосферу. Таким образом, элементарной (наименьшей) единицей биосферы являются биогеоценозы.

Живые организмы составляют основную часть биосферы. Живой организм – важнейшее в биосфере, академик В.И. Вернадский определил их следующие функции:

**1. Газообмен.** Эта функция зависит от процессов фотосинтеза и дыхания. В процессе синтеза органических веществ автотрофных организмов расходуется большое количество углекислого газа, содержащегося в древней атмосфере. По мере роста зеленых растений меняется газовый состав атмосферы. Количество углекислого газа уменьшается, а кислорода увеличивается. Весь кислород в атмосфере создается в результате деятельности живых организмов. В процессе дыхания расходуется кислород, образуется углекислый газ, который выбрасывается обратно в атмосферу.

**2. Функция концентрации.** Это накопление химических элементов, рассеянных в окружающей среде живыми организмами. Например: в процессе фотосинтеза растения забирают из почвы химические элементы (углерод, кремний, фосфор, азот, водород и др.), а из воздуха забирают углерод и образуют в клетке органические вещества. Благодаря функциям аккумуляции живые организмы создают большое количество осадочных пород, например: мел, известняк и др.

**3. Окислительно-восстановительная функция.** Заключается в осуществлении разнообразных химических процессов живыми организмами в ходе которых происходит непрерывное преобразование веществ. Он обеспечивает круговорот химических элементов переменной валентности, таких как железо, сера, марганец, азот и другие. Например: Эти процессы осуществляют хемосинтезирующие бактерии в почве. В результате восстановления

органических веществ, протекающих в бескислородной среде происходит выделение  $H_2S$  и  $CH_4$ .

4. Биохимические функции. В результате поглощения солнечной энергии при фотосинтезе образуется химическая энергия, которая дальше передаётся по пищевой цепи. Она обеспечивает биохимические процессы в ходе жизнедеятельности живых организмов и после их гибели. В результате этой функции происходят такие процессы, как питание, дыхание, размножение организмов, распад мертвых организмов, гниение.

Л.В. Роден и Н.Н. Базилевич (1965) изучали количество биомассы в различных растительных зонах Российской Федерации и отметили, что наибольшую биомассу накапливают леса (табл. VIII.1).

**Количество и состав биомассы в основных растительных фитоценозах, га/с (Родин, по Базилевичу, 1965)**

**Таблица 1**

| № | Группа растений           | Органические вещества |                      |                      |                           | Зола и азот |                             |                               |                                                                     |
|---|---------------------------|-----------------------|----------------------|----------------------|---------------------------|-------------|-----------------------------|-------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
|   |                           | Общая биомасса        | Биомасса корнеплодов | Накопление ежегодное | Количество газа, ежегодно | В биомассе  | Каждый год быть присвоенным | Вернется на землю в этом году | Разница между тем, что усваивается, и тем, что возвращается в землю |
| 1 | Южнотаежные сосны         | 2800                  | 636                  | 51                   | 47                        | 18,8        | 0,85                        | 0,58                          | -0,27                                                               |
| 2 | Южнотаежные сосновые рощи | 3300                  | 735                  | 85                   | 55                        | 27,0        | 1,55                        | 1,20                          | -0,35                                                               |
| 3 | Сфагновые болота          | 370                   | 40                   | 25                   | 25                        | 6,1         | 1,09                        | 73,0                          | -0,36                                                               |
| 4 | Дубовые рощи              | 4000                  | 900                  | 65                   | 65                        | 58,0        | 8,40                        | 2,55                          | -0,85                                                               |
| 5 | Белые берёзовые рощи      | 2000                  | 505                  | 70                   | 70                        | 21,0        | 3,80                        | 2,90                          | -0,90                                                               |
| 6 | Степные луга              | 250                   | 170                  | 137                  | 137                       | 4,8         | 6,82                        | 6,82                          | 0,0                                                                 |
| 7 | Заповедные степи          | 100                   | 85                   | 42                   | 42                        | 3,5         | 1,61                        | 1,61                          | 0,0                                                                 |

Разнообразие живых организмов и их распространение на земном шаре, в биомассах суши и океана. Общая масса живого вещества (организмов) в биосфере называется биомассой. В настоящее время на земле обитает более 2 миллионов видов всех живых организмов, из них около 1,5 миллиона видов — животные и около 500 тысяч — растения. 93% этих видов обитают на суше, а 7% — в воде. Несмотря на то, что океаны занимают 70% поверхности Земли, на их долю приходится 0,13% биомассы Земли. Растения составляют 21% известных видов организмов и более 99% биомассы Земли.

Несмотря на то, что виды животных охватывают 70% всех организмов, их доля в биомассе составляет менее 1%. 96% животных — беспозвоночные и 4% — позвоночные. Лишь 10% позвоночных относятся к млекопитающим. Хотя живое вещество составляет по массе лишь 0,01-0,02% от неживого вещества, оно играет большую роль в реализации основных функций биосферы.

**А) Наземная биомасса.** Количество биомассы неодинаково в разных регионах земной поверхности. Количество и качество биомассы, производимой разными растениями, неодинаковы. Такое количество биомассы составляет 42-137 ц/га.

**Б) Биомасса океана.** Вода является одним из важных компонентов биосферы и является одним из наиболее необходимых факторов для живых организмов. Основная часть воды — это океаны и моря, которые содержат около 60 химических элементов и солей. Кислород и углекислый газ, необходимые для жизнедеятельности организмов, хорошо растворяются в воде. Водные животные выделяют  $\text{CO}_2$  при дыхании. Растения обогащают воду кислородом в результате фотосинтеза. В верхнем слое океанских вод до 100 метров обитает множество одноклеточных водорослей, образующих микропланктон (от греческого слова «планктос» — путешествующий, мигрирующий). Около 30% процесса фотосинтеза на нашей планете происходит в воде. Водоросли получают солнечную энергию и преобразуют ее в энергию для химических реакций. Основная пища животных-гидробионтов — планктон. Организмы, живущие на дне воды, называются бентосом (от греческого слова «бентос» — глубокий). На дне океана обитает множество бактерий, которые превращают органические вещества в неорганические. Гидросфера также оказывает сильное влияние на



биосферу. Гидросфера играет важную роль в круговороте веществ, в распределении тепла и влаги на планете.

Периодический круговорот веществ и изменение энергии в биосфере. Одной из основных функций биосферы является обеспечение периодического круговорота химических элементов. В биотическом круговороте биосферы участвуют все живые организмы, обитающие на Земле. Периодический круговорот веществ и энергии — это переход химических элементов из одного соединения в другое из состава земной коры в живые организмы, а затем они распадаются на неорганические соединения и химические элементы и возвращаются в состав земной коры. Этот цикл представляет собой непрерывный процесс. Запас химических элементов, необходимых организмам на Земле, не безграничен. Если бы эти элементы только потреблялись, рано или поздно они бы иссякли, и жизнь прекратилась бы. Однако это будет не так. Зачем? Зеленые растения используют солнечную энергию для создания органических веществ из неорганических веществ. Гетеротрофы поедают другие живые организмы, а редуценты расщепляют эти вещества и превращают их в минералы. Новые растения синтезируют из этих новообразованных минеральных веществ новые органические вещества.

Организмы, участвующие в биогенной миграции, можно разделить на 3 большие группы:

1. Продуценты. Те, кто образует органические вещества из неорганических веществ. К ним относятся все зеленые растения, осуществляющие фотосинтез.

2. Консументы. Он потребляет органические вещества, производимые производителями. К ним относятся животные и растения-паразиты.

3. Редуценты. Разрушители органики, переводят органические вещества в неорганические. К ним относятся бактерии, грибы и сапрофитные растения.

Эволюция биосферы. Эволюцию биосферы можно разделить на 3 основных этапа:

1. Первый этап условно называется абиогенным или гипотетическим. Формирование первичной биосферы с чередованием биотических фаз. Этот этап начался около 3,5-4,5 миллиардов лет назад и завершился в кембрийском периоде палеозойской эры.

2. Биогенез, формирование живого вещества Земли из косного вещества. На 2-м этапе формируются и развиваются многоклеточные организмы, продолжается эволюция биосферы. Этот период начинается с кембрийского периода 2,5-3,5 миллиарда лет назад и заканчивается появлением современного человека.

3. Антропогенез, появление современного человека и формирование нового общества благодаря процесса трудовой деятельности. Сила человеческого общества настолько велико становится, что ее можно сравнивать с природными преобразующими силами. На 3-м этапе биосфера развивается под влиянием современного человека. Этот этап, по разным источникам, имеет начало 1,5-3,0 млн лет назад и продолжается до нашего времени.

4. Мы же выделяем еще один этап - ноосферу, появление управляемой, на основе разума социально-природной системы. Забота об обеспечении устойчивого развития на основе рационального природопользования является основным показателем ноосферы.

История биосферы показывает, что она развивалась под влиянием двух различных факторов (природно-геологических, климатических изменений). Эволюция первой и второй стадий биосферы происходит только на основе биологических законов.

Вот почему эти два периода называются биогенным периодом. В этот период появляется и развивается жизнь. Третий период связан с возникновением личного общества, а четвертый период показывает общности социально-природной системы.

**Стадия биогенеза.** Биосфера появилась на Земле вместе с первыми живыми организмами. Первыми появившимися организмами были одноклеточные гетеротрофы, анаэробы. Они появились около 3 миллиардов лет назад и получали энергию от процессов пищеварения. Биомассу они собирали, питаясь абиогенно образующимися готовыми органическими веществами.

**Стадия ноогенеза.** С возникновением человеческого общества начинается период ноогенеза биосферы. В этот период эволюция биосферы продолжается под влиянием сознательной деятельности человека. Понятие ноосфера было введено в 1924 году французским учёным Э. Леруа (от греческих слов «ноос» — разум и «сфера» — сфера). В.И. По Вернадскому, ноосфера — это биосфера,

изменившаяся под влиянием человеческого труда и научно-общественной деятельности.

Ноосфера, царство разума, рай. Существуют две разные концепции Ноосферы: а. Правящая сфера разума или, б. сфера сознательного взаимодействия человека и природы (по Тейяру-де Шардену и В. И. Вернадскому).

В наши дни понятие ноосфера можно интерпретировать следующим образом: Ноосфера. является сферой взаимодействия человека и природы, и эта сфера остается главным определяющим фактором развития человеческой деятельности. Ноосфера. — это высший качественный этап развития биосферы, на котором человек коренным образом меняет и себя, и природу.

Ноосфера. как высокоупорядоченное состояние биосферы, во-первых, только тогда, когда человек достигает строгого научного и сознательного понимания всех процессов, происходящих в деятельности изменяющейся природы и, конечно, считаясь с «требованиями и потребностями» природы, а во-вторых, когда он овладевает методами управления развитием биосферы и для этого может появиться и жить только тогда, когда будут созданы необходимые для этого средства. Ноосфера: включает в себя антропосферу, техносферу, живую и мёртвую природу, модифицированную человеком, и социосферу.

В последние годы в атмосфере Антарктики в результате истощения озона наблюдаются трагические и опасные явления, такие как образование «озоновых дыр». В 1987 году в Монреале (Канада) представители 50 стран подписали международное соглашение о сокращении производства фреонов на 50%, чтобы предотвратить это явление и разрушение озонового слоя. Однако загрязнение атмосферы продолжается из года в год.

Отходы алюминиевого завода, построенного недалеко от города Турсунзаде в Таджикистане, привели к резкому снижению урожайности знаменитых гранатовых рощ Сурхандарьинской области, плоды измельчались, наблюдался рост заболеваний среди животных и людей. Расточительное использование воды для орошения и промышленных предприятий приводит к пересыханию малых рек и резкому уменьшению воды крупных рек. Типичным примером таких печальных событий является проблема Аральского моря. Добавление в водоемы минеральных удобрений, отходов



животноводства и сточных вод приводит к увеличению содержания азота и фосфора в воде, увеличению количества водорослей.

В последнее время усиление вырубки лесов, их сокращение в результате пожаров привело к резкому изменению климата, уменьшению численности рыбы в воде и ухудшению состояния почвы.

### **ВОПРОСЫ ДЛЯ ОБСУЖДЕНИЯ**

1. Дать представление о биосфере.
2. Что такое живые организмы биосферы и их функции?
3. Что вы знаете о разнообразии живых организмов, биомассе океана и суши?
4. Дайте представление о круговороте веществ и изменении энергии в биосфере?
5. Охарактеризуйте и приведите примеры продуцентов, консументов и редуцентов.
6. Подумайте об этапах биогенеза и ноогенеза биосферы.

### 3 – ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЕ СТРУКТУРА ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ

**Цель занятия:** дать учащимся практические знания, умения и навыки об экологических системах (экосистемах), их структуре, компонентах, биогеоценозе, экотопе, биоценозе, продуценте, консументе, редуценте, природных и искусственных экосистемах.

**Необходимые материалы и оборудование:** диаграммы и цветные изображения, связанные с экосистемой. Банка с прудовой водой, проволоочная петля, микроскоп, предметное и покровное стекла, пленка.

**Ключевые слова:** Экосистема, биогеоценоз, экотоп, биоценоз, продуцент, консументы, редуцент, естественные и искусственные экосистемы, автотроф, гетеротроф, агросистема, городские экосистемы и космические экосистемы, агроценоз.

Экологическая система – это совокупность живых организмов, принадлежащих к разным видам, имеющих сходные условия существования и влияющих друг на друга в результате взаимодействия. Экосистема – единый природный комплекс, образованный живыми организмами, живые и неживые компоненты которых связаны между собой за счет обмена веществом и энергией, и средой, в которой они обитают, атмосферой, почвой, водоемами и т. д.; совокупность организмов, живущих вместе, и условия, в которых они обитают. Понятие экосистемы применяется к природным объектам различной сложности и размера. Например, океан и небольшое озеро, тайга или березовый лес – это изолированные экосистемы.

Термин «экосистема» впервые был предложен в 1935 г. английским экологом А. Тенсли. Под экосистемой мы понимаем совокупность комплекса живых организмов и неорганических факторов окружающей среды, связанных друг с другом посредством обмена веществ и энергии. Пример луговой, пустынной, горной, водной, озерной, тайги, тундры и других экосистем.

По содержанию термин «экосистема» очень близок термину «биогеоценоз» (биос — жизнь, гео — земля, сенозис — сообщество), предложенному академиком В.Н.Сукачевым в начале 1940-х. Однако термин биогеоценоз имеет более узкое значение по сравнению с экосистемой. Термин биогеоценоз относится только к комплексу живых организмов на поверхности Земли. Экосистема –

это связь между живыми организмами и неорганической средой как на Земле, так и на других планетах. Следовательно, любой биогеоценоз может быть экосистемой. Но не каждая экосистема может быть биогеоценозом. Например, космический корабль, запущенный на Луну, и его экипаж (человек, животное, растение) можно считать малой экосистемой, но не может быть биогеоценозом. Потому что здесь нет никакого «гео».

Биогеоценоз (или экосистема) – это система постоянного движения и развития, основанная на единстве внутренних противоречий, взаимодействии одних и тех же природных явлений в определенной части Земли со специфическим обменом веществ и энергии и другими природными явлениями. Под ним понимается совокупность соединений, действующих определенным образом. По определению В.Н. Сукачева, земная поверхность есть объединение одних и тех же природных элементов на определенной поверхности. Основными компонентами биогеоценоза являются атмосфера, горные породы, вода, флора и фауна. Органический мир ее (растения, животные, грибы, микроорганизмы) называется биоценозом, а окружающая среда – экотопом. Экотоп, в свою очередь, состоит из компонентов, называемых климатом (атмосфера) и эдифактом (почва).

Экосистема как самоуправляющаяся независимая система состоит из двух компонентов: экотопа, воплощающего в себе все абиотические факторы; комплекс всех живых организмов – биоценоз.

Для обеспечения круговорота веществ в экосистеме необходимо иметь определенное количество запасов неорганических веществ и организмов, составляющих 3 разные экологические группы по выполняемой ими работе.

К первой группе относятся зеленые растения. Их называют продуцентами (автотрофы), служащими основным составом и источником энергии любого биоценоза на суше. Или продуценты – это организмы, осуществляющие фотосинтез и хемосинтез и создающие органические вещества из неорганических веществ. В широком смысле все автотрофные организмы.

Ко второй группе относятся животные, они являются потребителями органического вещества, собираемого растениями, и называются консументами. Или консументы – все гетеротрофные



организмы, считающиеся потребителями органических веществ в пищевой цепи. Например, травоядные, хищники и др.

Грибы играют разную роль в биоценозе. Среди них свободноживущие у растений и животных, большинство из которых превращает органические вещества в минеральные, называются редуцентами. Или восстановители – организмы, главным образом бактерии, грибы, которые в течение своей жизни превращают остатки органических веществ в неорганические вещества.

1 - Опыт. Приготовьте препарат из капли прудовой воды в банке и рассмотрите его под малым объективом (8) микроскопа. В этом случае капля воды является экотипом (средой обитания), группа живых организмов считается биоценозом. Экотипно-биоценозная единица создает экосистему.

Определите, какой вид является доминирующим (большинством) растворителем в воде, которую вы контролируете. Это доминирующий вид. Остальные виды называются сателлитными (подчиненными) видами.

Разделите организмы биоценоза на продуцентов (автотрофов) и консументов (потребителей) по их пищевому (трофическому) взаимоотношению.

2 – Используя таблицы и карты, ознакомьтесь с формами жизни водных и наземных экосистем.

А) Проточные водоемы.

Б) Закрытые водоемы.

В) Понимание тундры, тайги, сосновых, широколиственных лесов, пустыни, пустынной зоны.

Г) Понимание агроэкосистем.

**Естественные и искусственные экосистемы.** Экосистемы бывают естественными и искусственными. Примерами природных экосистем являются леса, луга, тундра, степи, пустыни, горные регионы, озера, морские и океанские водные экосистемы.

Искусственные экосистемы возникают в результате деятельности человека. К ним относятся агросистемы, городские экосистемы и космические экосистемы. Важнейшей из искусственных экосистем является агросистема. Это рукотворные биогеоценозы.

Искусственная (антропогенная) система, созданная с целью получения более высокого чистого продукта от автотрофов, — земледельческая система, — называется агроценозами или

агроэкосистемами. Агроценозы отличаются от природных биоценозов (экосистем) по строению и функциям.

К агросистемам относятся поля, пастбища, скошенные луга, искусственные леса, аллеи, сады, агроэкосистемы отличаются от природных экосистем тем, что:

- В агроценозах количество видов резко сокращается по сравнению с экосистемой. В поле высажено очень мало видов растений, и, как следствие, там обитает также мало видов животных и микроорганизмов. Виды и породы животных, одомашненных и дрессированных человеком, в несколько раз меньше природных.

- Сорты растений и породы животных, созданные в результате искусственного отбора человеком, нуждаются в помощи человека и не могут конкурировать с природными видами в экосистеме.

- Агроэкосистемы получают дополнительные потоки энергии от деятельности человека помимо солнечной энергии, и их первичная чистая продуктивность в 10 раз превышает таковую у родственных им видов в естественной системе.

Вся продуктивность, за исключением части, потребляемой вредителями и животными-паразитами, используется для нужд человека и не добавляется в пищевую цепь в естественной экосистеме.

Несмотря на то, что агроценозы являются простыми системами, их биоценоотические связи (связи) сохраняются и зачастую оказывают сильное влияние на продуктивность системы. В агроэкосистеме человек вмешивается в периодический круговорот элементов, поскольку эти элементы собираются вместе с урожаем, а вместо них в почву вносятся минеральные удобрения.

Искусственно созданные агроэкосистемы требуют постоянного контроля со стороны человека. Специальные агроэкосистемы, состоящие только из определенных видов (например, хлопка), могут принести временную экономическую выгоду. Однако монокультура хлопка на очень больших площадях приводит к разрушению и стерилизации почвы, увеличению численности вредителей и, как следствие, разрушению экосистемы. Использование севооборота, добавление в экологическое сообщество дополнительных компонентов, таких как пчелы-энтомофаги (насекомоядные) и опылители, способствуют стабилизации экологической системы. Для повышения продуктивности природных экосистем, используемых в качестве пастбищ, таких как пустыни, луга и степи,

можно использовать методы посадки плодородных трав, внесения удобрений и искусственного полива почвы. Для дальнейшего повышения экономической эффективности агроценозов необходимо использовать новую технологию переработки сельскохозяйственных культур, широко использовать генно-инженерные и биотехнологические методы при создании новых сортов и гибридных растений.

### ВОПРОСЫ ДЛЯ ОБСУЖДЕНИЯ

1. Кто ввел в науку термин «экосистема» и что он означает?
2. Приведите примеры экосистем?
3. Каковы компоненты экосистемы?
4. Назовите сходство и различия экосистемы и биогеоценоза.
5. Что такое продуценты?
6. Что такое консументы?
7. Что такое редуценты?
8. Агросистема, чем она отличается от экосистемы?



#### 4 – ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЕ

### АБИОТИЧЕСКИЕ И БИОТИЧЕСКИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ

**Цель занятия:** предоставить учащимся практические знания и умения об основных средах обитания, их факторах, средствах измерения факторов, методах адаптации организмов к окружающей среде.

**Необходимые материалы и оборудование:** Столы, термометр, термограф, психограф, люксометр, гербарии, коллекции животных.

**Ключевые слова:** Среда, фактор, абиотический, биотический, эдафический, орографический, фитогенный, микробиогенный, зоогенный, антропогенный, нейтральность (нейтралитет), конкуренция (конкуренция), хищничество, паразитизм, мутуализм, комменсализм, симбиоз, протокооперация, кооперация, трофический, топик, форический, заводской, Закон оптимума, Люксометр, адаптация, морфологическая, физиологическая, этологическая адаптация, активная, пассивная и избегание неблагоприятных условий.

Определенную часть земной поверхности, где обитают живые организмы, можно назвать окружающей средой. Или окружающая среда – 1. Комплекс факторов окружающей среды, прямо или косвенно влияющих на живую систему. 2. Сумма физических, природно-антропогенных и социальных факторов жизнедеятельности человека. На нашей планете существует 4 основных типа окружающей среды: вода, земля, воздух и тело живых организмов.

**Абиотические факторы,** абиотические факторы окружающей среды (греч. а - отрицательный суффикс и биос - жизнь) - совокупность неорганических факторов окружающей среды, воздействующих на живые организмы (климат, температура, влажность, радиация, засоление почвы и др.). Абиотические факторы подразделяются на химические (воздух, вода, состав почвы), физические (солнечная и космическая радиация, распределение света и тепла, сила тяжести воздушных потоков, законы водного обмена и др.). Численность и уровень распространения типа, породы или разновидности живых организмов в пределах их ареала зависят от ограниченного

количества абиотических факторов, которые считаются необходимыми для выживания организмов, но в наименьшем количестве. В процессе развития живые организмы приспосабливаются к влиянию абиотических факторов окружающей среды. Избыток или недостаток некоторых факторов отрицательно влияет на рост и развитие живых организмов.

Ниже приведены абиотические (мертвые) факторы экологических систем.

Включает в себя:

1. Климатические факторы.
2. Почвенные факторы.
3. Топографические факторы.

Климатические факторы включают температуру, свет и воду. Влияние этих факторов на живые организмы мы рассмотрим ниже. Температура — один из важнейших абиотических факторов, в значительной степени влияющий на выживание, развитие и распространение организмов на Земле. Жизненные процессы протекают в узком температурном диапазоне. Большинство растений и животных умирают или впадают в анабиоз (состояние, при котором все химические процессы значительно замедляются или прекращаются) при воздействии низких температур. А вот водоросли, некоторые виды лишайников и пингвины могут жить в Антарктиде даже при температуре  $70^{\circ}\text{C}$ . Верхняя граница жизни на Земле составляет  $50\text{--}60^{\circ}\text{C}$ . При этой температуре активность ферментов нарушается и белки коагулируют. Но замечено, что некоторые микроорганизмы могут жить в геотермальных источниках даже при температуре  $70\text{--}80^{\circ}\text{C}$ . Растения и большинство животных не могут поддерживать одинаковую температуру тела. Холодостойкость растений зависит от количества сахара в клетках и концентрации клеточного сока при избытке или недостатке воды. По способности поддерживать температуру тела животные делятся на теплокровные и хладнокровные. К хладнокровным животным относятся беспозвоночные, рыбы, водные и наземные животные, а также рептилии. Они не могут поддерживать одинаковую температуру тела. Повышение температуры окружающей среды приводит к ускорению физиологических процессов в этих организмах. Понижение температуры окружающей среды от определенного диапазона вызывает снижение обменных процессов и гибель организмов. В ходе эволюции теплокровные организмы

приспособились поддерживать температуру своего тела на постоянном уровне независимо от изменений температуры внешней среды. К теплокровным относятся птицы и млекопитающие. Температура тела птиц выше  $40^{\circ}\text{C}$ , млекопитающих держится в районе  $37-40^{\circ}\text{C}$ .

Постоянное поддержание температуры тела осуществляется на основе двух разных механизмов. Химический механизм зависит от скорости окислительно-восстановительных реакций и рефлекторно контролируется центральной нервной системой. Большое значение в поддержании одинаковой температуры тела имеет также появление четырехкамерного сердца и совершенствование дыхательной системы. Физические механизмы сохранения тепла в неизменном виде зависят от образования густой шерсти, перьев, подкожных жировых клеток, кожных желез, а также от формирования механизмов управления кровообращением через нервную систему. Одним из механизмов адаптации животных к изменению внешней температуры является миграция, т. е. перемещение в места с благоприятной температурой. Киты, некоторые птицы, рыбы, насекомые и другие животные мигрируют в течение года. Некоторые хладнокровные виды немеют при резком понижении или повышении температуры. Некоторые представители теплокровных животных засыпают при недостатке пищи или при понижении температуры окружающей среды (медведи, барсуки). При этом обмен веществ замедляется, но температура тела почти не снижается. Одной из температурных адаптаций микроорганизмов, растений и донных животных является их переход в состояние анабиоза. Микробы в состоянии анабиоза образуют споры, а простые животные — цисты. Свет. Процессы в экосистемах в основном обеспечиваются солнечной энергией. С точки зрения биологического действия солнечный свет разделяется на три типа спектра: ультрафиолетовые, видимые, инфракрасные лучи. На верхнем пределе атмосферы мощность солнечного излучения, называемая солнечной постоянной, составляет  $1380 \text{ Вт/м}^2$ . Но интенсивность солнечной радиации, достигающей земной поверхности, несколько ниже, поскольку часть света поглощается и отражается атмосферой. Длина волны солнечного света, проходящего через верхние слои атмосферы и достигающего земной поверхности, составляет примерно  $0,3-10 \text{ км}$ .



Лишь очень небольшая часть УФ-лучей достигает земной поверхности. Благодаря длине волны 0,30-0,40 мкм и высокой химической активности УФ-лучи могут повреждать живые клетки. Но ультрафиолетовые лучи считаются необходимыми для организмов в небольших количествах и оказывают благоприятное воздействие. Они влияют на образование витамина Д, пигмента сетчатки и пигмента кожи. Длина волны видимых лучей составляет 0,40-0,75 мкм и составляет около 50% солнечного света, достигающего Земли. На животных и растения по-разному воздействуют лучи разной длины волны. Разные животные различаются по способности видеть цвет. Эта особенность особенно хорошо развита у приматов. Видимый свет имеет большое значение в процессе фотосинтеза у растений. Но только 1 процент видимого света используется для фотосинтеза, а остальная часть отражается обратно или рассеивается в виде тепла. Скорость фотосинтеза у растений зависит от оптимального уровня освещенности (светонасыщенности). При превышении этого оптимального уровня фотосинтез замедляется.

Растения поглощают различные спектры видимого света посредством фотопигментов. Инфракрасные лучи с длиной волны более 0,75 мкм невидимы для человеческого глаза и составляют около 49% солнечной энергии, получаемой живыми организмами. Инфракрасные лучи являются основным источником тепла. Особенно их много под прямыми солнечными лучами. По потребности в свете растения делятся на светлюбивые, тенелюбивые и теневыносливые. Светлюбивые растения могут развиваться только на открытых местах с хорошим освещением. У них ускоряется процесс фотосинтеза. К ним относятся дикий лук и тюльпаны, растущие в пустынях и полупустынях. Тенелюбивые растения, напротив, не любят яркого света и растут в постоянной тени. К таким растениям относятся папоротники и мхи, растущие в лесах. Теневыносливые растения легко растут как в тени, так и на хорошо освещенных местах. К ним относятся такие растения, как береза, сосна, дуб, лесная шелковица, фиалка. Свет в основном информативен для животных. У простых животных имеется светочувствительная особенность, посредством которой осуществляется фототаксис (движение в направлении света). Органы светочувствительности имеются почти у всех животных, в том числе и у рептилий.

**Биотические факторы:** К ним относятся элементы живой природы (влияние живых организмов друг на друга и на среду обитания). Биотические факторы делятся на фитогенные и зоогенные. Фитогенные факторы относятся к влиянию высших и низших растений на организм, а зоогенные факторы относятся к влиянию на организм всех животных. Антропогенные факторы - факторы, связанные с деятельностью человека, т. е. влиянием человека на структуру видов растений и животных или их групп. На живые организмы влияют множество факторов. Влияние этих факторов на некоторые организмы различно. Наиболее благоприятный уровень фактора для жизнедеятельности организма называется оптимальным уровнем. Самый высокий уровень любых факторов окружающей среды является максимальным, а самый низкий уровень - минимальным. Естественно, для каждого живого организма тот или иной фактор внешней среды имеет свой максимум, минимум и оптимум. Например, комнатная муха может обитать от 7°C до 50°C. Оптимальный уровень жизни для них 36-40°C. Следует также отметить, что экологические факторы дают высокий результат только тогда, когда они оказывают комплексное воздействие на организмы. Нормальный рост и развитие организмов не будет завершены, если какой-либо из этих факторов отсутствует или отсутствует во времени. Следовательно, каждый из факторов внешней среды необходим организму, и один из них не может быть заменен другим. Поэтому факторы внешней среды имеют не менее важное значение в жизнедеятельности организма. Например, если взять пример из жизни растений, невозможно полностью развить хлопчатник, давая только воду, не внося удобрений при выращивании и уходе за хлопком.

Лимитирующий фактор (лимитирующий фактор) - фактор, замедляющий жизнедеятельность организма. Одним из факторов, влияющих на организмы, может быть лимитирующий фактор. Например, распространение животных и растений на север происходит из-за недостатка тепла, а распространение на юг - из-за недостатка влаги. Так, если температура является лимитирующим фактором для распространения организмов на север, то, наоборот, лимитирующим фактором для распространения организмов на юг является влажность. Ограничивающее действие может оказывать не только отсутствие фактора, но и его избыток. Ю.Либих провел множество экспериментов в области изучения экологических

факторов. По мнению Ю.Либих (1840), продуктивность сельскохозяйственных культур часто ограничивается не только элементами ( $\text{SO}_2$  или  $\text{N}_2\text{O}$ ), которые нужны им в больших количествах, а также элементами, редкими в почве и необходимыми растениям в очень малых количествах. Поэтому вывод о том, что рост растений зависит от минимального количества элементов (например, цинка) в почве, известен как «Закон минимума» Либиха. Либих показал, что ограничивающим фактором может служить не только недостаток того или иного фактора, но и избыток таких факторов, как тепло, свет и вода. Изменчивый предел определенного фактора с возможностью выживания того или иного вида называется толерантностью. Характеристика толерантности некоторых организмов ограничена определенным фактором, а по отношению к другому фактору может находиться в широких пределах. Например, комнатная муха (комар) выдерживает температуру от  $7^\circ\text{C}$  до  $50^\circ\text{C}$ . Диапазон его толерантности широк. Такие организмы называются эвритермными. Другие типы организмов могут иметь более узкий диапазон толерантности и называются стенотермными организмами. Закон толерантности был основан в 1913 году В. Шелфордом (Shelford, 1913). Согласно этому закону, действие максимальных ограничивающих факторов такое же, как и действие минимальных ограничивающих факторов.

Какие факторы дополняют закон «Толерантности»?

1. Организмы обладают широким диапазоном толерантности к одному фактору, но имеют узкий диапазон толерантности ко второму фактору.

2. На Земле широко распространены организмы с широкой толерантностью.

3. Если условия для вида не находятся на оптимальном уровне по отношению к одному фактору среды, то диапазон толерантности этого вида по отношению к другим факторам среды будет узок. Например, при недостатке азота зерновым культурам снизится их засухоустойчивость.

4. Период размножения организмов является деликатным, и в этот период многие факторы окружающей среды могут быть лимитирующим фактором для организма. Например, взрослый кипарисовик может жить как в воде, так и на суше, но расти он может только на участках с достаточной влажностью и отсутствием переувлажнения. Сумма всех внешних факторов среды,



необходимых для существования вида в природе, называется экологической предпосылкой (уголком). Чаще всего этот термин используют для наблюдений за взаимодействием двух близкородственных видов. В 1917 г. Д. Гринелл использовал термин «экологическая оценка» для описания широкого распространения видов. Экологическое понятие — понятие, близкое к термину среда обитания. Позднее, в 1927 г., Ч. Элтон определил, что экологическое состояние — это состояние видов в сообществе, и отметил, что самое главное в этом случае — их трофическая связь друг с другом, т. е. вид. Экологическая роль вида (Дж. Гринелл) означает отношение определенного вида к совокупности всех абиотических и биотических факторов, т. е. его место в сообществе. Ч. Элтон уделил особое внимание функциональной стороне этой концепции. Поскольку деятельность видов в экосистеме в основном основана на питании, экологическое предположение можно также назвать пищевым предположением. В природе на популяции влияют различные абиотические и биотические факторы. Поэтому экологическое предположение разделяется на климатическую, трофическую, эдафическую и др. Видовые формы. У животных экологическое предположение хорошо выражено по отношению к растениям. Но в биогеоценозах растения имеют и экологическое значение. У растений признаками экологической классификации являются: разная высота видов, проникновение корней в разные слои почвы, разное время цветения, разнообразие опылителей, разная реакция на влагу и др. В степных и пустынных биогеоценозах крупные и мелкие млекопитающие питаются травами. Это копытные (лошади, овцы, антилопы, сайгаки) и грызуны (свиньи, дятлы, большинство представителей грызунов). Все они образуют в биогеоценозе одну функциональную группу — травоядные.

Наблюдения показывают, что их роль в потреблении растительной массы неодинакова, но они используют для питания разные компоненты растительного покрова. Крупные копытные могут питаться питательными, относительно высокими растениями. Живущие здесь суруры едят редкую и измельченную траву, которую не едят копытные. Копытные, считающиеся сравнительно небольшими животными, собирают растения сурура. Таким образом, между тремя группами травоядных животных, образующих сообщество, происходит разделение функций в использовании биомассы растительного покрова и отсутствует конкуренция между

этими животными. По классификации В.Н. Беклямишева экологический таксон (экотаксон) делится на четыре категории: трофическую, топическую, форическую и заводскую. В трофических отношениях один вид питается другим видом. При топическом общении один вид проявляется в изменении условий жизни другого вида. Жизнь лишайников в стволах деревьев отчетливо проявляется во влиянии деревьев в лесу на жизнь растений, произрастающих в этих местах. При форической коммуникации распространение одного вида происходит в результате влияния другого вида. Примером этого является распространение семян и плодов растений многими животными. Такая диффузия может быть активной или пассивной. Тот факт, что один вид использует останки другого вида для строительства собственного гнезда, называется заводскими отношениями. Например, птицы строят гнезда из листьев и веток деревьев или шерсти и перьев животных. В конце XIX — начале XX веков многие экологи пришли к выводу, что виды, занимающие сходное место в сообществе, экологически близкие друг к другу, не могут выжить. Эти идеи были позже подтверждены, когда математически была построена модель конкуренции между двумя видами, обитающими в одной экологической среде. (В. Вольтерра и Т. Ф. Гаузе). Современная концепция экологической оценки основана на модели экологической оценки, созданной Дж. Хатчинсоном в 1957, 1965 годах.

Каждая среда имеет свои уникальные факторы. Фактором принято считать характеристику воздействия компонентов окружающей среды на живые организмы (отрицательного или положительного).

Все факторы на Земле разделены на 2 группы (табл. 2): абиотические — включают впечатления от всех неживых компонентов природы; биотические — факторы, включающие в себя впечатления от живых организмов.

Биотические факторы невидимы в виде взаимоотношений живых организмов друг с другом и с внешней средой. Каждое растение или животное каким-то образом взаимодействует с другими организмами или микроорганизмами. Между организмами могут существовать следующие отношения: нейтральность (нейтралитет), конкуренция (конкуренция), хищничество, паразитизм, мутуализм, комменсализм, симбиоз и др.

Таблица 3

**Факторы окружающей среды**

| №  | Абиотический                                                                                                                                                                                                | Биотический                                                    |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| 1. | Климат: свет, температура, влажность, температура воздуха, давление и т. д.                                                                                                                                 | Фитоген: растения                                              |
| 2. | Эдафические факторы - совокупность физических и химических свойств почвы (строение, химический состав, циркулирующие в почве вещества - газ, вода, органические и минеральные элементы, зернистость и др.). | Зооген: животные                                               |
| 3. | Орографические: рельеф, высота или впадина над уровнем моря, степень уклона.                                                                                                                                | Микробоген: вирусы, простые животные, бактерии, микроорганизмы |
| 4. | Химические: химический состав воздуха, минерализация воды, концентрация, кислотность и состав растворов.                                                                                                    | Антропогенный: деятельность человека                           |

**Нейтрализм** – 0:0, при котором нет взаимодействия в объединениях двух популяций, и особи двух популяций живут практически одинаково.

**Конкуренция** (-,-) – когда две популяции мешают друг другу.

**Аменсализм** (-,0) – при котором одна популяция препятствует существованию другой популяции, не причиняя себе вреда, или не позволяет ей расти.

**Паразитизм и хищничество** – при котором одна популяция нападает на другую популяцию в ущерб ее выживанию, но ее дальнейшая жизнь также напрямую зависит от добычи.

**Комменсальность** +,-0, когда одна популяция получает выгоду от спаривания с другой популяцией, и это спаривание незначительно или безразлично для второй популяции.

**Протокооперация** – при которой обе популяции получают выгоду только от объединенной ассоциации, но такие отношения для них не являются необходимыми.

**Кооперация** – два организма сотрудничают друг с другом.

**Мутуализм** (+,+). 1. Это одно из проявлений симбиоза, при котором каждый живой организм приносит какую-то пользу другому живому организму. 2. Это форма сосуществования организмов, они не могут жить друг без друга. 3. Сосуществование двух полезных особей



животных или растений, принадлежащих к разным систематическим группам. Например, в желудке и кишечнике человека обитает 400-500 видов микроорганизмов, без многих из которых человек жить не может.

В.Н. Беклимишев делит экологические взаимоотношения между видами животных на 4 группы:

**Трофические** (трофо-пищевые) отношения – отношения, связанные с пищей.

**Топо** (топос-место) – отношения, связанные с местом.

**Форик** — это отношение, связанное с распространением.

**Отношения с заводами жилищно-строительных материалов.**

Несмотря на то, что существует множество различных факторов окружающей среды и организмы реагируют по-разному, их влияние осуществляется на основе соответствующих общих законов.

Например: Закон оптимума. Положительное влияние любого фактора ограничено определенной величиной. Если фактор больше или меньше этой суммы, это окажет негативное воздействие на организм.

Наибольшее (max) и наименьшее (min) значения фактора, которые может выдержать организм, называются зоной толерантности или экологической толерантностью организма по отношению к этому фактору.

Человечество создало измерительные устройства для контроля уровня влияния соответствующих факторов, необходимых организмам в оптимальных количествах для получения высокой продукции. Это: термометр, измеряет температуру; Люксометр – прибор для измерения освещенности; УГ-2 – универсальный газоанализатор, измеряющий количество газов в воздухе.

Любой живой организм должен адаптироваться к факторам окружающей среды, обитая в той или иной среде. Организм живет в этой среде только в том случае, если он приспосабливается к среде, если он не может адаптироваться, он покидает среду или обречен на смерть.

Приспособление организмов к окружающей среде называется адаптацией. Адаптация формируется не сразу в ходе длительной эволюции, она закрепляется в генетическом аппарате в результате естественного отбора.

Существует несколько форм адаптации. Знание их важно для работников сельского хозяйства, особенно при создании новых сортов и пород, для селекционеров.

1. **Морфологическая адаптация.** Факторы внешней среды, в которых живет организм. Формирует внешний вид на основе своего влияния.

2. **Физиологическая адаптация.** Во внутренних процессах организмов (в физиологии) предусмотрена адаптация.

3. **Этологическая адаптация.** Поведение организмов формируется на основе факторов живой внешней среды. Этологическая адаптация протекает в формах активной, пассивной и избегания неблагоприятных условий.

В ходе активной адаптации повышается устойчивость организма к неблагоприятным факторам внешней среды, активизируется обмен веществ, повышается выносливость, укрепляется механизм и т. д.

Например: Ксерофитные растения при повышении температуры воздуха скручивают листья и испаряют меньше воды, а люди или животные остывают из-за потоотделения в жаркую погоду.

При пассивной адаптации организм подчиняется неблагоприятным условиям, снижается обмен веществ, замедляются жизненно важные процессы. Например, некоторые животные засыпают в некомфортных условиях. Растения сбрасывают листья, когда наступает холод.

Избегание неблагоприятных условий свойственно всем организмам, высокой жаре, излишней влажности, отклонениям давления и т. д.

## **ВОПРОСЫ ДЛЯ ОБСУЖДЕНИЯ**

1. Что такое окружающая среда и сколько основных мест обитания существует на Земле?
2. Что называют экологическим фактором?
3. Сколько групп факторов вы знаете?
4. Отношения между живыми организмами.
5. Опишите взаимоотношения между животными.
6. Что такое адаптация?
7. Назовите виды адаптации?
8. Какие из приборов измерения факторов окружающей среды вы знаете?
9. Что вы понимаете под оптимальным количеством фактора?

## 5 – ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЕ

### ВЛИЯНИЕ ФАКТОРОВ СРЕДЫ НА ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА

**Цель занятия:** изучить влияние абиотических и биотических факторов на различные показатели организма человека, а также на растительные и животные организмы.

**Необходимые материалы и оборудование:** тематические таблицы, цветные картинки.

**Основные фразы:**

1. Атмосфера, ее состав и значение для организма. Воздушная оболочка, окружающая нашу планету, называется атмосферой (от греческого *Atmosfera* означает «слой воздуха без слоя пара земли»). Толщина атмосферы достигает 3000 км. Атмосфера имеет огромное значение для дыхания нашей планеты и живых организмов, населяющих ее. Помимо этого, земная атмосфера служит одеялом, предохраняющим поверхность нашей планеты от нагревания днем и охлаждения ночью.

Атмосфера также защищает Землю от многих метеоров из космоса. Метеоры сгорают в атмосфере и не могут достичь Земли.

Атмосфера (у поверхности Земли) состоит в основном из азота (78,08 %) и кислорода (20,95 %), в меньших количествах аргона (0,93 %), углекислого газа (0,03 %), гелия, присутствуют неон, ксенон, криптон, водород, озон, аммиак, йод и другие газы (0,01%).

Кислород – самый важный газ в атмосфере. Всем живым организмам он необходим для дыхания. Его количество в атмосфере составляет 1015 тонн. Кислород входит в состав белков, жиров и углеводов, входящих в состав организмов.

Для большинства организмов кислород имеет большое физиологическое значение, а его концентрация (количество) во внешней среде является важным экологическим фактором. Известно, что количество кислорода в атмосфере составляет 20,95%, и временное его снижение на 2-3% существенно не влияет на физиологические особенности организмов. Даже когда количество кислорода в берлогах животных, живущих под землей, иногда падает до 15%, эффект невелик. Животные приспособлены к этой вибрации. По мере повышения уровня моря происходит снижение атмосферного давления и содержания кислорода, в результате чего нарушаются физиологические функции организма и наблюдается акклиматизация (адаптация) того или иного организма.



Неадаптированный организм человека чувствует себя некомфортно на высоте 3000 м над уровнем моря, то есть ухудшается его состояние, снижается трудоспособность.

На высоте 6000 м человек теряет сознание. Однако люди живут нормальной жизнью в горах Гималаев и Анд на высоте 5000 м потому что человеческий организм приспособился жить в таких условиях с низким содержанием кислорода. Люди, живущие на этой высоте, имеют больший объем крови, больше эритроцитов и гемоглобина в крови, чем люди, живущие на равнине.

У животных, живущих в высокогорье, признаки генетической адаптации выражены сильнее. Например, гемоглобин верблюдов, обитающих в южноамериканских Андах (Лам, Викуни, Альпак), сильно насыщен кислородом. Общий объем кислорода в эритроцитах на 25-30% больше, чем в эритроцитах равнинных млекопитающих.

Некоторые породы овец, многие годы выращиваемые в горных районах, также приспособились к высотной гипоксии.

Признаки приспособления к недостатку кислорода хорошо развиты и у животных, обитающих в воде. Например, морские черепахи могут находиться под водой до 6 часов, не вдыхая воздух, или некоторые морские змеи могут жить под водой до 2,5 часов, а киты – до 2 часов.

Объем легких ныряющих морских животных несколько больше, только у китов этот орган несколько меньше, а объем крови больше в 1,5-2 раза. Благодаря большому количеству гемоглобина в их клетках крови они насыщаются кислородом. Плавая, они экономно расходуют запасы кислорода. Когда тюлени и киты уходят под воду, у них в несколько раз уменьшаются сокращения сердца и даже прекращается приток крови к некоторым органам. Большинство клеток переходят в состояние анаэробного гликолиза, т.е. энергообеспечения без кислорода. Когда они поднимаются на поверхность воды, у тех же животных восстанавливаются все физиологические и биохимические процессы.

В результате фотосинтеза зеленые растения заполняют кислород, потребляемый из атмосферы.

Углекислый газ имеет большое значение в природе, он необходим для питания зеленых растений. Он также регулирует тепловой баланс Земли.

На высоте 1000-1200 км атмосфера состоит в основном из кислорода и азота, выше нее на части до 2500 км — газообразный гелий, а выше 2500 км — самый легкий газ — водород.

Поэтому людям и всем живым организмам воздух необходим для дыхания. Например, за сутки человек пропускает через органы дыхания  $20 \text{ м}^3$  воздуха. Атмосфера необходима для жизни на нашей планете. Однако она все больше загрязняется  $\text{CO}_2$ , оксидами серы, азота, углеводородами, мелкими твердыми частицами и радиоактивными веществами, образующимися в связи с хозяйственной деятельностью человека. Это загрязнение влияет на баланс солнечной радиации и вызывает изменения температуры Земли. Если такое загрязнение атмосферы продолжится, то к 2100 году количество  $\text{CO}_2$  может увеличиться в три раза, в результате чего возникнет парниковая ситуация, а температура может подняться от  $1,0^\circ\text{C}$  до  $3,5^\circ\text{C}$  в ближайшие сто лет. Изменение температуры земного шара, в свою очередь, отрицательно влияет на органическую жизнь на земном шаре. Среди газов воздуха важное значение имеет кислород. Всем живым организмам необходимо дышать. В атмосфере содержится около 1015 тонн кислорода. Он входит в состав белков, жиров и углеводов, входящих в состав организмов. Организмы получают энергию, необходимую для выживания, посредством окисления. В природе зеленые растения заменяют отработанный кислород.

Оксид углерода (IV) имеет большое значение в природе, он необходим для питания зеленых растений. Он также регулирует тепловой баланс Земли вместе с другими парниковыми газами.

Оксид углерода (IV) практически постоянен, и только в крупных городах его количество может быть больше.

Несмотря на то, что в воздухе много элемента азота, организмы не могут усваивать его напрямую. Организмы могут усваивать его только в виде соединений азота. Однако свободный азот воздуха служит источником питания для грибов, азотистых бактерий, актиномицетов и сине-зеленых водорослей. Сульфитный ангидрид, оксиды азота, галогеноводороды, аммиак и другие, находящиеся в воздухе, являются вредными веществами и вызывают его загрязнение. Листья и клетки растений, поглощающие такие токсичные вещества из воздуха, начинают отмирать. Механизм поглощения воды вашими деревьями выйдет из строя, и листья опадут. Верхние ветви растения засыхают.

Увеличение количества различных газов в воздухе различно в разных частях света. Уровень загрязнения воздуха практически во всех городах и селах Узбекистана не соответствует санитарным требованиям. По некоторым данным, в 1989 году промышленными предприятиями в воздух было выброшено 1 337 000 тонн токсичных отходов, а автотранспортом - 2,2 миллиона тонн.

Уровень загрязнения в Ташкенте, Андижане, Самарканде, Коканде, Навои, Алмалыке, Чирчике, Фергане и других городах остается очень высоким.

В городе Самарканд в загрязнении воздуха участвуют десятки предприятий. В их число входят «Химический завод», «Красный двигатель», «Фарфоровый завод», хлопчатобумажные фабрики, мебельная фабрика и другие.

Вклад автомобилей в загрязнение городского воздуха значителен, они составляют 70-80% загрязнения городского воздуха (А. Рахматуллаев, Х. Хусаенов, 1998). Ю.В. По словам Новикова и Бекназарова, автомобили выбрасывают в воздух более 200 различных аэрозольных частиц.

В районе главных улиц с интенсивным движением транспорта количество угарного газа превышало допустимую норму (РДМ) в 2-3 раза, а оксида азота - в 2-2,5 раза. В городе Самарканде загазованность очень высокая на улицах Рудакий, Гагарин, Бостансарой, «Университет Хийобони», А. Икрамов, А. Темур, Ш. Рашидова и В.Абдуллаева.

В сельской местности к загрязнению воздуха привело то, что посевные площади стали крайне «токсичными», то есть применение за пределами земель минеральных удобрений и около 70 различных химических веществ (гербицидов и пестицидов) деградируют почву.

Чувствительность растений к различным токсичным веществам воздуха различна. Например, себарга чрезвычайно чувствительна к сульфидному ангидриду, тюльпаны и гладиолусы к фтороводороду, мох, лишайники и некоторые грибы чрезвычайно чувствительны к  $\text{CO}_2$ ,  $\text{HF}$ ,  $\text{HCl}$ .

Несомненно, зеленые растения в определенной степени очищают воздух. Движение воздуха – ветер, как экологический фактор, оказывает большое влияние на организмы. Сначала под действием ветра в растениях испаряется вода, в воздухе возникает поток газов, в том числе оксида углерода (II). Опыление происходит



у некоторых растений, спорами, семенами и плодами растений, разбросанными вокруг и т. д.

Под воздействием ветра у животных происходит водный и температурный обмен, сильный ветер вызывает утолщение перьев и шерсти некоторых животных, с помощью ветра мигрируют многие насекомые (луговая бабочка, пустынная саранча, малярийная муха и др.) и микроорганизмы, то есть распространяется. У некоторых птиц и насекомых крылья короче или вообще отсутствуют, в зависимости от силы ветра.

## 2. Свет и его значение для организмов.

Свет очень важен для всех организмов, поскольку энергия, используемая в процессах в экосистеме, — это преимущественно солнечная энергия. С точки зрения биологического воздействия солнечный свет делится на три различных спектра: ультрафиолетовые, видимые и инфракрасные лучи. Очень небольшая часть УФ-лучей достигает земной поверхности. Длина волны этих лучей 0,30 – 0,40 мкм, они обладают высокой химической активностью, могут повреждать живые клетки, однако ультрафиолетовые лучи считаются необходимыми для организмов в небольших количествах и оказывают на них благотворное воздействие.

Длина волны видимых лучей равна 0,40 – 0,75 мкм и составляет около 50% солнечных лучей, достигающих Земли. Лучи разной длины оказывают разное воздействие.

Свет имеет большое значение в регулировании процессов жизнедеятельности животных и растений, а процесс фотосинтеза является основным для создания органической продукции на Земле.

Но только 1% видимого света используется для фотосинтеза, а остальная часть отражается или рассеивается в виде тепла.

Скорость фотосинтеза у растений зависит от оптимального уровня освещенности (светонасыщенности). При превышении этого оптимального уровня фотосинтез замедляется. Растения поглощают различные спектры видимого света посредством фитопигментов. Инфракрасные лучи с длиной волны выше 0,75 микрона не воспринимаются человеческим глазом, они составляют около 49% солнечной энергии, получаемой живыми организмами. Инфракрасные лучи являются преимущественно источником тепла. Особенно их много под прямыми солнечными лучами. В

зависимости от реакции на свет растения делят на светолюбивые, тенелюбивые и теневыносливые (табл. 3).

**Таблица 3**

**Основные характеристики светолюбивых и тенелюбивых растений**

| Органы           | Гелиофиты (светолюбивые растения)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Сциофиты (тенелюбивые растения)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Корневая система | Обычно сильно развит                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Плохо развито                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Корень           | Суставные интервалы относительно короткие.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Суставы довольно длинные                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Листья           | Листовая пластинка часто маленькая, толстая, твердая, иногда мясистая. Эпидермис покрыт кутикулой, мякоть листа разделена на столбик и мутную паренхиму. Механическая ткань сильно развита. На поверхности 1 мм <sup>2</sup> насчитывается до 300 000 устьев. Листья образуют угол к солнцу и двигаются. Фотосинтез быстрый. Хлорофилл а:б (5:1). Дыхание сильное. Осмотическое давление клеток высокое. | Листовая пластинка обычно довольно крупная, неширокая, мягкая. В эпидермисе может отсутствовать кутикула. мякоть листа плохо разделена на две части. Механическая ткань развита слабо. На поверхности 1 мм <sup>2</sup> имеется 15-80 устьев. Листья расположены поперечно солнечному свету. Создает мозаику. Фотосинтез умеренный. Хлорофилл а:б (3:2). Дыхание не сильное. Осмотическое давление клеток низкое. |

Светолюбивые растения развиваются только на открытых участках с хорошим освещением. У них ускоряется процесс фотосинтеза. К светолюбивым растениям относятся изен, полынь, саксаул, чоконы, красная осока, кандым, конкирбош и др., произрастающие в пустынях и полупустынях. Тенелюбивые растения, напротив, не любят яркого света и растут в постоянной тени. К таким растениям относятся папоротники, мхи, растущие в лесах кипарисы, хна дикая, растущая под ореховыми рощами, горный подсолнечник и др. Теневыносливые растения легко растут в тени и на хорошо освещенных местах. К ним относятся такие растения, как береза, сосна, дуб, лесная шелковица, крыжовник, фиалка.

Смена дня и ночи неодинакова в разных географических регионах. На экваторе нет разницы в продолжительности дня и ночи. Однако в регионах с умеренным (умеренным) и холодным климатом дни летом длинные, а ночи короткие, и наоборот зимой. Это, в свою очередь, приводит к приспособлению организмов к длинному и короткому дню (фотопериодизм).

Пшеница, рожь, шпинат, себарга, сахаратки, цветная капуста растут в длинные дни, сорго, просо, подсолнечник, табак, кукуруза, лен и т. д. растут и развиваются в короткие дни.

Свет в основном информативен для животных. У простых животных имеются органы светочувствительности, посредством которых осуществляется фототаксис (движение в освещенном направлении). Органы светочувствительности имеются почти у всех животных, начиная с земноводных.

Некоторые животные (укки, летучие мыши) ведут активную жизнь только ночью, а некоторые приспособлены к жизни в условиях постоянной темноты (аскариды, летучие мыши).

Чувствительность ультрафиолетового света к свету может подавлять развитие личинок большинства беспозвоночных. Активность и пассивность большинства животных зависят от света. Особенно велико влияние фотопериодизма на жизнь организмов, обитающих в средних и высоких широтах. Например, от этого биологического процесса зависят сезонная деятельность организмов, размножение, спячка, линька, диапауза, метаморфоз насекомых, миграция, цветение растений.

Большинству животных свет помогает ориентироваться в пространстве. Например, после возвращения в улей пчелы долго поворачиваются, чтобы указать места, где много медяной росы, и останавливаются под определенным углом к солнцу. Птицы стремятся к солнцу, летя в отдаленные места. Свет также влияет на развитие животных. Например, длительное воздействие света ускоряет половое созревание у насекомых и млекопитающих. Некоторые насекомые прекращают размножение в результате укорочения дня, а с удлинением дня размножение возобновляется. Причина этого в том, что длинный день влияет на гипофиз в головном мозге, увеличивает работу желез внутренней секреции, а также подает сигналы половым железам.

### 3. Температура и ее значение для организмов



Температура — один из важнейших абиотических факторов, существенно влияющий на выживание, развитие и распространение организмов на Земле.

Жизненные процессы также могут протекать в узком температурном диапазоне. Большинство растений и животных погибают при низких температурах или впадают в анабиоз (все химические процессы резко снижаются или прекращаются). А вот водоросли, некоторые виды лишайников и пингвины могут жить в Антарктиде даже при температуре  $70^{\circ}\text{C}$ . Верхняя граница жизни на Земле  $+50-60^{\circ}\text{C}$ . При этой температуре нарушается активность ферментов и происходит коагуляция белков, однако замечено, что некоторые микроорганизмы могут жить при температуре  $+79-80^{\circ}\text{C}$  в геотермальных источниках.

Растения и большинство животных не могут поддерживать одинаковую температуру тела. Холодоустойчивость растений зависит от увеличения концентрации клеточного сока и уменьшения количества воды вследствие большого количества сахара в клетках. Если температура ниже  $0^{\circ}\text{C}$ , семена не прорастут. Следовательно, каждому семени растения требуется минимальная, оптимальная и максимальная температура для прорастания. Одна и та же амплитуда температуры необходима на всех этапах роста и развития растений. Например, процессы жизнедеятельности зеленых растений: рост, фотосинтез, цветение и плодоношение протекают в определенном температурном режиме. По этой причине растения делят на теплолюбивые, холодо- или жаростойкие группы. Теплолюбивые растения, растущие на юге, не переносят сильных зимних морозов. Например, похолодание осенью на  $2-3^{\circ}\text{C}$  отрицательно влияет на хлопок. Цитрусовые растения (лимон, апельсин, мандарин) погибают при температуре  $-8-10^{\circ}\text{C}$ . Растения, растущие на севере, продолжают свою жизнь даже при слабой жаре.

Сильные холода зимой на них не влияют сильно. Например, ель, сосна, пихта и подобные ей деревья, растущие в Сибири, выдерживают морозы до  $-70^{\circ}\text{C}$ . Растения янток, кавул, саксаул, полынь, изэн, произрастающие в жарких пустынях Средней Азии, выдерживают температуру  $+60-70^{\circ}\text{C}$ . Большое значение для растений имеет и количество полезной температуры, получаемой растениями за весь вегетационный период. Если общей температуры будет недостаточно, растение не зацветет и не даст урожай. Например, общая температура средневолокнистых сортов

хлопчатника для полного созревания должна составлять 1750-2000°C, а у тонковолокнистых сортов этот показатель составляет 2000-3000°C.

По способности поддерживать температуру тела животные делятся на теплокровных и хладнокровных. К хладнокровным животным относятся беспозвоночные, рыбы, водные и наземные животные, а также рептилии. Они не могут поддерживать одинаковую температуру тела.

Повышение температуры среды приводит к ускорению физиологических процессов в этих организмах, наоборот, понижение температуры среды от определенного диапазона приводит к замедлению обменных процессов и гибели организмов.

В ходе эволюции теплокровные организмы приспособились поддерживать температуру своего тела на постоянном уровне, независимо от интервалов изменений температуры внешней среды.

К теплокровным относятся птицы и млекопитающие. Температура тела птиц выше +40°C. А у млекопитающих держится около +37 +40°C. Большое значение для поддержания прежней температуры тела имели также появление четырехкамерного сердца и совершенствование дыхательной системы. Механизмами, поддерживающими у них температуру неизменной, являются густая шерсть, перья, подкожный жир, потовые железы, управление кровообращением через нервную систему и т. д.

Другим признаком адаптации к изменениям внешней температуры является миграция животных, т. е. перемещение в места с комфортной для них температурой. К мигрирующим животным относятся киты, некоторые птицы, рыбы, насекомые и другие животные. Иногда киты могут перемещаться на расстояние 2000-3000 км от прежнего местонахождения. Некоторые хладнокровные виды немоют при резком понижении или повышении температуры. Некоторые представители теплокровных животных засыпают при недостатке пищи или при понижении температуры окружающей среды.

К ним относятся медведи и барсуки. При этом у них замедляется обмен веществ, но температура тела почти не снижается.

Одним из способов адаптации микроорганизмов, растений и донных животных к температуре является переход их в состояние

анабиоза. В состоянии анабиоза микробы образуют споры, а простые животные — цисты.

В зависимости от того, в каком климатическом регионе обитают животные, температура в первую очередь влияет на их вес, а также размеры и размеры внутренних органов, размножение и другие жизненные процессы. Например, вес, сердце, почки и печень млекопитающих, живущих в жарких странах, легче и меньше, чем у аналогичных животных, обитающих в холодных странах. Также температура влияет на внешний вид и размножение животных. Например, если мы возьмем лисицу, живущую в тундре и умеренном поясе, и лисицу фенек в Африке, то это биологически схожие или близкородственные виды. Однако из-за того, что они обитают в разных климатических регионах, их внешний вид, особенно форма ушей, сильно отличаются друг от друга. Точно так же некоторые насекомые, живущие в Арктике и высокогорных регионах, имеют более темный цвет, потому что они поглощают больше солнечного света. Яйца многих водных животных также богаты этим темным пигментом.

#### 4. Вода и ее значение для организмов

Вода является основным минеральным компонентом организма. Благодаря этому количество воды в окружающей среде является одним из основных показателей среды обитания наряду с температурой. Вода обеспечивает коллоидное состояние органоидов клетки, растворяет в воде многие органические и минеральные вещества, участвует в обменных процессах, консервирует клетку, усиливает работу ферментов. Вода и растворенные в ней минеральные соли всасываются в растительный организм через корни. Основным источником воды для растений и животных являются дождевые и снеговые воды, кроме того, растения используют также грунтовые воды, росу и туман. Общее количество этих вод и их распределение по сезонам имеют большое значение для жизни растений. Например, в некоторых странах с тропическим климатом, таких как Юго-Восточная Азия или Бразилия, выпадает до 10 000 мм осадков в год, при этом климат теплый и нет зимы, что приводит к задержке роста растений и очень благоприятные условия для его развития. Например, в Бразилии произрастает около 40 000 видов растений, а в Индонезии — 42 000. Среднегодовое количество осадков в пустынной зоне Средней Азии составляет 80-150 мм, тогда как в Намибийской пустыне (район Уолфишбей), расположенной в



Юго-Западной Африке, за год выпадает около 8 мм осадков. Но несмотря на это, здесь растут растения.

В горных районах Средней Азии выпадает много осадков, достигающих 1200 мм, причем их распределение также присутствует по сезонам года. Поэтому, если в этих регионах произрастает около 7000 видов растений, то в пустынных зонах с сухим и жарким летом растет лишь около 800 видов растений. По требованию растений к влажности почвы и воздуха их делят на ксерофиты, мезофиты, гигрофиты и гидрофиты.

**Ксерофиты.** Засухоустойчивые растения, произрастающие в степях и пустынях, называются ксерофитами. У ксерофитов клетки мелкие, клеточная кожица утолщена, в мезофилле листа хорошо развита палисадная паренхима, жилки листа расположены плотно, число устьев на листе велико. Осмотическое давление корня высокое, иногда достигает 100 атмосфер. Корни уходят глубоко в землю. Например, у осоки корень достигает до 18 м, а у люцерны и саксофона черного — 16-18 м.

К ксерофитам относятся виды полыни, изэна, сакса белого, саксника черного, джужгуна, фисташки, терескена, камфоросмы и других.

Особую группу растений, принадлежащих к ксерофитам, называют суккулентами. В органах этого растения хорошо развиты специальные водоудерживающие ткани, в них запасены запасы воды. К таким растениям относятся кактусы и агавы.

Примером ксерофитов являются солончаки, произрастающие на засоленных землях пустынной зоны Средней Азии. Примерами таких растений могут быть Данашор, сета, харидондон, сарсазан и красная шора. Их называют галофитами.

**Мезофиты.** Растения, произрастающие в почвенно-климатических условиях с достаточным увлажнением, называются мезофитами. Осмотическое давление в клетках этих видов растений ниже, чем у ксерофитов, т. е. в пределах 11-15 атмосфер. К мезофитам относится большинство деревьев и преимущественно культурные травы: хлопчатник, люцерна, кукуруза, дыня, арбуз, томат, шелковица и почти все плодовые растения. Корни этих видов растений не уходят очень глубоко, но сильно ветвятся и занимают в почве большой объем.

**Гигрофиты.** Это растения, которые растут в условиях повышенной влажности, например, на берегах рек, на лугах и в

лесах, и их листья обычно большие, без кутикулы и безволосые. Устья на поверхности листа всегда открыты и расположены как на нижней, так и на верхней части листа. Корни не уходят глубоко в землю, потому что место распространения корней всегда влажное. Их осмотическое давление составляет 8-12 атмосфер. К гидрофитам относятся осоки, камыши, некоторые зарубежные виды растений и культурные растения, произрастающие по берегам рек и озер.

Гидрофиты, часто растения, растущие погруженными в воду, в их органах почти не развита механическая ткань, сильно развита аэренхима, в них накапливается кислород. Ротовые органы расположены только в верхнем эпидермисе листьев этих растений, остающихся на поверхности воды. На той стороне, которая касается придонной воды, мундштуки отсутствуют. Кутикульный слой у листьев почти не развит. Растение может поглощать воду поверхностью всех своих органов. По этой причине у этих видов растений корневые волоски развиты недостаточно, а способность корня поглощать воду и минеральные соли низкая. Мезофилл листа не разделен на облачную и палисадную паренхиму, а состоит только из одной и той же облачной ткани. Межклеточные пространства этой ткани большие, и в них скапливается воздух. Примерами гидрофитов являются все водоросли, цветковые растения, такие как водяная осока (*Trapa natans*), водяная гречиха (*Polygonum amphibium*), валлеснерия (*Vallesneria*), элодея (*EloDeae*) и так далее.

Животные, живущие в пустынях и степях, также имеют приспособления к обезвоживанию.

В результате быстрого полета они мигрируют далеко к водопоям. Грызуны, рептилии, насекомые и другие мелкие пустынные животные поддерживают водный баланс в организме за счет поглощения воды, образующейся в результате реакций окисления, особенно когда в результате окисления жиров образуется большое количество воды. Благодаря этому животные, живущие в пустыне, имеют толстые прослойки жира (Верблюжий горб). Благодаря наличию толстой покровной ткани многие пустынные животные не испаряют воду через кожу, большинство из них живут ночью, а днем прячутся в своих гнездах.

Наличие воды необходимое условие для течения биохимических и физиологических процессов в организме животных и осуществления жизнедеятельности. Потребность животных в воде удовлетворяется тремя различными способами. 1)

Питьевая вода напрямую; 2) Питаясь растениями; 3) Обмен веществ, то есть за счет расщепления жиров, белков и углекислого газа в организме.

Антилопы, тигры, газели, слоны, львы, гиены каждый день преодолевают большие расстояния в поисках воды. Таким животным наличие воды в пище не удовлетворяет суточную норму, необходимую для стабильного развития организма. Некоторые животные приспособились довольствоваться водой в своем рационе. Такие адаптации обычно бывают трех типов: посредством движения при ходьбе и стоянии, морфологической и физиологической адаптации.

При адаптации ходьбой животные адаптируются путем поиска воды, выбора места для проживания, рытья гнезда и проживания в нем.

Морфологическая адаптация осуществляется путем образования на теле чешуек, щитков и кутикулы. Например, таким образом адаптируются слизни, черепахи, ящерицы и жуки.

Физиологическая адаптация происходит посредством образования метаболической воды. Например, люди могут потерять до 10% своего веса в воде. Если потеряется больше воды, организм погибнет. Эти показатели различны у разных животных. Например, у верблюдов 27%, у овец 23%, у собак 17%. Именно поэтому у некоторых животных, живущих на суше, развился ряд физиологических приспособлений. Например, в кишечнике некоторых домашних животных всасывается вода, а остатки пищи выводятся из организма в виде фекалий. У некоторых насекомых (жуки, муравьи) один конец органов выделения (спинномозговых трубок) прикрепляется к задней стенке кишечника, и находящаяся в нем вода реабсорбируется организмом, т. е. происходит явление обратного всасывания. У пчел, бабочек и мух, питающихся жидкой пищей, реабсорбции не происходит. Через мочу они выделяют различные излишки солей и мочевины. В результате вода в организме несколько экономится.

Рептилии, черепахи, птицы и многие насекомые выделяют нерастворимую мочевую кислоту, а пауки — гуамин. Вода для этого расходуется не так уж и много.

Некоторые водные животные приспособились к выживанию, поглощая или фильтруя воду. В результате в водоемах происходит биологическая очистка. Например, лишайники, личинки, асцидии,



ракообразные, мидии пропускают через себя и очищают 150-280 м<sup>3</sup> воды в сутки.

Адаптации животных к засушливым условиям также весьма разнообразны. Черепахи на Галапагосских островах хранят воду в мочевом пузыре. Аналогичная ситуация наблюдается у лягушек австралийских пустынь. Грызуны и насекомые обычно удовлетворяют свои потребности в воде за счет содержащихся в пище. Такие животные, как суслик (Юмронкозик), приспосабливаются к условиям засухи, делая свои гнезда значительно глубже, накапливая в теле определенное количество жира и впадая в спячку. Верблюды удовлетворяют потребность организма в воде путем метаболического расщепления количества накопленного жира (в области спины).

Быстро бегущие животные (антилопы) или летающие птицы преодолевают большие расстояния, в целях поиска воды.

Беспозвоночные проводят засушливый период в состоянии цисты, либо некоторые улетают в более благоприятные места. Таким образом, в засушливых условиях потеря воды животными восполняется за счет всасывания кожным слоем всего тела или через пищу, что считается более сложным путем, за счет воды, выделяющейся при разложении жиров и углеводов.

### ВОПРОСЫ ДЛЯ ОБСУЖДЕНИЯ

1. Каков состав атмосферы и ее значение для организма?
2. Объясните значение света для организма.
3. Охарактеризуйте действие света на организмы.
4. Опишите, как животные делятся на группы по особенностям поддержания температуры тела.
5. Объясните значение воды для организма.
6. Ксерофиты, мезофиты, гидрофиты и гигрофиты и их биологические свойства.
7. Объясните воздух и его значение для организма.
8. Опишите влияние сезонных изменений на организм. Что такое биоритм?

## 6 – ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЕ ЭКОЛОГИЯ – МЕЖДУНАРОДНОЕ СОТРУДНИЧЕСТВО В ОБЛАСТИ ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

**Цель занятия:** предоставить студентам практические знания о международных документах в области охраны окружающей среды, их значении и проводимой работе по их реализации.

**Необходимые материалы и оборудование:** плакаты, картинки и таблицы по теме.

**Ключевые слова:** соглашения и конвенции, «Экосан», глобальные, региональные, локальные экологические проблемы.

Сегодня, в ситуации, когда запасы многих экосистем на земном шаре практически полностью исчерпаны и достигли необратимого уровня, численность населения стремительно растет, а потребность в экономическом развитии возрастает с каждым днем, сохранение окружающей среды становится актуальным, более неотложная задача, чем когда-либо.

В данной статье рассмотрена правовая база охраны окружающей среды на основе международных, региональных и национальных стандартов.

**Международные стандарты охраны окружающей среды.**

В 1913 году в Берне (Швейцария) состоялась международная конференция по «Охране природы» с участием 18 стран. В 1923 году в Париже состоялся первый международный конгресс по охране природы. В 1928 году в Брюсселе (Бельгия) было открыто «Международное бюро охраны природы». В рамках этих международных мероприятий несколько возросло внимание к охране окружающей среды. В связи с созданием в 1945 году Организации Объединенных Наций международное сотрудничество в области охраны окружающей среды стало развиваться как важная составляющая деятельности этой международной организации. В 1948 году ООН первоначально преобразовала Международное бюро охраны природы в Международный союз охраны природы. На сегодняшний день в деятельности этого союза участвуют более 636 государственных и общественных организаций из 118 стран мира.

Также сегодня 6 из 14 специализированных организаций ООН занимаются вопросами, связанными с охраной окружающей среды. В частности:

- ЮНЕСКО – одно из основных направлений деятельности организации, занимающейся вопросами образования, науки и культуры, направлено на популяризацию положительного опыта в области охраны окружающей среды, подготовки кадров, рационального использования природных ресурсов, проведения научных исследований.

- ФАО – Продовольственная и сельскохозяйственная организация. Занимается проблемами комплексного использования земли, воды, растений и животных и повышения их продуктивности.

- ВОЗ – международная организация здравоохранения. Занимается санитарно-гигиеническими вопросами охраны окружающей среды.

- МОМ – международная метеорологическая организация. Речь идет об изучении общепланетарных изменений климата.

- ДМТ – межгосударственная консультативная организация на морях. Эта организация занимается экологическими аспектами использования мировых морей и океанов.

Помимо вышеперечисленного, серьезное внимание охране окружающей среды уделяется в деятельности ЭКОСОС – совета ООН, занимающегося социальными и экономическими вопросами.

Международный день защиты окружающей среды. В 1972 году в Стокгольме (Швеция) прошла конференция ООН по охране окружающей среды с участием 113 стран, различных межгосударственных и неправительственных организаций. По его итогам была принята «Декларация об окружающей среде».

Решения Стокгольмской конференции были рассмотрены на 32-й Генеральной Ассамблее ООН, на их основе было принято 11 резолюций. В этих резолюциях были разъяснены организационные, административные и правовые основы деятельности ООН в области охраны окружающей среды.

В целях повышения внимания мировой общественности к вопросам охраны окружающей среды в 1972 году на 1-м Всемирном конгрессе ООН 5 июня ежегодно было объявлено: «Международным днем охраны природы». В том же году на 27-й сессии Генеральной Ассамблеи ООН были созданы «Рабочая программа ООН по окружающей среде» (ЮНЕП) и Совет ее руководителей, определяющий организационные и финансовые меры межгосударственного сотрудничества. В 1973 году (Стокгольм) на 1-м заседании этого совета обсуждалась «Программа



действий по охране окружающей среды», в которой были определены 7 основных направлений Программы охраны окружающей среды.

В 1982 году ООН утвердила «Всеобщую хартию природы». Его можно назвать уникальным кодом, определяющим отношение человека к природе.

Также пункты 13, 14, 15 из 17 национальных целей и задач области устойчивого развития на период до 2030 года ООН прямо определили цели и направления охраны окружающей среды.

В этом:

- Цель 13: Борьба с изменением климата – Принять срочные меры по борьбе с изменением климата и его последствиями;

- Цель 14: Сохранение морских экосистем – сохранение и рациональное использование океанов, морей и морских ресурсов для устойчивого развития;

- Цель 15: Защитить экосистемы Земли – Рациональное использование лесов, борьба с опустыниванием, остановить процесс деградации земель, восстановить земли, остановить потерю биологического разнообразия.

**Национальные стандарты охраны окружающей среды.** Правовая основа охраны окружающей среды в первую очередь отражена в Конституции Республики Узбекистан. Статьи 50, 54, 55 и 100 Конституции определяют права и обязанности граждан в этой сфере, отношение к окружающей среде и деятельность системы управления. В частности, статья 50 гласит, что «Граждане обязаны бережно относиться к окружающей среде». Статья 100 гласит, что охрана окружающей среды является обязанностью органов местного самоуправления. Также 27 декабря 1996 года был принят Закон Республики Узбекистан «Об охране атмосферного воздуха». Закон состоит из 30 статей, в том числе нормативно-правовых документов по охране атмосферного воздуха, прав и обязанностей граждан, стандартов и нормативных документов, ответственности за ущерб воздушной среде.

23 сентября 1994 года был принят Закон Республики Узбекистан «О недрах». Закон состоит из 10 разделов и 51 статьи.

6 мая 1993 года был принят Закон Республики Узбекистан «О воде и водопользовании».

14 апреля 1999 года был принят Закон Республики Узбекистан «О лесах».

В 2000 году был принят Закон Республики Узбекистан «Об экологической экспертизе».

6 декабря 2001 года был принят Закон Республики Узбекистан «Об отходах».

**Ответственность за нарушение законодательства об охране окружающей среды.** Также в законодательстве Республики Узбекистан вопросы привлечения к ответственности за нарушения законодательства об охране окружающей среды определены в Кодексе об административной ответственности Республики Узбекистан за правонарушения в области охраны окружающей среды и природопользования определены в правилах ответственности. В Административном кодексе предусмотрены наказания в виде уплаты штрафов и лишения определенных прав в зависимости от вида преступления. Статья 4 УК Республики Узбекистан озаглавлена «Преступления в области экологии». Уголовный кодекс предусматривает выплату штрафов, лишение отдельных прав, конфискацию имущества, исправительные работы, лишение свободы и лишение свободы за различные преступления в сфере экологии.

Планета Земля является общей средой обитания, единственным домом человечества, и общей задачей более 8,0 миллиарда человек, живущих на ней, является ликвидация существующего экологического кризиса. Необходимость межгосударственного сотрудничества вытекает из единства биосферы на нашей планете и то, что влияние человека не ограничено никакими государственными границами.

В настоящее время выделяют две основные формы сотрудничества в области охраны природы:

1. Двусторонние соглашения и конвенции, направленные на охрану окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов.

2. Деятельность международных природоохранных организаций.

Межгосударственные соглашения и конвенции широко используются для координации деятельности разных стран в области охраны природы. В конце XIX века были подписаны соглашения о международном сотрудничестве, направленные на защиту рыб, китов и других животных от экологического бедствия.

После Второй мировой войны было заключено около 300 различных договоров и конвенций, касающихся охраны природы. Среди них особое значение имеет соглашение об усилении ядерных испытаний в атмосфере, подводном и космическом пространстве, заключенное в Москве в 1963 году. В 1973 году была принята международная конвенция об ограничении торговли редкими видами животных и растений. В 1972 году в Стокгольме прошел фестиваль по охране природы. На 1-м Всемирном конгрессе Организации Объединенных Наций (ООН) 5 июня было объявлено «Международным днем охраны природы».

В 1973 году в Лондоне была принята новая международная конвенция о предотвращении загрязнения морей нефтью и другими ядохимикатами. В 1978 году на Генеральной ассамблее Международного союза охраны природы (МСОП), проходившей в Ашхабаде, была принята Всемирная стратегия охраны природы. В 1982 году ООН и Хартия охраны природы были приняты. В этих важных документах определены принципы охраны природы и основные направления на многие годы.

Увеличение воздействия человека на окружающую среду - это Конвенция о защите озонового слоя в Вене в 1985 году, Конвенция о сохранении биоразнообразия в Рио-де-Жанейро в 1992 году, Изменение климата в Нью-Йорке в 1992 году и Борьба с опустыниванием в Париже в 1994 году, и привело к созданию других конвенций.

Сотрудничество в области охраны окружающей среды осуществляется в деятельности различных государственных и негосударственных организаций. Такое сотрудничество различается по целям, структуре и деятельности, сотрудничество может быть двусторонним или многосторонним, региональным или субрегиональным, в зависимости от его характера.

Вступление Республики Узбекистан в ООН на правах равноправного члена 2 марта 1992 года открыло широкий путь для международного сотрудничества в области охраны природы. В 1992 году Республика Узбекистан впервые в качестве независимой страны приняла участие во 2-м Всемирном конгрессе охраны природы ООН, проходившем в Рио-де-Жанейро. В настоящее время в Узбекистане действуют 7 комиссий ООН, занимающихся экологическими проблемами, особенно экологические проблемы островов и его берегов находятся в центре внимания



международных организаций, и в этом направлении проводятся различные мероприятия. Обеспечение жителей острова качественной питьевой водой и оказание им медицинской помощи – один из основных вопросов сотрудничества. Большой вклад в работу по решению экологических проблем в Узбекистане вносят Всемирный банк, «Организации по безопасности и сотрудничеству в Европе» (ОБСЕ) и другие. Международным сотрудничеством занимается неправительственная организация в Узбекистане – Фонд экологии и здоровья «Экосан». координации международного сотрудничества в решении экологических проблем.

По соглашению стран Содружества Независимых Государств (СНГ) сотрудничество в области охраны природы было установлено в 1992 году. Он реализуется через Межгосударственный экологический альянс (МЭИ). В решении проблем экологии и охраны природы Республика Узбекистан развивает двустороннее и многостороннее сотрудничество со странами Центральной Азии, Азии, Европы, Америки и Тихоокеанского региона. Особое внимание уделяется экологическому образованию и воспитанию при осуществлении международного сотрудничества.

Республика Узбекистан 1985 г. Конвенция об охране озонового слоя (Вена) 1987 г. Протокол о соединениях, разрушающих озоновый слой (Монреаль) 1989 г. (Базель) Конвенция о контроле за трансграничной перевозкой опасных отходов 1992 г. (Рио-де-Жанейро) Сохранение биологического разнообразия конвенция, присоединилась к конвенциям 1992 года (Нью-Йорк) об изменении климата. В этом направлении предпринимаются активные действия. Всякое межгосударственное сотрудничество в области экологии и охраны природы является основой улучшения экологической ситуации на местном, региональном и глобальном уровнях.

Изменение климата и сельское хозяйство. Повышение температуры может представлять опасность для человечества не только прямо, но и косвенно. Изменения температуры, влажности и интенсивности солнечного света, вероятно, изменят сельскохозяйственный сектор. Согласно климатическим моделям, повышение средней глобальной температуры приведет к более экстремальным природным явлениям, таким как повышение уровня моря (т.е. затопление сельскохозяйственных земель и засоление прибрежных территорий), ураганы и волны тепла. смещение климатических районов к полюсам и уменьшение влажности почвы

на значительной части земной поверхности. Кроме того, могут измениться региональные условия режима осадков, то есть количество осадков увеличится, но они будут быстрее испаряться, а почва в период роста растений будет пересыхать. Засухи могут возникать в ранее свободных от засухи регионах и сокращать запасы пресной воды.

Климатические и агроклиматические зоны могут смещаться к полюсам. В связи с тем, что повышение температуры выше не только в экваториальной зоне, но и в полярных областях, смещение климатических зон более выражено и на более высоких широтах.

В районах умеренных широт (от 45° до 60°) ожидаемый сдвиг может составить 200 - 300 км на каждый градус повышения температуры. Подобные сдвиги оказывают сильное влияние на выращивание сельскохозяйственных культур и условия ведения животноводства.

Культуры, для которых температура является ограничивающим фактором, развиваются дольше. Например, в канадских прериях повышение среднегодовой температуры на каждый градус Цельсия может продлить вегетационный период на 10 дней.

В результате усиления летней засухи урожайность растений в умеренных широтах может снизиться на 10-30%. Повышение температуры снижает влажность почвы. В умеренных широтах повышение годовой температуры на 1°C приведет к увеличению скорости испарения примерно на 5%, и сегодняшние ведущие регионы выращивания пшеницы, такие как Великие равнины США, могут испытать больше засух и волн жары. Например, во время длительной засухи 1988 года урожайность кукурузы в США сократилась на 40%.

Для сельскохозяйственных регионов вблизи полюсов средних широт: севера Канады, Скандинавии, России и Японии в Северном полушарии, юга Чили и Аргентины в Южном полушарии повышение температуры может принести некоторую пользу. Но новая климатическая зона не может компенсировать сокращение посевных площадей в странах, где сельское хозяйство сейчас организовано на интенсивной основе. Например, в субтропических регионах Канады неплодородные почвы этих мест могут быть не в состоянии поддерживать рост сельскохозяйственных культур, даже

если климатические условия такие же, как на юге, где производят много зерна.

Есть и положительные последствия изменения климата. В целом увеличение количества  $\text{CO}_2$  может резко повысить урожайность некоторых сельскохозяйственных культур за счет ускорения им процесса фотосинтеза у высокоразвитых растений. Увеличение количества  $\text{CO}_2$  до 2 раз ускоряет скорость фотосинтеза, на 30-100%. Это особенно полезно для основных культур средних широт – пшеницы, риса и сои. Повышение температуры является благоприятным фактором для некоторых биологических видов, но не для всех. Более теплый климат может повлиять, например, на прорастание семян растений или на другие важные этапы жизненного цикла.

2. Почва как экологический фактор. Почва – это верхний плодородный слой Земли, образовавшегося в результате различных факторов почвообразования: горных пород, климата, живых организмов (растений и животных), рельефа, возраста местности и деятельности человека. В основном он состоит из эродированных пород – глины и перегноя. Гумус образуется из остатков органического мира, в частности, в результате гниения растений в результате деятельности микроорганизмов. Почва также содержит воду, воздух и множество живых организмов (микроорганизмов). В связи с тем, что почва постоянно меняется и развивается, в разных климатических условиях встречаются разные типы почв. Например, на территории Содружества Наций имеется более ста видов почв. Важнейшей частью почвы как экологического фактора является слой от горных пород до поверхности почвы.

Вдоль этой зоны расположена основная часть корней растений. Чем сильнее развита эта часть почвы и гумусовая зона, тем глубже и шире корневая система растений, поскольку количество воды и питательных веществ в этих горизонтах велико. Для растений важны аэрация и температура почвы, причем корни растений лучше и быстрее поглощают воду и минеральные соли в высокотемпературных почвах, чем в низкотемпературных. Так как в низкотемпературных почвах замедляется рост водопоглощающих корней и корневых волосков, снижается водопроницаемость цитоплазмы клеток этих органов, в результате чего происходит восходящий поток растений, т. е. вода перемещается вверх по



стволу. Если почва содержит большое количество гумуса, такие почвы считаются плодородными.

3. Почвенные биотические факторы. Помимо остатков разлагающихся растений и животных, в почве содержится множество различных микро-, макроэлементов и микроорганизмов, важных для жизни высших растений.

Ю. Одум (1975) делит на следующие группы: Микробиота — бактерии, грибы, почвенные водоросли и простейшие животные; Мезобиота — личинки нематод, клещей, мелких насекомых и других организмов;

Макробиота — корни растений, крупные насекомые, дождевые черви.

Среди них наиболее экологически важными являются организмы, не содержащие хлорофилла в почве (бактерии, грибы, актиномицеты, инфузории, амёбы, брюхоногие моллюски и др.).

Микроорганизмы обильны в садах и подобных возделываемых почвах, богатых золой и азотом. Особенно богаты микроорганизмами корень и почва вокруг него (ризосфера). Количество микроорганизмов зависит не только от структуры почвы, но и от вида растения. Особенно богата микроорганизмами ризосфера люпина, люцерны, себарги, гороха и подобных им бобовых растений. Например, в 1 г люцерновой почвы содержится 50-100 миллиардов бактерий (М. А. Красильников, 1958). Тот же автор говорит, что в корне хлопчатника азотобактерий гораздо меньше, чем в корне люцерны. Но существует множество грибов (*VYerticillium Dahliae*, *Fusarium fasinfectum*), вызывающих увядание корней. Диатомовые водоросли обитают в корнях таких растений, как рожь Тимофеевская, зеленые водоросли обитают в ризосфере люпина, себарга, а синезеленые водоросли обитают в ризосфере картофеля. Количество микроорганизмов в ризосфере зависит также от фаз жизни и развития растений. Особенно много микроорганизмов перед периодом цветения молодых растений. Потому что именно в этот период корнями вырабатываются органические вещества, ускоряющие рост и развитие микроорганизмов. Следует отметить, что в гумусном слое почвы обитает множество микроорганизмов. По А.Н. Красильникову (1958) в пахотном слое почвы 10 т/га. живая масса, состоящая из бактерий, грибов, водорослей и актиномицетов.

Кроме того, для пахотных почв подходит около 350 г/л дождевого червя на гектар. А в землях, где соблюдаются высокие агротехнические правила, их количество доходит до одной тонны. Почва, которую они пропускают через пищеварительную систему за год, составляет от 12 до 100 тонн на гектар или толщину почвы 7 мм.

Таким образом, ризосфера высших растений считается наиболее благоприятной зоной для обитания микроорганизмов, расщепляющих органические и минеральные соединения почвы.

В гумусовом слое часто встречаются бактерии, но важную роль в почвообразовании играют также водоросли, грибы и актиномицеты, необходимые для жизни высших растений. Все они расщепляют растительные остатки в почве и повышают плодородие почвы и количество минеральных веществ в ней.

Помимо плодородия почвы, на численность микроорганизмов в почве большое влияние оказывают климатические условия, особенно температура и влажность. По мнению Э.Н. Мишустина (1972), оптимальная температура для растений южных и особенно северных районов выше температуры почвы. Недостаток температуры (на больших высотах) замедляет процесс почвообразования. Особенно сильно влияние влаги на состояние микроорганизмов в почве. Поскольку аминокислоты в почве представляют собой разложившиеся остатки органического вещества, различные соли усваиваются микроорганизмами только при их растворении в воде.

При недостатке воды даже засухоустойчивые микроорганизмы плохо размножаются, их биохимическая активность снижается. При влажности почвенного поля 60% создаются наиболее благоприятные условия для жизни микроорганизмов. В таких благоприятных условиях почва обеспечивается воздухом и водой, в результате чего интенсивны процессы аммонификации и нитрификации.

Кислотность (Ph) почвы также важно для развития микроорганизмов. Бактерии и актиномицеты обильны в нейтральных и щелочных почвах, а грибы – в кислых.

Микроорганизмы, обитающие в почве, находятся в прямой зависимости не только от качества почвы, но и от различных факторов окружающей среды, как указано выше. От 300 млн до 3 млрд микроорганизмов содержатся в 1 г почвы.

Зернистость почвенных частиц также экологически важна для животных. Некоторые животные живут, копаясь в почве. Личинки

насекомых не могут жить в каменистых почвах. Роющие летучие мыши приспособились откладывать яйца в подземных полостях, а большинство кузнечиков также приспособились откладывать яйца в пористую почву.

Свет не очень важен для животных, живущих под землей. Температура в глубоких слоях почвы не меняется. По мере уменьшения количества кислорода увеличивается содержание углекислого газа.

Влажность почвы важна не только для растений, но и для животных. Среди животных есть виды, устойчивые к почвенной засухе. К ним можно отнести дождевых червей и термитов, животные, живущие в песчаных почвах, обладают способностью быстро проникать под песок. Псаммафилы имеют на лапах различные наросты, волоски или слизистые оболочки, которые утяжеляют их поверхность и помогают им передвигаться в слое почвы и строить гнездо. Змеи, ящерицы и некоторые насекомые могут мигрировать под песком на большие расстояния.

3. Отношение растений к кислой среде почвы. Почвенный раствор (кислый, нейтральный, щелочной) оказывает большое влияние на состояние и количество микроорганизмов в почве, а через них – на режим питания зеленых растений.

Кислая почвенная среда (обилие свободных ионов водорода) может быть активной, ее активность зависит от значения pH. Если pH равен 7, это среда с нейтральной реакцией, где ионы водорода и углекислого газа одинаковы. Почвы с кислой средой имеют pH ниже 7, а почвы со щелочной средой – более 7.

Предел реакции почвенного раствора велик, он может колебаться от pH - 3-3,5 (в торфяных почвах) до pH - 10-11 (в засоленных почвах), будет зависеть от местности, удобрений и других подобных факторов. Поэтому почвы тундры и лесной зоны часто имеют кислый раствор, так как недостаток тепла и избыток влаги в этих местах часто обеспечивают выделение большого количества кислот при разложении растительных остатков. С севера на юг кислая среда почвенного раствора уменьшается, и в жаркой степи и особенно в пустынных зонах Средней Азии образуется меньше кислоты. Именно поэтому почвы степной зоны нейтральны, а почвы пустынной зоны имеют щелочную среду.



Таким образом, высокая концентрация ионов водорода, алюминия, марганца и низкое количество кальция в почвенном растворе обеспечивает кислую среду почвы. Растения по-разному реагируют на эту кислую среду.

Например, сфагнум хорошо растет в кислой (рН – 3,5) среде, а ячмень хорошо растет и развивается при рН 6–7. По данным М.С. Авдониной (1965), повышении рН с 4 до 6 увеличивает урожайность на 26,4%. Опыты, проведенные в вегетативных контейнерах, показывают, что при повышении рН от 4 до 6,5 общая масса яровой пшеницы увеличивается на 70,6%, а зернистость - на 138,6%.

Культуры свекла и картофеля требовательны к кальцинированной почве, а рожь хорошо растет на кислых почвах. Растения делятся на следующие группы по отношению к среде почвенного раствора:

1. Ацидофильные растения – растения-индикаторы, произрастающие в кислой почве. К этой группе растений относятся сфагнум (*SeDum*), клюква болотная (*Oxucosus auaDripetohis*), белаус, клюква, черника, растущие на лугах.

2. Почва растений с нейтральной средой. Среди важнейших кормовых растений к этой группе относятся овес луговой, тимopheвка луговая, себарга, себарга горная, люцерна желтая (*M. falcafa*), борщевик сибирский, тмин и др.

3. Базифильные растения – растения солончаковой почвы – индикаторы щелочных почв. К ним относятся растения, произрастающие в степной и пустынной зоне. В песчаных почвах пустынной области распространена экологическая группа растений, называемая псаммофитами, примерами которой являются сингрены, саксофон белый, сахарный тростник, заячья кость, полынь, очиток красный, селин, илак.

Листья псаммофитных растений узкие, твердые или обычно редуцированные (саксовулятные), плоды и семена распространяются путем сползания по песку или ветром, имеют шаровидную форму.

Растения, показывающие богатство почвы определенными химическими элементами, называются видами-индикаторами. Например, на богатых алюминием почвах растет подорожник, на богатых золотом почвах - астрагал с селеном, кизил цинковый, полынь, сосна обыкновенная и кукуруза.

4. Индифферентные растения. Типичным представителем их является растение - ландыш. Такие растения могут расти в кислой и щелочной почвенной среде.

### ВОПРОСЫ ДЛЯ ОБСУЖДЕНИЯ

1. Какой слой (часть) почвы является важнейшим экологическим фактором?
2. Объяснить понятия микробиота, мезобиота и макробиота.
3. Ризосфера, что и как это важно.
4. От каких факторов зависит количество микроорганизмов в почве?
5. Объясните отношение растений к кислой среде почвы.
6. Международное сотрудничество в области охраны окружающей среды.
7. Сотрудничество СНГ в области охраны природы.
8. Когда Узбекистан стал членом ООН и ЮНЕСКО.
9. Как и чем регулируется повышение ответственности за нарушения законодательства об охране природы.

## 7 – ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЕ ЗАЩИТА АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА

**Цель обучения:** предоставить студентам практические знания об атмосфере, ее слоях, составе, ее роли на земной поверхности и в биосфере, загрязнении атмосферы и мерах по его предотвращению.

**Необходимые материалы и оборудование:** Атмосферные карты и плакаты.

**Ключевые слова:** Атмосфера, тропосфера, стратосфера, озон ( $O_3$ ), мезосфера, ионосфера, термосфера, экзосфера, водород, кислород ( $O_2$ ), воздух, углекислый газ ( $CO_2$ ).

Воздушная оболочка, окружающая земную поверхность, называется атмосферой и играет очень важную роль в жизни земного ландшафта. Атмосфера является защитным слоем земли и защищает живые организмы от различных ультрафиолетовых лучей и частиц метеоритов, прилетающих из космоса. Если бы не было атмосферы, то земная поверхность вечером охлаждалась бы до  $-100^{\circ}C$ , а днём прогревалась бы до  $+100^{\circ}C$ .

Самая нижняя часть атмосферы называется тропосферой и содержит более 0,8 части воздушной массы. В этом слое с увеличением высоты на каждый 1 км средняя температура снижается на  $-6^{\circ}C$ . Толщина тропосферы составляет 8-10 км в полярных широтах и 16-18 км на экваторе. Её плотность уменьшается по мере поднятия над землей. Над тропосферой, при переходе в стратосферу, температура понижается до  $-50^{\circ}C$  -  $-80^{\circ}C$ . В стратосфере температура остается неизменной до высоты 25 км над землей. Озон ( $O_3$ ) образуется в стратосфере под воздействием ультрафиолетовых лучей Солнца. Наибольшая его концентрация наблюдается на высоте 22-25 км над поверхностью земли. Озона много в верхних широтах земной поверхности и меньше в средних и нижних широтах. Его количество также варьируется в зависимости от сезона: увеличивается весной и уменьшается осенью. Температура поднимается на высоте 55 км над землей и достигает  $3-0^{\circ}C$ . После стратосферы расположен слой - мезосфера, а его высота от земли до 85 км. В этом слое температура постепенно снижается и на высоте 85-95 км достигает  $-100-130^{\circ}C$ . Выше этого слоя находится ионосфера. или термосфера. Его высота составляет 200-300 км над землей. Здесь температура снова поднимется примерно до  $1000^{\circ}C$ . за слоем ионосферы приходит экзосфера. Самая высокая



ее граница — 2000 км над земной поверхностью. В верхней части этого слоя основной состав атмосферы состоит из нейтрального водорода, протонов и электронов.

Самый чистый воздух — над водами океана. Количество частиц пыли в воздухе над сельскими населенными пунктами в 10 раз больше, чем на поверхности океана, над городами — в 35 раз, над промышленными предприятиями — до 150 раз. Загрязнение воздуха пылью в основном наблюдается на высоте до 1,5-2 км над уровнем земли и задерживает 20% солнечного света летом и 50% зимой. Продолжение жизни на земле во многом зависит от чистоты воздуха. Например, без еды и воды человек может прожить несколько дней, а без воздуха — всего 5 минут. Суточная норма потребления человека в еде (1 кг) воде (2 литра) и воздухе (25 кг).

Таблица 5

Состав атмосферного воздуха

| Название газов    | По объему, %         | По массе, %          |
|-------------------|----------------------|----------------------|
| Азот              | 78,01                | 75,53                |
| Кислород          | 20,95                | 23,14                |
| Аргон             | 0,93                 | 1,28                 |
| Карбонат ангидрид | 0,036                | 0,051                |
| Неон              | $1,8 \cdot 10^{-3}$  | $1,25 \cdot 10^{-3}$ |
| Гелий             | $5,24 \cdot 10^{-4}$ | $7,24 \cdot 10^{-5}$ |
| Метан             | $1,7 \cdot 10^{-4}$  | $9,41 \cdot 10^{-5}$ |
| криптон           | $1,14 \cdot 10^{-4}$ | $3,3 \cdot 10^{-4}$  |
| Оксиды азота      | $5 \cdot 10^{-5}$    | $7,6 \cdot 10^{-5}$  |

Чистый воздух необходим не только человеку, но и животному и растительному миру, а также производствам, производящим антибиотики, полупроводники и высокоточные измерительные приборы.

Одним словом, загрязнение атмосферы означает чрезмерное накопление в воздухе посторонних веществ и примесей. Загрязнение воздуха может быть естественным и искусственным (антропогенным).

Важную роль в естественном загрязнении атмосферы играют космическая пыль, вещества извержений вулканов, вещества выветривания горных пород и почвы, остатки растений и животных, пожары в лесах и степях, частицы соли, выбрасываемые в воздух водными волнами и т. д. Эти вещества не вызывают существенных изменений качества атмосферного воздуха.

Искусственное (антропогенное) загрязнение атмосферы. Со второй половины XIX века интенсивное развитие промышленного производства в мире ускоряет процессы искусственного загрязнения атмосферы. По искусственному загрязнению атмосферы автомобильный транспорт занимает 1 место (40 %), энергетика – 2 место (20 %), а продукция предприятий и организаций – 3 место (14 %). На сельскохозяйственное производство, коммунальное хозяйство и другие приходится 26% искусственного загрязнения атмосферы.

В настоящее время в связи с хозяйственной деятельностью человека на земле в атмосферу выбрасывается около 500 миллионов тонн сернистого газа, оксидов сульфитов, оксидов азота,  $SO_2$  и пестицидов. Кроме того, в атмосферу выбрасываются цемент, уголь, зола, цинк, свинец, медь, пыль и другие твердые вещества. Также усилилась эрозия почв из-за вырубки лесов и распашки земель на больших площадях, увеличилось количество пожаров на лесных лугах, увеличилось количество пыли, дыма, сажи, ядохимикатов в атмосфере из-за применения пестицидов в сельском хозяйстве. Количество пыли в атмосфере увеличилось на 20% по сравнению с концом 19 века.

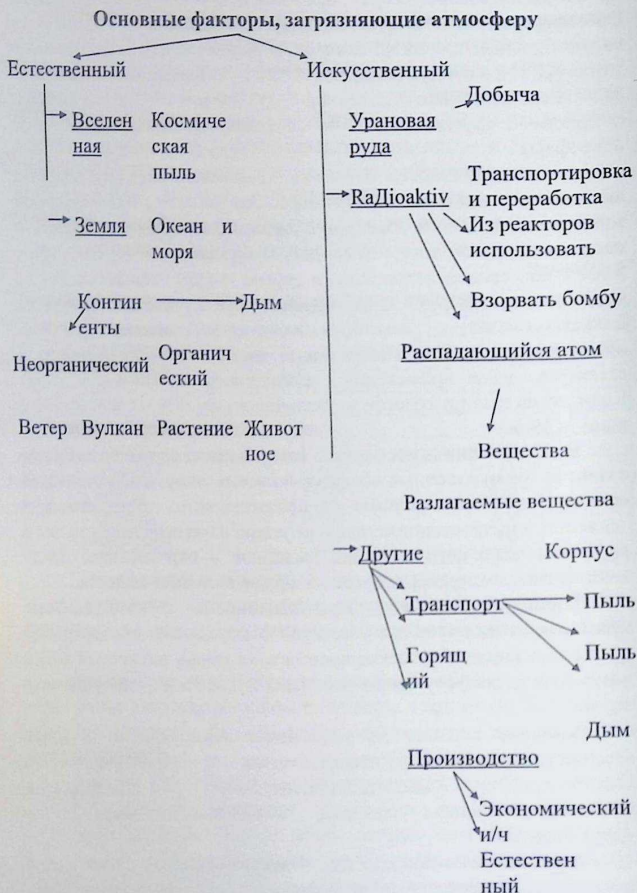
В загрязнении атмосферного воздуха имеет огромное значение развитие промышленных объектов по всему миру. Энергетическая составляющая, используемая на промышленных предприятиях и тепловых электростанциях, наносит ущерб из-за выделения тепла, а продукты неполного сгорания выделяют в окружающую среду много газов, пыли, твердых частиц и радиоактивных веществ.

Горнодобывающая промышленность, коммунальные предприятия (дома) также участвуют в загрязнении атмосферы. В результате (технологические процессы) сгорания различных видов топлива в атмосферу выделяется много токсичных газов, дыма и сажи.

Большое влияние на загрязнение атмосферы в сельской местности оказывают птицеводческие и животноводческие комплексы, мясоперерабатывающие предприятия, сельскохозяйственная техника, химические удобрения и ядохимикаты.

Глобальные последствия искусственного загрязнения атмосферы. В результате хозяйственной деятельности человека

атмосферный воздух загрязняется, а изменения его газового состава приводят к изменению климата в глобальном масштабе.





«Парниковый эффект» возникает в результате увеличения количества вредных газов, прежде всего углекислого газа, в атмосферном воздухе. При этом газ  $\text{CO}_2$  легко передает коротковолновые лучи Солнца к земной поверхности, но, наоборот, улавливает длинноволновые лучи от земной поверхности в космос. В результате средняя температура воздуха на поверхности нашей планеты увеличивается.

Экономический ущерб от загрязнения воздуха. От загрязнения атмосферы страдают также жилищно-коммунальное хозяйство, сельское и лесное хозяйство, промышленность, памятники истории и природы. Повреждения, вызванные загрязнением атмосферы, можно разделить на следующие группы: а) эрозия и коррозия материалов; б) в среднем срок использования оборудования предприятия до капитального ремонта сокращается в 1,5 раза; в) возникают серьезные заболевания; г) дым затрудняет вождение автомобилей и полеты самолетов, происходит много несчастных случаев; д) атмосферные загрязнения очень затрудняют производство особо точных устройств (Полупроводники), вакцин и антибиотиков; е) сельскохозяйственным культурам наносится большой ущерб; ж) Выходящие из заводов и фабрик различные газы, цементная пыль, цинк, свинец, олово, фтор, молибден и другие ценные газы выбрасываются в атмосферу даром.

### **ОБСУЖДЕНИЕ ВОПРОСОВ:**

1. Каковы строение и газовый состав атмосферы?
2. Перечислите источники искусственного и естественного загрязнения атмосферы?
3. Охарактеризуйте основные вещества, загрязняющие атмосферу?
4. Что такое явление «Парниковая проблема» («Парниковый эффект»)?
5. Экономический ущерб от загрязнения воздуха?

## 8 – ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЕ ОХРАНА ВОДНЫХ РЕСУРСОВ

**Цель тренинга:** сформировать у студентов практические навыки о роли и значении воды в органическом мире, факторах ее загрязнения, методах очистки воды, негативных последствиях загрязнения океанских вод, а также ее рациональном использовании и охране.

**Необходимые материалы и оборудование:** сосуды с загрязненной и чистой водой, плакаты и фотографии водоочистных сооружений.

**Ключевые слова:** Вода, гидросфера, ледники, загрязнение воды, водные объекты, очистка воды, пресная вода, подземные воды, дождевые воды, океанские и морские воды.

Вода — химическое соединение водорода и кислорода ( $H_2O$ ), бесцветная жидкость без запаха, вкуса и цвета, состоящая из 11,11% водорода (по массе) и 88,89% кислорода.

Вся доступная вода на Земле образует гидросферу. Гидросфера — водная оболочка Земли, включающая океаны, моря, озера, реки, подземные источники воды (до 5 км) и ледники. Жизнь на нашей планете впервые возникла в водной среде, и значение воды для живых организмов ни с чем не сравнимо. На Земле вода существует в жидком, твердом и газообразном (паровом) состоянии и играет важную роль в обмене веществ и энергии. Вода — неисчерпаемый ресурс, и запасы воды постоянно пополняются за счет круговорота.

Вода занимает 71 процент (3/4) поверхности Земли. 96,5% всей воды гидросферы — это соленая вода мирового океана. Большая часть доступной пресной воды находится в ледниках (1,73%) и подземных запасах (1,70%). В настоящее время количество пресной воды, которое может непосредственно использоваться человеком на Земле, составляет около 0,3% от общего объема воды в гидросфере.

Живые организмы (растение, животное) на 50-98% состоит из воды. В мясе 50%, в молоке 87-89%, в овощах 80-95% содержится вода и т.д.

Организм человека более чем на половину состоит из воды. После 50 лет количество воды в организме уменьшается. Основная часть воды в организме (70%) находится в протоплазме, 7% воды образует плазму крови в сосудах и около 23% служит для промывания тканей.

Каждый человек, в среднем использует 150-200 литров воды в день для личной гигиены и хозяйственно-коммунальных нужд. В зависимости от температуры выпивает от 2,4-4 литров до 6-6,5 литров воды. В промышленности на производство 1 т волокна синтетического каучука используется 3000 т воды, а на производство 1 т никеля — более 4000 т воды. В среднем на орошение 1 га земли в мире используется 8-12 тысяч т воды. Увеличивается и количество воды, используемой для бытовых нужд. Например, если среднесуточное потребление воды в крупных городах составляет 100-150 литров на душу населения, то в Ташкенте этот показатель составляет 700 литров, а в Москве - 800 литров. Использование воды в хозяйстве можно разделить на 2 группы:

**1. Использование воды из природных источников или потребление воды.** Сюда входит водоснабжение промышленности, населения, коммунально-бытового хозяйства и сельского хозяйства.

**2. Использование природных источников без потребления воды.** Сюда входят судоходство, гидроэнергетика, рыболовство и лесозаготовка.

При использовании воды из природных источников 1 часть воды, взятой из рек, озер, подземных вод или водоемов, загрязняется и добавляется в природные источники.

**Загрязнение воды.** Загрязнение и разрушение баланса внутренних водных ресурсов, в воде накапливаются различные органические, неорганические, механические, бактериологические и другие вещества, а также изменение ее физических свойств (цвет, прозрачность, запах и вкус) и химического состава (изменение реакций, изменение органического и минерального состава), (подразумевается, что увеличивается количество присадок, появляются токсичные соединения и т. д.), также, в воде плавают и опускаются на дно различные вещества, появляются бактерии, разносящие инфекционные заболевания.

Среди источников загрязнения вод важнейшее место занимают сточные воды промышленного производства и коммунально-бытового хозяйства. Поскольку промышленные сточные воды содержат опасные для живых организмов химические вещества, различные кислоты, фенолы, гидросульфат, аммиак, медь, цинк, ртуть, цианиды, мышьяк, хром и другие токсичные вещества, которые используются на промышленных предприятиях вместе со сточными водами, они поступают в реки, озера, водохранилища.



Моющие средства также участвуют в загрязнении внутренних водоемов. Моющие синтетические вещества не подвергаются биоразложению, а остаются в неизменном виде длительное время, не меняя своих свойств, а их химический состав иногда не меняется в течение года. В результате, даже если этого вещества в воде очень мало, вкус (привкус) и запах воды ухудшаются, образуется пена, плавающая на воде.

Водные ресурсы загрязняются также стоками функционирования автомобильного, водного и железнодорожного транспорта, а также нефтепродуктами попадающими в последствии эксплуатации этих объектов.

Речные воды также загрязняются при заготовке, транспортировке и переработке древесины. Сточные воды животноводческих ферм также загрязняют речные воды. Навоз с животноводческих ферм стекает вместе с дождевой водой и попадает в воду рек, озер и других водоемов.

Часть минеральных удобрений и ядохимикатов, используемых в сельском хозяйстве, накопившаяся в почве, с потоками дождевых вод попадает в реки и озера, и происходит явление накопления в них различных минеральных веществ-загрязнителей.

Основными факторами, образующими термальные или горячие грязные воды, являются металлургические, химические и другие заводы, тепловые и атомные электростанции.

Радиоактивное загрязнение водоемов наиболее вредно для органической жизни, особенно для здоровья человека. Органически загрязненная проточная вода содержит азотобактерии, бактерии, разносящие такие заболевания, как брюшной тиф, туберкулез, оспа, дрожжевые и плесневые грибы, гельминты, мелкие водоросли и т. д. По этой причине при увеличении количества органических веществ в водоемах они загрязняются, вода отравляется гнилостными продуктами, могут размножаться бактерии, распространяющие различные инфекционные заболевания.

Очистка воды. В условиях водного дефицита важно разумно использовать их, очищать и повторно использовать сточные воды. Самоочищающиеся свойства воды не позволяют полностью устранить загрязняющие соединения. Существуют механические, химические и биологические методы очистки сточных вод.

Нерастворимые соединения в бытовых сточных водах можно очистить механическим методом до 60%, а в промышленных

сточных водах - до 95%. Биологическая очистка грязных сточных вод осуществляется в естественных и искусственных условиях. В естественных условиях биологическая очистка грязных вод осуществляется путем полива отдельно аэрируемых земель. В этом случае загрязненная вода поливается на фильтрационные участки и происходит фильтрование почвой. Для биологической очистки загрязненной воды в искусственных условиях строят специальные биофильтры и осветлители. При этом грязная вода нагревается и проходит через крупные фильтрующие материалы, покрытые биологической пленкой, состоящей из аэробных микроорганизмов.

В процессе естественной биологической очистки загрязненных сточных вод, во-первых, вода обогащается органическими веществами, которые можно использовать для орошения и удобрения земель, во-вторых, вода качественно и количественно очищается.

Дополнительные ресурсы пресной воды. В некоторых частях мира начался дефицит пресной воды из-за прямого сброса загрязненных вод в естественные водоемы без полной или частичной очистки. Главным ресурсом питьевой воды является бережное водопотребление и соблюдение всех норм и правил сброса использованной воды в водоемы. Таким образом, существуют следующие дополнительные возможности (ресурсы) обеспечения населения пресной водой в будущем:

1. Использование подземных вод;
2. Использование ледниковых вод;
3. Опреснение океанских и морских вод;
4. Использование дождевой воды.

Негативные последствия загрязнения мирового океана. В последние годы мировой океан очень быстро загрязняется, на его поверхности плавают различные вещества, в том числе нефтепродукты, а в воде содержатся различные минеральные, органические, радиоактивные вещества и ядохимикаты, многократно превышающие норму.

Воды мирового океана загрязняются нефтепродуктами, городскими сточными водами, радиоактивными веществами и ядохимикатами в результате процессов, связанных с хозяйственной деятельностью человека.

Добавляется около 320 млн т железа, 6,5 т фосфора, 2,3 млн т свинца, 1,6 т марганца, большое количество кислот, ядохимикатов,

радиоактивных соединений, нефтепродуктов, 700 млн т органических веществ. Загрязнение мирового океана токсичными химическими веществами с каждым годом увеличивается. 50% токсичных химикатов попадают в океаны через атмосферу, а остальная часть поступает с дождевой водой и реками. Больше всего пестицидами загрязнены побережья Средиземного, Балтийского, Северного морей, Европы и Северной Америки. Пестициды сейчас обнаруживаются во всех частях мирового океана, даже в организме пингвинов в Антарктиде.

Загрязнение мирового океана радиоактивными веществами чрезвычайно опасно. Потому что в последние годы из-за масштабного использования атомной энергии постепенно накапливаются радиоактивные отходы, а вопросы их утилизации до конца не решены.

Мировой океан также сильно загрязнен в результате гибели нефтяных танкеров. Например, в 1976 году в Мировом океане потерпело крушение 19 нефтяных танкеров. В марте 1978 года 220 000 тонн нефти вылились в море и растеклись по поверхности воды из-за катастрофы супертанкера «Амо-ка-Кадис», произошедшей у берегов Франции. В результате погибло 20 000 птиц, 20 000 рыб и 20-50% устриц, обитавших в этом районе.

Мировой океан также загрязняется городскими и промышленными сточными водами. 60% крупных городов с населением более 1 млн человек расположены на морском побережье. 90% промышленных и бытовых сточных вод этих городов без очистки сбрасываются напрямую в мировой океан.

### ОБСУЖДЕНИЕ ВОПРОСОВ:

1. Что такое гидросфера? Вы знаете, какие у него особенности.
2. Объясните причины проблемы дефицита пресной воды в мире?
3. Каковы способы использования воды в хозяйстве?
4. Какие источники загрязнения воды вы знаете?
5. Основные загрязнители воды?
6. Расскажите о методах очистки воды?
7. Экологические проблемы Мирового океана и их решение?



## 9 – ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЕ СОХРАНЕНИЕ РЕСУРСОВ ЗЕМЛИ

**Цель занятия:** дать учащимся практические знания о почве, ее роли в органическом мире и жизни человека, эрозии почвы и различных факторах, ее загрязняющих.

**Необходимые материалы и оборудование:** Таблицы и чертежи описания грунтов.

**Ключевые слова:** Почва, гумус, почвообразующий слой породы, эрозия, геологическая эрозия, искусственная (антропогенная) эрозия, водная эрозия, ветровая эрозия, живая изгородь, заболачивание.

Внешняя твердая оболочка (кора) земной поверхности, являющийся плодородным, называется почвой. Почва — природный продукт, состоящий из генетически связанных горизонтов, образовавшихся в результате изменений поверхностного слоя литосферы под воздействием воды, воздуха и живых организмов.

Почва состоит из твердых, жидких и газообразных компонентов и образуется в результате сложного взаимодействия климата, горных пород, растений и животных, микроорганизмов.

Почва — это ограниченный и возобновляемый ресурс. По строению почва делится на 3 основных слоя. Верхний гумусовый (перегнойный) слой; Средний слой, в котором из верхнего слоя накапливаются минеральные и органические соединения; Слой материнской породы, образующий почву.

Важное значение почвы в человеческом обществе состоит в том, что она обладает свойством самоочищения. Обладает свойствами очистки и нейтрализации путем биологической адсорбции на себя природных загрязнителей (абсорбции).

Если сказать, что площадь суши поверхности Земли составляет 100%, то 43% приходится на бесплодные земли - ледники, вечные снега, скалистые, сухие и каменистые земли, песчаные дюны и внутренние водоемы, 28% - на лесные зоны, 17 % для лугов и пастбищ, 2% для промышленных объектов, городов, зон отдыха, горнодобывающей промышленности и объектов связи, только 10% приходится на обрабатываемые земли.

В процессе использования почвы в своей хозяйственной деятельности человек вносит в почву различные удобрения и воду, оказывая на нее положительное воздействие. Он оберегает

плодородную почву, сеет чередующиеся культуры, предохраняет почву от вымывания верхней плодородной части, регулирует кормление скота, вспахивает землю в соответствии с передовыми агротехническими правилами и обеспечивает длительное сохранение в ней влаги, борется с незаконной вырубкой лесов, защищает почвенную флору и фауну и улучшает состав почвы за счет принятия других мер, что приводит к повышению продуктивности почвы.

Человек в своей хозяйственной деятельности оказывает негативное воздействие на почву, снижая ее продуктивность; вызывая сокращение площадей плодородных земель. Также, увеличивается эрозия почв из-за неправильного использования технологий обработки почвы и несоблюдения передовых агротехнических правил; из-за несоблюдения правил и норм полива происходит засаливание почвы. В результате неправильного применения минеральных удобрений и несоблюдения правил применения ядохимикатов происходит отравление почвы химикатами; из-за пренебрежения севооборотом количество питательных веществ в почве уменьшается, а если окружающие леса не укоренены против ветровой эрозии, верхняя плодородная часть почвы сдувается. Неправильная вспашка крутых склонов увеличивает риск смыва водой. В результате этого почва быстро разрушается, ее физико-химическое и биологическое состояние ухудшается и становится «тонкой». В результате, если «больную» почву быстро не «вылечить» и не превратить в плодородную землю, она быстро подвергнется эрозии и станет непродуктивной почвой.

Эрозия почвы и ее виды. Эрозия происходит от латинского слова «erosis», что означает «распад».

Эрозия почвы – это размыв верхнего слоя почвы под действием воды и ветра, частицы смываются или перемещаются в другие места и оседают.

Эрозию разделяют на естественную и искусственную (антропогенную) эрозию по характеру ее формирования.

Естественная эрозия происходит естественным путем, без вмешательства человека – наводнения, ливни с градом и др.

Слой почвы размывается водой, ветром, градом. В природе происходят процессы естественной эрозии почв, которую называют геологической эрозией. Геологическая эрозия – процесс, происходящий без влияния человека, и скорость этого процесса

равен скорости процесса почвообразования. Геологическая эрозия является частью эволюции Земли, и ее нельзя избежать. Геологическая эрозия возникает вследствие тектонических процессов. Под влиянием тектонических процессов поднимаются горы, движется лед, многие места затопляются морской водой из-за трансгрессии. Со временем из-за выветривания падают высокие горы, отступает лед, отступает море, на их месте постепенно образуется почва, растут растения, а поверх почвы начинает образовываться плодородный слой.

Искусственная (антропогенная) эрозия. Ускоренная эрозия связана с деятельностью человека и считается катастрофой для сельского хозяйства во всем мире. По характеру возникновения важную роль играют 2 типа ветровой и водной эрозии.

Искусственная эрозия стала возникать после появления человека на земле из-за неправильного использования земли. Под воздействием ускоренной эрозии верхняя плодородная часть почвы практически размывается и разрушается.

По мнению узбекских почвоведов, при плотности растительного покрова 90% сток почти отсутствует, почва не размывается, не допускается эрозия. По сравнению с открытыми участками, на участках, покрытых растениями, в почве больше влаги, а испаряется она в 3 раза меньше.

Водная эрозия – это смыв плодородного верхнего слоя почвы ручьями, образовавшимися из дождя, града и снега. В результате этого явления на поверхности земли образуются ямы и овраги. Водную эрозию можно разделить на поверхностную, линейную или овражную, паводковую и ирригационную.

Поверхностная эрозия. Смыв почвы является одной из распространенных форм водной эрозии. При этом талая снеговая вода и ее капли сначала попадают в почву, размягчая ее зернистую структуру, а затем образовавшийся поток смывает замерзшую гумусную верхнюю часть почвы.

2-й тип водной эрозии возникает в результате неправильной распашки земель, неправильного использования пастбищ, незапланированной вырубки лесов. Еще одним опасным видом водной эрозии является наводнение, возникающее в результате сильного ливня, смывающего почву и находящиеся на ней предметы. Кроме того, ветер также опасен.



Предотвращение эрозии почвы. Важнейшей задачей охраны почв являются профилактические меры по предотвращению эрозии.

Профилактические меры – устранение неправильной вырубki лесов, ограничение или регулирование выпаса скота на эродированных землях, устройство живых изгородей на ветреных землях, соблюдение правил и норм орошения, то есть при освоении земель с учетом сложных природно-географических особенностей территории, организация террасных деревьев на склонах гор и т. д.

Роль лесов и растений в целом велика в защите почвы от эрозии. Потому что растения, помимо увеличения количества гумуса в почве, уменьшают поступление снега и дождевой воды с поверхности земли, помогают им впитываться в почву и, как следствие, позволяют удерживать влагу в почве. Чем плотнее растительный слой, тем медленнее происходит эрозия почвы.

Неправильная распашка земель с крутыми склонами значительно ускоряет эрозию, главным образом процесс водной эрозии. По этой причине необходимо перепахивать земли с крутыми склонами и как можно меньше сеять однолетние культуры.

При вспашке песка и песчаных земель хорошие результаты с учетом силы и направления ветра дает посадка многолетних кормовых культур, таких как люцерна, а затем посадка однолетних культур при улучшении состава почвы. В противном случае почва будет размыва ветром или водой. Несоблюдение оросительных норм и правил и прогрессивных методов орошения сельскохозяйственных культур, выращиваемых на орошаемых землях, вызывает засоление земель, образование оврагов, увеличение площадей плодородных земель.

Существуют разные способы борьбы с ветровой эрозией. В борьбе с ветровой эрозией большую роль играют живые изгороди из деревьев, они уменьшают силу ветра и препятствуют высыханию влаги в почве. Эффективное воздействие живых изгородей на блокирование силы ветра достигает при ширине полос 450 метров и выше.

**Загрязнение почвы и поддержание ее чистоты.** из-за эрозии ухудшается состав почвы и резко снижается ее продуктивность, а загрязнения приводят к изменениям химических и биологических характеристик почвы, быстрому размножению патогенных микроорганизмов, распространяющих различные заболевания.

Зола, сажа, токсичные газы и пыль, поднимающиеся в атмосферу от заводов, особенно химических, металлургических и тепловых электростанций, постепенно выпадают на землю с осадками и загрязняют почву. Очищение сильно загрязненных коммунально-бытовых и промышленных отходов (ртуть, медь, свинец, цинк, фтор, марганец и т. д.) от тяжелых металлов и канцерогенных веществ не может осуществляться естественным путем.

Заболачивание - 1. Увеличение почвенной и подземной влаги в результате ухудшения испарения, оседания подземных вод на поверхность и их подъема, затруднения оттока воды. 2. Процессы обмеления и заторфования, покрытия растениями и мхами в результате сброса в водоемы органических и минеральных сточных вод, накопления тел отмерших организмов. В результате процесса заболачивания изменяются состав фито- и зооценозов, характер и физико-химические и биологические свойства почв, снижается плодородие земель.

### **ОБСУЖДЕНИЕ ВОПРОСОВ:**

1. Оцените значение почвы в жизни человека?
2. Влияние человека на почвы и его последствия.
3. Что называют эрозией? Какие виды эрозии вы знаете?
4. Какие меры следует принять против эрозии?
5. Загрязнение почвы и его предотвращение?
6. Как происходит заражение почвы болезнетворными организмами?
7. Что такое заболачивание?

## 10- ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЕ ОХРАНА ДИКОЙ ПРИРОДЫ

**Цель занятия:** сформировать общие представления о биологических ресурсах, роли и значении растений в органическом мире и жизни человека, а также видах растений, произрастающих в Узбекистане, влиянии различных факторов на их исчезновение, формировать у обучающихся практические знания и навыки по защите растений. Предоставление студентам практических знаний о роли и значении животных в органическом мире и жизни человека, охране животного мира.

**Необходимые материалы и оборудование:** Таблицы и цветные картинки, гербарии, цветные плакаты, влажные и сухие препараты, замороженные животные.

**Ключевые слова:** Растение, гриб, автотроф, антропогенное воздействие, леса, луга, обрабатываемые поля, водные растения, ЮНЕП, «Красная книга». Животные, фауна, млекопитающие, птицы, рептилии, земноводные, рыбы, моллюски, насекомые.

**Биологическими ресурсами (биоресурсами)** для человека являются все виды живых организмов – растения, животные, грибы и бактерии, – обеспечивающие полноценную жизнь человека. Они являются первоклассными ресурсами по своей значимости, поскольку составляют биологическую основу жизни человека (питание). Экологическое значение биоресурсов заключается в их бесконечной возобновляемости. Если биоресурсы используются разумно и правильно, от них можно получить неограниченную и продуктивную пользу. Например, за время эксплуатации золотых приисков на Аляске за 75 лет (1875-1950 гг.) было получено 1 млрд. долл. США и 7,5 млрд долларов за счет вылова камчатского лосося, а финансовая прибыль и запасы рыбы не исчерпаны. Также важно помнить, что при неразумном использовании биоресурсов они могут быть истощены и вообще не восстановиться. То есть они относятся к группе исчерпаемых, возобновляемых ресурсов. Биоресурсы, поддерживающие жизнь человека материально и духовно, можно разделить на 3 категории: Ресурсы, поддерживающие жизнь биосферы; Биоресурсы, участвующие в производственной деятельности человека; Биоресурсы, необходимые для духовного развития человечества.



К жизнеобеспечивающим ресурсам биосферы относятся природные и антропогенные системы и, в итоге, все виды живого, обеспечивающие устойчивость и гармоничное функционирование биосферы. Они играют ведущую роль в развитии и управлении такими важными процессами, как скорость и полнота круговорота биологических веществ, газовый состав атмосферы, качество воды, плодородие почвы, самоочищающиеся свойства почв, развитие системы почва - вода. Кроме того, эти виды биоресурсов участвуют в создании природной среды и естественном контроле численности организмов в популяциях.

Биоресурсы, задействованные в производственных целях, включают живые организмы, используемые в производстве продуктов питания, технологическое сырье и лекарства. Прежде всего, к этой категории относятся сельскохозяйственные культуры и животные, выращиваемые человеком, а также микроорганизмы, которые размножаются. Кроме того, к этой категории относятся и биологические объекты охоты, рыболовства и лесного хозяйства.

К биоресурсам, необходимым для духовного развития человека, относятся растения, животные и другие биологические объекты, обеспечивающие духовное развитие, физический и психический отдых человека. Живая природа является материальным источником здоровья, творчества, воспитания и образования человека.

**Растения** – это группа автотрофных живых организмов, способных самостоятельно синтезировать органические вещества, от очень мелких водорослей до огромных деревьев. К ним относятся гетеротрофные организмы — грибы, легко добывающие органические вещества из окружающей среды. Их значение в биосфере и в жизни человека разнообразно и широкомасштабно. С экологической точки зрения уместно подчеркнуть следующее значение:

Являясь важным компонентом природы, растения составляют основную биомассу Земли и обеспечивают круговорот веществ в биосфере. Растения составляют 99% биомассы Земли. В результате фотосинтеза у растений вся вода обновляется каждые 5,8 миллионов лет, кислород в атмосфере — каждые 5800 лет, а углекислый газ — каждые 7 лет. Благодаря происходящему в них процессу фотосинтеза первое органическое вещество синтезируется на земле.

Еще одно значение растений характеризуется их научно-практическим аспектом. Они служат ценным научным ресурсом в таких областях, как открытие новых веществ и изучение истории Земли. В частности, наличие генофонда дикорастущих растений открывает большие возможности для создания новых высокоурожайных сортов сельскохозяйственных культур. Это, в свою очередь, показывает, насколько важно сохранять генофонд растений.

Растения играют важную роль в поддержании баланса кислорода, углерода, азота и ряда других газов в земной атмосфере. Если расширить растительный покров, особенно лесной, можно предотвратить загрязнение воздуха или «парниковую» проблему, возникающую в настоящее время из-за увеличения содержания  $\text{CO}_2$  в воздухе.

Растения также играют важную роль в смягчении климата. В ходе процессов фотосинтеза и транспирации они создают в окружающей среде прохладный и умеренный микроклимат, поглощая большое количество энергии и испаряя воду. Теплые и холодные ветры снижают их скорость. Они защищают живые организмы от чрезмерного солнечного излучения. Эти их особенности имеют большое значение в густонаселенных регионах с жарким климатом.

Несопоставимо также санитарно-гигиеническое и целебное значение мира растений. По мнению ученых, около 99% свойств самоочищения биосферы обеспечивают растения. Многие растения при дыхании выделяют в окружающую среду особые химически активные вещества. Ученые отметили наличие в лесном воздухе 300 видов ароматических, эфирных масел и других соединений. Ряд деревьев и кустарников обладают способностью выделять соединения, называемые фитонцидами. Один гектар широколиственных деревьев способен выделять в сутки 2 кг фитонцида. Большинство этих соединений обладают свойством уничтожать патогенные микроорганизмы в воздухе, почве и воде. Например, в комнате, окруженной верблюжьим (канадским можжевельником) деревом, можно снизить количество микробов на две трети. Листья дуба и тополя могут убить брюшной тиф и микробы брюшного тифа на расстоянии. Тополь, яблоня и эвкалипт предотвращают распространение вируса гриппа, а капуста и чеснок предотвращают распространение возбудителей туберкулеза.

Еще одно важное значение растительного покрова состоит в том, что он защищает почву от вредного воздействия ветра, воды, солнца, человека и животных. Они помогают поддерживать гидрогеологические условия. Под растительным покровом хорошо протекает процесс почвообразования, на поверхности почвы не образуется комков, мелкие частицы в ней не стекают и не улетают под действием воды или ветра. Дождь, выпадающий на бесплодные территории, быстро превращается в сильное течение и вызывает наводнения. По данным, леса на склонах способны улавливать 90% дождя и обеспечивать его впитывание в почву. На один гектар леса приходится 50 м<sup>3</sup> дождевой воды. Благодаря этому они играют важную роль в управлении водным режимом рек и ручьев. Кроме того, их сильная корневая система предотвращает оползни. Значение таких засушливых растений, как саксаул и верблюжья колючка, в укреплении песчаных барханов пустынных районов с засушливым климатом нашей республики несравнимо. Своими сильными корнями они удерживают песок от перемещения под действием ветра. Они также служат кормом для скота. Деревья и кустарники эффективно используются для защиты посевов от ветровой эрозии. Растения могут сыграть ключевую роль в предотвращении процесса «опустынивания», который является одной из глобальных экологических проблем, распространяющихся в настоящее время.

Еще одно важное значение растений состоит в том, что они являются важным сырьем для различных производственных и строительных отраслей. Трудно найти отрасль в котором не используется продукция, полученная из растительного сырья. Они снабжают пищевую промышленность зерном, фруктами, овощами и сырьем, животноводство — кормами и фуражами, текстильную промышленность — сырьем, фармацевтическую промышленность — сырьем для синтеза лекарственных препаратов. Древесина с незапамятных времен использовалась как важнейший материал в строительстве, производстве мебели и народных промыслах.

Антропогенное воздействие на флору и его экологические последствия. По научным данным, на нашей планете произрастает более 500 тысяч видов растений. Из них в настоящее время в деятельности человека используются 6000 видов. В частности, в нашей республике насчитывается около 4200 (4148) видов растений, из них 577 лекарственных, 103 красящих, 560 эфиромасличных. Распространение растений на нашей планете можно условно



разделить на следующие 4 группы: леса, луга, возделываемые поля, водно-болотные угодья с рассеянными водными растениями. Основная часть вида и массы растений расположена в лесах и на лугах. Участки суши, густо покрытые древесными и кустарниковыми растениями, называются лесами, а участки, покрытые травянистыми растениями, — лугами. Общая площадь лесов на земле составляет 4,06 млрд га. Географическое распределение этих территории имеет неравномерный характер. Большинство крупных лесов расположены в умеренных и тропических регионах Америки, Азии и Африки. Хотя лесной фонд (заповедник) нашей республики составляет 5,3 млн га, полностью покрыто растительностью только 4,5-5% лесов.

В пустынных лесах нашей республики произрастают преимущественно черный саксофон, сахарный тростник, джужгун, песчаная акация и некоторые кустарники, а также эфемерные травы, верблюжья колючка, полынь. Хотя они и не создают очень густого растительного покрова, они имеют неопределимое значение в обеспечении устойчивости пустынных экосистем, укреплении зыбучих песков и как основа пустынного скотоводства. Большую часть лесного фонда составляют леса, типичные для этой группы, их площадь составляет 3,6 млн га, в том числе 1,86 млн га покрытых лесов. Хотя общая площадь горных лесов Узбекистана составляет 1,4 млн га, полностью покрыто растениями только 0,28 млн га или 1/5 от нее. В этих лесах растут главным образом можжевельник, боярышник, вишня, орех, яблоня, фисташка, миндаль, шиповник и различные травянистые растения. Горные леса играют особую роль в поддержании водного режима региона, защите склонов от эрозии, наводнений и оползней, производстве богатых витаминами фруктов и лекарственного сырья, развитии животноводства. Еще одним типом лесов нашей республики являются долинные леса. Такие леса сохранились преимущественно в наших долинах и оазисах, по берегам рек и ручьев. Их общая площадь составляет 0,21 млн га.

Защита растений от антропогенного воздействия. К настоящему времени защита растений от различных негативных антропогенных воздействий, их правильное и рациональное использование, обеспечение их регенерации стали одной из глобальных экологических проблем. Защита растений является одним из центральных вопросов в комплексе природоохранных

мероприятий, которые должны реализовываться по следующим взаимосвязанным направлениям:

1. **Технологические мероприятия.** В эту группу входят мероприятия по экологическому совершенствованию технологий производства в области переработки растений и растительного сырья и обеспечению их строгого соблюдения.

2. **Деятельность, основанная на рациональном использовании растительных ресурсов.** Комплекс мероприятий этой группы научно обоснован на процессах использования растений, т. е. срезке, жатве, сборе плодов, сборе лекарств, кормлении скота, заготовке кормов, отдыхе, туризме, организации путешествий.

3. **Деятельность, направленная на восстановление и размножение растений.** К ним относятся воспроизводство естественных растений в хозяйствах, расширение посевных площадей, создание новых искусственных лесов, лугов, аллей и зон отдыха, рекультивация земель, комплекс инженерно-технических, агротехнических, биологических и др. мероприятий по восстановлению продуктивности и хозяйственного значения и улучшение экологических условий, специальную селекцию, селекцию и можно включить комплекс мероприятий, таких как создание сортов, пригодных и устойчивых к местным условиям, путем генетики, акклиматизации.

4. **Охрана растений, создающих микроклимат, защищающих различные природные и антропогенные объекты от внешних воздействий.** Деятельность этой группы важна для регулирования водного режима, защиты почв от эрозии, песчаных дюн от дефляции, защиты рек и каналов, производственных и жилых зданий от различных негативных воздействий, создания микроклимата, например заборы окружающие деревья, зеленые аллея. Охрана растений включает в себя, мероприятия направленные на охрану территорий предприятий в особом порядке.

5. **Защита натуральных растений от различных вредителей и болезней.** Мероприятия этой группы включают физические (температура, облучение, свет, электричество, звук) по защите природных растений от вредителей и болезней; механические (собирающие, убивающие, собирающие в различные устройства, поглощающие); химические (пестициды, гербициды, инсектициды, фунгициды и т. д.); биологические (уничтожение болезней и

вредителей естественным путем); такие меры, как организационные (предотвращение распространения болезней и вредителей посредством карантина).

**6. Защита растений от пожаров.** Повреждение растительности пожарами наблюдается больше в лесных массивах. Таким образом, в деятельность этой группы можно включить: осуществление постоянного контроля за риском возникновения лесных пожаров; создание организационных структур пожарной охраны; выявление зон с повышенной пожароопасностью; повысить огнестойкость лесов; развернуть широкую разъяснительную и агитационную работу по противопожарной безопасности; немедленная ликвидация пожаров.

**7. Создание отдельных охраняемых территорий.** В целях охраны растений и других компонентов природы можно включить такие меры, как создание специальных территорий, т.е. заповедников, питомников, национальных парков и обеспечение их эффективной работы. Создание «Красной книги» можно рассматривать как одну из важных мер, направленных на защиту растений. Она содержит ценную научную информацию об описании, количестве, ареалах и условиях произрастания редких, исчезающих и охраняемых видов растений. Его красный цвет — символ предупреждения об опасности исчезновения видов растений или животных и скорбный призыв к матери-природе. Это уникальная программа спасения растений и животных. Согласно классификации, рекомендованной ЮНЕП, виды растений, внесенные в «Красную книгу», делятся на следующие 4 категории:

**Вымершие или находящиеся под угрозой исчезновения виды.** В эту категорию входят виды растений, которые в течение нескольких лет не встречались в природе, но, вероятно, сохранились лишь в некоторых местах, где их трудно собрать, или в культурных условиях.

**Исчезающие виды.** Это исчезающие виды, требующие особой охраны для их сохранения.

**Редкие виды.** К редким видам относятся виды, которые сохраняются в специфических условиях на определенных небольших территориях, могут быстро исчезнуть и требуют серьезного контроля.

**Вымирающий вид.** Это виды, численность и ареалы которых со временем сокращаются в силу естественных причин или под



воздействием человека. В то же время такие растения требуют комплексного контроля.

К настоящему времени в ряде стран изданы свои «Красные книги», которые являются национальными достояниями. «Красная книга», посвященная растениям нашей республики, была издана в 1984 году. В нем перечислены 163 вида более 400 охраняемых растений нашей страны, в том числе ежевика, дикий виноград, тысячелистник, тмин, сумбул, миндаль гиссарский, лук горный, тюльпан, сахарная трава, дикая груша, инжир и другие. Эта книга имеет большое значение в охране редких, эндемичных и реликтовых растений, численность которых в нашей республике сокращается.

8. Действия, связанные с разработкой законов и других нормативных документов по защите растений и их реализацией, своевременным и разумным внедрением законов или приравненных к ним различных нормативных документов. Это одно из важных мероприятий в области защиты растений. Поэтому практически во всех странах мира действуют специальные законы, направленные на защиту растений. Например, в 1983 году в нашей республике был принят Постановление «Об административной ответственности за незаконный сбор редких и находящихся под угрозой исчезновения дикорастущих видов растений», а в 1999 году — Закон «О лесах». Они отражают правовую основу защиты лесов и растений от различных негативных антропогенных воздействий.

9. Деятельность, направленная на формирование образовательных и воспитательных навыков у обучающихся к сохранению растительности, является составляющей экологической грамотности и занимает одно из ведущих мест в охране окружающей среды.

Размышляя о мероприятиях по защите растений, необходимо обратить внимание на то, что указанные меры представляют собой не комплекс несвязанных, частных мероприятий, а является системным подходом по сохранению разнообразия растительного мира. Намеченная цель может быть полностью достигнута только при их комплексной реализации с учетом всех обстоятельств.

Роль животного мира в биосфере и жизни человека. Несмотря на то, что животные (фауна) составляют лишь 2% живых организмов на Земле по биомассе, их роль в биосфере и жизни человека несопоставимо высока. Это объясняется чрезвычайно быстрым обменом вещества и энергии в них, их высокой подвижностью и

необычайным видовым разнообразием. По последним данным, их на нашей планете насчитывается около 1,5-2 миллионов видов. Животные превосходят растения по численности практически во всех экосистемах.

Животные являются одним из важных компонентов, участвующих в круговороте биологического (малого) вещества в биосфере. Каждый вид животных приспособлен расщеплять часть или определенный тип органического вещества, синтезируемого растениями в процессе фотосинтеза. Другие виды постепенно участвуют в разложении остального органического вещества. Таким образом создается взаимная «пищевая цепь» живых организмов. В обеспечении этой устойчивой функции и эволюционного развития одно из главных мест занимают животные.

**Млекопитающие.** Многие из этих видов приспособлены к определенным природным условиям. Поэтому каждый из них имеет свое характерное распределение в определенных ареалах (районах). Существуют одомашненные, полудикие и дикие виды. К этой группе относятся многие крупные животные на Земле. Большинство видов этой группы животных используются с целью получения пищевых продуктов, промышленного сырья и лекарств.

**Птицы.** Большинство этих животных занимают важное место в биосфере благодаря высокой подвижности и скорости энергообмена. В естественном управлении популяциями растений активно участвуют различные насекомые и некоторые грызуны. Крошечная бабочка за 15 дней приносит в свое гнездо около 1 кг насекомых. Одна сова экономит 500 кг зерна, съедая за год до 1000 грызунов. Многие виды используются человеком для различных целей. Они также играют значительную роль в оплодотворении и опылении растений. Многие виды птиц используются для получения мяса, яиц, перьев и в декоративных целях.

**Рептилии.** Они занимают особое место в экосистемах и участвуют в разложении органических веществ определенной группы. Рептилии, такие как различные насекомые, мелкие животные, змеи и черепахи, являются ценными продуктами питания для некоторых народов.

**Рыба.** Являясь важным компонентом водной экосистемы, они принимают активное участие в процессах обмена веществ, а также имеют большое значение в удовлетворении потребности человека в

пище. Во всем мире ежегодно вылавливается 80-100 миллионов тонн рыбы для пищевых и других целей.

**Земноводные** (сухопутные и водные). Они также участвуют в естественном управлении многими популяциями насекомых и моллюсков. Они являются источником пищи для ряда животных (птиц, рептилий и млекопитающих). Лягушка-вша за лето может съесть более 1000 насекомых и слизевиков. Некоторые виды лягушек, многими народами употребляются в качестве традиционной пищи.

**Моллюски** (моллюски). Большинство представителей этой группы приспособлены к жизни в воде, частично на суше и часто являются источником пищи для животных других групп. Некоторые его виды используются человеком в качестве корма для скота и птицы, а также при изготовлении декоративных изделий (раковины - садафа). Большинство из них принимают активное участие в естественной очистке воды (моллюски – фильтры).

**Насекомые.** Это самая большая по численности группа животных, в основном это беспозвоночные организмы. Известно более 1 миллиона их видов. Поэтому их место в биосфере определяется такой большой численностью. Например, на одном гектаре лесной почвы обитает до 2,5 миллионов дождевых червей, 406 миллионов муравьев, термитов, клещей, червей и тысяч других насекомых, а их биомасса может достигать 1000 кг. Эта группа организмов играет главную роль в образовании почвы и разложении различных органических остатков. Многие виды насекомых, например пчелы, бабочки, жуки, играют ключевую роль в опылении цветковых растений. В основном они служат источником питания для групп животных, стоящих выше их в цепи питания. Некоторые виды используются человеком в хозяйственных целях.

Животные являются основным компонентом биологических ресурсов и удовлетворяют ряд важных потребностей человека: ежегодно человек потребляет 180 млн тонн богатого белком мяса, жира, яиц, рыбы и меда; производятся кожа, мех, шелк, воск, краски, удобрения, корма для животных и другое сырье; создавать высокопродуктивные породы домашних животных и использовать их как улучшенный генофонд; добывается сырье для фармацевтики, парфюмерии (змеиный и пчелиный яд, муравьиный спирт, лак для ногтей и т.п.); используется с целью выделения различных ферментов при проведении различных научных исследований и



экспериментов; используются для рекреации (отдых, здоровье и эстетическое удовольствие).

Животный мир Узбекистана разнообразен, насчитывается более 650 видов позвоночных и около 32,5 тысяч видов беспозвоночных. В частности, млекопитающими являются 99 видов позвоночных животных, 410 видов птиц, 79 видов рыб, 57 видов рептилий и 3 вида амфибий.

Антропогенное воздействие на животных и его экологические последствия. Животный мир – один из первых природных компонентов, на который сильно влияет производственная деятельность человека, т. е. антропогенное воздействие. С тех пор, как у человека появился огонь и различное оружие, он начал активно воздействовать на животных. Около 250 тысяч лет назад (период палеолита) человек начал оказывать на них значительное давление. По научным оценкам, первыми жертвами антропогенного воздействия стали крупные, немногочисленные животные.

По данным, с 1600 года на нашей планете в результате различных воздействий вымерли 94 вида птиц (1,9%) и 63 вида млекопитающих (1,5%). Из них в результате прямого антропогенного воздействия погибли 8 видов птиц (1,6%) и 47 видов млекопитающих (1,0%).

Изменения вида, численности и ареала животных происходят в результате природных и антропогенных воздействий.

Антропогенные воздействия можно разделить на следующие три группы:

1. Непосредственное убийство животных. Сюда входят воздействия, связанные с убийством животных для охоты или других целей.

2. В результате разнообразной производственной деятельности человека сокращение природных площадей обитания животных, то есть стихийное вымирание животных, лишенных жизненного пространства (пространства) и средств (пищи, убежища).

3. Эффекты, связанные с ухудшением условий жизни животных в результате загрязнения окружающей среды и сильных изменений ландшафтов под антропогенным воздействием: загрязнение воздуха, воды, почвы и растений токсичными веществами, особенно пестицидами, антропогенные процессы, такие как шум, сильная освещенность и другие негативные факторы, строительство сооружений, дорог, каналов, электрические сети,

распашка огромных территорий и превращение их в поля, вырубка лесов, строительство крупных центров урбанизации оказывают сильное негативное воздействие на животных.

Эффекты последних двух групп также называют косвенными. В последние годы вклад эффектов первой группы существенно снижается. Например, в 17 веке прямые потери животных составляли 86%, а косвенные - 14%, а к 20 веку этот показатель составил 28 и 72% соответственно.

В результате антропогенного воздействия в нашей республике полностью исчезли туранский тигр и красный волк, а резко сократилась численность гепарда, змей, джейранов, страусов, фазанов, кроликов, антилоп гну. В частности, до опасного уровня сократилась численность таких существ, как устюртский баран (аркал), черный аист, лебедь, кипарисовая ящерица, змея капча, песчаный змей (эфа).

В результате исчезновения и резкого уменьшения многих видов животных человечество утратило свой потенциал в области производства продовольствия и сырья. Кроме того, ряд негативных процессов, происходящих в биосфере, неразрывно связан с изменениями в животном мире.

### **Разумное использование животного мира.**

Защита животных и их рациональное использование является одной из важных составляющих мер, направленных на охрану окружающей среды. Основная цель таких мер — предотвратить гибель животных при различных негативных антропогенных и природных воздействиях и поддерживать их численность на уровне самовосстановления. Это достигается за счет: регулирования охоты и рыболовства; улучшение экологического состояния мест обитания животных; на научной основе определять полезные и вредные виды животных, обеспечивать их численность и пропорциональность в экосистеме; защита животных от природных и антропогенных (техногенных) катастроф; организация акклиматизации и реакклиматизации животных на научной основе; специальная охрана мест гнездования, отдыха и зимовки животных, птиц и рыб; создание специальных искусственных лесов, лугов, рощ для разведения и проживания животных; предотвращение отравлений животных пестицидами и другими токсичными веществами; строгое соблюдение требований защиты животных в строительных и производственных процессах в различных отраслях народного

хозяйства; наладить международное сотрудничество в целях эффективной защиты мигрирующих животных, птиц и рыб; эффективная организация просветительской и пропагандистской деятельности, направленной на защиту животных; разработка законов и других нормативных документов по защите животных и строгий контроль за их соблюдением.

### Факторы, влияющие на животных

Таблица 1

| Естественный                                 |   | Искусственный (антропогенный)                  |   |                                                                              |
|----------------------------------------------|---|------------------------------------------------|---|------------------------------------------------------------------------------|
| Естественное заболевание                     | ← | Благодаря средствам связи                      | ↔ | Осушение болот                                                               |
| Извержение вулканов                          | ← | Под воздействием гидротехнических сооружений   | ↔ | Неправильное использование ядохимикатов                                      |
| Сжатие воды и льда                           | ← | Из-за разного блеска                           | ↔ | Загрязнение воды и воздуха                                                   |
| Ветер, ураган, наводнение и град             | ← | Освоение новых земель                          | ↔ | Загрязнение растений ядовитыми газами                                        |
| Экстремальное охлаждение и обогрев           | ← | Из-за реакционного использования природы       | ↔ | Загрязнение окружающей среды различными отходами и радиоактивными веществами |
| Обрушение гор из-за оползней и землетрясений | ← | Неправильная охота                             | ↔ | Влияние урбанизации                                                          |
| Другие природные факторы                     | ← | Под воздействием других антропогенных факторов | ↔ | Эффекты различных устройств                                                  |



Правовые аспекты охраны животного мира в нашей республике «Об охране природы» (1992 г.), «Об особо охраняемых природных территориях» (1993 г.), «Об охране и использовании животного мира» (1997 г.) основаны на законах и ч. 4 Уголовного кодекса. Кроме того, порядок охоты и рыболовства на территории Узбекистана регулируется постановлениями Верховного Совета Республики Узбекистан № 600 (1993 г.) и рядом приказов и постановлений Государственного комитета охраны природы. Большое значение в охране животных имеет учреждение «Красной книги». Хорошая работа в этом направлении проводится международными организациями и многими странами.

МСОП (Международный союз охраны природы) играет большую роль в изучении и защите исчезающих видов. Он проделал большую работу в этой области с 1948 года. В результате в 1963 году начала издаваться международная «Красная книга». По рекомендации этой организации выделяют 5 категорий редких животных, занесенных в «Красную книгу».

**Вымирающие виды** — это виды, находящиеся под высоким риском исчезновения, виды, которые наверняка исчезнут, если не будут приняты специальные меры. Их список напечатан на красной странице как символ предупреждения об опасности.

**Исчезающие виды** — виды, у которых есть шанс выжить, но их численность быстро и постоянно сокращается. Информация об этом опубликована на желтых страницах.

**Редкие виды** — виды, которым не грозит опасность исчезновения, но встречаются в небольшом количестве и на небольших территориях и могут исчезнуть. Информация о них написана на белой странице.

**Неизвестные виды** — из-за отсутствия информации о них не представляется возможным составить однозначное мнение о том, находятся ли они под угрозой исчезновения или нет.

**Восстановленные виды.** Это виды, которые ранее были включены в одну из трех вышеперечисленных категорий, но были восстановлены в результате усилий по сохранению. Информация об этом написана на зеленых страницах.

«Красная книга» — это не только средство предупреждения об опасности исчезновения животных, но и уникальная программа работы и результат работы в этом направлении.

В 4-е издание Международной «Красной книги» включены 226 видов, 79 видов следующих животных-млекопитающих; 181 вид и 77 видов птиц; 77 видов и 21 вид рептилий; Включено 35 видов и 5 видов земноводных, 168 видов и 25 видов рыб.

В 1983 году в нашей республике издана «Красная книга», посвященная животным. В нем содержится список из 63 видов животных, нуждающихся в охране. Включая 22 вида млекопитающих, 31 вид птиц, 5 видов рептилий и 5 видов рыб. В книгу вошли такие животные, как белая куница, бурый медведь, рысь, хангул, черный аист, ирбис, лебедь-лебедь, бирказан, тувалок, песчаный воробей, кобра, эркемар, морская рыба, лопатоносовая рыба.

### ВОПРОСЫ ДЛЯ ОБСУЖДЕНИЯ

1. Опишите биологические ресурсы и их значение.
2. Объясните значение растений в биосфере.
3. Какое значение имеют растения для человека?
4. Какие изменения происходят в мире растений под антропогенным воздействием?
5. Что вы знаете о флоре Узбекистана?
6. Что вы знаете о лесных пожарах?
7. Дайте информацию о мерах по защите растений.
8. Как вы понимаете технологические мероприятия защиты растений?
9. Объясните правовую основу защиты растений.
10. Какие категории растений включены в «Красную книгу»?
11. Что вы можете сказать о «Красной книге» Узбекистана и включенных в нее видах растений?
12. Каково экологическое значение защиты растений?
13. Что вы знаете о животных?
14. Расскажите о роли животных в биосфере?
15. Какое значение имеют животные для человека?
16. Что вы знаете о животном мире Узбекистана?
17. Что вы знаете о полезных насекомых?
18. Объясните влияние человека на животных и его экологические последствия.
19. Что вы можете сказать о потерявшихся животных?
20. Как можно защитить животных?
21. Каково значение международного сотрудничества в области защиты животных?

22. Что вы можете сказать об экологических аспектах защиты животных?

23. Что вы знаете о полезных и вредных животных?

24. По каким показателям классифицируются животные, занесенные в «Красную книгу»?



## ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

### 1 - ЛАБОРАТОРНОЕ ЗАНЯТИЕ РАБОТА С ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ КАРТОЙ УЗБЕКИСТАНА

**Теоретическая информация.** Создав карту территорий, ландшафтов и экосистем, можно узнать, как и с какой скоростью в них протекает процесс деградации окружающей среды под воздействием антропогенных факторов, и разработать системные меры по их предотвращению на основе рационального использования природных ресурсов, сохраняя для следующих поколений. Это также позволяет на расстоянии наблюдать за всеми биологическими организмами в естественной среде обитания. Использование данных, полученных с помощью космических технологий при создании экологической карты помогает сделать их более понятными, определить размеры относительно труднодоступных территорий и снизить стоимость наземных работ. Своевременная разработка Экологической карты, создание продуманной схемы природа-человек позволяет защитить естественную флору и фауну, атмосферный воздух, почву, водные источники и предотвратить различные негативные воздействия на них. Экологическая карта составляется на основе заданного масштаба независимо от размеров территории, объекта, что очень важно при проведении экологического мониторинга.

**Ключевые слова:** картографирование территорий, ландшафт, экосистема, мониторинг биологических организмов, экологическая карта, флора и фауна, экологический мониторинг, природные ресурсы.

**Цель работы:** изучить способы охраны природы нашей страны от различных факторов посредством экологической карты Узбекистана, узнать на карте расположение особо охраняемых территорий (заповедников, национальных парков, частных домовладений), в каких экосистемах они расположены, что охраняется, проанализировать имеющиеся данные, закрепить теоретические знания, полученные об охране окружающей среды. Обучение учащихся работе с экологическими картами. Определение состояния производственных объектов в районах Ташкентской и Самаркандской областей (других регионов) и их воздействия на окружающую среду.

**Материалы и оборудование:** Экологическая карта Узбекистана, карта без надписей (контурные карточки), карандаш, линейка, цветные карандаши, ластик, литература, тетрадь с лекциями.

**Порядок работы:**

В ходе работы будут обсуждаться следующие вопросы:

1. Темпы роста населения Узбекистана и их последствия.
2. Загрязнение атмосферного воздуха, его причины.
3. Загрязнение воды, его причины.
4. Загрязнение почвы, его причины.
5. Обозначение заповедников и национальных парков Узбекистана на немаркированных картах и предоставление информации о них.
6. Задачи, выполняемые по охране природы.

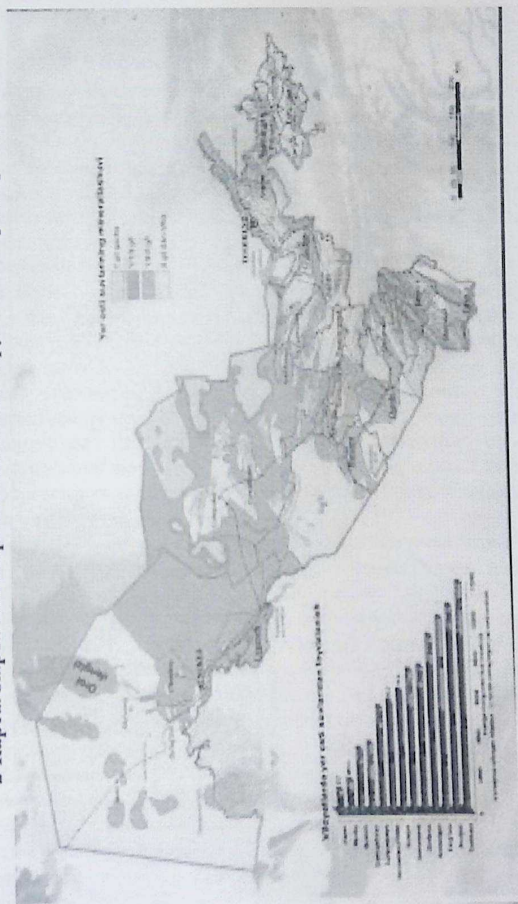
Изучите приведенные выше вопросы на основе условных знаков с помощью приведенных ниже Карт. Запишите в блокнот информацию об атмосфере, почве, воде, редких растениях и животных. Покажите эти показатели на обозначенной карте. Запишите выводы в тетрадь.

Объяснение. Используя карты районов и городов, где они проживают, студенты могут изучить расположение промышленных предприятий и их влияние на окружающую среду, состояние почвы, воды, фауны и флоры. Для этого рекомендуется использовать информацию комитетов охраны природы областей и районов.

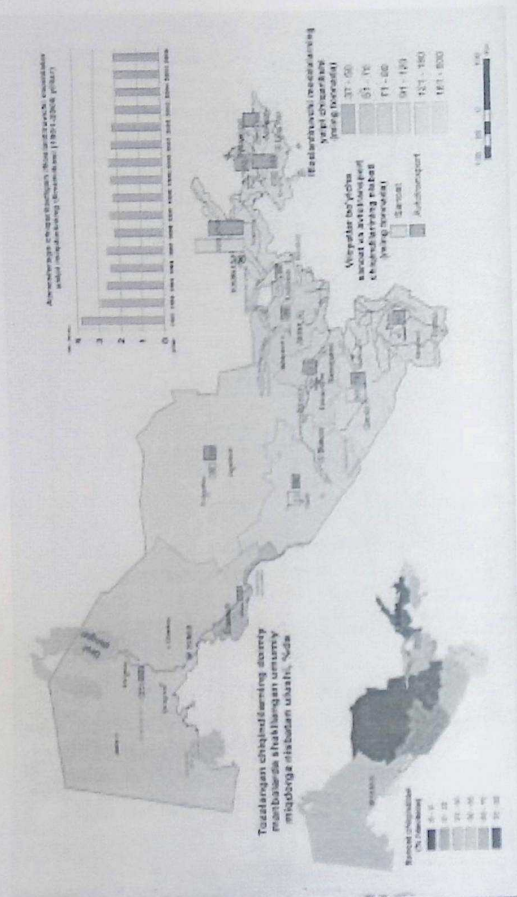




2-Карта. Карта мониторинга состояния окружающей среды республики



### 3-Карта. Карта месторождений подземных вод республики



## 2 - ЛАБОРАТОРНОЕ ЗАНЯТИЕ

### ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ. СВЕТ, ВЛАЖНОСТЬ И ТЕМПЕРАТУРА

**Теоретическая информация.** Солнце является основным источником света, а из-за вращения Земли вокруг своей оси и вокруг Солнца интенсивность света на земле меняется в разные часы суток и в разные времена года, что можно заметить по степени освещенности окружающей среды. Только человек на Земле вырабатывает и использует искусственное освещение (лампочка, свеча, огонь и т. д.) в своей жизнедеятельности.

Видимые лучи солнечной радиации и ее значение для растений велики. Известно, что в клетках растений под действием солнечного света происходит фотосинтез, обмен веществ, азота и минеральных солей. Инфракрасные лучи обладают согревающими свойствами, а ультрафиолетовые лучи обладают фотохимическими свойствами. Видимый солнечный свет по своему действию аналогичен инфракрасным лучам. Солнечное излучение – это электромагнитное и корпускулярное излучение. Электромагнитное излучение распространяется на основе электромагнитных волн. Со скоростью 300 тыс. км/сек оно падает на земную поверхность в виде прямого и рассеянного излучения.

Видимый спектр солнечного излучения включает лучи длиной от 350 до 760 нанометров (нм). К инфракрасным лучам относятся лучи длиной более 760 нм, к ультрафиолетовым лучам относятся лучи длиной менее 380 нм. Растения во время фотосинтеза используют лучи длиной 380-710 нм. Поэтому определение силы света важно для всех живых организмов. Кроме того, формирование биологических ритмов в животном мире и растений происходит посредством фотопериодизма, изменения интенсивности и продолжительности освещения.

**Ключевые слова:** уровень освещенности окружающей среды, мощность света, солнечное излучение, фотоэлемент, люксметр, естественная освещенность, электромагнитное излучение, биологические ритмы, фотопериодизм, видимый спектр, инфракрасные лучи, ультрафиолетовые лучи, электромагнитные волны.



**Материалы и оборудование:** Люксметр Ю-116 (1 - фото), специально изготовленные бумажные фильтры, настольная лампа, люксметры разных моделей (2 - фото).

**Цель работы:** познакомиться с освещенностью окружающей среды с помощью люксметра, силой естественного и искусственного освещения в различных местах окружающей среды и методами ее измерения.

**Порядок работы.** Люксметр Ю-116 состоит из измерителя и специального держателя с фотоэлементами (1 - рисунок). На лицевой стороне люксметра расположена кнопка изменения режима измерения освещенности и таблица, показывающая диапазон измерения. Прибор представляет собой коллектор электромагнитных волн и состоит из двух шкал (0 – 100 и 0 – 30). Положение указателя инструмента устанавливается на «0» с помощью отвертки. Прибор подключается к корпусу посредством вилки, подключающей селеновый фотоэлемент сбоку (метр). Селеновый фотоэлемент расположен в пластиковом корпусе и подключается к корпусу с помощью специального разъема. Поверхность светочувствительного фотоэлемента составляет 30 см<sup>2</sup>. Чтобы уменьшить вероятность ошибки, фотоэлемент имеет дугообразную форму и изготовлен из белого светособирающего пластика. Этот пластиковый фотоэлемент маркируется буквой «К». Кроме того, существуют пластиковые фотоэлементы «М», «Р», «Т».

Как пользоваться люксметром:

1. Перед использованием люксметра отрегулируйте его на 10-20 минут по месту исследования.
2. Люксметр располагайте горизонтально.
3. Убедитесь, что указатель шкалы находится на «0», иначе частота ошибок увеличится.
4. Фотоэлемент подключается к корпусу разъема с помощью вилки.
5. Определяется положение измерения (с помощью переключателя).

Для каждого случая используется указатель множителя. Измерение начинается в зависимости от освещенности обнаруженного места (искусственного или естественного).

В данном случае оно измеряется от 0 до 100. Если число на индикаторе измеряемой освещенности помещения равно 20, его умножают на 10 и известно, что освещенность помещения составляет

200 локс. Измерение повторяют 3-4 раза, рассчитывают среднее значение и записывают его в следующую таблицу (Таблица 1).

1 – таблица

**Световые индикаторы в различных условиях окружающей среды**

| № | Контрольная точка | Дата | Количество измерений |   |   |   |         |
|---|-------------------|------|----------------------|---|---|---|---------|
|   |                   |      | 1                    | 2 | 3 | 4 | Средний |
| 1 | Актовый зал       |      |                      |   |   |   |         |
| 2 | Коридор           |      |                      |   |   |   |         |
| 3 | Двор              |      |                      |   |   |   |         |
| 4 | Тень дерева       |      |                      |   |   |   |         |

После этого определяются силы света в условиях коридора и двора и анализируется причина различий в них.

**СПРАВКА:** Нормы освещенности для разных помещений: Жилье - 100 лк, Кухни - 100 лк, Рабочие помещения - 300 лк, Экспозиционные помещения - 400 лк, Операционный зал - 400 лк, Кабинет - 300 лк, Кабинет врача - 150-500 лк.



5 – Изображение. Обзор люксметра Ю-116



6 – Изображение. Люксметры разных видов и моделей

## ВОПРОСЫ ДЛЯ ПРОВЕРКИ ЗНАНИЙ

1. Каков уровень освещенности окружающей среды?
2. Что такое видимая радиация Солнца и ее значение для растений?
3. Как сила окружающей среды влияет на фазы развития растений?
4. Что такое люксметр?
5. Как измеряется освещенность люксметром?

**Теоретическая информация.** Прежде всего, температура имеет огромное значение для жизни всех живых организмов, а также для протекания различных химических и физических процессов, происходящих на нашей планете. Потому что с помощью солнечного света в атмосфере и в зависимости от расположения регионов нашей планеты создаются разные климаты. Двигаясь от экватора к северному и южному полюсам, он чередуется тропический, субтропический, континентальный, резко континентальный, умеренный, субарктический и арктический климат. В то же время температура окружающей среды имеет большое значение для всех живых организмов, непосредственно участвуя в обмене веществом и энергией, обеспечивая непрерывность жизни.

Приборы, измеряющие температуру, то есть термометры, делятся на три основные группы:

- механические – при которых информация получается с помощью индикаторов, изготовленных из металлов;
- электрические (на основе проводимости) - в которых температура определяется вследствие электропроводности металлов;
- ртутный термометр - основан на расширении ртути при нагревании.

**Ключевые слова:** температура, химико-физические процессы, окружающая среда, климат, тропический, субтропический пояс, обмен веществ и энергии, приборы для измерения температуры, термометры (1 – рисунок).

**Материалы и оборудование:** Психрометр-аспиратор МБ - 4 М, термометры (0+50 °C и 10+50 °C), дрель (прибор для взятия проб



грунта), прибор для измерения температуры воды на разных глубинах, термограф.

**Цель работы:** научить студентов определять температуру воздуха, почвы и воды в аудиторных и полевых условиях и ознакомить их с ее методами.

**Метод работы:** прежде всего учащиеся поймут, что температура окружающей среды имеет большое значение для всех живых организмов, а также ее значение в обмене веществ и энергии. Поэтому информация о температуре окружающей среды является одним из важнейших показателей экологического мониторинга.

**ТЕМПЕРАТУРА ВОЗДУХА.** Для определения температуры воздуха в зрительном зале термометр ( $0 - 50^{\circ}\text{C}$ ) устанавливают на стене на высоте 1,5 - 2 метра от пола в комнатных условиях. Через 10-15 минут определяют температуру воздуха по термометру. Термометром определяют температуру внешней среды ( $-10+50^{\circ}\text{C}$ ). Термометр устанавливают на высоте 2 метра над землей, куда не попадает солнечный свет, и через 10-15 минут фиксируют данные.

**2. ТЕМПЕРАТУРА ВОДЫ.** Для измерения температуры бассейна с проточной водой термометр устанавливают на глубине 10-15 см ( $0+50^{\circ}\text{C}$ ). Через 10-15 минут берут термометр и записывают показания в таблицу. Если глубина водоёма глубже 1 метра, то температуру воды измеряют в верхнем, среднем и нижнем слоях.

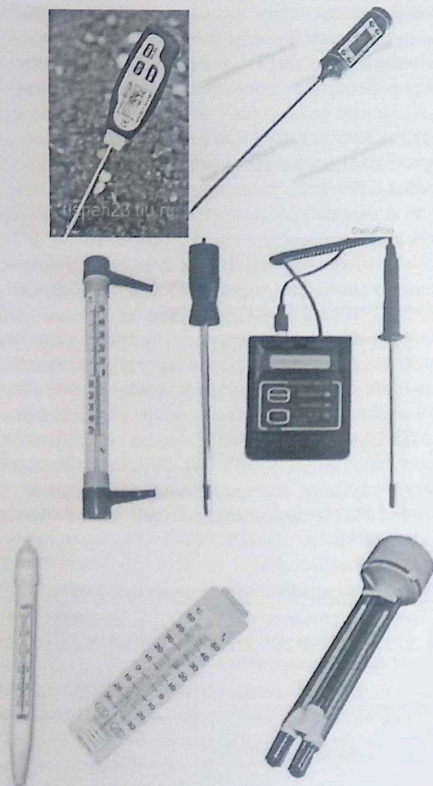
**3. ТЕМПЕРАТУРА ПОЧВЫ.** После определения места, где будет измеряться температура почвы, с помощью бура выкапывают ямы на разную глубину, измеряют температуру почвы с помощью термометра ( $0+50^{\circ}\text{C}$ ) и на основании полученных данных заполняют таблицу (Таблица 1).

Таблица 1

Различные индикаторы температуры окружающей среды

| № | Тип и местоположение<br>образца  |        | Дата | Количество измерений |   |   |   |         |
|---|----------------------------------|--------|------|----------------------|---|---|---|---------|
|   |                                  |        |      | 1                    | 2 | 3 | 4 | Средний |
| 1 | Температура наружного<br>воздуха |        |      |                      |   |   |   |         |
|   | Комнатная температура            |        |      |                      |   |   |   |         |
| 2 | Глубина водоёма, см              | 10-20  |      |                      |   |   |   |         |
|   |                                  | 20-40  |      |                      |   |   |   |         |
|   |                                  | 40-100 |      |                      |   |   |   |         |
| 3 | Глубина слоя почвы,<br>см        | 10-20  |      |                      |   |   |   |         |
|   |                                  | 20-40  |      |                      |   |   |   |         |
|   |                                  | 40-100 |      |                      |   |   |   |         |

Определяется температура различных сред и на основе полученных результатов анализируются причины изменения температуры. Определив температуру окружающей среды, на основании полученных результатов делают вывод о законе изменения температуры.



**Рисунок 11. Термометры и психрометры разных моделей, измеряющие температуру помещения, воды и почвы.**

### 3 - ЛАБОРАТОРНОЕ ЗАНЯТИЕ

#### ШУМ. ПРОБЛЕМА ШУМА И ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА В ГОРОДАХ

**Теоретическая информация.** Человек всегда жил под влиянием голосов, звуков и шумов. К ним относятся шелест деревьев на ветру, рябь рек и озер, раскаты грома, шум ветров и ураганов. Звук – это восприятие механических колебаний внешней среды, которые могут зафиксировать специалисты, использующие звуковые устройства (16–20000 в секунду). Звук высокой частоты называется ультразвуком, звук низкой частоты — инфразвуком. Высокочастотные звуки создают шум. В последние годы в результате развития технологий стали появляться различные виды шума, которые раньше не были известны. По данным, за следующие 50 лет мощность шума во всех городах увеличилась в среднем в 10-15 раз. Ежегодный рост количества легковых автомобилей, автобусов и грузовых автомобилей приводит к увеличению уровня шума в городах.

Мощность шума измеряется в децибелах (дБ). Уровень шума 20-30 дБ вреден для человека и является естественным шумовым фоном. Допустимый предел шума для человека – 80 дБ. Когда уровень шума достигает 130 дБ, человек чувствует боль, когда достигает 150 дБ, он становится невыносимым. Самый оживленный город в мире — Рио-де-Жанейро. В некоторых местах уровень шума достигает 80 дБ. Это приводит к тому, что население страдает от нарушений слуха и болезней сердца. Известно, что уровень шума на улицах некоторых крупных городов Африки и Ближнего Востока достиг 90 дБ. Если учесть, что мощность шума реактивного самолета составляет 110 дБ, то становится понятно, насколько велик этот показатель.

Экологический шум – это вид загрязнения окружающей среды. Увеличение шума оказывает вредное воздействие на человека. Человек утомляется, снижается его активность, наблюдаются невротические состояния. Для определения мощности шума можно воспользоваться шумомером и таблицами, показывающими мощность шума, исходящего от разных источников.

Защита населения от шума и его последствий, вызванных развитием науки и техники, стала одной из актуальных проблем современности. Появление шума обусловлено главным образом



вибрацией твердого тела, вызывающей звуковые волны. В атмосфере звучат разные звуки. Звуки, исходящие от транспортных средств (автомобилей, поездов, самолетов, кораблей), машин различных предприятий, радио, телевидения, телефонных разговоров, музыкальных инструментов, голосов людей и животных и т. д.

Мощность шума также измеряется в Герцах. Органы слуха человека могут воспринимать звуковые вибрационные волны частотой от 26 Гц (Герц) до 20000 Гц. Способность человека слышать звуки снижается с возрастом.

Усиление шума в городах приводит к нервным расстройствам у людей, а в дальнейшем к расстройствам сердечно-сосудистой системы, желудка, кишечника, желез внутренней секреции и других органов. Поэтому необходимо определять мощность шума в разных местах и защищать от него людей.

**Ключевые слова:** Шум окружающей среды, шумы, приборы и оборудование для измерения мощности шумов, принцип их работы шумомера, мощность шума, вибрационное движение объекта, вибрационная волна, Гц (герц), дБ (децибел).

**Предметы и оборудование:** Шумомер (Шумометр) (ШУМ - ИМ 30) (фото 1), шумомер, блокнот, карандаши, таблицы, шумомеры различных моделей и исполнений (фото 2).

**Цель работы:** знакомство с устройством шумомера, принципом его работы, определением мощности шума в различных местах с помощью шумомера. Научить учащихся определять мощность шума, создаваемого источниками в различных местах, и формировать понимание правил защиты людей от шума. Формирование математических расчетов на основе формулы, навыки работы со счетчиком.

**Процедура:** прежде всего учащиеся знакомятся с устройством шумомера.

Выберите одну из улиц, дворов, шоссе и посчитайте, сколько и какого транспорта проехало мимо нее за 1 час.

Измерьте уровень шума каждого транспорта (грузовика, поезда, автобуса, мотоцикла, велосипеда) шумомером.



### 1. Расчет по формуле

$$Ш = \sum (p \times n)$$

Ш – общий шум,

$\sum$  - суммирование (суммирование),

p - индекс шума возле дома,

n – количество транспортных средств, проезжающих через исследуемую территорию за 1 час цифровой шумомер uni-t mini ut353

В ходе лабораторной работы измеряется уровень шума аудитории, коридора, на улице, во время занятий и перемен, улиц с автомобилями в городе и фиксируется в таблице ниже (табл. 1).

**Таблица 1**

**Показатели шума в различных условиях окружающей среды**

| № | Место проверки                     | дата | Количество измерений |   |   |   |         |
|---|------------------------------------|------|----------------------|---|---|---|---------|
|   |                                    |      | 1                    | 2 | 3 | 4 | средний |
| 1 | Аудитория (во время занятий)       |      |                      |   |   |   |         |
| 2 | Коридор (во время занятий)         |      |                      |   |   |   |         |
| 3 | Коридор (в перерыве)               |      |                      |   |   |   |         |
| 4 | Снаружи (двор Вуза)                |      |                      |   |   |   |         |
| 5 | Центральные улицы города           |      |                      |   |   |   |         |
| 6 | Тренажерный зал (во время занятий) |      |                      |   |   |   |         |

**ДЛЯ ИНФОРМАЦИИ:** Шум делится на 3 группы по воздействию на ухо человека:

I – 30 – 60 дБ – спокойные, умиротворяющие звуки.

II – 65 – 90 дБ – звуки, мешающие нормальной речи

III – 90 – 120 дБ – человек чувствует себя некомфортно в шуме.

Таблица 2

Допустимый показатель окружающего шума

| №  | Местоположение отслеживания | Индикатор шума дБ |
|----|-----------------------------|-------------------|
| 1  | Больница, санаторий         | 35                |
| 2  | В квартирах                 | 40                |
| 3  | В студенческих общежитиях   | 45                |
| 4  | В классах                   | 40                |
| 5  | Кино и театр                | 35                |
| 6  | На стадионе                 | 60                |
| 7  | В зрительном зале           | 40                |
| 8  | На кухне                    | 55                |
| 9  | На железнодорожном вокзале  | 60                |
| 10 | На оживленной улице         | 65                |
| 11 | В городе                    | 65                |
| 12 | В деревне                   | 40-45             |

Таблица 2

Заполнить таблицу

| Вид транспорта      | Уровень шума     |               | Количество автомобилей, проехавших за 1 час | Общий шум |
|---------------------|------------------|---------------|---------------------------------------------|-----------|
|                     | На обочине улицы | Рядом с домом |                                             |           |
| поезд               |                  |               |                                             |           |
| Грузовик            |                  |               |                                             |           |
| трактор             |                  |               |                                             |           |
| Автобус             |                  |               |                                             |           |
| Легковой автомобиль |                  |               |                                             |           |
| Мотоцикл            |                  |               |                                             |           |
| Троллейбус          |                  |               |                                             |           |
| Велосипед           |                  |               |                                             |           |

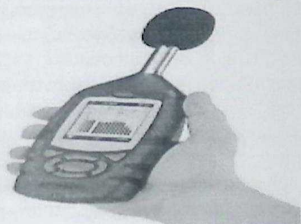


Таблица 3

Заполнить таблицу

| Объекты наблюдения                      | Общая шумовая мощность |
|-----------------------------------------|------------------------|
| Магазин                                 |                        |
| Школа (колледж или академический лицей) |                        |
| Парк отдыха                             |                        |
| Высшее учебное заведение                |                        |

Один из факторов, оказывающих негативное влияние на природу и здоровье человека. Получите информацию о влиянии шума и способах защиты от него через различную литературу и запишите свои мысли и мнения в лабораторную тетрадь.



Радиоактивность — явление самопроизвольного испускания света, характерное для радиоактивных элементов. Космические лучи, испускаемые радиоактивными веществами в почве и воде, создают ионное и фоновое излучение. Естественный радиационный фон различен в разных частях биосферы и может отличаться друг от друга в 3-4 раза.

Границы биосферы достигают космические лучи различных форм: световые, тепловые, инфракрасные, ультрафиолетовые, радиоактивные и рентгеновские лучи.

Излучение — это корпускулярный (нейтронный поток альфа-, бета-, гамма-лучей) или электромагнитный поток энергии. Они образуются преимущественно из лучей, испускаемых радиоактивными веществами (ураном, стронцием, цезием, плутонием и др.). На человека и все живые организмы воздействует чрезмерное количество света, что чрезвычайно вредно. В частности,

радиоактивные лучи влияют на хромосомы человека (наследственность) и вызывают различные наследственные заболевания. Он также разрушает способность кроветворных клеток и тканей красного костного мозга. Поэтому показатели радиоактивности атомных электростанций и близлежащих жилых территорий постоянно контролируются.

Влияние радиации на живой организм. Влияние источников радиации на внутренние органы в организме человека. При внутреннем излучении опасно корпускулярное излучение. Кожный слой представляет собой естественную защитную оболочку от внешнего излучения. Процесс ионизации воды в организме человека приводит к биологическим эффектам. При этом образуются ионы  $\text{OH}^\cdot$ , которые представляют гидроксильную группу, что ускоряет процесс окисления, нарушает биохимические реакции и как следствие: нарушает функцию сосудов; нарушение норм свертываемости (коагуляции) крови; ослабление и ломкость сосудов; ухудшение функции желудка и кишечника; к снижению иммунитета; это приводит к общей недостаточности организма (увядание, исхудание, слабость).

Существует два типа радиационного воздействия: раннее облучение и острое облучение.

Начальный период воздействия радиации – это биологический эффект радиации, когда под действием радиации начинают происходить негативные изменения в здоровье человека, причем интенсивность эффекта меняется в зависимости от дозы.

1. Острое поражение – воздействие большой дозы радиации в течение короткого периода времени вызывает острую световую болезнь.

1 - период - первичная реакция: наблюдается повышение температуры, учащение пульса, учащенное сердцебиение, головокружение, заторможенность.

2 – период – секреторный период.

3 – период – обострение заболевания (маркировка, кровотечение и т. д.)

4 – период – либо выздоравливает, либо заканчивается смертью.

80-120 Р (рентген) – появляются первые признаки лучевой болезни, человек выздоравливает самостоятельно.

270 – 300 Р – появляются выраженные симптомы легкой болезни (50% оканчиваются летальным исходом).

550 – 700 Р – неизлечима, все случаи заканчиваются летальным исходом.

Естественная радиоактивность возникает в результате естественного распада радиоактивных веществ на Земле. Количество и концентрация естественной радиоактивности изменяются со временем в результате радиоактивного распада изотопа радона, выброшенного с земной поверхности в атмосферу, а также взаимодействия химических элементов, содержащихся в космических лучах, с атомными ядрами. Образовавшиеся радиоактивные атомы переходят в нерадиоактивные частицы атмосферной пыли. Пыль, содержащая кадмий (СД), уран (U), торий (Th) и другие радиоактивные изотопы, разносится ветром на большие территории. В последнее время искусственная радиоактивность возникает в результате различных ядерных реакций.

После Второй мировой войны в результате взрывов атомного, водородного и другого ядерного оружия географическая кора загрязнена радиоактивными веществами. Кроме того, географическая кора загрязняется из-за вклада отходов атомной промышленности и оборудования, а также из-за аварий на атомных электростанциях.

Когда ядерное оружие взрывается для испытаний, выделяется очень небольшое количество радиоактивного излучения. Радиоактивность сохраняется в определенной дозе в течение длительного времени на очень большой площади. В результате циркуляции в воздухе радиоактивные продукты распространяются на расстояние в несколько тысяч км, и эти территории будут надолго повреждены образовавшимися продуктами, а все искусственные и природные ресурсы будут уничтожены в месте, где произошел толчок. волна и радиация.

Результаты ядерных взрывов стали причиной образования радиоактивных веществ в природной среде, детонации атомных и водородных бомб над и под землей. Первая атомная бомба была взорвана на территории бывшего Советского Союза в 1949 году, а США впервые испытали ее в 1945 году в городах Хиросима и Нагасаки. По информации, в период с 1949 по 1962 год на территории бывшего союза было испытано около 180 ядерных бомб.



Их общая мощность составляла 452 мегатонны, а США до 1963 года проводили эту операцию 217 раз в атмосфере и 89 раз под землей при общей мощности 141 мегатонну.

Методы обнаружения радиоактивных излучений.

Для обнаружения и измерения радиоактивного излучения применяются следующие методы:

**Ионизационный метод.** Ионизация электронейтральных молекул и атомов перед облучением происходит под действием радиоактивных лучей в газовой среде. Под действием электрического поля в ионизированной газовой среде происходит направленное движение заряженных частиц. Измеряя величину ионизированного тока, делают вывод об интенсивности радиоактивного излучения.

**Фотографический метод:** основан на распаде молекул бромированного серебра ( $\text{AgBr}$ ) под действием радиоактивного излучения.

Диапазон измерения 0–10 Рентген.

Преимущество: почернение фотоэмульсии.

Недостаток: сложность процесса.

**Химический метод:** основан на свойстве молекул некоторых веществ разрушаться под воздействием радиоактивных лучей и образовывать новые химические соединения.

Преимущества: возможность создания среды, близкой по поглощающим свойствам к живым тканям; также можно измерить при высоких уровнях радиации.

Недостатки: малая чувствительность способности; большая погрешность измерения.

**Сцинтилляционный метод.** Некоторые вещества, например сульфид цинка с серебром, таллий натрия с йодидом, под действием радиоактивных лучей излучают фотоны в виде света. Результирующая вспышка света записывается.

Преимущества: высокая точность; эффективность записи; размер интервала измерения

Недостаток: изменение свойств со временем.

Метод, основанный на изменении проводимости кристаллов. Под воздействием радиоактивных лучей часть диэлектриков становится полупроводниками, а часть — проводниками.

Преимущества: можно получить большой ток;

Эффективность: размер диапазона измерения.

Недостатки: большая инерционность; чувствительность меняется со временем; зависимость результатов измерений от энергии ионизирующих частиц.

Приборы для измерения радиации делятся на следующие 3 типа:

1. Сигнализаторы-индикаторы радиоактивности используются для непрерывного контроля радиоактивного поражения и оповещения о радиоактивном повреждении. В качестве индикатора используется прибор ИМД-21 С. Прибор имеет световую и звуковую сигнализацию и отображает числовое значение мощности дозы радиоактивного поражения (1, 5, 10, 50, 100 Р/ч).

2. Приборы для измерения мощности дозы: Рентгенометры ДП-2, ДП-35 считаются основным прибором радиационной разведки и используются для измерения уровня гамма-излучения объекта. Радиометр-рентгенометр ДП - 5Б, ДП - 5В, ИМД - 5 представляет собой комбинированный прибор широкого диапазона действия, определяющий уровень гамма-излучения места и уровень радиоактивного загрязнения поверхностей различных объектов. Вместо прибора ДП-5 В теперь чаще применяется прибор ИМД-5. Диапазон измерения этого прибора составляет 0,05 м Рад/ч – 200 Рад/ч.

Радиометр ДП-12 предназначен для измерения уровня радиоактивного загрязнения поверхностей различных объектов. Счетные устройства ДП-100, ИМД-12 применяются для точного измерения уровня радиоактивности в воде, пищевых продуктах, зерне и других сельскохозяйственных культурах.

Комплекс «Зефир-М», работающий с точностью 95%, используется для воздушной разведки источников гамма-излучения.

3. Приборы для измерения индивидуальной дозы радиации: ДП - 22, ИД 1, ИД - 11, ДП - 70, ДП - 70М Приборы предназначены для определения дозы радиации, полученной группой людей или отдельным лицом в результате нахождения в зоне поражения.

Комплект индивидуального дозиметра ДП-22В. Он оснащен дозиметром ДПК-50А и зарядным устройством ЗД-5, непосредственно указывающим дозу радиации. (В комплект ДП - 22В входит 50 дозиметров). Диапазон измерений 2 - 50 Р при мощности излучения 0,5 - 200 Р/ч, самозарядка - 4 Р/сут.

Комплект индивидуальный дозиметр ИД-1, ИД-11. ИД-1 предназначен для измерения поглощенной дозы гамма- и

нейтронных лучей. Состоит из 10 индивидуальных дозиметров и 3Д – 6 зарядных устройств. Диапазон измерения 10–500 Рад. ИД-11 используется для измерения дозы облучения людей с целью первичной диагностики при радиационном поражении. В его комплект входят 500 индивидуальных дозиметров и измерительных приборов марки ИД. Диапазон измерения 10 – 1500 рад.

В настоящее время вместо комплекта ИД-1 широко используются следующие дозиметры:

«Йоджик-1» — военный дозиметр — регистрирует гамма-лучи и быстрые электроны, диапазон измерения 60-600 Рад.;

«Йоджик-Н» — единственный гамма-нейтронный дозиметр, диапазон измерения 10-1500 Рад.

Вместо комплекта ИД-11 также используется новое устройство «JNETs».

Химический гамма-нейтронный дозиметр ДП-70, ДП-70М. Применяется для измерения дозы радиации с целью медицинской диагностики степени лучевой болезни у человека. ДКП-50 дается как дополнение к А. Диапазон измерения - 50 - 80 Р. ДП - 70 используется для определения дозы гамма-излучения, ДП - 70М используется для определения суммарной дозы при воздействии радиации.

**Ключевые слова:** радиоактивность, радиоактивные элементы, Р (рентгеновское излучение), рентгеновские лучи, корпускулярное излучение, естественный радиационный фон, лучевые заболевания, гамма-лучи, доза радиации, дозиметры, рентгенометр.

**Материалы и оборудование:** радиометр ДП - 5В, дозиметр ИПД - 02Б 16, образцы разного излучения (почва, тела), радиометры разных типов и моделей (2 - рисунок).

**Цель работы:** определение радиоактивного излучения в окружающей среде с помощью радиометра.

**Порядок работы:** устройства, определяющие радиоактивное состояние окружающей среды, включают в себя радиометр ДП-5В (А) и дозиметр ИПД-02Б 16 (Б) (рис. 1). Ознакомимся с устройством радиометра ДП-5В более подробно.

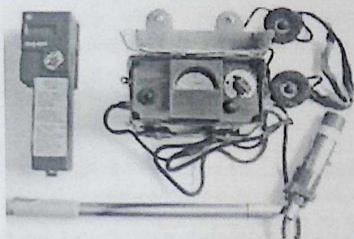
Устройство радиометра ДП-5В: прежде всего учащиеся знакомятся с устройством радиометра ДП-5В. Рентгеновский прибор предназначен для измерения гамма-излучения и определения величины бета-излучения. Пределы измерения: 0:05–200 об/ч для света.



Рентгенометр в основном состоит из измерительной панели, детекторного блока (подключаемого к измерительной панели встроеным кабелем) и телефона.

Измерительная панель состоит из шкалы микроамперметра на поверхности, отвертки для изменения диапазона срабатывания, кнопки отмены показателей и тумблеров, освещающих шкалу микроамперметра.

После ознакомления с технической рекомендацией радиометр можно использовать.



7- Изображение. Обзор радиометра ДП-5В (А) и дозиметра ИПД-02Б 16 (Б)

#### **Порядок использования радиометра ДП-5 В:**

Радиометр приведен в рабочее состояние. Для этого: рентгенометр вынимают из специального чехла, а на блок детектирования устанавливают штангу, служащую рукояткой. Телефон устанавливается в специальное место на счетчике; кабель блока детектирования размещен в блоке измерения; переводится в «0» с помощью отвертки, меняющей рабочий диапазон; для использования устройства источник энергии добавляется с помощью тумблера; диапазон переводится в состояние переключения (состояние проверки); добавлена подсветка шкалы амперметра; работоспособность проверяют заменой отвертки, изменяющей рабочий диапазон на  $\times 1000$ ,  $\times 100$ ,  $\times 10$ ,  $\times 1$ ,  $\times 0,1$ ; экран изменится на положение G, а положение переключателя изменится на положение V. После этого устройство будет готово к работе.

Порядок измерения радиации окружающей среды или предметов радиометром ДП-5В:

Переместите блок детектора в положение G и удерживайте его на месте отбора проб. Радиометр начинает обнаруживать гамма-излучение. 1 измеряется в диапазоне 0–200 с использованием шкалы микроамперметра в небольшом диапазоне. Для измерений в остальных поддиапазонах числа микроамперметра 0–5 умножаются на число в любом видимом диапазоне.

Измерение радиоактивных тел определяется на расстоянии 1 – 1,5 см. Полученные данные занесены в следующую таблицу (таблица 1).

**Таблица 1**

**Определение показателей радиоактивного излучения в окружающей среде**

| №   | Место отбора проб | Дата | Количество контрольных размеров |   |   |   |         |
|-----|-------------------|------|---------------------------------|---|---|---|---------|
|     |                   |      | 1                               | 2 | 3 | 4 | Средний |
| 1   |                   |      |                                 |   |   |   |         |
| 2   |                   |      |                                 |   |   |   |         |
| ... |                   |      |                                 |   |   |   |         |

Путем анализа собранных и изученных данных определяется и делается вывод о состоянии радиоактивного излучения окружающей среды.

### ВОПРОСЫ ДЛЯ ПРОВЕРКИ ЗНАНИЙ

1. Что такое радиоактивный свет и его виды.
2. Влияние радиоактивных лучей на человека.
3. Зоны защиты от радиоактивных лучей.
4. Обеззараживание радиоактивных отходов и их захоронение.
5. Приборы для измерения радиоактивных лучей и средства защиты.
6. Причины выброса радиоактивных веществ в окружающую среду
7. Образование естественной радиоактивности.
8. Проблемы хранения радиоактивных отходов

#### 4-ЛАБОРАТОРНОЕ ЗАНЯТИЕ

### ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРЫ ОТХОДАМИ ТРАНСПОРТА

**Теоретическая информация.** Атмосфера – это газовая оболочка биосферы. Все живые организмы на поверхности Земли дышат этим атмосферным воздухом. В результате изменяющихся физико-химических процессов на Земле, различные эволюционно-биологические изменения, происходящие на ней, в том числе формирования фотосинтетического процесса растений, атмосфера стала другой, и сильно отличается от той, что было миллионы лет назад.

Атмосфера делится на пять слоев в зависимости от изменения температуры воздуха. Это: тропосфера, стратосфера, мезосфера, термосфера и экзосфера.

В последние годы наблюдается усиление влияние человека на природу. Когда-то атмосферный воздух в основном состоял из газов азота, водорода и углекислого газа, но в результате бурного развития промышленности в нем содержатся диоксиды азота, метан ( $\text{CH}_4$ ), оксид углерода ( $\text{CO}$ ), диоксид серы ( $\text{SO}$ ), оксиды азота ( $\text{NO}$ ) и другие газообразные вещества выделяются.

#### 1 – Таблица

Показатели загрязнения атмосферного воздуха крупных городов нашей республики в разные годы (АП), (Ёрматова Д., 2012)

| Города   | 1999 у. | 2000 у. | 2001 у. | 2007 у. | 2008 у. | 2009 у. |
|----------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Алмалык  | 4.75    | 5.52    | 5.08    | 4.83    | 4.67    | 4.46    |
| Ангрен   | 4.00    | 3.63    | 4.20    | 4.60    | 5.13    | 5.38    |
| Андижан  | 4.01    | 2.99    | 3.22    | 2.94    | 2.34    | 7.11    |
| Бекабад  | 2.33    | 2.30    | 2.49    | 2.93    | 2.91    | 2.27    |
| Бухара   | 4.71    | 4.48    | 4.09    | 3.56    | 3.22    | 3.04    |
| Гулистан | 3.57    | 3.44    | 2.95    | 3.06    | 2.45    | 2.26    |
| Коканд   | 4.65    | 4.60    | 4.64    | 4.37    | 4.72    | 5.39    |
| Навои    | 7.77    | 7.62    | 7.09    | 6.46    | 7.85    | 5.76    |
| Наманган | 3.54    | 4.13    | 2.67    | 2.67    | 1.91    | 1.85    |
| Нукус    | 4.27    | 5.06    | 5.04    | 3.62    | 5.18    | 4.62    |



|           |      |      |      |      |      |      |
|-----------|------|------|------|------|------|------|
| Самарканд | 3.30 | 3.51 | 3.77 | 3.06 | 3.02 | 3.06 |
| Сарыассия | 1.85 | 2.16 | 2.50 | 2.76 | 2.72 | 2.81 |
| Ташкент   | 6.48 | 5.92 | 5.95 | 6.68 | 6.36 | 5.52 |
| Фергана   | 5.00 | 5.95 | 5.84 | 5.06 | 4.98 | 4.70 |
| Чирчик    | 4.40 | 3.47 | 3.35 | 3.58 | 3.84 | 3.38 |

В результате увеличения количества токсичных газов, выброшенных в атмосферу, они стали опускаться в нижние ее слои.

Даже в организациях, которые больше всего загрязняют атмосферу в нашей республике, количество выбрасываемых в атмосферу веществ было практически неизмеримым и в окружающую среду выбрасывалось очень большое количество вредных веществ. Из-за недостаточного внимания к выбросам в атмосферу в XX веке данные показывают, что они превысили их количество. С первых лет независимости Республика Узбекистан является участником международных конвенций по охране окружающей среды, разработала множество программ действий.

Как видно из данных таблицы (табл. 1), ситуация в большинстве городов нашей республики за последние годы несколько улучшилась по сравнению с предыдущими годами. Однако цифры показывают, что загрязнение воздуха в городах Ангрене, Коканде, Нукусе и Сарыассии увеличивается.

Загрязнители атмосферного воздуха делятся на две группы: физические и химические.

1. Физические загрязнители: а) радиоактивные вещества и их изотопы; б) шум и низкочастотные звуки; в) тепловое загрязнение (повышение температуры);

2. Химические загрязнения: а) газообразные и жидкие углеводороды; б) моющие средства, в) пластмассы; г) гербицид, пестицид и т.п.; д) соединения фтора; ж) органические вещества и твердые примеси.

Газовый состав атмосферы достаточно стабилен: воздух состоит в основном из азота ( $N_2$ ) 78,08%, кислорода ( $O_2$ ) 20,95%, аргона (Ar) 0,93%, углекислого газа ( $CO_2$ ) 0,032%. Кроме того, в атмосфере содержатся очень небольшие количества криптона (Kr), ксенона (Xe), неона (Ne), гелия (He), водорода ( $H_2$ ), озона ( $O_3$ ), йода ( $I_2$ ), радона (Rn), метан (к ним относятся  $CH_4$ ), аммиак ( $NH_3$ ),

диоксид углерода ( $\text{CO}$ ), оксид серы (IV) ( $\text{SO}_2$ ), перекись водорода ( $\text{H}_2\text{O}_2$ ) и другие газы.

Помимо вышеперечисленного, в атмосфере присутствуют взвешенные естественные или искусственные (антропогенные) твердые или жидкие частицы. Их называют аэрозолями.

В результате нарушения этого состава, увеличения количества углекислого газа и уменьшения количества кислорода процессы в живых организмах нарушаются, им становится трудно дышать, что приводит к нарушению других физиологических процессов.

Атмосферный воздух очень важен для природы. Атмосферный воздух является источником кислорода для дыхания, углекислого газа для фотосинтеза, переносчиком водяного пара на планете, защищает живые организмы от космического излучения. Воздух управляет климатом, является средой обитания летающих организмов, влияет на плодородие почвы, позволяет протекать ряду химических процессов.

Другая переменная часть атмосферного воздуха состоит из газообразного озона ( $\text{O}_3$ ), состоящего из трехатомных молекул кислорода. Озон — бесцветный газ с резким запахом. Его полная масса равна  $3,2 \cdot 10^{12}$  кг и составляет 10-7% от общей массы атмосферы ( $5,157 \cdot 10^{18}$  кг).

Озон содержится в атмосфере на высоте до 70 км над земной поверхностью, но наибольшее его количество сосредоточено в слоях атмосферы на высоте 20-55 км над земной поверхностью.

Виды промышленных газов в атмосферном воздухе. Атмосферный воздух также содержит ряд газообразных токсичных веществ. Они состоят из:

1. Хлор ( $\text{Cl}_2$ ) — парообразный газ желто-зеленого цвета с резким запахом. Он в 2,5 раза тяжелее воздуха и относится к группе особо опасных токсичных газов. Его допустимая предельно допустимая концентрация в воздухе (ПДК) составляет 1 мг/м<sup>3</sup>. Из-за воздействия паров хлора возникают отеки легких, сердечная недостаточность, может наступить трагическая смерть. Может развиваться пневмония (заболевание легких), в легких может появиться язва, на лице человека могут появиться пятна, оно может перейти в язву.

2. Сероводород ( $\text{H}_2\text{S}$ ) — бесцветный газ с запахом тухлых яиц, тяжелее воздуха. Его ПДК в воздухе составляет 10 мг/м<sup>3</sup>. Его воздействие отравляет легкие и центральную нервную систему. Если

его количество в воздухе составит  $1000 \text{ мг/м}^3$  (то есть в 100 раз превышает ПДК), человек потеряет сознание, ему будет трудно дышать и может наступить трагическая смерть.

3. Диоксид серы ( $\text{SO}_2$ ) — бесцветный и летучий газ с запахом, который в 2,3 раза тяжелее воздуха. Его ПДК в воздухе составляет  $10 \text{ мг/м}^3$ . Этот газ часто образуется при сгорании топлива и вступает в реакцию с влагой воздуха, образуя слабую серную кислоту. Из-за его воздействия повреждаются слизистые оболочки глаз, носа и дыхательных путей, болят глаза, появляются отеки в легких, и при отравлении им человек умирает.

4. Оксид углерода ( $\text{CO}$ ) — бесцветный газ без запаха, его концентрация в воздухе составляет  $20 \text{ мг/м}^3$ . Это может вызвать головные боли, тошноту, потерю сознания и трагическую смерть. Людям, страдающим заболеваниями сердца, легких и нервной системы, запрещено работать на рабочих местах, где присутствует этот газ.

5. Аммиак ( $\text{NH}_3$ ) — бесцветный газ с резким запахом, который может существовать и в жидкой форме. Его ПДК в воздухе составляет  $0,04 \text{ мг/м}^3$ . На коже появляются волдыри, глаза могут ослепнуть.

6. Ацетилен ( $\text{C}_2\text{H}_2$ ) — бесцветный газ с запахом, который встречается также в жидкой форме. Это взрывчатое вещество, широко используемое при сварке металлов.

7. Бензол ( $\text{C}_6\text{H}_6$ ) — бесцветная летучая ароматическая жидкость. Его ПДК в воздухе составляет  $0,1 \text{ мг/м}^3$ . Такими свойствами обладают также ксилол, толуол и стирол. Пары этих жидкостей в 2,5-2,7 раза тяжелее воздуха. ПДК ксилола в воздухе составляет  $0,2 \text{ мг/м}^3$ , ПДК стирола -  $0,002 \text{ мг/м}^3$ . В качестве разбавителей используются бензол, ксилол и толуол, но использование бензола запрещено. Под воздействием бензола человек впадает в опьянение и эйфорию, схожую с человеком, употребившим алкоголь. Под его воздействием нарушается функционирование дыхательных путей и кровеносной системы, в результате чего может наступить трагическая смерть.

8. Толуол ( $\text{C}_7\text{H}_8$ ) — бесцветная легко воспламеняющаяся жидкость. Его ПДК в воздухе составляет  $50 \text{ мг/м}^3$ . Широко используется на предприятиях по производству пластмасс и резины, при производстве лаков и взрывчатых веществ. Его воздействие на человека аналогично действию бензола.



9. Ацетон ( $C_3H_6O$ ) — бесцветная жидкость с резким запахом, широко используемая в производстве лаков и красок, а также в качестве разбавителя. Пары ацетона могут вызвать состояние, подобное состоянию пьяного человека. Его ПДК в воздухе составляет  $200 \text{ мг/м}^3$ . Это может вызвать сильную головную боль и тошноту.

10. Бензин ( $C_7H_{12}$ ) — бесцветная, слаболетучая, легковоспламеняющаяся и взрывоопасная жидкость. Его ПДК в воздухе составляет  $100 \text{ мг/м}^3$ . Различают АИ-72, АИ-76, А-91, А-93, А-95 и другие марки бензина. Он может вызвать кожные заболевания (дерматиты, фолликулиты, различные раны), которые могут стать причиной дискомфорта и даже трагической смерти.

На производстве многие оборудование и устройства в процессе своей работы выделяют в воздух различные вредные вещества. Такие вещества оказывают негативное воздействие на организм человека: при дыхании вредные вещества попадают в органы пищеварения. В дальнейшем вредные вещества могут попадать в кровь, печень, почки и другие органы и накапливаться в них. В результате работники могут получить различные заболевания.

**Ключевые слова:** тропосфера, стратосфера, мезосфера, термосфера, экзосфера, атмосфера и ее состав, отходящие газы, газоанализатор, предельно допустимая концентрация (ПДК), индикатор, озон, аэрозоль.

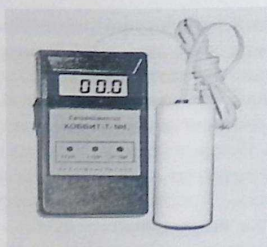
**Материалы и оборудование:** газоанализаторы, измеряющие концентрацию газов разных марок (фото 1-4).

**Цель работы:** определить с помощью газоанализатора автомобильные газы в атмосферном воздухе, определить их количество по сравнению с основными газами воздуха и концентрацию вредных газов и паров в производственных помещениях.

**Порядок работы.** В данной лабораторной работе будет представлен метод измерения газов и паров вредных веществ, которые сравнительно трудно измерить. Определение количества пыли на производстве, определение веса осуществляется методом взвешивания. В этой же лабораторной работе представлены и другие методы измерения промышленной пыли.



**Рисунок 1. Газоанализатор АНКAT 310 для измерения выхлопных газов**



**Рисунок 2. Газоанализатор ХОВВИТ-Т, измеряющий количество и качество газов**

В целях предотвращения тяжелых отравлений организма человека и профилактики профессиональных заболеваний количество вредных веществ в воздухе не должно превышать предельно допустимую концентрацию. В следующей таблице приведены сведения о ПДК некоторых вредных веществ (табл. 2).

Лабораторный метод определения вредных веществ заключается во взятии определенного количества пробы (пробы) из воздуха производственного помещения и ее анализе. Но этот способ проверки занимает много времени и может быть выполнен только специалистом. По этой причине один из быстрых и простых методов анализа, широко используемый при проверках, основан на изменении цвета индикаторного порошка под воздействием вредного газа.

Таблица 2

**Допустимая предельная концентрация вредных веществ**

| Название вещества | ПДК<br>mg/m <sup>3</sup> | Название вещества         | ПДК<br>mg/m <sup>3</sup> |
|-------------------|--------------------------|---------------------------|--------------------------|
| Акролеин          | 0,7                      | Марганец и его соединения | 0,3                      |
| Ацетон            | 200                      | Метанол                   | 5,0                      |
| Азот (II) оксид   | 0,4                      | Водород Сульфид           | 10,0                     |
| Аммиак            | 20,0                     | Сера                      | 10,0                     |
| Бензин            | 300                      | Серная кислота            | 1,0                      |
| Бензол            | 20                       | Фенол                     | 0,3                      |
| Бутанол           | 10,0                     | Почвенная пыль            | 6,0                      |
| Ксилол            | 50                       | Оксид алюминия            | 2,0                      |
| Углерод диоксид   | 20                       | Угольная пыль             | 10,0                     |
| Сера (II) оксиды  | 5,0                      | Этанол                    | 1000                     |
| Цемент, известь   | 3,0                      |                           |                          |

Количество вредного вещества определяют по тому, насколько изменяется цвет белого порошка в столбике индикаторной трубки. Для этого метода анализа используется газоанализатор УГ-2 (рис. 3).

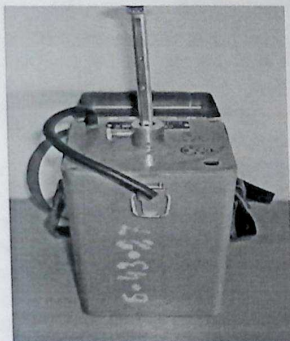


Рисунок 3. Газоанализатор УГ-2

**ВОПРОСЫ ДЛЯ ПРОВЕРКИ ЗНАНИЙ**

1. Какие газы содержатся в атмосфере и сколько их?
2. Что такое ПДК?



3. Какие еще показатели, указывающие на чистоту атмосферы, вы знаете?

4. Как ядовитые газы в воздухе влияют на организм человека?



4- Рисунок. Газоанализаторы разных типов и моделей

Воздушная оболочка, окружающая земную поверхность, называется атмосферой и играет очень важную роль в жизни биосферы Земли. Атмосфера является защитным слоем земли и защищает живые организмы от различных ультрафиолетовых лучей и частиц метеоритов, падающих с неба. Если бы не было атмосферы, то земная поверхность вечером охлаждалась бы до  $-100^{\circ}\text{C}$ , а днём прогревалась бы до  $+100^{\circ}\text{C}$ .

Самая нижняя часть атмосферы называется тропосферой и содержит более 0,8 части воздушной массы. В этом слое с увеличением высоты на каждый 1 км средняя температура снижается на  $-6^{\circ}\text{C}$ . Толщина тропосферы составляет 8-10 км в полярных широтах и 16-18 км на экваторе. Его плотность

уменьшается по мере поднятия над землей. Над тропосферой, при переходе в стратосферу, температура понижается до  $-50\text{—}80^{\circ}\text{C}$ . В стратосфере температура остается неизменной до высоты 25 км над землей. Озон ( $\text{O}_3$ ) образуется в стратосфере под воздействием ультрафиолетовых лучей Солнца. Наибольшая его концентрация наблюдается на высоте 22-25 км над поверхностью земли. Озона много в верхних широтах земной поверхности и меньше в средних и нижних широтах. Его количество также варьируется в зависимости от сезона: увеличивается весной и уменьшается осенью. Температура поднимается на высоте 55 км над землей и достигает  $3-0^{\circ}\text{C}$ . После стратосферы идет мезосфера. расположен слой, а его высота от земли до 85 км. В этом слое температура постепенно снижается и на высоте 85-95 км достигает  $-100-130^{\circ}\text{C}$ . Выше этого слоя находится ионосфера или термосфера, его высота составляет 200-300 км над землей. Здесь температура снова поднимется примерно до  $1000^{\circ}\text{C}$ . Самая высокая ее граница — 2000 км над земной поверхностью. В верхней части этого слоя основной состав атмосферы состоит из нейтрального водорода, протонов и электронов.

**Таблица 5**

**Состав атмосферного воздуха**

| Название газов     | По размеру, %        | По массе, %          |
|--------------------|----------------------|----------------------|
| Азот               | 78,01                | 75,53                |
| Кислород           | 20,95                | 23,14                |
| Аргон              | 0,93                 | 1,28                 |
| Корбанат ангидирид | 0,036                | 0,051                |
| Неон               | $1,8 \cdot 10^{-3}$  | $1,25 \cdot 10^{-3}$ |
| Гелий              | $5,24 \cdot 10^{-4}$ | $7,24 \cdot 10^{-5}$ |
| Метан              | $1,7 \cdot 10^{-4}$  | $9,41 \cdot 10^{-5}$ |
| Криптон            | $1,14 \cdot 10^{-4}$ | $3,3 \cdot 10^{-4}$  |
| Оксиды азота       | $5 \cdot 10^{-5}$    | $7,6 \cdot 10^{-5}$  |

Самый чистый воздух – над водами океана. Количество частиц пыли в воздухе над поселками в 10 раз больше, чем на поверхности океана, над городами - в 35 раз, над промышленными предприятиями - до 150 раз. Загрязнение воздуха пылью в основном наблюдается на высоте до 1,5-2 км над уровнем земли и задерживает 20% солнечного света летом и 50% зимой. Продолжение жизни на

земле во многом зависит от чистоты воздуха. Например, без еды и воды человек может прожить несколько дней, а без воздуха – всего 5 минут. В день человек потребляет 1 кг еды и 2 литра воды, а на дыхание тратит 25 кг воздуха.

Чистый воздух необходим не только человеку, но и животному и растительному миру, а также производствам, производящим антибиотики, полупроводники и высокоточные измерительные приборы.

Одним словом, загрязнение атмосферы означает чрезмерное накопление в воздухе посторонних веществ и примесей. Загрязнение воздуха может быть естественным и искусственным (антропогенным).

Важную роль в естественном загрязнении атмосферы играют космическая пыль, вещества извержений вулканов, вещества выветривания горных пород и почвы, остатки растений и животных, пожары в лесах и степях, частицы соли, выбрасываемые в воздух водяными волнами и т. д.

**Искусственное (антропогенное) загрязнение атмосферы.** Со второй половины XIX века интенсивное развитие производства в мире ускоряет искусственное загрязнение атмосферы. По искусственному загрязнению атмосферы автомобильный транспорт занимает 1 место (40 %), энергетика – 2 место (20 %), а продукция предприятий и организаций – 3 место (14 %). На сельскохозяйственное производство, коммунальное хозяйство и другие приходится 26% искусственного загрязнения атмосферы.

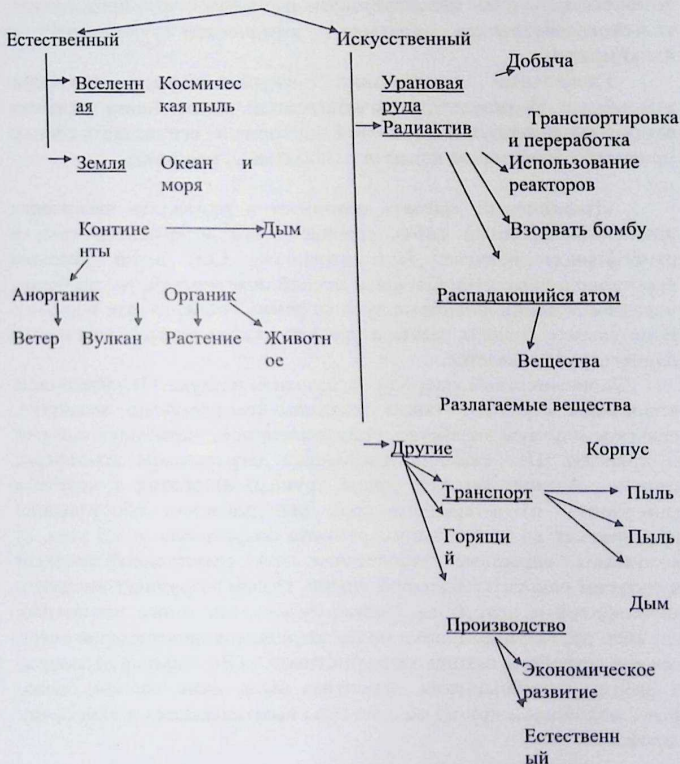
В настоящее время в связи с хозяйственной деятельностью человека на Земле в атмосферу выбрасывается около 500 миллионов тонн сернистого газа, оксидов сульфитов, оксидов азота,  $\text{SO}_2$  и пестицидов. Кроме этого, в атмосферу выбрасываются цемент, уголь, зола, цинк, свинец, медь, пыль и другие твердые вещества. Также усилилась эрозия почв из-за вырубки лесов и распашки земель на больших площадях, увеличилось количество пожаров в лесах и на лугах, увеличилось количество пыли, дыма, саж, ядохимикатов в атмосфере из-за применения пестицидов в сельском хозяйстве. Количество пыли в атмосфере увеличилось на 20% по сравнению с концом 19 века.

В загрязнении атмосферного воздуха во всем мире промышленные объекты имеют огромное значение. Потому что топлива, используемые на промышленных предприятиях и тепловых



электростанциях, сгорают не полностью и выделяют в окружающую среду много газов, пыли, твердых частиц и радиоактивных веществ.

### Основные факторы, загрязняющие атмосферу



Горнодобывающая промышленность, коммунальные предприятия (дома) также участвуют в загрязнении атмосферы. В

результате сгорания различных видов топлива в атмосферу выделяется много токсичных газов, дыма и сажи.

Большее влияние на загрязнение атмосферы в сельской местности оказывают птицеводческие и животноводческие комплексы, мясоперерабатывающие предприятия, сельскохозяйственная техника, химические удобрения и ядохимикаты.

Глобальные последствия искусственного загрязнения атмосферы. В результате хозяйственной деятельности человека атмосферный воздух загрязняется, а изменения его газового состава приводят к изменению климата в глобальном масштабе.

«Парниковый эффект» возникает в результате увеличения количества вредных газов, прежде всего углекислого газа, в атмосферном воздухе. При этом газ  $\text{CO}_2$  легко передает коротковолновые лучи Солнца к земной поверхности, но, наоборот, улавливает длинноволновые лучи от земной поверхности в космос. В результате средняя температура воздуха на поверхности нашей планеты увеличивается.

Экономический ущерб от загрязнения воздуха. От загрязнения атмосферы страдают также жилищно-коммунальное хозяйство, сельское и лесное хозяйство, промышленность, памятники истории и природы. Повреждения, вызванные загрязнением атмосферы, можно разделить на следующие группы: а) эрозия и коррозия материалов. б) в среднем срок использования оборудования предприятия до капитального ремонта сокращается в 1,5 раза. в) возникают серьезные заболевания. ж) сельскохозяйственным культурам наносится большой ущерб. г) дым затрудняет вождение автомобилей и полеты самолетов, происходит много несчастных случаев. д) Полупроводники очень затрудняют производство очень точных устройств, вакцин и антибиотиков. к) Выходящие из заводов и фабрик различные газы, цементная пыль, цинк, свинец, олово, фтор, молибден и другие ценные газы выбрасываются в атмосферу даром.

### ОБСУЖДЕНИЕ ВОПРОСОВ:

1. Каковы строение и газовый состав атмосферы?
2. Перечислите источники искусственного и естественного загрязнения атмосферы?

3. Охарактеризуйте основные вещества, загрязняющие атмосферу?

4. Что такое явление «Парниковая проблема» («Парниковый эффект»)?

5. Экономический ущерб от загрязнения воздуха?



## 5-ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЕ

### МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ВОДЫ

**Теоретическая информация.** Примерами естественных водоемов являются реки, ручьи, озера. При анализе качественных показателей их воды видно, что содержащиеся в ней вещества резко отличаются друг от друга по всем контролируемым качественным параметрам. Состав воды в водоемах зависит от источников ее насыщения (снежно-ледовые, дождевые, родниковые, грунтовые воды), местоположения, источников загрязнения вод (промышленные, бытовые, сельскохозяйственные сточные воды).

Поскольку истоками крупных рек Узбекистана являются преимущественно горные районы, их вода изначально прозрачна, холодная и лишена минералов. Из горных районов воды рек текут к равнинам, протекая по большим и малым городам, селам и другим населенным пунктам. В свою очередь, в реку стекают промышленные, бытовые и сельскохозяйственные сточные воды. Сточные воды содержат органические вещества, минеральные соли и даже вредные для жизнедеятельности живых организмов вещества. В результате состав воды в истоках реки резко отличается от состава воды в ее устьях. Например, река Зарафшан берет свое начало от ледника Зарафшан в горах Памиро-Алая. Река делится на верхнее, среднее и нижнее течение (Шульс, Машрапов, 1966). Вода верхнего течения реки (горные районы Республики Таджикистан) чистая, содержание минеральных веществ не превышает 150 мг/л, органического вещества очень мало. В средней части реки (Самаркандская область) на побережьях жилые массивы, индустриальные построения и объекты сельского хозяйства. Химический состав воды в этом участке реки резко отличается от качества воды верхнего течения в результате попадания в реку сточных вод среднего течения. Доля минеральных веществ увеличивается до 300-970 мг/л, растет и количество органических соединений, увеличиваются взвешенные частицы в воде, изменяется реакция среды (рН) в кислую сторону (Тошполатов, 2015). В нижнем течении реки (Навоийская, Бухарская области) эти показатели еще больше ухудшаются. Эти изменения существенно влияют на распространение и развитие микроорганизмов, обитающих в воде. Подобные случаи наблюдались в реках Чирчик (Олимжонова, 2005),

Окбура (Шаимкулова, 2008), Охангарон (Эшмуродова, 2010), Кашкадарья (Олимжонова, 2014) в Средней Азии.

**Ключевые слова:** минерализация воды, органические вещества, минеральные соли, водная среда, показатели, осадки, ионы, жесткость воды.

**Материалы и оборудование:** весы, шипцы, фарфоровая миска, мерный цилиндр емкостью 100 мл, широкогорлая колба емкостью 100 мл (закупоренная пипетка), 4 конические колбы емкостью 250 мл, электрическая плита, водяная баня, сушильный шкаф, лакмусовая бумага, пробирки разных размеров, 0,5% раствор  $\text{KMnO}_4$ , раствор  $\text{AgNO}_3$ , раствор  $\text{BaCl}_2$ , концентрированная  $\text{HNO}_3$ , раствор роданида аммония ( $\text{NH}_4\text{NCS}$ ), 60% хозяйственное мыло, проб воды разного качества.

### **1 – задание. Определение общей концентрации солей в воде**

**Цель работы:** определить количества общих солей в пробах воды, отобранных в разных местах реки и в разные сезоны года.

**Порядок работы.** Работа начинается с отбора проб воды из разных точек реки в разные сезоны года. Сначала на весах взвешивают фарфоровую чашку, отмеряют и помещают в эту чашку 50 мл испытуемой воды. 2/3 добавленной воды испаряется. Оставшуюся часть сливают на водяную баню для выпаривания. Осадок в чаше, помещают в сушильный шкаф при температуре  $102^\circ\text{C}$  до тех пор, пока его масса не изменится. Оставшийся в стакане сухое вещество взвешивают. Из полученного числа вычитают массу посуды. Таким образом полученное число – это масса соли в 50 мл воды. Полученные результаты записывают в лабораторный журнал.

### **2 – задание. Определение $\text{CO}_2$ и $\text{NH}_3$ в воде**

**Порядок работы.** В стакан наливают воду и помещают внутрь него синюю лакмусовую бумажку. Возьмите небольшое количество воды, поместите ее в пробирку, вскипятите и снова приложите лакмусовую бумажку. Если цвет бумаги не меняется, значит, в воде есть  $\text{CO}_2$ . Если красная лакмусовая бумажка посинела, значит, в воде есть  $\text{NH}_3$ .

### **3 – задание. Определение органических веществ в воде**

**Порядок работы.** Для этого берут две пробирки, в одну наливают 5–6 мл дистиллированной воды, в другую – 5–6 мл исследуемой воды. В обе пробирки добавляют по капле 0,5% раствора  $\text{KMnO}_4$ . Если вода в пробирке окрасилась в светло розовый

цвет, это указывает на наличие органических веществ. При добавлении  $\text{KMnO}_4$ , если в этой воде много органических веществ, цвет воды становится темнее.

#### 4 – задание. Определение ионов в воде

Порядок работы. Если к испытуемой воде добавить каплю раствора  $\text{AgNO}_3$  и вода помутнеет, это показывает на наличие ней хлорид-ионов.

Образовании осадка при добавлении к воде капли  $\text{BaCl}_2$  (нерастворимого в  $\text{HNO}_3$ ) показывает на наличие сульфат-ионов.

К 3-4 мл исследуемой воды добавляют 2 мл концентрированной  $\text{HNO}_3$  и кипятят 2-3 минуты. При этом ион  $\text{Fe}^{2+}$  в растворе меняется на  $\text{Fe}^{3+}$ . Если к кипящему раствору добавить 3-4 капли раствора роданида аммония ( $\text{NH}_4\text{NCS}$ ), то если раствор станет красным, известно, что в воде есть ионы железа  $\text{Fe}^{2+}$ .

#### 5 – задание. Определение жесткости воды

**Теоретическая информация.** Понятие жесткой воды является образным и обозначает количество растворимых солей  $\text{Ca}$  и  $\text{Mg}$  в 1 литре воды, выраженное в миллиграмм-эквиваленте. Жесткость 1 мг/экв означает, что в 1 л воды содержится 20,04 мг  $\text{Ca}^{2+}$  и 12,16 мг  $\text{Mg}^{2+}$ . Жесткость мягкой воды до  $10^\circ$  (градуса), средняя жесткость воды  $10\text{-}20^\circ$ , жесткость воды выше среднего  $20\text{-}30^\circ$ , жесткая вода  $30^\circ$ . В водах, богатых известковыми породами, жесткость воды иногда достигает  $80^\circ$ , такие воды непригодны для употребления.

**Цель работы:** определить уровни жесткости различных проб воды, взятых из водоемов. Дать теоретическую информацию об этом студентам, объяснить практическую значимость работы.

**Порядок работы.** Хозяйственное мыло измельчают и отбирают из него примерно 5 г. Все выделенное мыло помещают в колбу емкостью 100 мл и готовят 10%-й мыльный раствор.

Отмерив нужное количество дистиллированной воды в мерный цилиндр и поместив ее в колбу, необходимо растворить все взвешенное мыло. В мерный цилиндр отмеряют 100 мл дистиллированной воды и переливают в колбу вместимостью 250 мл. В колбу капают мыльный раствор до образования несмыываемой пены в течение 5 минут, в это время подсчитывают капли и колбу постоянно встряхивают.

Каждые 5 капель мыльного раствора соответствуют примерно одному уровню жесткости. Из общего количества капель мыльного



раствора, использованного для образования пены в испытуемой воде, вычитают количество капель мыльного раствора, использованных для образования пены в дистиллированной воде. Полученное число делится на 5. Полученное число указывает на степень жесткости воды (°).

Эксперимент проводится отдельно для каждой пробы воды. Состав проб, отобранных из разных точек водоемов, фиксируется отдельно, а затем проводится их сравнительный анализ.

**Закключение.** Студенты оценивают экологические характеристики местности и делают сравнительные выводы, проверяя воды естественных водоемов (рек, озер) в районе своего проживания указанными выше методами. Результаты заносят в лабораторный журнал.

**Теоретическая информация.** Вода содержится во всех компонентах биосферы. Он составляет 80-90% биомассы почвы, воздуха и всех живых организмов, кроме водоемов. Круговорот воды в природе происходит следующим образом. Вода выпадает на земную поверхность в виде атмосферных осадков и возвращается в атмосферу, главным образом, за счет испарения растений и испарения с поверхности моря. Часть ее испаряется прямо или косвенно под воздействием растений и животных, а остальная часть добавляется в подземные воды. Наконец, другая часть выливается в моря вместе с речным стоком и испаряется оттуда.

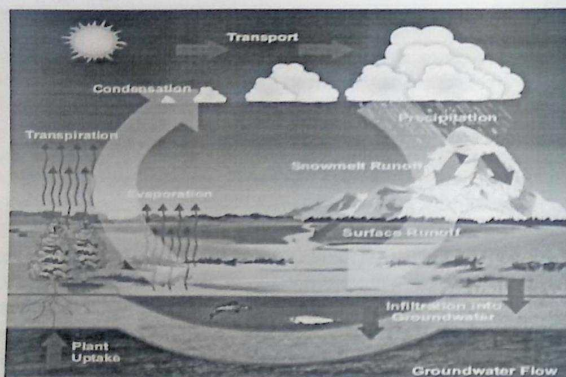
Природные водные ресурсы крайне ограничены. Поэтому необходимо задуматься о его рациональном использовании и увеличении. Специалисты проделывают большую работу над этим. С использованием новой техники удовлетворяются потребности в воде промышленности и сельского хозяйства, совершенствуются методы преобразования соленой воды в пресную, создаются устройства для очистки сточных вод. В будущем изучаются возможности повторного использования очищенной воды.

В биологическом круговороте цикл происходит между организмами, почвой и организмами на суше, а также между организмами и водой в гидросфере.

Круговорот воды делится на малый (биологический) и большой (геологический) циклы. Круговорот воды по большому кругу – это процесс, происходящий между сушей и океанами мира.

Антропогенное влияние на процессы большого и малого круговорота воды. В небольших масштабах обмен веществ состоит

из поглощения наземными растениями газообразных веществ и минеральных солей, растворенных в воде. Это означает, прежде всего, образование органических веществ из углекислого газа. В результате дыхания часть углекислого газа возвращается в тропосферу. Большая часть органических веществ проходит через организмы различных уровней консументов и рудиментов, перерабатывается, разлагается и минерализуется. Их добавляют обратно в почву, воду или воздух. В самой гидросфере вещества циркулируют по малому кругу. В этом принимают участие растворенные в воде соли и газы. Автотрофные водоросли играют важную роль в круговороте веществ водной среды. В круговороте биологических веществ в океане остатки растений и животных (разложившиеся и минерализованные части) растворяются в воде и участвуют в качестве запасных веществ, часть из них образует отложения на дне океана.



10 – Изображение. Круговорот воды в биосфере.

Информация об основных реках Средней Азии. В Средней Азии много водоёмов. Они делятся на естественные и искусственные водоёмы. К естественным водоёмам относятся: реки, озера, родники, к искусственным водоёмам относятся: каналы, канавы, коллекторы, водоёмы, пруды. В Центральной Азии есть крупные реки, такие как Сырдарья, Амударья, Зарафшан,

Сурхандарья, Кашкадарья. Все эти реки берут начало в горных районах. Годовой расход воды Амударьи составляет 76-79 км<sup>3</sup>, Сырдарьи – 38 км<sup>3</sup>. Общий водный бассейн Амударьи составляет 227-800 км<sup>2</sup>, длина - 1440 км, объем воды, стекающей с гор, - 2500 м<sup>3</sup>/сек или 79 млрд м<sup>3</sup> в год. Длина Сырдарьи – 2137 км<sup>2</sup>, площадь ее горного бассейна – 150,1 км<sup>2</sup>, общий объем проточной воды – 1200 м<sup>3</sup>/сек (табл. 1).

**1 – таблица**

**Информация о некоторых водоемах Средней Азии.**  
(Шульц, Машрапов, 1969)

| Бассейны                                                  | Площадь водосбора, км <sup>2</sup> | Вода водосборника, м <sup>3</sup> /сек | Объем, доходящий до самолета, м <sup>3</sup> /сек | Средний многолетний расход воды м/сек, км <sup>2</sup> |
|-----------------------------------------------------------|------------------------------------|----------------------------------------|---------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| Каспийское море                                           | 29700                              | 22                                     | 12                                                | 0,74                                                   |
| Вода из рек, не вытекающих из Туркменистана и Афганистана | 193300                             | 180-220                                | 155                                               | 0,93                                                   |
| Амударья                                                  | 227,800                            | 2500                                   | 2500                                              | 11,0                                                   |
| Сырдарья (горная часть)                                   | 150,1                              | 1200                                   | 1200                                              | 8,0                                                    |
| Реки Чу, Талас и озеро Иссык.                             | 50200                              | 310                                    | -                                                 | 9,1                                                    |
| К югу от озера Балхаш                                     | 119000                             | 800                                    | 800                                               | 6,7                                                    |
| Общий                                                     | 770100                             | 5052                                   | 4667                                              | 6,5                                                    |

В бассейне реки Амударьи более 40 615 течений, из них 2 289 непроточные, их длина менее 10 км, общая длина 74 198 км. Длина более мелких рек 15-25 км, их воды стекают с ледников горных вершин и текут в сторону равнин. Длина средних рек составляет 26-150 км и потребляет десятки м<sup>3</sup> воды. К таким рекам относятся Памир, Шохдара, Муксув, Кызылсув, Шерободдарья, Гозордарья и другие. Длина остальных крупных рек составляет более 151 км. Реки текут сверху вниз, они протекают через большие, узкие и глубокие места оазиса. Некоторые из кольцеобразных оазисов, расположенных на реках Аличур и Аксув, имеют ширину 3-5 км и



глубину до 20 м. Русла рек на Западном Памире узкие (2,0-2,5 км), к таким рекам относятся верховья Язгулема, Ванча, Гунта, Бартанга. Ширина малых рек 2-3, 10-15 м, глубина 0,3-0,5 м. Ширина средних рек 10-30 м, глубина воды 0,5-1,5 м, скорость течения 1,5-3,0 м/сек. Средняя толщина рек бассейна Амударьи составляет 0,5-2 км<sup>2</sup>. Для рек этот показатель различен, например, в начале Зарафшана - 0,51 км/км<sup>2</sup> соответствует в среднем 0,32 км/км<sup>2</sup> для некоторых рек. Общая площадь водосбора составляет 227 800 км<sup>2</sup>. К основным рекам этого бассейна относятся: Пяндж, Вахш, Кафирниган, Сурхандарья, Шерободдарья, Кашкадарья, Зарафшан.

2 – таблица

**Информация о крупных реках Центральной Азии.**  
(Шульц, Машрапов, 1969)

| Название рек | Длина км | Площадь км <sup>2</sup> . | Средний расход воды м <sup>3</sup> /сек | Средний модуль тока сек/км <sup>2</sup> | Среднегодовой сток % | Минерализация воды г/л |
|--------------|----------|---------------------------|-----------------------------------------|-----------------------------------------|----------------------|------------------------|
| Пяндж        | 921      | 113500                    | 1000-1050                               | 9,3-9,8                                 | 35-90                | 0,16-0,52              |
| Вахш         | 524      | 34090-39100               | 680                                     | 20,6                                    | 16,7-48,9            | 0,30-0,90              |
| Неверный     | 387      | 8070-11590                | 190                                     | 22,3                                    | 10,4-30,3            | 0,11-0,84              |
| Сурхандарья  | 196      | 8230-13610                | 120                                     | 14,6                                    | 11,6-25,7            | 0,25-1,39              |
| Река Шерабад | 171      | 2950                      | 7,5                                     | 2,55                                    | 17,4-20,3            | 0,86-3,27              |
| Кашкадарья   | 310      | 8780                      | 50                                      | 10,7                                    | 16,1-25,9            | 0,25-4,12              |
| Зарафшан     | 581      | 17710                     | 190                                     | 5,7                                     | 14,5-30,3            | 0,15-1,37              |
| Амударья     | 137      | 199350                    | 1940-2010                               | 11,0                                    | -                    | 0,38-2,17              |

### 1 – задание. Классификация по минеральным веществам речной воды

Накопление органических веществ в реках представляет собой процесс обмена неорганических и органических веществ, зависящий от размеров водосборной площади и количества взвешенных

веществ, вымываемых водой. Количество растворенного  $O_2$  в воде рек Иссык-кульского бассейна (Тап, Этти-Огуз, Томга, Джууку, Чон, Аксу) составляет 6,7-8,6 мг/л  $O_2$  (насыщенность на 95,5-105%). Насыщенность  $O_2$  воды рек, начинающихся ледово-снежными, составляет 100% (например, Шахмардан, Кондора, Яссы и другие реки), воды реки Куры на Кавказе - 92-98%, а воды р. Волга и Днепр насыщены кислородом на 150%.

В речной воде содержится разное количество свободного  $CO_2$ . Например, вода с меньшим количеством кислорода содержит меньше  $CO_2$ . Кроме того, этого газа меньше в воде даже летом. Например, в водах рек Волги и Оки почти нет  $CO_2$ . В воде горных рек Туркестана она составляет 1,8 - 12,3 мг/л, в среднем 4 - 7 мг/л, в отдельных случаях достигает 14,5 мг/л. Зимой в речных водах наблюдается увеличение содержания  $CO_2$ , особенно в замерзших, загрязненных и мутных реках с большим количеством гумуса. Благодаря активной деятельности организмов, осуществляющих фотосинтез и хемосинтез в водной среде, количество этого газа в воде уменьшается. Большое количество  $CO_2$  в воде не опасно для растений, но его высокая концентрация вредна для животных.

Азот содержится в речных водах в различных формах: нитратных и аммиачных соединениях, причем их количество в воде сильно колеблется в течение года. Среднее количество нитратов в воде рек Туркестана составляет 3-4 мг/л, в целом оно колеблется от 0,02 до 7,50 мг/л. Например, нитраты в реке Чу - 0,35 - 3,0 мг/л; фосфор 0,001 - 0,007 мг/л.

Фосфатные соединения в речных водах также необходимы для биологических процессов и являются пищей для водных растений. Фосфаты обнаружены в водах Вахша (0,147 мг/л), Гунта (0,176 мг/л) и Сурхандарьи на гораздо более высоком уровне (10,95 мг/л), чем в других реках. Количество фосфора в воде различных рек России колеблется от 0,06 до 0,20 мг/л, в том числе в воде Волги 0,016 - 0,054 мг/л; В реке Оке она составляет до 0,13 мг/л, а соединения фосфора накапливаются до 1 мг/л только зимой, когда процесс фотосинтеза снижается.

**Ключевые слова:** биосфера, гидросфера, атмосфера, естественные и искусственные водоемы, биологический круговорот воды, Мировой океан, химический состав воды, пресная вода, водопотребление, соленость воды, гипогалинность,

олигогалинность, мезогалинность, полигалинность, эвгалинность, ультрагалинность.

**Материалы и оборудование:** естественно-географические карты республики и других республик Средней Азии, книги по теме, таблицы, учебные пособия.

**Цель работы.** Изучить, проанализировать и классифицировать различные характеристики некоторых водоемов Центральной Азии, используя данные таблицы.

**Порядок работы.**

1. Используя таблицу 2, классифицируйте площади и водопотребление крупных водоемов Средней Азии и заполните таблицу.

2. Используя таблицу 2, классифицируйте крупные реки Средней Азии по длине, площади, среднему водопотреблению и солености воды и заполните таблицу.

**2 – задание.** Классификация рек по длине и площади

Заполните следующую таблицу, используя информацию из таблицы 2 и текста (таблица 3).

**3 – таблица**

**Размерные группы некоторых рек Средней Азии.**

| № | Малые реки | Средние реки | Длинные и большие реки |
|---|------------|--------------|------------------------|
| 1 |            |              |                        |
| 2 |            |              |                        |
| 3 |            |              |                        |
|   |            |              |                        |
|   |            |              |                        |

**3 – задание.** Классификация речной воды по солености.

По данным В.Н. Жукинского и др. (Принципы и опыт построения экологической классификации качества поверхностных вод суши. Гидробиологический журнал, Киев, 1981) количество солей в воде составляет 0,10-0,50 мг/кг при наличии в ней гипогалина, при 0,51-1,00 мг/кг это олигогалин, т.е. пресная вода. При количестве солей в бульоне 1,01 - 18,00 мг/кг его называют мезогалином, а при 18,01 - 30,00 мг/кг - полигалином. При



содержании солей в воде солоноватоводных рек 30,01-40,00 мг/кг ее называют эвгалином, а при более 40,00 мг/кг - ультрагалином.

2 – заполните таблицу ниже, используя информацию таблицы и текста (Таблица 4).

**4-Таблица**

**Группы солёности некоторых рек Средней Азии.**

| № | Реки с пресной водой | Реки с пресной водой | Реки с солёной водой |
|---|----------------------|----------------------|----------------------|
| 1 |                      |                      |                      |
| 2 |                      |                      |                      |
| 3 |                      |                      |                      |
|   |                      |                      |                      |
|   |                      |                      |                      |

После заполнения таблиц проводится их обобщение и заключение.

### **ВОПРОСЫ ДЛЯ ПРОВЕРКИ ЗНАНИЙ**

1. Дайте объяснение гидросфере.
2. Каков круговорот воды в биосфере?
3. Перечислите крупнейшие реки Средней Азии.
4. Укажите факторы, вызывающие засоление речных вод Средней Азии.
5. Какие вещества присутствуют в воде?
6. Что наблюдается при использовании жесткой воды в бытовых целях?
7. Какие меры принимаются на местах для смягчения жесткой воды?
8. Каковы источники загрязнения рек, протекающих там, где вы живете?
9. Какие способы очистки воды вы знаете?

## 6 – ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЕ

### ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВИДОВОГО СОСТАВА В БИОЦЕНОЗЕ

**Теоретическая информация.** Определенное сообщество растений формируется при возделывании сельскохозяйственных культур в аграрном секторе, всегда контролируемое человеком и выращиваемое для удовлетворения собственных нужд. В отличие от диких фитоценозов их называют агрофитоценозами. Если агроценозы считаются простыми агроценозами, то их совместная посадка или совместная посадка нескольких видов составляет сложный агроценоз. В агрофитоценозах, среди агротехнических культур всегда присутствуют виды растений из естественной среды обитания, их называют сорняками и с ними борются. Агрофитоценозы образуют искусственное сообщество определенных растений.

Обычно в агроценозах преобладают культурные растения, занимающие основное место. Остальные виды сорняков занимают разные ярусы.

**Ключевые слова:** биоценоз, агроэкосистема, доминантный вид, ярус, агрофитоценоз, агроценоз, сукцессия видов, биотоп, фенологическая фаза, сорняк, ярусы.

**Материалы и оборудование:** папка-гербарий, бумаги, линейка, шило или нож, идентификаторы растений.

**Цель работы:** изучить видовое разнообразие в агрофитоценозе, определить уровень обилия сорняков на посевных полях.

**Порядок работы.** Обычно определяют степень засоренности агрофитоценоза. Для этого можно использовать методы счета на глаз. Сорняки оценивают визуальным осмотром по четырехбалльной системе, т.е. 1 балл - если сорняки обнаружены поодиночке; 2 балла – если встречается не слишком часто; 3 балла - если встречается много, 4 балла - если сорняка больше культурного растения и он заполнен.

Дается краткая характеристика агрофитоценоза, обращая внимание на название хозяйства, его расположение, занимаемую площадь (в га), рельеф и т.д. Затем для определения вида сорняков визуальным осмотром, проходя в нескольких направлениях по обследуемому полю, собирают вид сорняков для гербария. В следующей таблице отражена оценка уровня борьбы с сорняками путем визуального осмотра возделываемой культуры.

Для справки: на хлопковых полях паслён черный (*Solanum nigrum*) и паслён красный (*S. olgae*), мачин (*Amaranthus Retroflexus*), вьюнок (*Convolvulus arvensis*), свиной палец (Сynodon dactylon), Дурман обыкновенный (*Datura stramonium*), гибискус (*Hibiscus trionum*), портулак (*Portulaca oleracea*), куриная просо (*Echinochloa crus – Galli*) и иногда тростник (*Phragmites australis*); на пшеничных полях овсюг (*Avena fatua*), ячмень (*Hordeum leporinum*), триходесма (*Trichodesma incanum*), полынь однолетний (*Artemisia annua*), пастушая сумка (*Capsella bursa - pastoris*), иксилирион (*Ixiolirion tataricum*), одуванчик (*Taraxacum officinalis*). Сравнительно много такие растения, как ромерия (*Roemeria refracta*), гелиотроп (*Heliotropium lasiocarpum*), гандумак (*Lepurodiclis holosteoides*).

1 – таблица

Оценка степени борьбы с сорняками культурной культуры на глаз

| № | Тип растения          | Биологическая группа | Фенологическая фаза    | Высота (в см) | Избыток (расчет баллов) |
|---|-----------------------|----------------------|------------------------|---------------|-------------------------|
| 1 | <i>Solanum nigrum</i> | Однолетняя трава     | Цветение, плодоношение | 125 – 135     | 3                       |
|   |                       |                      |                        |               |                         |

### ВОПРОСЫ ДЛЯ ПРОВЕРКИ ЗНАНИЙ

1. Что такое биогеоценоз?
2. Дайте определение биоценозу.
3. Что вы подразумеваете под агрофитоценозом?
4. Объясните биотип и фенологические фазы растения.
5. Знаете ли вы, какие сорняки растут на хлопковых или пшеничных полях рядом с вашим домом?



## 7 - ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЕ РАБОТА С КРАСНОЙ КНИГОЙ

**Цель занятия:** дать учащимся знания и умения о Красной книге, ее значении, редких, уникальных и эндемичных видах.

**Необходимые материалы и оборудование:** Красная книга Республики Узбекистан, таблицы, картинки, слайды и другие наглядные пособия.

### **Порядок работы:**

Что такое Красная книга? Это книга опасности и надежды. Эту книгу еще называют «Книгой скорби», поскольку в ней собраны исчезающие виды животных и растений на земле. Красная книга – это призыв к действию. Международный союз охраны природы (МСОП) создана учеными многих стран мира с целью защиты и сохранения мира исчезающих и очень редких животных и растений. Эта книга была издана за рубежом в 60-70-х годах. В главах 1–2 рассказывается о млекопитающих и птицах, а в главах 3–4 – о животных, живущих в воде и на суше, рептилиях и рыбах.

**Блиц-вопросы!**

1. Когда была издана «Красная книга» Республики Узбекистан?
2. Сколько категорий видов занесено в Красную книгу?
3. МСОП - что за организация?

Красная книга привлекла внимание любителей и знатоков природы и стала популярной во всех регионах. Эта книга оформлена как календарь, каждая страница которого окрашена в свой цвет. Каждый цвет имеет свое значение, например породы животных и виды растений, написанные красным, указывают на то, что они исчезают и нуждаются в защите.

Существуют две причины исчезновения пород животных и видов растений на Земле: первая причина — результат изменения природных условий (природная причина), а вторая причина — результат деятельности человека (антропогенная).

Проблема сокращения количества видов растений и животных в живой природе. Значение растительности, особенно лесов, в обеспечении жизни на Земле несравненно важно. В настоящее время леса составляют 25% площади суши Земли. Распространены в северном полушарии и тропических регионах. Однако состояние лесов в настоящее время неудовлетворительное. Потому что

ежегодно вырубается 3 миллиарда м<sup>3</sup> леса. По данным ФАО, в ближайшие годы этот показатель может увеличиться в 1,5 раза.

Проблема тропических и субтропических лесов вызывает особую тревогу человечества, из-за интенсивной вырубки этих лесов (более половины объема вырубки, а мировом масштабе приходится на них). Безвозвратно уничтожено 160 миллионов гектаров тропических лесов, ежегодно восстанавливается лишь 11 миллионов гектаров. Потери многих видов флоры и фауны привел к созданию Красной книги (табл. 1).

### Задание 1. Заполните таблицу на основе приведенной выше информации.

Количество исчезающих видов

(По данным Международной Красной книги)

| № | Таксоны | разновидность | Подвиды | Общий | В % от общего числа видов |
|---|---------|---------------|---------|-------|---------------------------|
| 1 |         |               |         |       |                           |
| 2 |         |               |         |       |                           |
| 3 |         |               |         |       |                           |
| 4 |         |               |         |       |                           |
| 5 |         |               |         |       |                           |

1/4 всего числа птиц и животных в мире исчезло по естественным причинам, а 3/4 – из-за воздействия человека. Раньше эти цифры были известны только специалистам-биологам, а теперь они известны миллионам людей, и перед людьми встал вопрос: человек, что ты делаешь? Стоп – ты разрушаешь собственный дом!

Проведена большая практическая работа по охране флоры и фауны, в каждой стране, провинции, районе и области создаются свои Красные книги. Красная книга Узбекистана также была учреждена в 1984 году. В него включены многие виды растений и породы животных. Например, из растений все виды тюльпанов, лук анзор, бугенвиллея и т. д.

Еще одна важная особенность Красной книги заключается в том, что ее страницы никогда не заканчиваются, ее страницы постоянно пополняются новыми видами растений и животных.

Чтобы сократить страницы Красной книги, необходимо постоянно повышать культуру и поведение человека, это одна из важных проблем, стоящих перед учеными.

### Краткая история заповедников Узбекистана

С каждым годом площади природы, не тронутые руками человека, уменьшаются, то есть увидеть в природе первозданный облик пустынь, гор и лесов не остается. Заповедники были созданы государством для сохранения природной среды и всех существ, живущих в ней.

Заповедник — это акватория или территория, земельный участок, полностью отделенный от хозяйства. Заповедники — это научные лаборатории природы, где проводятся комплексные исследования и наблюдения за законами развития природы.

В заповедниках изучаются некоторые породы животных и виды растений, здесь запрещено любое влияние человека.

Первый заповедник в Узбекистане был создан в 1929 году в западной части Туркестана. В настоящее время его земельная площадь составляет 26 840 га, **Зааминский** государственный горно-арочный заповедник. Под охраной находятся хвойные (арча) леса, обитающие в них редкие растения и животные: горный козел, горный баран, белокогитый медведь, птицы, рыбы.

Второй заповедник был создан в 1947 году на территории Ахангаранского и Паркентского районов Ташкентской области, его площадь составляет 451,6 км<sup>2</sup>, **Чаткальский** государственный биосферный заповедник. Флора насчитывает более 1100 видов деревьев и кустарников. На скалах растут 2 вида можжевельника, берега рек покрыты сосновыми рощами, заповедник богат животными. Здесь охраняются сибирский горный козел, рысь, туркестанская рысь, белокогитый медведь, лисица, мензбир сугури, жайра, реликтовый юмронкозик, ирбис и различные птицы. Угом-Чоткальский национальный парк создан в 1990 году, площадь 5760 км<sup>2</sup>.

Нуратинский горно-ореховый заповедник был создан в 1975 году на северных склонах Нуратинских гор в Фаришском районе Джизакской области в целях сохранения популяции барана Северцова - редкого вида животных, а также охраны видов грецкого ореха. Здесь встречается около 900 видов растений, некоторые из них являются эндемиками: тюльпан Виктория, тюльпан Королькова, тюльпан Великого, гвоздика Елены, лук Суворова, лук стеблевой, хохлатка Северцова, древесные растения встречаются преимущественно вдоль ручьев. На каменистых склонах здесь



растут грецкие орехи, дикие абрикосы, сливы, яблоки, шелковица, ивовые тополя, фисташки и бухарский миндаль. Площадь 17752 км<sup>2</sup>.

Животный мир также очень богат. Здесь обычны каракалпакская лисица, пустынный волк, корсак, каменная куница, яйра, заяц-талай и лисица. Из пустынных животных в заповеднике можно встретить длинноногого ежа, краснохвоста, крупных песчанок и славку Северова. В этом заповеднике охраняются баран Северцова, беркут и др., занесенные в Красную книгу.

Кызылсувский горно-еловый государственный заповедник создан в 1975 году в Яккабагском районе Кашкадарьинской области. Его общая площадь составляет 30 094 га, из которых 4 192 га покрыты лесом. Здесь произрастает более 400 видов растений. Животный мир также богат, здесь обитают 23 вида различных млекопитающих. Здесь обитает 66 видов птиц, 27 из которых зимуют. Охраняемыми являются белокоготный медведь, медведи, среднеазиатская рысь, красная куропатка, памирский скунс, заяц-талай и среднеазиатский така.

Государственный заповедник «Мираки» создан в 1976 году в Кашкадарьинской области. Расположен в бассейнах Аксуу и Танхоздарьи. Ледник Северцова – один из крупнейших ледников Узбекистана. Здесь много пещер, но они еще недостаточно исследованы. На реке Аксуу есть очень красивый водопад.

Большинство растений, произрастающих в заповеднике, имеют большое продовольственное, лекарственное и декоративное значение. В частности, часто встречаются ревень Максимовича, лук анзур, кизил, базилик горный, олень, тюльпаны, ширач, слива и другие.

Животный мир также очень богат. Барысы или их следы можно найти на заснеженных вершинах. В рощах обитают туркестанская рысь и белокоготный медведь. В южной части заповедника рассеяны среднеазиатская овца, волк, лисица, джейран, красный сурка, заяц-русак. В заповеднике можно встретить различных перелетных и хищных птиц.

Природный заповедник Памгамбар орол. В 1971 году Памгамбар орол на Амударье был объявлен заповедником. Общая площадь – 4043 га, из них 964 га – фруктовые сады. Заповедник создан для сохранения верховьев Амударьи как образец фруктового сада. Здесь охраняются в основном бухарские олени-хонгул.

Бадай-Тукайский государственный заповедник создан в 1971 году на территории Каракалпакстана, в нижнем течении Амударьи. Его открыли для того, чтобы сохранить находящиеся там леса и животных.

В 1975 году в Самаркандской области был создан Зарафшанский государственный заповедник площадью 2360-2518 га. Этот заповедник можно назвать орнитологическим, поскольку здесь распространены в основном различные птицы (более 160 видов). Одним из главных из них является Зарафшанский фазан.

Абдусамадский государственный заповедник создан в 1978 году, его площадь составляет 2158 га, из которых 1459 га занимают фруктовые сады. Он расположен в среднем течении Сырдарьи. Он создан с целью сохранения сохранившихся в Ферганской области небольших и уникальных рощ и характерных для рощ сырдарьинского фазана, водоплавающих птиц и других животных.

Каракульский пустынный государственный заповедник в 1971 (1990 гг.) в Бухарской области, укрепление летучих песков вокруг каналов Аму-Каракуль саксаул-кустарниковыми растениями, охрана ирригационных сооружений от засыпания песком, комплексы фауны и флоры Южных Кызылкумов. территория площадью 10 000 га создана с целью создания условий для отдыха и кормления птиц в восстановительный период.

Варданзилский государственный заповедник был создан в 1975 году в Шафирканском районе Бухарской области. Основная цель — защитить руины древнего города Варданци и 50-летние саксофонные деревья. Площадь 3 км<sup>2</sup>.

Государственный заповедник «Ариасой» создан в 1983 году в Джизакской области. Площадь составляет 63 тыс. га. Озеро Тузкон является его частью. Его открыли в основном для охраны птиц, приземляющихся на отдых во время перелета птиц. Здесь можно встретить кроншнепа, черных и серых аистов, гусей, фазанов и поганок.

Биосферные заповедники — это заповедники, созданные на международном и национальном уровне для изучения, оценки и мониторинга воздействия хозяйственной деятельности человека на природу в отдельных регионах и на планете. Планетарная система управления окружающей средой основана на информации биосферных заповедников.

Биосферный заповедник создан на базе существующего Нуратинского горно-орехового заповедника в Узбекистане.

В систему охраняемых природных территорий Узбекистана входят девять государственных заповедников общей площадью 2164 квадратных километра, два национальных парка площадью 6061 квадратный километр и девять государственных заповедников площадью 12186,5 квадратных километров. и один республиканский центр по разведению редких видов животных («Экоцентр «Джайрон»). Общая площадь охраняемых природных территорий составляет 20 520 квадратных километров или 5,2% от общей территории республики. Среди них самый крупный и привлекательный Чаткальский лесо-горный биосферный заповедник (356,8 кв. км) расположен на западной ветви Чаткальского хребта. Также, Хисарский (814,3 кв. км) и Зааминский (268,4 кв. км) горно-арчовые заповедники, Бадай-Тукай, расположенный в Каракалпакстане (64,6 кв. км равнинной лесной площади охраняет занимаемые им леса), заповедник, Кызылкумский (101,4 кв.км) и Заравшанский (23,5 кв.км) долинно-лесные заповедники, Сурханский лесо-горный (2136,9 кв.км) и Китабский (53,7 кв.км) геологические заповедники – очень спокойные уголки, где царит чистота нашей матери-природы сохраняется.

Помимо вышеперечисленных заповедников, на территории нашей республики имеется еще несколько заповедников. Помимо них, у нас есть национальные парки и памятники природы. В каждом заповеднике содержатся отдельные виды растений и пород животных, изучаются их жизнь, размножение, физиология и природа.

Заповедники, основные и важные задачи Красной книги, направлены на сохранение нашей природы. Вы также можете внести свой вклад!

Необходимость «Красной книги» Республики Узбекистан.

В настоящее время на Земле насчитывается 670 000 (в том числе 500 000 цветковых) растений и 1,5 миллиона видов животных, 93% из которых являются наземными, а 7% — водными средами обитания.

Причиной образования видов и их исчезновения является процесс эволюционного развития, который также зависит от изменения геологических условий на местности. Но в результате появления человека этот естественный процесс стал нарушаться,



стал ускоряться процесс исчезновения животных и растений в результате антропогенного воздействия (деятельности человека).

В результате освоения человеком новых земель, островов и континентов разнообразие фауны и флоры постепенно сокращается в глобальном масштабе.

Вымирание видов началось еще в глубокой древности. Десятки тысяч лет назад охотники убивали мамонтов, толстошерстных носорогов, гигантских оленей, пещерных львов и медведей, а в средние века европейского типа — стеллерову корову. Процесс вымирания и исчезновения видов продолжается и в наше время. С 1600 по 1875 год исчезло 63 вида млекопитающих и 74 вида птиц. В последующие годы ежегодно исчезают от 1 до 10 видов животных и 1 вид растений. В настоящее время около 600 видов позвоночных животных, многие виды растений находятся под угрозой полного исчезновения.

Опасность роста исчезновения видов растений и животных порождает необходимость разработки и реализации необходимых мер на уровне стран и всего мира.

В 1948 году был создан Международный союз охраны природы и природных ресурсов. Эта организация объединяет всю деятельность, направленную на защиту флоры и фауны. Эта международная ассоциация в 1973 году опубликовала «черный список», в котором содержится список полностью исчезнувших видов животных.

Всемирная «Красная книга» издавалась до 1979 года, а в 1979 году «Красная книга» была издана и на территории бывшего СССР. Знак опасности «Красной книги». В этой книге собрана информация о редких и исчезающих видах растений и животных.

Число видов растений и животных Узбекистана составляет более 27 000, из них более 15 000 видов животных и около 11 000 видов растений, грибов и водорослей.

На территории Республики Узбекистан насчитывается около 4500 видов цветковых растений. Среди них немало редких, эндемичных и реликтовых видов, нуждающихся в серьезной охране. Число таких видов около 400, и они составляют 10-12% флоры Узбекистана.

Флора Зарафшанского оазиса насчитывает 2600 видов, Самаркандской области — 1700 видов, из них 201 — лекарственные растения.

163 исчезающих вида флоры Узбекистана были включены в «Красную книгу» издания 1984 года, а число видов растений, включенных в новую «Красную книгу» (1998 год), достигло 301.

В фауне Узбекистана насчитывается 677 видов беспозвоночных (млекопитающие – 108, птицы – 432, пресмыкающиеся – 58, земноводные – 2 и рыбы – 77), а беспозвоночных насчитывается более 15 тысяч видов.

Первая «Красная книга» Узбекистана была издана в 1983 году, и в нее были включены 63 вида позвоночных животных.

Новая «Красная книга» (2003 г.) впервые написана на государственном языке, а второе издание содержит 23 вида млекопитающих, 48 видов птиц, 16 видов рептилий, 17 видов рыб, 3 вида интродуцированы круглые черви, 14 видов моллюсков и 61 вид рыб.

Следует отметить, что список растений и животных, внесенных в «Красную книгу», с каждым годом уточняется, и мы являемся свидетелями их новых изданий.

## Задание 2.

Заполните таблицу ниже

| № | Я знаю | я выяснил | Я хочу знать |
|---|--------|-----------|--------------|
|   |        |           |              |
|   |        |           |              |
|   |        |           |              |

В «Красной книге» Республики Узбекистан растения и животные перечислены в алфавитном порядке в порядке видов, семейств, родов и групп, каждое растение иллюстрировано рисунками. Это, в свою очередь, помогает широкой общественности иметь четкое представление о редких и исчезающих видах растений и животных.

«Красная книга» ставит на повестку дня ряд важных мер, таких как усиление мер охраны, расширение заповедников и заповедных территорий, введение системы лицензий для регулирования торговли дикорастущими растениями.

В целом эта книга является важным документом, основанным на правовых основах всей защиты растений и животных.

Виды растений, включенные в книгу, разделены на 4 категории:

Виды растений, которым присвоен статус «0», — это растения, исчезнувшие или находящиеся на грани исчезновения.

Виды растений со статусом «1» относятся к исчезающим видам. Сюда входят виды растений, которые находятся под угрозой исчезновения и требуют особой защиты для их сохранения.

Виды со статусом «2» относятся к редким видам. В эту группу входят виды, которые сохраняются в специфических условиях на определенных небольших территориях, могут быстро исчезнуть и требуют серьезного контроля для обеспечения их сохранения.

«3» виды растений — это растения, численность которых сокращается. К видам растений, включенным в эту группу, относятся виды, численность и ареалы которых сокращаются вследствие естественных причин или под влиянием антропогенных факторов.

Тексты сведений о редких и находящихся под угрозой исчезновения видах растений и животных на территории Самаркандской области и включенных в «Красную книгу» Республики Узбекистан, нуждающихся в охране человека, включены в данное почсобие без изменений.



## 8 - ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЕ

### ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

**Теоретическая информация.** В последние годы в результате широкого применения химикатов в сельском хозяйстве количество нитратов в почве увеличивается, и эта ситуация вызывает увеличение количества нитратов в растительной продукции. Наносится вред здоровью человека в результате употребления таких продуктов. Поэтому определение количества нитратов, накапливаемых в растениях, остается одним из основных направлений экологического мониторинга и экспертизы.

**Ключевые слова:** органы растений, химический состав клеток, количество нитратов в почве, количество нитратов в растениях, влияние нитратов на здоровье человека, экологический мониторинг, экологическая экспертиза, тест-показатель, растительная клетка, эпидермис листа, осмотическое давление, плазмолиз, генотип, фенотип, покровная ткань, изотоническая концентрация.

**Теоретическая информация.** Клетка – основная структурная и функциональная единица многоклеточных организмов, участвующая в процессе приспособления к условиям среды обитания. В.Ю. Александров показывает, что клетка приспосабливается к температурному фактору двумя способами: врожденной (наследственной) адаптацией, т. е. генотипической и фенотипической (приобретенной) адаптацией как прямой ответ на изменение внешней температуры.

В.Ю. Александров подчеркивает необходимость использования характеристик клеток для определения термостойкости растительных тканей. В связи с этим он рекомендует несколько методов, таких как прекращение движения цитоплазмы, утрата свойства плазмолиза клетки, изменение свойства флуоресценции хлоропластов, высвобождение пигмента антоциана из клетки.

**Материалы и оборудование:** листья растений, микроскоп, термостат или термос, шприц, растворы  $\text{KNO}_3$  различной концентрации, стеклянная посуда, посуда и покровные стекла, пипетка, пинцет, лезвие, микроскоп, резиновый коврик, игла, нить, секундомер.

Эпидермальная ткань листьев растений является наиболее удобным объектом для определения действия высокой температуры на растительные клетки. Клетки этой покровной ткани живы и

сделанные из нее срезы просматривают в световом микроскопе методом Келлера.

### **1 - Задание. Определение действия высокой температуры на растительную клетку**

**Цель работы:** изучить устойчивость клеток разных органов растения к разным температурам.

**Порядок работы.** Берут листья какого-либо растения, растущего во дворе или в комнате, и помещают их в стакан с водой, затем листья кладут на резиновый коврик, лезвием удаляют среднюю жилку и раскладывают кусочки различной формы. Сделанные из них. Куски (всего 3) передаются в один из потоков. Кусочки нагревают в обычном термосе с термостатом в течение пяти минут. Термосы заполняются водой, нагретой до определенного уровня. Термосы закрываются пробкой с термометром, работающим с точностью до 0,10 °С. Нагрев частиц увеличивается на 0,50 °С. Нагретые кусочки листьев пропитывают раствором  $\text{KNO}_3$  (плазмолитиком) с помощью шприца. Проникшие фрагменты листьев выдерживают в рабочем растворе  $\text{KNO}_3$  10-20 минут. Затем под микроскопом наблюдается, что клетки кусочков листа теряют свойства плазмолиза. В качестве критерия предела выносливости при высокой температуре явление плазмолиза наблюдается как минимум в 10 клетках после нагревания частиц в течение 5 минут.

### **Задача 2. Определение осмотического давления клеток**

**Цель работы:** определить силу осмотического давления клеток различных органов растения.

**Порядок работы.** Осмотическое давление клетки определяют плазмолитическим методом. Известно, что концентрация, необходимая для инициации плазмолиза в плазмолитических тканях, соответствует среднему осмотическому давлению клеток. На основе изотонической концентрации осмотическое давление клеток можно рассчитать в атмосферах по следующей формуле:

$$P = \frac{RT}{V} i, \text{ или } P = RTiC$$

Здесь:  $P$  — определяемое осмотическое давление;

$R$  — газовая постоянная (0,0821);

$T$  — абсолютная температура (273+  $t_0$ )

$V$  — объем в литрах (количество раствора вещества, равное концентрации определяемого изотонического раствора);

$i$  — изотонический коэффициент;

C – молярная концентрация.

Для определения осмотического давления клеток готовят растворы раствора  $KNO_3$  объемом от 0,3 до 2 м (отличающиеся друг от друга на 0,1 м). Проникшие фрагменты листьев помещают в каждый раствор на 10-20 минут и затем наблюдают под микроскопом. Этот процесс повторяется до тех пор, пока в клетках долей листа не начнется плазмолиз. Начало плазмолиза в долях листа определяет изотоническая концентрация, т. е. она равна осмотическому давлению. Для изменения концентрации раствора, инициирующего плазмолиз, до давления используются следующие специальные таблицы (табл. ).

**Таблица 2**

**Осмотическое давление молярного раствора  $KNO_3$  при 200С.**

| Концентрация<br>в 1 л | Осмотическое<br>давление<br>(в атм.) | Концентрация<br>в 1 л | Осмотическое<br>давление |
|-----------------------|--------------------------------------|-----------------------|--------------------------|
| 0,1                   | 4,3                                  | 1,1                   | 40,4                     |
| 0,2                   | 8,3                                  | 1,2                   | 43,5                     |
| 0,3                   | 12,3                                 | 1,3                   | 46,5                     |
| 0,4                   | 16,1                                 | 1,4                   | 49,4                     |
| 0,5                   | 19,8                                 | 1,5                   | 52,4                     |
| 0,6                   | 23,4                                 | 1,6                   | 55,3                     |
| 0,7                   | 27,0                                 | 1,7                   | 58,2                     |
| 0,8                   | 30,5                                 | 1,8                   | 61,1                     |
| 0,9                   | 33,9                                 | 1,9                   | 64,0                     |
| 1,0                   | 37,2                                 | 2,0                   | 66,9                     |

**Таблица 2**

**Анатомо-морфологическая характеристика листьев  
различных растений**

| описание листьев                    | Лилия или<br>Ряса | К кукурузе или<br>себарго | саксаул или<br>верблюжьей<br>колючке |
|-------------------------------------|-------------------|---------------------------|--------------------------------------|
| <b>Морфологические особенности:</b> |                   |                           |                                      |
| Формованный                         |                   |                           |                                      |
| Длина, мм                           |                   |                           |                                      |
| Ширина, мм                          |                   |                           |                                      |
| Толщина, мкм                        |                   |                           |                                      |



|                                                 |  |  |  |
|-------------------------------------------------|--|--|--|
| Уровень обрезки листьев                         |  |  |  |
| Характер покрытия перьями                       |  |  |  |
| Метаморфоза                                     |  |  |  |
| <b>Анатомические особенности:</b>               |  |  |  |
| Толщина эпидермиса, мкм                         |  |  |  |
| Количество пор на поверхности 1 мм <sup>2</sup> |  |  |  |
| Количество слоев палисадной ткани               |  |  |  |
| Размер, мкм                                     |  |  |  |
| Форма клетки                                    |  |  |  |
| Мутная ткань (уровень развития)                 |  |  |  |
| Развитие механической ткани                     |  |  |  |
| Условия жизни растения                          |  |  |  |
| Экологическая группа                            |  |  |  |

**Цель работы.** Определение количества нитрат-ионов в растениях.

**Порядок работы:**

1. Растительный образец измельчают и растворяют в дистиллированной воде в соотношении 1:1, в некоторых случаях необходимо профильтровать.

2. Удалите бумажные палочки из контейнера для теста на нитраты и быстро закройте контейнер.

3. Опустите бумажную палочку в контрольный раствор на одну секунду (бумажная палочка должна быть полностью погружена в раствор).

4. После погружения бумажную палочку встряхивают, обезвоживают и оставляют на одну минуту. Тогда цвет специальной бумаги изменится. Его количество определяют путем сравнения полученного цвета с изображением цветных чешуек вокруг контейнера с нитрат-тестом.

5. Определение нитратов во всех пробах растений проводят по вышеуказанной методике.

Данные, полученные с помощью нитрат-теста, приведены в следующей таблице (Таблица 1).

Количество нитратов в растении определяют по следующей формуле.

$$X = f_2 - f_1$$

здесь

X — количество нитратов

$f_1$  - количество нитратов в растениях в незагрязненной почве, мг/кг.

$f_2$  - количество нитратов, содержащихся в растениях в загрязненной почве, мг/кг.

Таблица 1

Данные, полученные в результате мониторинга

| данные, полученные в результате мониторинга            |                |      |                     |   |   |   |  |         |
|--------------------------------------------------------|----------------|------|---------------------|---|---|---|--|---------|
| №                                                      | Тип<br>образца | дата | Количество проверок |   |   |   |  | Средний |
|                                                        |                |      | 1                   | 2 | 3 | 4 |  |         |
| Содержание нитратов в растениях в незагрязненной почве |                |      |                     |   |   |   |  |         |
| 1                                                      | лист           |      |                     |   |   |   |  |         |
| 2                                                      | ветвь          |      |                     |   |   |   |  |         |
| 3                                                      | фрукты         |      |                     |   |   |   |  |         |
| 4                                                      | корень         |      |                     |   |   |   |  |         |
| Содержание нитратов растений в загрязненной почве      |                |      |                     |   |   |   |  |         |
| 1                                                      | лист           |      |                     |   |   |   |  |         |
| 2                                                      | ветвь          |      |                     |   |   |   |  |         |
| 3                                                      | фрукты         |      |                     |   |   |   |  |         |
| 4                                                      | корень         |      |                     |   |   |   |  |         |

Например, если количество нитратов у растения в загрязненной почве составляет 275 мг/кг, а количество нитратов у растения в незагрязненной почве - 130 мг/кг, то разница между ними свидетельствует об увеличении количества нитратов в загрязненной почве. растения, а  $X=275-130=145$ мг/кг или в 2,1 раза увеличивают количество нитратов. Это может нанести вред здоровью человека, ведь количество нитратов в растении не должно превышать 130 мг/кг.

На основании полученных данных сравнивают и определяют количество нитратов в растении.

### ВОПРОСЫ ДЛЯ ПРОВЕРКИ ЗНАНИЙ

1. Дайте информацию о количестве неорганических веществ в растениях.
2. Как нитраты влияют на организм человека?
3. Каким должно быть количество нитратов, которое может представлять негативную угрозу для здоровья человека?



## 9 – ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЕ

### МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ РАЗЛИЧИЯ ОРГАНИЗМОВ, РАСТУЩИХ В РАЗНЫХ МЕСТАХ

**Теоретическая информация.** Возрастная структура населения является его важным показателем и влияет на рождаемость и смертность. Соотношение разных возрастных групп населения друг к другу определяет его динамику. Молодые особи составляют основную часть быстро растущих популяций. В популяциях, численность которых сокращается, значительную ее часть составляют также представители пожилого возраста.

Возрастная структура населения может измениться, даже если его численность не изменится. Каждая популяция имеет «среднее» или стабильное возрастное распределение. Структура среднего и устойчивого состояния может быть вызвана большим количеством рождений и смертей.

Распределение ценопопуляции у растений основано на возрастном соотношении групп внутри определенного фитоценоза. Определить возраст растения по абсолютному или календарному возрасту затруднительно, так как в течение одного календарного года растение находится в разных возрастных состояниях (летом всходы, зеленые, распускание листьев, цветение; весной - семеношение, созревание и т.д.). Большие и мелкие размеры растений отражают разную подвижность однолетней группы. Если вегетативные и генеративные органы растения хорошо развиты, оно жизнеспособно, накопило энергию для развития, устойчиво к внешним факторам среды.

Активность животных по владению пространством определяется следующими двумя случаями:

1. Деятельность, направленная на обеспечение собственного выживания (выбор пищи, ее поиск, расширение ареала, строительство гнезд);

2. Деятельность по общению с соседними группами представителей (подача сигналов, зондирование, удержание своего места).

**Ключевые слова:** популяция, ксенопопуляция, особь, вид, половозрастная структура популяции, плотность населения, структура популяции, неполная и полная смена.

**Задание 1.** Определение возрастной структуры популяции растений

Янток (Alhagi) — многолетнее корневищное растение. Встречается практически во всех регионах Средней Азии. На территории нашей республики встречается 4 вида янтока (Флора Узбекистана, Том III).

Растет как сорняк на серо-бурых, слабозасоленных песчаных почвах, часто на сухих берегах рек, заброшенных землях, равнинах и засушливых сельскохозяйственных угодьях.

Семя мелкое, гладкое, почковидной формы, темно-коричневого цвета, семенные коробочки овальные, короткополосчатые. Первые настоящие листочки распускаются через 9-13 дней. В это время корень уходит на глубину 8-10 см. В течение 40-45 дней наблюдается разветвление ростков. Одной из особенностей ветвления является образование шипов. У годовалых особей первые шипы развиваются на 2-5-м суставах на 22-27-й день. В конце вегетационного периода (5 месяцев) наблюдается, что стручок полностью сформирован и имеет большое количество листьев. С началом вегетации на 2-й год на 2-летних ветвях образуются 2 типа листьев: нижние семядольные и настоящие фотосинтезирующие листья.

При обработке поля в генеративный период переходят 60% особей двухлетней вегетации. Девственные взрослые особи отличаются от половозрелых особей более крупными листьями и меньшими колючками. 2 – 3 надземные ветви, образовавшиеся из корневого стебля двухлетнего растения, по внешнему виду не отличаются от материнского растения, цветут и плодоносят. Растение за 3 года вегетации зацветает до 86% и плодоносит.

В естественных условиях часто встречаются особи, не дающие плодов. У этих растений генеративный период закончился, и в народе их называют «стариками».

**Материалы и оборудование:** гербарные экземпляры, собранные с учетом разного возраста раковины. Также гербарии на молодые состояния других растений. Таблицы и руководства, показывающие возраст растений.

**Порядок работы.** Путем наблюдения за внешним строением гербарных образцов, собранных с можжевельника, с использованием учебного пособия, таблицы и цветных альбомов определяют возрастной статус каждого экземпляра. Также гербарии

рассматриваются последовательно исходя из онтогенетических стадий развития растения. Работу завершают краткой записью в рабочей тетради некоторых возрастных категорий и рисованием картинки.

## **2 – задание. Возрастно-половая структура поголовья животных**

**Теоретическая информация.** Насекомые развиваются путем неполного и полного превращения. При развитии насекомых с неполным метаморфозом они проходят три последовательные фазы (яйцо, личинка и взрослая особь). Личинки насекомых, принадлежащих к этой группе, выглядят как взрослые особи. Но они отличаются размерами и недоразвитостью крыльев, количеством бурых суставов и рядом других признаков. По мере роста личинки появляются твердые крылья, тело становится крупнее, количество суставов увеличивается, а общий вид тела все больше напоминает взрослую особь. Примерами насекомых, развивающихся с неполным превращением, являются кузнечики, осы и тля.

**Материалы и оборудование:** коллекции различных насекомых, обучающие пособия, альбомы и таблицы, кролики-самки и самцы, привезенные из «Живого уголка», весы, линейки, рулетка.

**Цель работы:** на основе коллекций насекомых определить возрастную структуру популяций насекомых с незавершенным и полным развитием.

**Порядок работы.** С этой целью целесообразно изучить коллекцию кузнечиков. Самки кузнечиков летом откладывают яйца и погибают. Весной из яиц вылупляются личинки. За время развития личинки линяют 4-5 раз. То есть он растет 4-5 лет. В процессе вылупления личинки становятся крупнее и напоминают взрослое насекомое.

Внимательно наблюдайте за личинками, отделяйте периоды каждой линьки и заполняйте таблицу (табл. 1).



**Таблица 2**

**Развитие неполностью изменчивого кузнечика**

| Морфологические изменения | 1 – т набор (личинка) | 2 - комплект (личинка) | 3 - комплект (личинка) | 4 - комплект (личинка) | 5 - набор (личинка) | Взрослый кузнечик (имаго) |
|---------------------------|-----------------------|------------------------|------------------------|------------------------|---------------------|---------------------------|
| Размер тела               |                       |                        |                        |                        |                     |                           |
| Недоразвитое крыло        |                       |                        |                        |                        |                     |                           |
| Количество буровых шипов  |                       |                        |                        |                        |                     |                           |

Для изучения морфологических различий между полами в популяции измеряют массу кроликов-самцов и самок. Различия в их теле, хвосте, длине ушей, мозговой коробке и строении глаз определены и зафиксированы в таблице ниже (табл. 2).

**Таблица 2**

**Морфологические показатели кроликов**

| Морфологические изменения | самка | самец |
|---------------------------|-------|-------|
| Масса тела (кг)           |       |       |
| Длина тела (см)           |       |       |
| Длина хвоста (см)         |       |       |
| Длина ушей (см)           |       |       |
| Размер мозга (см)         |       |       |

### ВОПРОСЫ ДЛЯ ПРОВЕРКИ ЗНАНИЙ

1. Дайте определение популяции.
2. Что вы понимаете под возрастной структурой населения?
3. Дайте определение плотности населения.

## МИКРООРГАНИЗМЫ В СТОГЕ СЕНА

**Теоретическая информация.** Смена одного биоценоза другим на определенной территории (биотопе) называется сукцессией. В основе сукцессий лежат внешние факторы среды или внутренние противоречия биоценозов, особенно в более позднее время под влиянием антропогенных факторов.

Наблюдение за переходом биоценоза от исходного состояния (начальный этап) к сбалансированному (кульминационный) этапу требует длительного времени. Поэтому ниже мы опишем сукцессионные изменения, наблюдаемые в природных условиях в фитоценозе рощи. Используя эту информацию, мы можем определить, являются ли сукцессии сообществ первичными или вторичными, как внешние и внутренние факторы влияют на изменение сообщества, как растительное сообщество влияет на свойства почвы и в какой степени влияние человека способствовало этим изменениям, определить эффект. Наконец, завершите дело, создав серию команд, ведущих к кульминации.

Роща – это сообщество деревьев, кустарников и трав, растущих по берегам реки и в ее окрестностях. Раньше леса состояли из рощ и зарослей таких видов, как *Populus pruinosa*, *Hippophae rhamnoides*, *Salix wilhelmsiana*, *Elaeagnus angustifolia*. В настоящее время здесь растут кустистые ивы (*Salix wilhelmsiana*), гребенщик (*Tamarix laxa*), Роза (*Rosa canina*), тростник (*Aristida karelinii*) и однолетние эфемерные колючие травы. Породный состав лесов варьируется, одна группа растений чередуется с другой. Первоначально рощи образуются за счет роста таких деревьев, как ива (*Salix wilhelmsiana*), гребенщик (*Tamarix laxa*) и Туранга (*Populus pruinosa*) в результате понижения уровня воды. Ранней весной, когда речная вода образует жидкую мутную массу, разнесенные ветром семена прорастают. Обычно в первую очередь это тростник (*Phragmites australis*), осока (*Scirpus litoralis*), пороз (*Typha angustifolia*), конопля (*Aprocynum lancifolium*), цинанхум (*Cynanchum sibiricum*), Туранга (*Populus pruinosa*), ива (*Salix wilhelmsiana*) и гребенщик (*Tamarix laxa*) начинают расти. Позже в результате совместного роста травянистых растений образуются заросли. Благодаря воде и другим факторам к сообществу присоединяются колючие растения, такие как лох

узколистный и осока (*Halimodendron holodendron*). Через 20-30 лет травянистые растения отмирают. Через 30-40 лет деревья начинают сохнуть. Изменяется температура и водный режим почвы. Грунтовые воды быстро поднимаются выше и вызывают их засоление. На открытых участках начинают янтак (*Alhagi persarum*), зигофиллум (*Zygophyllum oxianum*), свиной (Cynodon dactylon), диатрон (*Diarthron vesuculosum*), свиды (*Suaeda heterophylla*), осока (*Scirpus litoralis*) и другие новые виды. Когда деревья высыхают, хорошо растут такие растения, как *Tamarix laxa* и *Halimodendron*. По мере увеличения засоления почвы начинают исчезать и *Halimodendron holodendron* и вид *Tamarix*. К этому времени исчезнут и виды травянистых растений, и появятся голые солончаки. Эти процессы могут нарастать или отступать и быть изменены деятельностью человека.

**Ключевые слова:** биотоп, сукцессия, сообщество, сукцессионный ряд, биогеоценоз, кульминация, конкуренция, первичные и вторичные сукцессии, фитоценоз, антропогенные факторы.

**Материалы и оборудование:** материалы по «Сукцессия», схемы и диаграммы, микроскопы, предметные и покровные стекла, капельницы, химические стаканы, соломинки из различных веществ, мягкая ткань для протирания стаканов.

**Цель работы:** проследить за развитием сукцессии некоторых простых животных на сенокосе.

**Порядок работы.** Очень удобно наблюдать за сукцессиями простых животных в тюках сена. Для этого сухие травы (бобовые и различные травы) кладут в стакан воды и кипятят 10-15 минут. Затем жидкость помещают в химические стаканчики и выдерживают 2-3 дня, пока на поверхности жидкости не образуется тонкая бактериальная пленка. Для разведения чувствительных к воде животных наливают 1 – 2 мл стоячей воды пруда или аквариума. Сенокос для тренировки готовят на 2, 3, 5, 7, 14, 30 и 60 дней. Пробы хранят при комнатной температуре в хорошо освещенном месте. Разные виды простейших животных располагаются в разных частях стакана, т. е. под покрывалом, на стенках, в центре и на дне стакана. Поэтому на него необходимо обратить особое внимание при приеме капель жидкости. Следует отметить, что не все формы сукцессии в эксперименте могут дать хорошие результаты.



Накапайте 1-2 капли находящейся в стакане жидкости на предметное стекло, накройте его покровным стеклом и наблюдайте за укусами разных сроков в небольшую линзу микроскопа. Определить особенности расселения простых животных в разных чашках. Продолжайте наблюдать через большую линзу микроскопа и определите простые виды животных, используя таблицы. Оцените каждого из них и численность мелких многоклеточных животных. Сравните числа, полученные от каждой части стакана, и выразите их в виде балла. Это делается следующим образом: если очень много - 5 баллов, если много - 4 балла, если средние - 3 балла, если мало - 2 балла, если очень мало - 1 балл. Полученные результаты занесите в таблицу ниже.

Завершите работу, нарисовав график замещения доминирующего простого типа животных и сравните его по графику Г. Ф. Гаузе (табл. 1).

**Таблица 1**  
**Численность в сене простейших животных разных групп.**  
**(Марлевый график)**

| Группы | Образцы разных периодов, баллы |   |   |   |    |    |    |
|--------|--------------------------------|---|---|---|----|----|----|
|        | 1                              | 3 | 5 | 7 | 14 | 30 | 60 |
|        |                                |   |   |   |    |    |    |
|        |                                |   |   |   |    |    |    |
|        |                                |   |   |   |    |    |    |
|        |                                |   |   |   |    |    |    |

### ВОПРОСЫ ДЛЯ ПРОВЕРКИ ЗНАНИЙ

1. Определите преемственность.
2. Что такое линия преемственности?
3. Понятие первичной и вторичной преемственности.
4. Что такое кульминация?

### Международные организации по защите окружающей среды

В связи с возрастающим техногенным загрязнением окружающей среды возникла необходимость сотрудничества стран мира в ее охране. Причиной возникновения такой необходимости является экологическая зависимость стран друг от друга. На конференции ООН по развитию окружающей среды, прошедшей

1992 г в Рио-де-Жанейро, ее генеральный секретарь Морис Стронг заявил: «Мы можем жить вместе, иначе никто не сможет выжить». В этом коротком предложении скрывается великий смысл того, что всем странам мира необходимо работать вместе, чтобы обеспечить человечеству безопасные условия жизни. В целях объединения экологической деятельности государств и народов в последнее время создан ряд межправительственных и неправительственных международных экологических организаций.

## МЕЖПРАВИТЕЛЬСТВЕННЫЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОРГАНИЗАЦИИ

**ЮНЕП** (см. ЮНЕП — Программа Организации Объединенных Наций по окружающей среде) — межправительственная программа по окружающей среде, направленная на предотвращение деградации земель, утраты почв, вырубки лесов, ухудшения качества пресной воды и ее сокращения, загрязнения Мирового океана и т. д.). ЮНЕП представляет свои годовые отчеты Генеральной Ассамблее ООН через ее Экономические и Социальные советы. Штаб-квартира ЮНЕП находится в Найроби (Кения).

**ЮНЕСКО** — Организация Объединенных Наций по вопросам образования, науки и культуры — 1946 г. Это межправительственная организация, созданная в рамках ООН, которая помогает укреплять мир, безопасность и сотрудничество между народами путем развития науки, образования и культуры. Имеет более 20 периодических (серийных) и неперiodических публикаций. Особое внимание в своей деятельности он уделяет охране окружающей среды. Он организует биосферные заповедники в разных частях мира и осуществляет через них мониторинг природной среды (Чоткальский заповедник площадью 45 739 га в Узбекистане получил статус «биосферного резервата» в 1990 году). Одним из основных направлений деятельности ЮНЕСКО является научная программа «Человек и биосфера». Штаб-квартира находится в Париже (Франция). См. — МАБ.

**МАБ** (англ. МAB — Человек и Биосфера) — межправительственная научная программа БТМ «Человек и Биосфера», посвященная координации научно-исследовательских работ по управлению природными ресурсами. Она появилась в 1962 году. Она была принята как продолжение «Международной биологической программы» на межправительственной конференции ЮНЕСКО (Париж). В своей деятельности МАБ ориентируется на долгосрочный мониторинг природной среды посредством создания биосферных заповедников. См. ЮНЕСКО.

**ФАО** (англ. FAO — Продовольственная и сельскохозяйственная организация ООН) — организация ООН, занимающаяся вопросами продовольствия и сельского хозяйства. Она была основана в 1945 году. Она занималась продовольственными ресурсами и вопросами сельского хозяйства с целью обеспечения продовольственной безопасности населения мира и улучшения условий его жизни.

**ВОЗ** (Всемирная организация здравоохранения) — специализированная организация ООН. 1946 год сформировалась. Ее главная задача — забота о



здоровье населения планеты, и эта работа напрямую связана с охраной окружающей среды. По данным ВОЗ на 2006 год, из-за ухудшения окружающей среды ежедневно умирают 64 000 человек. ВОЗ болезням, борьба с инфекционными заболеваниями, их ликвидация, установление при необходимости карантинного и эпидемиологического контроля, контроль качества выпускаемых лекарств, организация научных конференций, разработка международных санитарных правил, оказание медицинской помощи слаборазвитым странам» и много подобных мероприятий.

**ВМО** (Всемирная метеорологическая организация) — специализированная межправительственная организация ООН с 1947 года. Деятельность ВМО в области охраны природы в основном заключается в мониторинге состояния окружающей среды в глобальном масштабе, мониторинге миграции загрязняющих веществ через границы стран, изучении влияния наземных процессов на озоновый слой в атмосфере. В состав ВМО входит Международная климатическая служба (МСК), объединяющая три глобальных центра — Москву, Вашингтон и Мельбурн.

**МАГАТЭ** (Международное агентство по атомной энергии) — 1957 год. Свою деятельность она осуществляет на основе контракта с ООН, но не считается ее специализированной организацией. МАГАТЭ реализует программу «Ядерная безопасность и защита окружающей среды». По согласованию с ней решаются все вопросы, связанные со строительством и использованием объектов атомной энергетики, производством и обогащением радиоактивных элементов.

Помимо МАГАТЭ, существует также ряд международных региональных организаций, не входящих в ООН, которые занимаются вопросами охраны природы. Это Евратом, Совет Европы, Европейское экономическое сообщество, Организация экономического сотрудничества и развития, Азиатско-африканский юридический консультативный комитет, Хельсинкский комитет по защите Балтийского моря (Хелком) и другие.

Неправительственные международные экологические организации

В конце прошлого века число неправительственных международных экологических организаций достигло нескольких сотен по всему миру. Ниже представлена информация об основных из них:

**МСОП** (см. IUCN — International Union for Conservation of Nature and Natural Resources) — Международный союз охраны природы и природных ресурсов — проводит научные исследования по вопросам охраны природы и рационального использования природных ресурсов и содействует этой работе международных организаций. Он был инициирован ЮНЕСКО в 1948 году.

Основан в Фонтенблэ (Франция). Высшим органом MSOP является Генеральная ассамблея, которая созывается раз в три года. На 14-й Генеральной ассамблее (Ашхабад, 1978 г.) была принята Всемирная стратегия охраны природы. По решению МСОП в России в 1976 г в Индии была начата операция «Стеркс», проводилась операция «Тигр» и тому подобное. В своей деятельности MSOP уделяет особое внимание реализации Вашингтонской конвенции о международной торговле видами дикой фауны и флоры, находящимися под угрозой исчезновения (SITES). Он является инициатором создания и функционирования Красной книги, подготовил 10-томную Международную Красную книгу. Членами МСОП являются 50 стран, 28 государств и 400 международных организаций (данные 1980 г.). Штаб-квартира – квартира расположена в Морже (Швейцария). Российский ученый Андрей Григорьевич Банников долгие годы работал вице-президентом МСОП.

WWF (см. WWF — Всемирный фонд дикой природы) — Всемирный фонд дикой природы — частная природоохранная организация с самым большим числом членов и 27 национальными отделениями в мире (представительство в Узбекистане), существует 5 миллионов частных членов. Деятельность ВФП направлена на финансовую поддержку организаций, занимающихся охраной природы. Благодаря такой поддержке в 1990-е годы для сохранения генофонда бухарского оленя в природе несколько оленей были привезены из заповедников Кызылкум (Хорезмская область) и бывшего Бадайткая (Каракалпакстан) в Зарафшан (Самарканд), и в новом регионе и успешно акклиматизировался.

МЮО (Международная правовая организация) занимается разработкой вопросов правовой охраны природы. 1968 год сформировался.

РК (Римский клуб) – международная экологическая организация, продвигающая гармонию отношений человека и природы ради будущего биосферы. Членство в нем ограничено, и в его состав входят около 100 ученых, не работающих на государственных должностях.

МЧС (Международный экологический суд) - 1994 г. Юристы. Он был основан по инициативе участников конференции, созданной в Мехико. В состав судей входят 29 юристов и экологов из 24 стран. Суд действует как арбитражный суд и в своей работе основывается на международных правах охраны природы и природопользования.

Гринпис (Зеленый мир) — свободная международная организация, целью которой является предотвращение деградации окружающей среды. У него около 1,5 миллиона преданных членов и филиалов в 32 странах. ГРИНПИС имеет статус полноправного члена или официального наблюдателя ряда международных конвенций по охране природы.

**ЭКОСАН** - международная благотворительная организация «Экология и здоровье». Реализует политику оказания благотворительной медицинской помощи жителям регионов мира, пострадавших от экологических катастроф. Подобные работы проводятся, в том числе и в Республике Узбекистан. В частности, в Приаралский район и Сурхандарьинскую область, жители которых страдают хроническими заболеваниями, вызванными отходами алюминиевого завода Таджикистана, направляются высококвалифицированные судьи и эшелоны с лекарствами, а населению оказывается бесплатная медицинская помощь. В последующие годы наблюдается некоторое снижение его активности. Штаб-квартира расположена в Ташкенте (Узбекистан).

Новое общественное движение в Республике Узбекистан

**ЭКОХАРАКАТ** – «Экологическое движение» Узбекистана было основано 9 августа 2008 года, его миссией является популяризация государственной политики в области экологии среди населения. Его центральная организация и созданные в регионах территориальные подразделения проводят общественные опросы по природоохранным мероприятиям по различным темам, а также реализации планов по охране окружающей среды на производственных предприятиях. Избрание 15 депутатов от «Экологической акции» в Парламент Олий Мажлиса Республики Узбекистан резко усилило влияние этой общественной организации. Депутаты-экологи активно участвуют в разработке и совершенствовании законодательства в данной сфере.



## МЕЖДУНАРОДНЫЕ СОГЛАШЕНИЯ ПО ОХРАНЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И КОНВЕНЦИИ

1. Международная конвенция о регулировании китобойного промысла.

Время и место приема – 1946 год. Вашингтон, США.

Участники - 44 страны.

2. Международная конвенция по охране птиц.

Дата и место приема – 1950 год, Париж, Франция.

Участниками являются 10 европейских стран.

3. Водно-болотные угодья и болота, являющиеся местами обитания водоплавающих птиц.

Рамсарская конвенция об охране природных объектов.

Дата и место возникновения – 1971 г., Рамсар, Иран.

Участники – 61 страна (Узбекистан с 30 августа 2001 г.)

Цель – остановить эксплуатацию водно-болотных угодий и водно-болотных угодий, их экологическое, экономическое, культурное, научное и рекреационное значение их признание.

4. Об охране всемирного культурного и природного наследия.

Дата и место приема – 1972 год, Париж, Франция.

Участники – 124 страны. Узбекистан 22.12.1995 ратифицирован.

Цель конвенции: создание системы эффективной защиты культурного и природного наследия в единстве.

5. Об охране мирового культурного и природного наследия.

Время и место приема – 1972 год. Париж, Франция.

Участники - 124 страны.

6. Конвенция о международной торговле видами. Фауна и флора дикой природы находятся под угрозой исчезновения.

Дата и место усыновления – 1973 год, Вашингтон, США.

Участники – 119 стран (Узбекистан с 1997 г.).

Цель состоит в том, чтобы защитить определенные виды, находящиеся под угрозой исчезновения. Установить контроль над таможенной системой.

7. Соглашение об охране белых медведей.

Дата и место усыновления – 1973 год, Осло, Норвегия.

Участники - 5 стран

8. Конвенция по защите водной среды в регионе Балтийского моря (ХЕЛКОМ).

Дата и место приема – 1974 год, Хельсинки, Финляндия.

Участники - 8 стран

9. Об охране мигрирующих видов диких животных.

Боннская конвенция.

Время и место приема – 1979 год, Бонн, Германия.

Участники – 39 стран и ЕЭП (Узбекистан с 1998 г.).

10. О трансграничном загрязнении воздуха на большие расстояния

Дата и место приема – 1979 год, Женева, Швейцария.

Членами являются 33 страны и Европейский экономический союз.

Его цель – защитить людей и окружающую среду от загрязнения воздуха.

11. Конвенция о распространении информации о загрязнение воздуха на большие расстояния, от границы государства.

Время и место приема – 1979 год, Женева, Швейцария

Участники - 33 страны и ЕЭП.

12. Конвенция ООН по правам моря.

Дата и место приема – 1982 год, Монтего-Бей, Ямайка.

Участники - 157 стран и ЕЭП.

13. Венская конвенция об охране озонового слоя.

Дата и место приема – 1985 год, Вена, Австрия.

Участники – 120 стран и ЕЭП (Узбекистан с 1993 г.)

Цель – защитить окружающую среду и здоровье населения от изменений озонового слоя, защита от неблагоприятных воздействий.

14. О трансграничной транспортировке и удалении опасных отходов.

Базельская конвенция о контроле.

Дата и место приема – 22 марта 1989 г, г. Базель, Швейцария.

Участники – 71 страна и ЕЭП (Узбекистан с 1995 г.)

Его цель – безопасная транспортировка отходов, включенных в список Конвенции. Налагать на стороны обязательства по сокращению объема токсичных отходов, помощь в налаживании использования опасных отходов, наблюдение за развитием вопроса по обращению с опасными отходами в развивающихся и других странах.

15. Конвенция об оценке влияние на внешнюю среду в международном контексте.

Дата и место приема – 1991 год, Эспоо, Финляндия.

Участники - 27 стран и ЕЭП.

16. Стратегия охраны окружающей среды Арктики.

Дата и место возникновения – 1991 год, Рованиemi, Финляндия.

Участники – 8 стран Арктического региона.

17. Об охране мелких китов в Балтийском и Северном морях.

Время и место приема – 1992 год, Нью-Йорк, США.

Участники - 3 страны (Германия, Швеция, Великобритания).

18. Соглашение Организация Объединенных Наций об изменении климата.

Время и место приема – 1992 год, Нью-Йорк, США.

Участники – 59 стран (Узбекистан с 1993 г.)

19. Об охране мелких китов в Балтийском и Северном морях.

Дата и место приема – 1992 год, Нью-Йорк, США.

Участники - 3 страны (Германия, Швеция, Великобритания + Ирландия).

20. Соглашение об их использовании и охране рек и международных озер, протекающих по территории государств.

Время и место приема – 1992 год, Хельсинки, Финляндия.

Участники - 24 страны.

21. Соглашение об использовании трансграничных водных путей и международных озер и защита их.

22. Конвенция о биологическом разнообразии

Время и место приема – 1992 год. Рио-де-Жанейро, № 82-1.

Участники - 167 стран (Узбекистан стал членом с 06.05.1995, ратифицирован в 17.10.1995).

Целью является сохранение биологических ресурсов и устойчивое использование компонентов, генетических ресурсов обеспечение справедливости в их использовании.

23. Запрет производства, накопления и применения химического оружия и Конвенция о его отмене.

Принят в 1993 году в Узбекистане. Ратифицирован в 1996 г.

24. Конвенция о запрете использования окружающей среды в военных и других злых целях. (Узбекистан от 26.05.1993 г.)

25. Конвенция по борьбе с опустыниванием.

Время и место приема – 1994 год. Париж, Франция. (членство Узбекистана от 31.08.1995).

26. Соглашение об Энергетической Хартии.

Время и место подписи - 17.12.94. Лиссабон, 05.04.95. Брюссель.

27. Протокол к Энергетической Хартии. Вопросы энергоэффективности и связанные с ними экологические аспекты.

Время и место приема – 1995 год. Лиссабон. (В Узбекистане ратифицирован 22.12.95 г.).

28. Монреальский протокол по веществам, разрушающим озоновый слой.

Место приема – Монреаль, Канада (Узбекистан с 22.12.1995 г.)

29. Международное соглашение о защите Афро-азиатских перелетных водоплавающих птиц в рамках Боннской конвенции.

Место усыновления – Гаага, Нидерланды (Узбекистан с 1995 г.)

30. Киотский протокол к Рамочной конвенции ООН заявление об изменении климата.

Время и место приема – 1997 год. Киото, Япония.

Участники – 125 стран и Европейский Союз (Узбекистан с 1999 г.).

31. Лондонские поправки к Монреальскому протоколу о веществах, разрушающих озоновый слой.

Время и место усыновления – 1998 год. Лондон, Великобритания.

(Ратифицировано в Узбекистане 01.05.1998 г.).

32. Копенгагенские поправки к Монреальскому протоколу о веществах, разрушающих озоновый слой.

Время и место приема – Копенгаген, Дания (в Узбекистане ратифицирован 01.05.1998).

33. Стокгольмская конвенция о стойких органических загрязнителях.

Дата и место приема – 2001 г., Стокгольм, Швеция.

Участниками являются 92 страны и Евросоюз.



## ЭКОЛОГИЯ И ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ГЛОССАРИЙ

**АБИОТИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ** — Неорганические факторы окружающей среды: свет, температура, влажность, почва, давление и т. д. Он влияет на деятельность живых организмов и имеет важное значение в их приспособлении к жизни.

**АВТОТРОПИЗМ** - искривление растения или его органов под действием внешнего фактора, а когда это влияние исчезает, оно снова возвращается в исходное состояние, например, лежавшая из-за дождя злаковая после дождя восстанавливается.

**АВТОТРОФНЫЕ ОРГАНИЗМЫ** — Организмы, вырабатывающие необходимые для жизни органические вещества из неорганических веществ. Процесс происходит за счет солнечной энергии или энергии, выделяющейся в результате химических реакций. К ним относятся почти все зеленые растения, водоросли и некоторые бактерии.

**АВТОХОРИЯ** — саморасселение, самоосыпание, рассыпание и распространение плодов и семян без участия внешних факторов.

**АВТОХТОНЫ** - Аборигенные организмы, появившиеся и обитающие на этой Земле в результате эволюционного процесса. Например, утконос родом из Австралии, а муравьед – из Южной Америки.

**АГЛОМЕРАЦИЯ** — фитоценоз, состоящий из экологически близких видов.

**АГРОБИОГЕОЦЕНОЗ** — Нестабильный биогеоценоз из искусственно созданной биотической ассоциации, дающей сельскохозяйственную продукцию. Агробιοгeοцeнoз обладает способностью долго жить только при условии постоянной поддержки человеком.

**АГРОБИОЦЕНОЗ** – совокупность организмов, обитающих на полях, где выращиваются сельскохозяйственные культуры, и взаимодействия между ними.

**АГРОПРОМЫШЛЕННОСТЬ** — Промышленное сельское хозяйство, интенсивное, многоотраслевое сельское хозяйство, основанное на механизации, химизации и частичной автоматизации производства продуктов растениеводства или животноводства.

**АГРОФИТОЦЕНОЗ** — Искусственно созданное сообщество растений, созданное человеком путем посадки или пересадки.

**АДАПТАЦИЯ** – Адаптация, приспособление организма к изменяющимся условиям жизни в ходе эволюции.

**АКВАКУЛЬТУРА** - Выращивание водорослей, моллюсков, рыб и других организмов, полезных для водного выращивания на побережьях морей (марикультура), гаванях, реках и озерах или искусственно организованных водоемах.

**АККЛИМАТИЗАЦИЯ** – приспособление к климату, акклиматизация, приспособление организма к новым условиям жизни.

**АЛЛЕЛОПАТИЯ** – воздействие организмов, живущих в одной среде, друг на друга посредством химических продуктов, образующихся в результате жизнедеятельности. Это часто встречается у растений, где они могут разрушать развитие друг друга или наоборот. Этому явлению следует придавать значение в севообороте и создании смешанных культур.

**АЛЛОХОРИЯ** — Распространение плодов и семян с помощью различных внешних факторов.

**АЛЛОХОНЫ** - Другие наземные, чужеродные организмы, организмы, встречающиеся в фауне или флоре другой суши с места своего первоначального появления, в результате их последующего распространения.

**АЛЬГИЦИД** — Химические вещества, используемые против водорослей.

**АММОНИФИКАЦИЯ** - Процесс разложения азотистых веществ до аммиака с помощью микроорганизмов. Один из важных этапов круговорота азота в природе.

**АНАБИОЗ** – состояние организма, при котором резко замедляются жизненные процессы; видимые жизненные признаки не заметны. Наблюдается при очень плохих условиях жизни (при слишком высокой или слишком низкой температуре). Анабиоз иногда считают нормальным. Например, семена, живые вакцины, ткани, хранящиеся в определенных условиях и т. д.

**АНАЭРОБЫ** — Организмы, живущие и развивающиеся в условиях малого количества или отсутствия свободного кислорода. Выделяют две группы: облигатные и факультативные микроорганизмы.

**АНАЛИТИЧЕСКАЯ (АНАЛИТИЧЕСКАЯ) ЭКОЛОГИЯ** - Изучение основных закономерностей взаимодействия организмов с природной средой.

**АНТРОПОГЕНЕЗ** – возникновение человека и формирование его как вида в ходе возникновения общества.

**АНТРОПОГЕННАЯ НАГРУЗКА** - Степень прямого или косвенного воздействия человека на природу или отдельные ее экологические компоненты.

**АНТРОПОХОРИЯ** — Распространение семян и плодов растений в результате деятельности человека.

**АНТЭКОЛОГИЯ** — раздел ботаники, изучающий экологию цветения и опыления растений.

**АРЕАЛ** - Площадь, место - географическая область, ареал, на котором распространен определенный вид, семейство или семейство растений и животных.

**АРИД** – засушливый.

**АВЕТЭКОЛОГИЯ** – раздел экологии, изучающий взаимодействие определенной особи (вида) с условиями окружающей среды.

**АЦИДОФИЛЬНЫЕ БАКТЕРИИ** – Бактерии, обитающие в кислой среде.

**АЦИДОФИЛЬНЫЕ РАСТЕНИЯ** – Растения, хорошо растущие на кислых почвах.

**ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ** включают: потребление чистых первичных продуктов и их трансформацию; потери в потреблении чистого сырья; неповрежденные территории под влиянием экономической деятельности и их вклад и рост на территории страны; потребление природных ресурсов: земли, леса, растительных и животных ресурсов, минерального сырья – тенденции; изменения в темпах истощения природных ресурсов; загрязнение природной среды: воздуха, воды, почвы, флоры и фауны; выбросы загрязняющих веществ и их накопление в природной среде: газообразных, жидких, твердых - тенденции; выбросы особо опасных и радиоактивных отходов в окружающую среду и их накопление – тенденции; биологическое разнообразие – разнообразие – темпы изменений; площадь особо охраняемых территорий – увеличиться; озоновый слой – изменение; техногенные и природные катастрофы, количество, ущерб – тенденции; затраты на природоохранную деятельность.

**ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ** - взаимодействие деятельности человека и природной среды, обеспечивающее сохранение и восстановление природных ресурсов, рациональное использование природных ресурсов путем предотвращения прямого и косвенного вредного воздействия деятельности общества на природу и здоровье человека. мероприятий, направленных на соответствующую поддержку.

**АССИМИЛЯЦИОННЫЙ ПОТЕНЦИАЛ** – это способность природной среды (атмосферы, водных источников, почв) поглощать различные антропогенные воздействия (в том числе вредные соединения) без изменения своих основных свойств в долгосрочном периоде, без ограничения в определенных масштабах.

**АЭРОБЫ** – Организмы, живущие за счет кислорода воздуха. К ним относятся почти все животные и растения и многие микроорганизмы.



**АЭРОФИТЫ** - Растения, растущие только за счет влаги воздуха (росы, питательных веществ, растворенных в дожде). Например, мхи, лишайники и многие эпифиты.

**РАСТЕНИЯ БАЗИЛИКА** – растения, хорошо растущие в щелочной среде.

**КОНЦЕПЦИЯ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ** – новая предлагаемая модель, организующая жизнедеятельность личности и общества. Он решает экологические проблемы в гармонии с экономическим и социальным развитием. Концепция нового устойчивого развития была впервые сформулирована в 1987 году Всемирной комиссией ООН по окружающей среде и развитию. В 2002 году Всемирный саммит по устойчивому развитию проходил в Йоханнесбурге (JAR) с 26 августа по 4 сентября.

**БЕНТОС** — Подводные организмы, бентос — группа организмов, обитающих на дне водоема. Морской бентос является пищей для большинства рыб и других морских животных, а некоторые (водоросли, крабы и рыбы) используются человеком.

**БИОГАЗ** – это смесь углекислого газа и метана, образующаяся в результате переработки сельскохозяйственных и бытовых отходов.

**БИОГЕОЦЕНОЛОГИЯ** – наука, изучающая закономерности формирования, функционирования и развития биогеоценозов.

**БИО-ИНДИКАТОРЫ** – Организмы, служащие для указания важного состояния любого природного процесса или условий окружающей среды. С их помощью вы можете получить информацию о полезных ископаемых, загрязнении окружающей среды и т. д.

**БИОЛОГИЧЕСКАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ** - Определенный уровень регенерации биомассы животных, растений и микроорганизмов, входящих в ту или иную Экосистему. Обычно он выражается массой продукта, выращенного на определенной площади или объеме (вода, почва) в течение определенного периода времени. В узком смысле — выживание диких животных и растений, используемых человеком.

**БИОЛОГИЧЕСКАЯ СИСТЕМА** – совокупность элементов, функционально связанных между собой и образующих единый биологический объект. Биологический объект (клетка, ткань, орган, система органов, организм, популяция и т. д.) может составлять единую биологическую систему и одновременно часть (элемент) системы.

**БИОЛОГИЧЕСКИЕ РИТМЫ** - характеристика биологических событий и процессов, происходящих в организме, а также периодическая (суточная,

сезонная, годовая) смена второго созревания; это позволяет адаптироваться к изменениям окружающей среды.

**БИОЛОГИЧЕСКИЕ ЧАСЫ** – явление повторения многих состояний организма в определенном порядке и через определенный интервал времени. Например, листья бобовых растений в течение дня смотрят в разные стороны.

**БИОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОГРЕСС** - Биологическое развитие - это эволюционный процесс развития, связанный с увеличением видов, подвидов и других таксономических групп, расширением ареала, увеличением численности особей. Это происходит в результате борьбы за выживание.

**БИОЛОГИЧЕСКИЙ РЕГРЕСС** - Эволюционный процесс, приводящий к уменьшению числа видов, сужению ареалов их обитания и постепенному вымиранию данной систематической группы.

**БИОЛОГИЧЕСКИЕ «УСЛУГИ»** — это польза для здоровья человека от спокойствия природы, свежего воздуха, снятия физической усталости.

**БИОЛОГИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ** – это живые природные ресурсы, которые состоят из растений, животных и микроорганизмов и распространены во всех средах – на Земле, в воде, в воздухе. Биологические ресурсы — сложные ресурсы: они включают продуцентов, потребителей и редуцентов.

**БИОМ** — совокупность видов животных и растений на определенной географической территории (например, тундра, пустыня и т. д.).

**БИОМАССА** - Живая масса, масса (вес) любого организма (популяции, вида, группы видов, ассоциации) или количество энергии живого вещества (кг/га, кг/м<sup>3</sup>). Они выражаются как влажные или сухие вещества. Биомасса растений называется фитомассой, а биомасса животных — зоомассой.

**БИОМОРФОЗА** – Биообразование, изменения в организме, связанные с приспособлением к окружающей среде.

**БИОНАВИГАЦИЯ** - Особенности определения направления движения животных во время сезонной миграции (предназначенных для зимовки или отела).

**БИОНИКА** — раздел кибернетики, занимающийся применением законов и особенностей техники, основанной на изучении строения и жизнедеятельности живых организмов.

**БИОНТ** – организм, приспособившийся в ходе эволюции жить в определенной среде (биотопе). Их делят на аэробиионтов, гидробионтов, геобионтов и других.

**БИОРИТМ** — Изменения скорости и характера биологических процессов и событий, периодически повторяющихся. Например, ночь и день, периодические смены, связанные со сменой времен года.

**БИОСТОН** – Подвешенные (плавающие) живые организмы в воде.

**БИОМСРЕДА** - Среда, образованная объединениями организмов или измененная ими. Биосреда создает благоприятные условия для видов, входящих в определенный биогеоценоз или экосистему.

**БИОСФЕРА** — земная кора, состав, строение и энергетика которой связаны с деятельностью древних и современных организмов. Биосфера охватывает нижнюю часть атмосферы, гидросферу и верхнюю часть литосферы. Они тесно связаны между собой сложными биохимическими петлями, образующимися в результате миграции веществ и энергии.

**БИОТА** – Группа исторически сложившихся живых организмов, обитающих на одной большой территории. Экологические взаимоотношения между видами в биоте не изучены.

**БИОТИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ** - Факторы жизни, взаимодействие живых организмов с их жизнедеятельностью. Например, влияние деятельности человека на природу.

**БИОТИЧЕСКОЕ СООБЩЕСТВО** - Группа животных и растений, связанных между собой физическими и биотическими факторами (конкуренция, отношения хищник-жертва).

**БИОТОП** - Место со схожим рельефом, климатом и другими абиотическими факторами, занятое определенным биоценозом. Биотоп также определяет видовой состав организмов и особенности их обитания.

**БИОТРОФЫ** — Организмы, относящиеся к гетеротрофным организмам и питающиеся другими живыми организмами. Например, фитофаги и зоофаги.

**БИОЦЕНОЗ** — совокупность растений, животных и микроорганизмов, занимающих территорию (например, озеро, луг) с несколько различными условиями существования.

**БИОФИЛЬТРАЦИЯ** – биологическая очистка сточных вод промышленных предприятий, животноводческих предприятий или городов.

**БИОЭКОСАН** – научно-методический молодежный центр, созданный на базе Министерства народного образования Республики Узбекистан. Его первое видение – «Юные натуралисты» было основано в 1929 году. В 1995 году он был реорганизован в учебно-методический комплекс. В его составе четыре отдела и две лаборатории. Основная цель «Биоэкостана» — организация кружков и клубов по направлениям биологии, экологии и здоровья во внеклассной работе, организация различных мероприятий в целях привития подрастающему поколению здорового образа жизни, а также организация научной деятельности, освещающей эту проблему. деятельность - издание популярной и методической литературы.



**ГЕОБИОНТ** – группа организмов, живущих в почве.

**ГЕОБОТАНИКА** – наука, изучающая закономерности распространения растительного покрова на поверхности земли. Многие учёные включают в геоботанику фитоценологию и ботаническую географию.

**ГЕОЭКОЛОГИЯ** – термин, означающий экологическую географию. Термин был введен в науку в 1939 году немецким географом-ландшафтистом К. Троллем.

**ГЕТЕРОТРОФНЫЕ ОРГАНИЗМЫ** — Организмы, использующие для своего питания готовые органические вещества, синтезированные другими видами организмов. К ним относятся все животные, свободноживущие растения и большинство микроорганизмов.

**ГИГРОФИЛЫ** — Влаголюбивые наземные организмы, приспособленные к жизни в условиях повышенной влажности.

**ГИГРОФИТЫ** – Гидрофильные растения, растения, приспособленные к произрастанию в условиях богатого водой.

**ГИДРОБИОЛОГИЯ** — раздел биологии, изучающий водную экосистему и ее компоненты, главным образом водные организмы и условия их обитания.

**ГИДРОПОНИКА** – Выращивание растений в водных растворах минеральных солей на участках со скалистым основанием.

**ГИДРОТАКСИС** — Стремление к воде, движение организмов в сторону повышенной или пониженной влажности.

**ГИДРОФИТЫ** – гибкие растения, водные растения, нижняя часть тела которых погружена в воду, а корни прикреплены к почве. Например, тростник (*Phragmites*).

**ГИПЕРМОРФОЗ** - Чрезмерный метаморфоз, филогенетическое развитие организма или одного из его органов в определенном направлении в результате нарушения взаимоотношений между организмом и ним вследствие быстрого изменения окружающей среды.

**ГИПОГАЛИН** – По классификации, рекомендованной В.Н. Жукинским и др. (1980), уровень минерализации поверхностных вод составляет 0,10-0,50 мг/кг.

**ГИПОМОРФОЗ** – Упрощение строения организма в процессе эволюции. При этом признаки специализации часто исчезают.

**ГУМУС** – перегной, органические соединения, образующиеся в результате разложения в почве остатков отмерших растений и животных и продуктов их жизнедеятельности. Почвы, богатые гумусом, плодородны.

**ГЛОБАЛЬНАЯ ВНЕШНЯЯ** - обозначает необходимость заключения специальных международных конвенций и соглашений, связанных с трансграничным распространением загрязнений и борьбой с ними.

**ГОСУДАРСТВЕННЫЕ ЗАПОВЕДНИКИ** – это отдельно охраняемые природные комплексы и объекты (земля, вода, недра, растительный и животный мир), полностью выведенные из использования хозяйственной деятельности и имеющие природоохранную, научную, экологическую – выполняющую важную функцию. Это места сохранения и сохранения естественности природной среды, типичных или редких ландшафтов, генетических фондов флоры и фауны.

**ЗАПОВЕДНИКИ ГОСУДАРСТВЕННОГО ЗАКАЗА (КОНТАКТОРЫ)** - в целях сохранения, восстановления и поддержания экологического баланса природных комплексов или их компонентов, имеющих особое значение, выделяются на необходимый срок для выполнения задачи, поставленной перед заказом территории заповедника (акватории).

**ГОСУДАРСТВЕННЫЕ НАЦИОНАЛЬНЫЕ ПАРКИ** – это природоохранные, эколого-просветительские, научно-исследовательские учреждения, которые используются в природоохранных, образовательных, научных и культурных целях и регулируемом туризме. На их территориях (акваториях) расположены природные комплексы и объекты, имеющие особую экологическую, историческую и эстетическую ценность. Вокруг национальных парков будут созданы охранные зоны с регулируемым режимом природопользования.

**ГОСУДАРСТВЕННЫЕ НАЦИОНАЛЬНЫЕ ПРИРОДНЫЕ ПАРКИ** - в отличие от национальных (народных) парков являются природоохранными и рекреационными учреждениями. На их территориях расположены природные комплексы и объекты, имеющие большую экологическую и эстетическую ценность. Они выполняют цели охраны природы и познавательного отдыха.

**ДЕМОГРАФИЧЕСКАЯ ТАБЛИЦА** – совокупность важных статистических данных о продолжительности жизни каждой особи населения до определенного возраста и их рождаемости в каждом возрасте.

**ДЕМЭКОЛОГИЯ** - Изучение экологии популяции или организма (популяционная экология). Демэкология включает в себя изучение популяций различных видов с учетом рождаемости, смертности, различных факторов, влияющих на численность, рост и размер.

**ДЕНДРАРИЙ** - Дендрарий, ботанический сад или его часть, где высажены и используются в научных, образовательных и культурных целях различные деревья и кустарники.

**ДЕНДРОЛОГИЧЕСКИЕ ПАРКИ И БОТАНИЧЕСКИЕ САДЫ** - природоохранные учреждения, в задачу которых входит создание специальной коллекции растений с целью сохранения и обогащения разнообразия растительного мира, а также проведение научной, просветительской и просветительской деятельности.

**ДИНАМИЧЕСКАЯ ЭКОЛОГИЯ** – изучение законов взаимодействия организмов с окружающей средой в направлении динамической эволюции.

**ЭВГАЛИН** - По классификации, рекомендованной В.Н. Жукинским и др. (1980), минерализация поверхностных вод составляет 30,00-40,00 мг/кг. Соленая вода.

**ЗЕМЕЛЬНЫЙ КАДАСТР** – совокупность сведений о природном, экономическом и правовом состоянии земель, включающая перечень землепользователей, расчет количества и качества земель, обследование почв и экономическую оценку земель.

**ПОДЗЕМНЫЕ РЕСУРСЫ** - Элемент природной системы, наиболее тесно связанный с недрами Земли, они представляют собой неживые природные ресурсы. Они широко используются в производстве строительных и других материалов, химических добавок, удобрений и т.д. Недра Узбекистана весьма разнообразны и его запасы велики, они включают около 100 видов минерального сырья, более 2,7 тысяч месторождений различных полезных ископаемых.

**ЗОБЕНТОС** — группа животных, обитающих под пресными и морскими водоемами.

**ЗООФАГ** — Хищники, организмы, питающиеся животными.

**ЗООФИЛИЯ** – Процесс опыления растений с помощью животных.

**ЗООХОРИЯ** – Распространение плодов и семян растений с помощью животных.

**ЗООЦЕНОЗЫ** - Группа животных, живущих вместе в определенных условиях. Компонент биоценоза.

**ЗООКИДЫ** – токсичные химические вещества, используемые против позвоночных вредителей.

**ИММИГРАЦИЯ** - Иммиграция, миграция живого организма в места, где он раньше не жил (рос).

**ПОТЕПЛЕНИЕ КЛИМАТА** – одна из наиболее острых проблем глобального характера современности. Основные парниковые газы, вызывающие глобальное потепление, включают углекислый газ, метан, закись азота, гидрофторуглероды и гексафторид серы. Но основным парниковым



газом является углекислый газ (CO), 80% которого выбрасывается в атмосферу антропогенным путем из-за сжигания органического топлива.

**ЭКОНОМИЧЕСКАЯ - ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ПОЛИТИКА** - особый вид и направление экономической политики, представляющая собой использование государством природной среды и природных ресурсов, их сохранение, охрану, производство, распределение, обмен и спрос, основанные на природопользовании. целевая деятельность в товарном секторе. Оно должно отражать экономические и экологические интересы страны и быть направлено на укрепление экологической безопасности.

**АДМИНИСТРАТИВНО-КОНТРОЛИРУЮЩИЕ ИНСТРУМЕНТЫ ЭКОНОМИКО-ЭКОЛОГИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ** - результаты экономико-экологической деятельности юридических лиц (предприятий, организаций) и физических лиц путем применения целей, стандартов, норм, законов и других нормативных средств, которым эти лица должны следовать и достигать намеченных целей. иметь прямой эффект.

**ЭКОНОМИКО - ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ** - это интеграция хозяйства и природы, представляющая собой взаимозависимое и взаимообусловленное движение общественного производства и естественных процессов в природе. Экономико-экологические отношения - это отношения, возникающие между людьми в процессе использования природы, восстановления и защиты экологических систем, добычи и переработки полезных ископаемых, экологизации производства.

**ЭКОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА** - сложная эколого-социально-экономическая область науки, в которой природно-экологические, социальные, экономические условия среды обитания рассматриваются и исследуются как важные, равнозначные части в удовлетворении различных потребностей человека.

**ЦЕНА ЗАГРЯЗНЕНИЯ** - Здоровье - это цена восстановления. Загрязнение является результатом антропогенного воздействия и проявляется в виде химических веществ, тепла, шума и стиля.

**ИХТИОФАУНА** - Группа водных животных, обитающих в водоеме или определенной его части.

**ИХТИОЦИД** - химическое вещество, используемое для уничтожения гидробионтов.

**КАЛЬЦЕФИЛЫ** - растения, обитающие преимущественно на почвах, богатых соединениями кальция, а также в местах выхода известняков, мергелей, мела и других пород.

**ХАЛЬКОФИТЫ** - растения, произрастающие на известковых почвах (богатых солями кальция).

**КАЛЬЦЕФОБЫ** – непереносимые известь растения, не способные расти на известковых почвах.

**КОММЕНСАЛИЗМ** — один из видов симбиоза, при котором организмы разных видов (комменсалы) живут вместе, не причиняя вреда другим. Например, некоторые рыбы используют голотурий в качестве убежища.

**КОНВЕРГЕНЦИЯ** — Образование сходных признаков у разных организмов, живущих в одних и тех же условиях среды.

**КОНКУРЕНТ** — Конкуренция, взаимная конкуренция между организмами за одни и те же средства существования и одну и ту же экологическую нишу.

**КОНСОРЦИУМ** — структурная единица биоценоза, объединяющая автотрофные и гетеротрофные организмы, находящиеся во взаимозависимости благодаря кооперации, среде обитания и питанию.

**ПОТРЕБИТЕЛЬ** - Консументы - организмы в трофической цепи, питающиеся органическими соединениями, вырабатываемыми фотосинтезирующими и хемосинтезирующими организмами.

**КОПРОФАГ** — Падальщики, животные, питающиеся преимущественно экскрементами (отходами) млекопитающих.

**КОРМОБИОНТ** — Корообразующие организмы, обитающие в коре или клубеньках деревьев и кустарников.

**КОРРЕЛЯЦИЯ** – Взаимосвязь, взаимодействие различных признаков организма. Это позволяет поддерживать стабильность внутренней среды организма и обеспечивает его адаптацию к внешним условиям.

**КОСМОПОЛИТ** — Растения и животные встречающиеся повсеместно, не выбирающие места, — очень распространенные виды, роды, роды и виды растений и животных на Земле. Например, комнатная муха, воробьи.

**КРИОБИОЛОГИЯ** — раздел биологии, изучающий влияние низких и экстремально низких температур (от 0°C до почти абсолютного нуля) на различные биологические объекты и процессы. В основном он изучает жизнь в холодных условиях и устойчивость организма к холоду.

**КРИОФИЛЫ** — Холодолобивые организмы, организмы, обитающие в относительно стабильных условиях низких температур.

**КСЕНОБИОТИКИ** - Чужеродные для организма вещества: пестициды, бытовая химия, лекарственные вещества и подобные соединения.

**КСЕРОФИЛЫ** — Организмы сухолюбивые, приспособленные к недостатку воды и поэтому обитающие в местах с пониженной влажностью (например, пустынные животные, растения).

**ЛАБИЛЬНОСТЬ** — Неустойчивость, зависимость организма от внешних и внутренних изменений среды, то есть от их влияния, означает неустойчивость.

**ЛАНДШАФТ** — вид природно-географического комплекса, созданного природными компонентами на ограниченной территории и приспособленных друг к другу и взаимодействующих друг с другом.

**ЛИТОФИТЫ** — Растения, растущие на камнях и скалах или в их трещинах.

**МЕСОГАЛИН** - По классификации, рекомендованной В.Н. Жукинским и др. (1980), уровень минерализации поверхностных вод составляет 1,01-18,00 мг/кг. Суповая вода.

**МЕТАМОРФОЗА** — Изменение формы, изменение строения организма; 1) изменения, происходящие у животных до превращения личинки во взрослую особь (имаго); 2) изменения внешнего вида основных органов в связи с изменением их функции у растений. Например, превратить лист в шип.

**МИГРАЦИЯ** - Миграция животных, изменение условий жизни или цикла развития животных (сезонная, суточная, годовая) миграция.

**МИКСОТРОФНЫЕ МИКРООРГАНИЗМЫ** — Организмы с разными типами питания (автотрофными и гетеротрофными) одновременно.

**МИМИКРИЯ** - Подражание, явление растений или животных, напоминающих по цвету и форме среду их обитания; сформировались в результате естественного отбора. Организмы используют это явление, чтобы защититься себя.

**МОНИТОРИНГ** - комплексный мониторинг, оценка, выявление и прогнозирование изменений окружающей среды в результате хозяйственной деятельности человека, выявление и предупреждение ситуаций, оказывающих негативное влияние на здоровье человека и другие системы восстановления живых организмов.

**НАТУРАЛИЗАЦИЯ** — Адаптация, одна из форм интродукции растений; адаптация породы или сорта к новому месту, близкому к условиям его родины, без изменения исходного генотипа.

**НЕОФИТЫ** — Растения, впервые завезенные на данную территорию.

**НООСФЕРА** - Это концепция, направленная на выбор оптимального пути развития человечества и сохранение гармонии общества с природой.

**ОКСИЛОФИТЫ** — Растения кислой среды, растения, произрастающие на кислых почвах.



**ОЛИГОГАЛИН** - По классификации, рекомендованной В.Н. Жукинским и др. (1980), уровень минерализации поверхностных вод составляет 0,51-1,00 мг/кг.

**ОЛИГОСАПРОБЫ** — Организмы, обитающие в чистых или слабозагрязненных органикой местах, богатых кислородом. Их часто считают биоиндикаторами чистоты воды.

**ОЛИГОТРОФЫ** — Организмы, развивающиеся в среде с малым количеством питательных веществ.

**ОЛИГОФАГИЯ** — Животные организмы, удовлетворяющиеся пищей, принадлежащие к низшим видам. Чаще всего они распространены в тропических странах.

**ОЛИГОЦЕНОЗ** — Группа организмов, включающая всего несколько видов.

**ОПТИМАЛЬНЫЕ ФАКТОРЫ** — лучшие, наиболее благоприятные для организма формы света, температуры, влажности, почвы и других факторов внешней среды.

**ОРНИТОФАГ** — Птицеседы, организмы, питающиеся птицами.

**ОРНИТОФИЛИЯ** — Опыление цветковых растений с помощью птиц, питающихся нектаром (цветок — мед). Разновидность зоофилии.

**ОРНИТОХОРИЯ** — Распространение семян растений птицами. Частная форма зоохории.

**ПАНТОФАГ** — всеядные животные.

**ПАЗАРИТ** - 1) Необходимая беспричинность, облигатный паразит, неспособность паразита жить и размножаться без ткани или соков этого организма (хозяина), то есть без паразитизма. 2) Плотноядное растение, растение-паразит – хищное растение, живущее за счет сока другого растения (хозяина). 3) Добровольный беспричинный, факультативный паразит - способность паразита жить и размножаться самостоятельно даже без тканей и соков хозяина.

**ПАЗАРИТИЗМ** — Моноварий, взаимодействие двух разных видов организмов, при котором один из них является паразитом (монойдным) и использует второй организм (хозяин) как источник питания, т. е. живет за его счет. Часто паразит уничтожает хозяина.

**ПЛИСТОН** — Группа организмов, свободно живущих на поверхности воды или частично погруженных в воду. К ним относятся сальвиния, багатон из водных растений, актиния животных и сифонофоры.

**ПОЙКИЛОТЕРМНЫЕ ЖИВОТНЫЕ** — хладнокровные животные, животные, температура тела которых непостоянна и зависит от температуры окружающей среды.

**ПОЛИБИОНТ** - Организм, не выбирающий места, обитающий в разных средах или агрегатах (в воде, почве, льду) или в разных клетках (характерно для паразитов).

**ПОЛИГАЛИН** - По классификации, рекомендованной В.Н. Жукинским и др. (1980), минерализация поверхностных вод составляет 18,00-30,00 мг/кг. Соленая вода.

**ПОЛИМОРФИЗМ** — Полиморфизм, полиморфизм, наличие особей, резко отличающихся друг от друга и выполняющих разные функции в пределах одного вида, колонии, группы. Например, рабочие, самцы, пчелиные матки.

**ПОЛИФАГИЯ** — Всеядные организмы, питающиеся разнообразной пищей, но не всеядные. Например, лягушки, ящерицы.

**ПОЛИХОРИЯ** – Размножение растений семенами разными способами.

**ПОПУЛЯЦИЯ** - Совокупность особей или разновидностей одного вида, которые легко и свободно скрещиваются между собой, занимая определенное место в течение длительного времени. Популяция — элементарная единица эволюционного процесса, имеющая характеристики саморегулирующихся систем.

**ПСАММОФИТАР** — Песчаные растения, растения, приспособленные к произрастанию на подвижных песчаных почвах.

**ПСЕВДОПАЗИТИЗМ** — Ложный паразитизм - случайное явление для данного вида, при этом ложный паразит некоторое время сохраняет жизнеспособность в организме хозяина и наносит ему вред, но обычным для него является независимый образ жизни.

**ПСИХРОФИЛЫ** — Организмы, живущие и развивающиеся при относительно низких температурах (от +5 до -10°C).

**ПСИХРОФИТЫ** — Холодолюбивые растения, растения, приспособленные к влажным и холодным почвенным условиям.

**РЕАККЛИМАТИЗАЦИЯ** — реакклиматизация, реадaptация к условиям, которые ранее считались естественными для организмов, а впоследствии стали неблагоприятными.

**РЕГРЕСС** — сокращение ареала и сокращение численности отдельных видов или групп в результате упрощения некоторых органов, систем органов в процессе эволюции путем частичных или полных изменений.

**ПРОДЮСЕРЫ** – Автотрофы – это организмы и зеленые растения, использующие солнечную энергию для производства первичных продуктов

живого вещества. Они потребляют углекислый газ, воду, соль и выделяют кислород. В эту группу входят также некоторые хемосептические бактерии, способные создавать органические вещества.

**РЕОФИЛЬНЫЕ ОРГАНИЗМЫ** — Организмы, любящие проточную воду, организмы, приспособленные к жизни в проточных водоемах.

**РЕДУКТОРЫ** — Организмы, питающиеся бактериями и грибами. Здесь чрезвычайно важна роль микроорганизмов, которые до конца разлагают органические остатки и превращают их в конечные продукты: минеральные соли, углекислый газ, воду, простейшие органические вещества, которые попадают в почву и снова потребляются растениями.

**ЗОНЫ РЕКРЕАЦИИ** - включают природные или культурные участки Земли и водной среды, предназначенные для общественного отдыха и туризма. К таким зонам относятся городские территории, пригороды и зеленые зоны, леса, парки, национальные и природные парки (сады), ботанические и зоологические сады, дендрологические парки, туристические маршруты, территории домов отдыха и баз. К ним относятся отдельные участки библиотеки и здания, зарезервировано для посещения публикой.

**САПРОБИОНТЫ** — гумусовые организмы, обитающие в воде, богатой различными органическими соединениями. Он обладает свойством превращать загрязняющие воду органические соединения в минералы, которые используются для ускорения процесса очистки сточных вод.

**САПРОФАГИ** - гумуседы, организмы, питающиеся остатками органического вещества (отмершего, перегноя, навоза и т. д.).

**САПРОФИТЫ** — Организмы, питающиеся готовым органическим веществом (остатками животных или растений, перегноем). К ним относятся большинство грибов, бактерий и некоторые растения.

**СИМБИОЗ** – Сосуществование двух и более видов во взаимной выгоде. Например, симбиоз бобовых растений с азотобактериями.

**СИНАНТРОПНЫЕ ВИДЫ** — виды-спутники человека, виды растений и животных (например, домовая мышь), связанные в той или иной степени с жилищами человека, домами, дворами. Они обладают способностью образовывать популяции и долго жить в таких условиях.

**СМОГ** – загрязненный воздух крупных промышленных городов (США, Европы, Японии и др.), состоящий из смеси дыма, сажи, частиц золы, пыли и паров топлива.

**СКЛЕРОФИТЫ** — растения с твердой корой, листьями, стеблями, покрытыми твердой толстой кутикулой, засухоустойчивые растения.



**СКОТОТАКСИС** — Положительная ориентировка в темноте, например рыбы в темноте уплывают от хищников.

**СТЕНОБИОНТЫ** — Организмы, которым для выживания строго необходимы определенные условия (влажность, давление, температура). Виды с узкими диапазонами условий жизни по конкретному фактору среды.

**СТЕНОТРОФЫ** — растения, которым для нормального роста необходимы специальные питательные вещества.

**СТЕНОФАГИ** — организмы, питающиеся только одним или несколькими видами пищи, близкими друг к другу. Например, травоядные.

**СУККУЛЕНТЫ** — Суккуленты, суккулентные растения с толстыми листьями и стеблями. Обычно он растет в засушливых пустынных зонах. Испаряет воду очень мало.

**ПРЕЕМСТВЕННОСТЬ** — Последовательная смена, замена одной группы растений другими группами растений. На этот процесс влияют природные факторы. Например, сначала развитие в камне бактерий и водорослей, затем лишайников и мхов (с фауной, подходящей для этой среды) в камне, а затем последующие эволюции, связанные с образованием почвенного слоя.

**СУТОЧНЫЙ РИТМ** — Периодичность суток, скорость и характер биологических процессов или событий, которые периодически изменяются в соответствии со сменой дня (дня или ночи).

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДЫ** — совокупность всех форм использования потенциала природных ресурсов и мер по их сохранению. Если природопользование не приводит к резкому изменению потенциала природных ресурсов, оно считается рациональным природопользованием.

**ЗАКОНЫ ПРИРОДЫ** — совокупность процессов, явлений и событий, не подчиняющихся законам общества и происходящих без его вмешательства.

**ЛИЦЕНЗИРОВАНИЕ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ** - Это проявление регулирования посредством методов согласования, разрешения и санкционирования хозяйственно-экологических отношений административно-правовыми средствами.

**ПРИРОДНАЯ СРЕДА** - Абиотические и биотические системы и в целом литосфера, атмосфера, гидросфера и биосфера представляют собой сложные и разнообразные сочетания и взаимодействия. На нее воздействуют экзогенные, эндогенные и космические факторы и процессы, вызывая чрезвычайно разнообразные физические, химические и биологические реакции, которые влияют на развитие рельефа, эрозию горных пород и образование полезных ископаемых, геохимические процессы миграции веществ и определяют их

распространение и концентрация, развитие органического мира, специфические типы ландшафтов, характерные для суши и Мирового океана, ландшафтные типы природных сред и геосистем, формирование природных сред и геосистем.

**ПРИРОДНЫЕ РЕСУРСЫ** — это тела и силы природы, которые человек использует или может использовать.

**ПРИРОДНЫЕ УСЛОВИЯ** — это тело, сила и качество природы, определяющее жизнь и деятельность общества, даже если оно не участвует непосредственно в деятельности человека на современном уровне развития производительных сил.

**ТАКСИ** — движение свободно движущихся организмов (бактерий, грибов, водорослей, гамет и др.) к источнику раздражителя или в противоположном ему направлении.

**ТЕРМОРЕГУЛЯЦИЯ** — регулирование температуры, поддержание оптимальной температуры тела теплокровных животных с помощью физиологических и биохимических процессов даже в условиях изменения внешнего климата.

**ТЕРМОТАКСИС** — Направление к теплу, движение организма в определенном направлении под действием тепла. При положительном термотаксисе движение несколько теплее, а при отрицательном термотаксисе — несколько холоднее.

**ТЕРМОФИЛЫ** — Теплолюбивые организмы, приспособленные к жизни в условиях высокой температуры (около 70°C). Это множество микроорганизмов и организмов, а их естественной средой обитания являются в основном источники горячей воды.

**ТЕРРИТОРИАЛЬНОСТЬ** - Право собственности на территорию, врожденное свойство индивидов, стремящихся свободно передвигаться на определенной территории и изгонять с этого места других индивидов.

**ТРОГЛОБИОНТЫ** — пещерные обитатели, организмы, обитающие только в пещере и ее среде.

**ТРОПИЗМ** — перемещение органов растений, животных или отдельных клеток под действием одного из факторов внешней среды (света, силы тяжести, химических веществ и т. д.). Направление движения или роста определяется направлением раздражителя. Их разделяют на фото-, гео-, гидро-, термо-, хемотропизмы.

**ЛЕСНОЙ КАДАСТР** — систематизированный сборник сведений об экологическом, экономическом и других количественных и качественных характеристиках лесного фонда;

**УБИКВИСТ** — 1) Животное без родины, с широкой экологической амплитудой, то есть может обитать во многих местах. 2) Всеядный.

**УЛЬТРАФИОЛЕТОВЫЕ ЛУЧИ** – невидимые электромагнитные лучи с длиной волны менее 400 нм.

**УЛЬТРАГАЛИН** - По классификации, рекомендованной В.Н. Жукинским и др. (1980), уровень минерализации поверхностных вод составляет более 40,00 мг/кг. Очень соленая вода.

**ФАГОТРОФ** — Гетеротроф, животное, растение, потребляющее частицы готового органического вещества, вырабатываемого другими организмами или ими самими.

**ФАНЕРОФИТЫ** — Деревья и кустарники, зимующие почки которых располагаются далеко над поверхностью земли.

**ФИТОБЕНТОС** — Организмы, обитающие на дне воды. Совокупность растений (водоросли, грибы, лишайники и т.п.), произрастающих на дне водоемов.

**ФИТОГЕОГРАФИЯ** — Отдел ботаники, изучающий законы распространения растений на Земле.

**ФИТОЦЕНОЗ** – растительное объединение (сообщество), естественная группа растений, обитающих в одной и той же части данной территории, приспособляющихся друг к другу. Эти объединения характеризуются возникновением при соответствующих условиях и постоянным составом.

**ФИТОКЕНОЛОГИЯ** – наука, изучающая закономерности растительных сообществ, их развитие и взаимосвязи.

**ФОТОТАКСИС** — Движение свободноподвижных микроорганизмов, растений и животных, а также клеток или их частей (пластид) под действием света.

**ФОТОТРОПИЗМ** — стремление к свету, движение органов роста растений в направлении света.

**ХАЗМОФИТЫ** — Растения, растущие в расщелинах, трещинах скал и камней.

**ХАМЕФИТ** — Кустарники и полукустарники, зимующие побеги которых прилегают близко к земле.

**ЦЕНОБИОЗ** — Совместное проживание в группах (ассоциациях) организмов.

**ЦЕНОЗ** - Любое объединение объединения, людей, организма при определенных условиях. Например, зооценоз, фитоценоз.



**ЭВРИБИОНТЫ** — Организмы, обладающие способностью жить в резко различных условиях внешней среды. Виды с относительно широкими диапазонами условий жизни по рассматриваемому фактору среды обитания.

**ЭВРИОТЕРМЫ** — Организмы, приспособленные к жизни в резко различных условиях температуры окружающей среды.

**ЭВТРОФ** — растение, произрастающее только на почвах, богатых питательными веществами.

**ЭДАФОН** — Почвенный биоценоз. совокупность всех живых существ, населяющих почву. Термин введен немецким биологом Р. Франсе в 1921 году. В зависимости от размера организмов выделяют наноэдафон, микроэдафон, мезоэдафон и макроэдафон. В составе мезоэдафона различают постоянных обитателей почвы и обитателей поверхности почвы и подстилки.

**ЭДИФИКАТОРЫ** — виды, имеющие первостепенное значение в создании определенного биоусловия, биосреды в экосистеме и характеризующие ее, часто считаются доминирующими видами биогеоценоза. Эдификаторы в основном состоят из растений.

**ЭКОТИП** — Совокупность экологических видов внутри биологического вида. Экотип относится к организмам, которые принадлежат к одному и тому же виду, но имеют разные фенотипические характеристики в результате их адаптации к разным местообитаниям. Различия между этими двумя группами объясняются фенотипической пластичностью и слишком малы, чтобы их можно было назвать совершенно разными видами.

**ЭКОГЕНЕЗ** — это процесс исторических взаимодействий организма и окружающей среды.

**ЭКОКЛИМАТ** — Экоклимат, климат окружающей среды, относительный климат на некоторых крупных территориях.

**ЭКОЛОГИЯ** — наука, изучающая общие закономерности взаимных и экологических отношений биологии с растениями, животными и микроорганизмами, а также взаимодействие человека и биосферы. Экология организмов, принадлежащих к одному виду — автоэкология, экология ассоциаций — синэкология, экология проблем взаимодействия человека и окружающей среды — социальная экология.

**ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ АУДИТ** (экоаудит) — инструмент постоянной проверки внутреннего экологического потенциала предприятий, компаний, их рисков и возможностей.

**ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ПРОГНОЗИРОВАНИЕ** — Прогнозирование природы, развития и последствий природных систем в результате деятельности человека или природных процессов.

**ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ДАВЛЕНИЕ** - Трудности, возникающие при решении экологических проблем глобального, регионального и локального масштаба в мире, в ряде стран и отдельных странах или в некоторых населенных пунктах.

**ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ШЕЛЬФ (ПЛАТО)** – совокупность всех факторов неживой природы, обеспечивающих существование вида.

**ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ КОНЦЕПЦИЯ** – это система взглядов на воздействие общества на окружающую среду.

**ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ** — Формирование экологического мировоззрения. При этом большое значение придается тому факту, что существует глубокая связь экологических процессов в природе и человечестве.

**ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ УСТОЙЧИВОСТЬ** – Способность экологических систем восстанавливаться и управлять собой.

**ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ** - известная система регулярного мониторинга, оценки, прогнозирования (прогноза) состояния природной среды и ее ресурсов на основе конкретной программы, обеспечивающая информацию для подготовки и принятия экономико-экологических управленческих решений. Это позволяет определить изменения состояния окружающей среды под влиянием антропогенной деятельности и разработать соответствующие рекомендации.

**ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ УСТОЙЧИВОСТЬ** - уровень обеспечения устойчивости безопасной среды (экосистемы) для организмов и жизни человека.

**ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ** - проверка соблюдения законов и правил охраны окружающей среды, рационального использования природных ресурсов и экологической безопасности всеми министерствами, государственными комитетами и ведомствами, предприятиями, организациями, учреждениями, должностными лицами и отдельными лицами, контроль за природным состоянием комплекс политико- правовые, социально-экономические и духовно-просветительские мероприятия-мероприятия, связанные с применением учебных и контрольных мероприятий-мероприятий.

**ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ** — внешние факторы среды, воздействующие на организм (абиотические, биотические и антропологические).

**ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ПЛАСТИЧНОСТЬ** — Уровень устойчивости (приспособленности) к взаимодействию факторов внешней среды с организмом. Отклонения от естественной нормы, возникающие вследствие

прямых или косвенных воздействий (например, длительной засухи). Это приводит к неблагоприятным экономическим последствиям. В некоторых местах может быть истреблено все население.

**ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ КРИЗИС** (кризис) — обостренная ситуация, характеризующаяся тем, что ресурсы и экологические возможности биосферы не соответствуют развитию производительных сил и отношений общества.

**ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ** — привитие всему человеку теоретических знаний и практических навыков на всех этапах образовательного процесса, органическая взаимосвязь человека и природы, в гармонии этой взаимосвязи и заключается вопрос заботы о природе и окружающей среде.

**ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ТЕРРОРИЗМ (ЭКОТЕРРОРИЗМ)** — одна из наиболее опасных форм терроризма, под которой понимается преднамеренное сильное воздействие на природу и окружающую среду. К ним относятся пожары, токсичные химикаты, бактерии и радиация.

**ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ТУРИЗМ (Экотуризм)** — поездки людей на природу с различными целями: охрана, восстановление и эффективное использование. В 2002 году в Квебеке, Канада, прошел саммит Бурунджана по экотуризму. 2002 год был объявлен ООН «Международным годом экотуризма».

**ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ СПЕЦИФИКАЦИЯ (нормы, показатели)** — Формирование вида путем приобретения новых мест на границе ареала вида.

**ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ** — это совокупность компонентов, образующих окружающую среду, обеспечивающую экологическое равновесие в биосфере, они являются нормальной средой жизнедеятельности человека как социального и биологического существа, экологические ресурсы входят в состав природных систем, выполняющих жизненно важные функции. Характерной особенностью этих ресурсов является то, что они преимущественно предоставляют обществу услугу в виде необходимого блага. Ресурсы окружающей среды включают воздух, воду, землю (почву).

**ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СТРАХОВАНИЕ** — экономическая гарантия, выплачиваемая страхователю для покрытия материального и морального ущерба, причиненного при констатации опасной экологической ситуации.

**ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ НАЛОГ** — постоянный, периодический или разовый платеж с юридических и физических лиц за использование природных объектов, а также загрязнение природной среды.

**ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ФОРМА** — охрана природной среды и среды обитания человека с целью сохранения человека как биологического и социального организма.



**ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ЭКСПЕРТИЗА** - Это важнейший отдел экологии, который направлен на предупреждение возможных вредных последствий деятельности, влияющей на окружающую среду, естественные экологические системы, здоровье человека, до начала проекта и на уровне проектных документов. Экологическая экспертиза является предупреждающим мероприятием, исключающим вредную деятельность пользователей природной среды и ресурсов. Сущность ее предупредительной функции определяется тем, что она осуществляется в форме проверки соответствия хозяйственных решений, деятельности и их результатов требованиям охраны окружающей среды, рационального использования природных ресурсов, а также экологических норм. безопасность первичного общества.

**ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ФОНД** - Ассоциации (программы, проекты, гранты, конференции, встречи, миссии), создаваемые с целью финансового стимулирования, направленного на охрану окружающей среды и улучшение ее санитарно-гигиенического состояния. Фонд создается за счет средств государственных и негосударственных организаций и частных лиц. В Республике Узбекистан действуют «Экологический фонд СНГ» (филиал), международный фонд стран Центральной Азии «Сохранение островов», неправительственный некоммерческий международный фонд «Экосан».

**ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ПРАВО** — раздел юриспруденции и специальный образовательный курс, предметом которого является управление экологическими отношениями.

**ЭКОСАН** — международный фонд, неправительственная некоммерческая организация, созданная в 1992 году в Ташкенте. Основная цель фонда – решение глобальных и региональных экологических и санитарно-гигиенических проблем в Центральноазиатском регионе и во всем мире за счет собранных финансовых ресурсов. В настоящее время «Экосан» насчитывает более трех миллионов членов в более чем тридцати странах мира. Президент «Экосан» проф. Ю. Ш. Шодиметов.

**ЭКОСИСТЕМА** – это любое объединение живых организмов и среды, в которой они обитают. Это микрэкосистемы (например, гниющий ствол дерева), разделенных на мезоэкосистемы (водоем, лес) и макроэкосистемы (океан, континент).

**ЭКОТИП** — 1) Объединение форм жизни. 2) Группа любых видов растений, приспособленных к условиям обитания и обладающих определенными морфофизиологическими особенностями.

## ТЕСТОВЫЕ ВОПРОСЫ ИЗ КУРСА ПРЕДМЕТА

### 1. Что изучает экология?

- А. Влияние природы на человека
- Б. Воздействие человека на природу
- В. Изучает влияние окружающей среды на организмы, их взаимодействие и влияние организмов на окружающую среду.
- Д. Она изучает влияние окружающей среды на организмы и влияние организмов на окружающую среду.

Д. Она изучает влияние окружающей среды на организмы и влияние организмов на окружающую среду.

### 2. Кто и когда ввёл в науку термин экология?

- А. Мендель, 1906 г.
- Б. Дарвин, 1859 г.
- С. Докучаев, 1848 г.
- Д. Геккель, 1866 г.

### 3. Что такое эврибионтные организмы?

- А. Обитатели лугов и песков
- Б. Водные обитатели
- С. Широко распространенные организмы
- Д. Лесные жители

### 4. Что такое стенобионты?

- А. Лесные жители
- Б. Жители лугов
- С. Жители Балчика
- Д. Узко распространенные организмы

### 5. В каком ответе правильно указаны абиотические факторы?

- А. Температура, растения
- Б. Влага и животные
- С. Животные и растения
- Д. Температура, влажность

### 6. Что такое адаптация?

- А. Приспособление к условиям жизни
- Б. Люблю свет
- С. Жизнь в темноте
- Д. Ответы А, В, С верны.

### 7. Выберите правильный ряд абиотических факторов:

- 1. давление; 2. бактерии; 3. свет; 4. микроорганизмы; 5. температура; 6. человек; 7. животные.
- А. 1, 4, 5
- Б. 2, 3, 4
- С. 1, 3, 5
- Д. 5, 6, 7

### 8. Покажите правильный ответ на биотические факторы:

- 1. растения; 2. уровень солености воды; 3. животные; 4. влажность; 5. свет; 6. температура.
- А. 1, 2
- Б. 2, 3
- С. 3, 4

Д. 1, 3

**9. В каком ответе указан антропогенный фактор?**

А. Животные, микроорганизмы

Б. Растения, водоросли

С. Человек, общество

Д. Давление общества

**10. Какова оптимальная зона?**

А. Уровень толерантности организмов к свету

Б. Устойчивость организмов к давлению

В. Предел наиболее благоприятного воздействия фактора на организм

Д. Адаптация к жизни в темноте

А. Увеличение или уменьшение оптимального коэффициента

Б. Предел морозостойкости

С. Высокая термостойкость

Д. Предел приспособления к подземной жизни

**12. Что такое экологическая валентность?**

А. Верхняя граница зоны оптимума

Б. Факторная граница толерантности организмов

С. Нижняя граница зоны пессимума

Д. Ответы А, В, С верны.

**13. В каком ответе правильно указаны автотрофные организмы:**

1. акация; 2. рыба; 3. тополь; 4. млекопитающие; 5. широколиственные леса; 6. рептилии; 7. деревья; 8. птицы.

А. 1, 2, 3, 4

Б. 2, 3, 4, 5

С. 1, 3, 5, 7

Д. 3, 4, 5, 6

**14. Покажите правильный ряд гетеротрофных организмов:**

1. деревья, 2. млекопитающие, 3. люди, 4. акация, 5. растения, 6. травоядные, 7. ива, 8. тополь, 9. птицы.

А. 2, 3, 4, 5

Б. 1, 2, 3, 4

С. 3, 4, 5, 6

Д. 2, 3, 6, 9

**15. Что такое «анабиоз»?**

А. Временное прекращение жизнедеятельности

Б. Повышение температуры тела

С. Прекращение еды

Д. Высыхание

**16. Как называются организмы, питающиеся готовыми органическими веществами?**

А. Гетеротрофы

Б. Сапрофаг

С. Фитофаг

Д. Зоофаг

**17. Пойкилотермы – как называются животные?**

А. Термофильные организмы



- Б. Температура тела зависит от температуры внешней среды  
С. Температура тела не зависит от температуры внешней среды  
Д. Холодололюбивые организмы

**18. Что такое гомойотермные организмы?**

- А. Холодололюбивые организмы  
Б. Температура тела зависит от температуры внешней среды  
С. Температура тела постоянна и не зависит от внешней среды.  
Д. Любитель влаги

**19. В каком ряду правильно показаны продуценты:**

1. ива, 2. тополь, 3. медведь, 4. лиса, 5. акация, 6. олень, 7. ель, 8. лось.  
А. 1, 2, 3, 4  
Б. 2, 3, 4, 5  
С. 1, 2, 5, 7  
Д. 4, 5, 6, 7

**20. Какая линия правильно отображает консументов?**

1. бактерии, 2. грибы, 3. ива, 4. тополь, 5. олень, 6. лось, 7. медведь, 8. орел.

- А. 1, 2, 3, 4  
Б. 2, 3, 4, 5  
С. 3, 4, 5, 6  
Д. 5, 6, 7, 8

**21. Покажите строку, в которой редуценты показаны правильно?**

- А. Микроорганизмы, бактерии  
Б. Вирусы, насекомые  
С. Растения, животные  
Д. Ответы А, В, С верны.

**22. Что такое симбиотическая жизнь?**

- А. Совместная жизнь на благо друг друга  
Б. Жизнь в условиях конкуренции  
С. Противоположность  
Д. Аренда

**23. Что такое трофическая цепь в биоценозах?**

- А. Борьба за выживание  
Б. Перенос вещества при поедании одних видов другими видами  
С. Защита одного вида от другого вида  
Д. Распространение одного вида другим видом

**24. Что такое Комменсализм?**

- А. Угнетение одного вида другим видом  
Б. Скармливание растений животным  
С. Распространение одного вида другим видом  
Д. Ответы А, В, С верны.

**25. Что вызывает биологический ритм?**

- А. Смена дня и ночи  
Б. Восход и заход Солнце  
С. Смена времен года  
Д. Ответы А, В, С верны.

**26. Какие методы чаще всего используются в экологии?**

- А. Сравнение и противопоставление
- Б. Экспериментирование и моделирование
- С. Изображение и живопись
- Д. Ответы А, В, С верны.

27. Какой процент солнечной радиации непосредственно достигает и попадает на поверхность Земли?

- А. 14%
- Б. 27%
- С. 74%
- Д. 47%

28. Какой процент солнечной радиации поглощается перед прохождением через атмосферу?

- А. 18%
- Б. 30%
- С. 19%
- Д. 60%

29. Какой процент солнечной радиации обратно поглощается в космос?

- А. 55%
- Б. 61%
- С. 17%
- Д. 34%

30. В каком ответе правильно указана длина волны ультрафиолетовых лучей Солнца?

- А. 100-250 мкм
- Б. 1000-15000 мкм
- С. 0-300 мкм
- Д. 450-500 мкм

31. В каком ответе правильно показано фотосинтетически активное излучение?

- А. 380-700 мкм
- Б. 50-150 мкм
- С. 150-300 мкм
- Д. 700-850 мкм

32. Как инфракрасные лучи влияют на земную поверхность.

- А. Они охлаждают
- Б. Они освещают
- С. Они подогревают
- Д. Убивают жизнь

33. Что такое гелиофитное растение?

- А. Светолюбивые
- Б. Теплолюбивые
- С. Растет во влажной среде
- Д. Растет в темноте

34. Что такое ксерофитное растение?

- А. Выращивание в засушливой среде.
- Б. Растет в пустыне

- С. Теневыносливый  
 Д. Растет на болотах
35. Какие животные светоллюбны?  
 А. Теплолюбны  
 Б. Светоллюбны  
 С. Жизнь в темноте  
 Д. Жизнь в пустыне
36. Что означает животное, страдающее светобоязнью?  
 А. Влаголюбное  
 Б. Светоллюбное  
 С. Водное  
 Д. Любит жизнь в темноте
37. Что такое гетеротермные животные?  
 А. Жизнь в теплой среде  
 Б. Жизнь в засушливой среде  
 С. Могут впадать в спячку  
 Д. Жизнь в холодной среде
38. В каком ответе правильно показано значение понятий гидрофильные, ксерофильные и мезофильные животные?  
 А. Теплолюбны, холодолюбны и промежуточные.  
 Б. Водоллюбны, сухолюбны и промежуточные.  
 С. В воде, болоте и окружающей среде  
 Д. Ответы А и Б верны.
39. Что такое гидрофит — растение?  
 А. Обитатели влажной почвы и воздуха  
 Б. Тело полностью погружено в воду  
 С. Корень находится под водой (в почве), а стебель — в воде.  
 Д. Тело полностью находится под водой (под почвой).
40. Как называется гидрофитное растение?  
 А. Тело полностью погружено в воду  
 Б. Живет, погребенный под водой (почвой).  
 С. Корень находится под водой (почвой), а стебель — в воде.  
 Д. Корень находится под водой (в почве), а стебель — вне воды (на воздухе).
41. В каком ответе правильно указаны суккуленты?  
 А. Алоэ, джугун  
 Б. Кактус, ракушка  
 К. Полынь, саксофон  
 Д. Кактус, алоэ
42. В каком ответе правильно показаны растения-склерофиты?  
 А. Полынь, янтак  
 Б. Кактус, саксофон  
 С. Алоэ, имбирь  
 Д. Покров, полынь
43. В чем заключается явление обмена веществ у животных?  
 А. Испарение воды через кожу  
 Б. Удовлетворение потребности организма в воде



С. Образование воды в результате распада жиров, белков и углеводов в организме.

Д. Физиологическая адаптация

44. Найдите строку, в которой правильно указано количество основных газов (в %) в чистом атмосферном воздухе?

А.  $N_2$ -78,1;  $O_2$ -21,0; Ar -0,9;  $CO_2$  -0,003

Б.  $H_2S$  -0,1;  $CH_4$ -0,1;  $N_2$ -78,1;  $CO_2$ - 1,5

С.  $N_2$ -61,0;  $O_2$ -19,0;  $CO_2$ -10,0; Ar-1,0

Д.  $N_2$ -78,1;  $O_2$ -20,5;  $CO_2$ - 1,0;  $CO$  -0,5

45. Что такое эдафический фактор окружающей среды?

А. Растительный покров

Б. Уровень солености

С. Слой почвы

Д. Ответы А и С верны.

46. Суккуленты определяют ландшафт пустынь какого континента и растут?

А. Азиатские и австралийские пустыни

Б. Пустыни Центральной Америки и Южной Африки

С. Пустыни Европы и Северной Америки

Д. Пустыни Кабир и Гоби

47. В каком ряду правильно показаны организмы-гидробионты?

А. Редис, карп, волк, семга

Б. Окунь, дельфин, полынь, соль

С. Хлорелла, улотрикс, китовая акула, секвойя

Д. Кит, тюлень, водоросли, циклоп.

48. Что такое антропогенный принцип?

А. Охотничья деятельность человека

Б. Создание человеком новых сортов и пород

С. Человек наблюдает вселенную такой, какая она есть

Д. Прямое воздействие на живые организмы

49. Что называется "фотопериодизмом"?

А. Реакция живых организмов на солнечный свет

Б. Испарительные адаптации растений

В. Процесс диапаузы у животных

Д. Избегайте избыточной потери воды.

50. Что такое явление диапаузы?

А. Переход от полового к бесполому размножению

Б. Переход организмов в состояние покоя при наступлении неблагоприятных условий

С. Переход от бесполого размножения к половому размножению

Д. Временное повышение рождаемости

51. Фанерофит - хамефит означает жизненную форму растений.

А. Дерево и кустарник, небольшой кустарник

Б. Трава и подлесок, кустарник

С. Кустарник и кустарник, многолетняя трава.

Д. Датель земли и корнеплод, дерево

52. Жизненной формой каких растений являются гемикриптофиты, криптофиты и терофиты?

- А. Дерево, куст и подлесок
- Б. Кустарники, полукустарники и многолетние травы
- С. Многолетняя трава, многолетняя трава и однолетнее растение.
- Д. Кустарник, многолетняя трава и однолетнее растение.

53. Какие факторы играют важную роль в формировании жизненной формы животных?

А. Общая характеристика окружающей среды, передвижения, характера питания

- Б. Общая характеристика окружающей среды и воспроизводства
- С. Половое размножение и фертильность
- Д. Экологическое значение (место) в биоценозах.

54. Что называется популяцией?

- А. К сумме представителей разных полов
- Б. К видам, живущим группами
- С. Правильного ответа нет
- Д. Особям, принадлежащим к одному виду

55. Какова половая и генеративная структура населения?

А. Сексуальный статус различных групп населения

Б. Соотношение полов и стадии развития особей, принадлежащих к одному виду

- С. Численность и количество особей мужского и женского пола
- Д. Правильного ответа нет

56. В чем сущность возрастной структуры населения?

- А. Сумма одинаковых по возрасту особей различных видов
- Б. Возраст особей мужского и женского пола
- В. Доля лиц разного возраста в популяции
- Д. Все ответы верны.

57. Что такое скрытый период у растений?

- А. В виде спор, семян, плодов – период покоя
- Б. Развитие, период роста
- С. Период цветения и плодоношения
- Д. Период сбора урожая

58. В каком ответе указаны основные типы пространственной структуры популяций?

- А. Случайный, плоский, неровный
- Б. Рассеянные, плотные, плоские
- С. Неровная, плотная, плоская
- Д. Все ответы верны.

59. Что такое этологическая структура?

- А. Поведение, поведение – действие
- Б. Половая структура
- С. Генеративная структура
- Д. Правильного ответа нет

60. Что такое биотический потенциал?

- А. Темпы или формы воспроизводства

- С. Фертильность или плодовитость человека
- Д. Все ответы верны.

**61. Что такое жизненная сила?**

- А. Разница между рождением и смертью
- Б. Жизнеспособность и смерть
- С. Период от рождения до воспроизводства
- Д. Показатель старости и смертности

**62. Что такое гомеостаз?**

- А. По продуктивности населения
- В. Население сохраняет баланс
- С. Популяции в зависимости от производительности
- Д. Популяции в ритме роста и развития

**63. Что называется биоценозом?**

- А. Комплекс растений в почве
- Б. Сбор водных животных
- В. Сумма абиотических факторов и живых организмов
- Д. Правильного ответа нет

**64. Какова типовая структура биоценоза?**

- А. Распространение видов
- Б. Видовое разнообразие
- С. Соотношение полов у видов
- Д. Все ответы верны.

**65. Как называются виды, украшающие фитоценозы?**

- А. Доминант
- Б. Субдоминанта
- С. Эдификатор
- Д. Индикатор

**66. Что такое консорциум?**

- А. К половой структуре биоценоза
- Б. К этологической структуре биоценоза
- В. Популяция гетеротрофных организмов вокруг автотрофной (гетеротрофной) популяции в биоценозе
- Д. Все ответы верны.

**67. Что такое фитоконсорциум?**

- А. Если центральное ядро — растение
- Б. Если центральное ядро принадлежит животному
- С. Если центральное ядро — гриб
- Д. Все ответы верны.

**68. Какой ответ правильно показывает последовательность структуры консорциума?**

- А. Супруги — определяющие факторы — концен
- Б. Концентрат — определитель — консорты
- С. Определитель — концентрат — консорты
- Д. Правильного ответа нет

**69. Кто ввел и развил в науке концепцию экологической роли вида.**

- А. Д. Гринелл, Э. Геккель, Ю. Одум, Т. Морган
- Б. Э. Геккель, Ю. Одум, В. Сукачев, Г. Хатчинсон



К. Д. Гриннелл, Г. Хатчинсон, Ю. Одум, Р. Дано  
Д. Д. Гринелл, Ч. Элтон, Г. Хатчинсон, Ю. Одум

70. Какой ответ правильно описывает **взаимовыгодные взаимоотношения организмов.**

- А. Мутуалистический, симбионт
- Б. Комменсализм, симбионт
- С. Симбионт, соревнование
- Д. Конкуренция, комменсализм

71. Что из перечисленного, верно, относительно **взаимоотношений между организмами, наносящими вред друг другу?**

- А. Хищничество, антибиоз, мутуалистический
- Б. Мутуализм, антибиоз, паразитизм
- С. Паразитизм, антибионт, нейтральный
- Д. Комменсализм, хищничество, паразитизм

72. Что называют **викарными типами?**

- А. Выполняет функцию размножения в биоценозе
- Б. Доминант в биоценозе
- В. Выполнение той же функции в биоценозе
- Д. Уникальные типы биоценозов

73. Что означает **ярусность в фитоценозе?**

- А. Последовательное размещение растений в почве
- Б. Рядовое размещение растений в почве
- В. Послойное расположение на поверхности почвы
- Д. Ответы неправильные

74. Что такое **первичный чистый продукт?**

- А. Вещество, необходимое для роста и развития растений
- Б. Респираторный продукт
- С. Продукт, используемый для жизнедеятельности
- Д. Биомасса растений

75. Что такое **вторичный чистый продукт?**

- А. Продукт, используемый для роста и развития растений
- Б. Общая биомасса растений
- С. Потребительская биомасса
- Д. Продукт, используемый для дыхания животных

76. Что такое **первичный продукт?**

- А. Растения – продукт дыхания
- Б. Продукт, используемый для развития роста растений
- С. Общий продукт, произведенный растениями
- Д. Различные производные рогов животных.

77. Что такое **вторичный продукт?**

- А. Всего продуктов, произведенных животными
- Б. Общая масса растений
- С. Плоды и урожай растений
- Д. Животные – расходный продукт на всю жизнь

78. Где **начинается цепочка потребления?**

- А. Все начинается с потребителей
- Б. Начинается с фотосинтезирующего организма

С. Начинается с останков животных

Д. Все ответы верны.

**79. С чего начинается цепочка разложения?**

А. Начинается с растительных остатков, трупов, различных отходов

Б. Начинается с продуцеров

С. Ответы В и Д верны.

Д. Все начинается с потребителей

**80. Кто создал правление пирамид, когда и что оно собой представляет?**

А. Э. Геккель, трофический уровень 1931 г.

Б. Ч. Элтон, 1927. Соотношение масс в пищевой цепи.

В. Ч. Дарвин, 1861 г., пищевая цепь

Д. А. Вернадский, 1920 Группа живых организмов.

**81. Что такое поток энергии в биоценозах?**

А. Через производителей

Б. Через гетеротрофные организмы

С. Через пищевую цепь

Д. Через потребителей

**82. Какой продукт на трофическом уровне считается «резервным»?**

А. Были расходы на передвижение

Б. Биомасса и остатки живых организмов

С. Есть затраты на дыхание

Д. Все правильно

**83. Какой ответ показывает основные типы изменения численности населения?**

А. Стабильный, игривый, быстрый производитель.

Б. Быстрорастущий, стабильный, быстрорастущий

С. Колеблющийся, стабильный, медленно растущий

Д. Стабильный, колеблющийся, взрывной

**84. В чем сходство и различие биогеоценозов и экосистем?**

А. Биогеоценоз не включает человека

Б. Разницы между биогеоценозом и экосистемой нет.

С. Могут быть созданы человеком. Крупные экосистемы обычно подвергаются воздействию человека.

Д. Ответы А, С, Е верны.

**85. Что такое правопреемство?**

А. Исчезновение экосистем

Б. Введение новых популяций в экосистемы

В. Явление замены одной экосистемы другой в определенный период времени

Д. Исчезновение некоторых популяций из экосистем

**86. Что такое первичная преемственность?**

А. Экосистема развивается там, где нет жизни

Б. Когда жизнь начинает формироваться там, где есть, когда развивается новое сообщество

С. Существующая экосистема обогащается новыми видами

Д. Если в экосистеме начнут исчезать редкие виды

87. Что такое вторичная преемственность?
- Когда образуется новая популяция там, где есть жизнь
  - Когда образуются новые популяции там, где нет жизни
  - Обмен одной команды на другую
  - Если в экосистеме сохраняются только редкие виды
88. Как формируются доминантные виды в агрофитоценозах?
- Формируется естественным отбором
  - Человеческий вклад и контроль
  - Образуется в результате подъема уровня воды на земле.
  - Все ответы верны.
89. В каком ответе правильно показан III этап вторичной антропогенной регрессивной сукцессии (депрессии пастбищ)?
- Бета исчезает. Сильно развиваются полынь и различные травы, эфемеры и осоки.
  - Чалов - бета, чалов исчезает, бета остается
  - Червь исчезнет. От эфемеров ничего не осталось. Позже он также исчезает, оставляя голую открытую землю.
  - Бета исчезнет, а полынь останется
90. Сколько энергии расходуется при переходе от одной пищевой цепи к другой?
- 20-30%
  - 80-90%
  - 18-35%
  - 60-70%
91. Сколько кг травяной массы нужно для производства 1 кг говядины?
- 5 кг
  - 1,5 кг
  - 500 кг
  - 90 кг
92. Какой ответ правильно описывает пищевую цепь разложения или детрита?
- Опавший лист – дождевой червь – угля – гусеница
  - Растение – олень – волк
  - Просо - насекомое - лягушка - жаба - змея
  - Ответы А и Д верны.
93. В каких категориях правильно показана пищевая цепочка распада-расхода?
- Опавший лист – дождевой червь – черный – сморщенный
  - Растение – олень – волк
  - Просо - насекомое - лягушка - змея - ястреб
  - Строки В и С верны.
94. В каком ряду правильно показаны короткодневные растения?
- Гранат, абрикос, слива
  - Ива, ижир, полынь.
  - Табак конопляный, ячмень
  - Яблоко, лайм, персик



95. Каким растениям для цветения необходим свет в течение 12 часов и более?

- А. Картофель, пшеница, просо, лен.
- Б. Яблоки, сливы, сливы, ячмень
- С. Абрикосы, персики, табак, горох
- Д. Гранат, конопля, помидор, ива.

96. В каком ответе полностью и правильно указана консенсуальная модель?

- А. Математико-графический
- Б. Графический, словесный
- С. Набор или система схем, таблиц, графиков и т. д., научно описывающих экосистему.
- Д. Схема, письменная, устная

97. В чем описывается математическая модель?

- А. Схема, уравнение
- Б. Таблица суммы уравнений
- С. График, таблица
- Д. Сумма уравнений и неравенств

98. Кто создал первую динамическую модель и что она собой представляет?

- А. Ж. Бюффон, выращивание растений
- Б. Ч. Дарвин, развитие видов
- К.А. Тенсли, изменение экосистемы
- Д. А. Кеттле, личностный рост

99. Какой ответ показывает основные пути приспособления организмов к внешней среде?

- А. Активный способ, неактивный способ, пассивный способ.
- Б. активный путь, пассивный путь, избегание негативного влияния
- С. Негативные, позитивные, пассивные способы
- Д. Правильного ответа нет

100. Какой ответ правильно описывает возобновляемые ресурсы?

- А. Вода, почва, растения, животные
- Б. Вода, почва, нефть, золото
- С. Почва, растения, животные, газ
- Д. Нефть, газ, железо, медь

101. Какие ответы верны относительно основных причин утраты биоразнообразия, в том числе сокращения и гибели популяций животных:

- А. все они
- Б. Интродукция чужеродных видов. прямая потеря, случайная потеря.
- Д. Чрезмерный вылов рыбы, загрязнение окружающей среды
- Е. разрушение среды обитания.

102. Когда был принят закон «Об охране природы»?

- А. 9 декабря 1992 г.
- Б. В марте 1992 г.
- Д. 8 декабря 1991 г.
- Э. 10 декабря 1991 г.

103. Сколько лет требуется для образования 1 см слоя гумуса почвы?

- А. 300-600 лет
- Б. 400-500 лет
- Д. 500-900 лет.
- Е. 100 лет

104. Каково общее количество воды на нашей планете?

- А. 1,5-2,5 миллиарда. км<sup>3</sup>
- Б. 2,5-3,5 миллиарда. км<sup>3</sup>
- Д. 1,5-6,5 миллиардов. км<sup>3</sup>
- Е. 8,5-9,5 миллиардов. км<sup>3</sup>

105. О чем статья 55 Конституции Республики Узбекистан?

- А. Об охране природы
- Б. О земле, подземных ресурсах
- Д. О воде и водных ресурсах
- Е. О земле и подземных сооружениях

106. К каким ресурсам относятся полезные ископаемые?

- А. Невозобновляемые источники энергии
- Б. Климатические ресурсы
- Д. Возобновляемые источники энергии
- Е. Водные ресурсы

107. Кто ввел в науку понятие экосистемы?

- А. Тенсли
- Б. Кашкаров
- Д. Элтон
- Э. Коровон

108. Как В. Вернадский назвал сумму всех живых организмов нашей планеты

- А. Живая материя
- Б. Органическое вещество
- Д. Мертвая материя
- Е. Неорганическое вещество

109. Слои атмосферы перечислены последовательно. Какой ответ является правильным?

- А. Тропосфера, стратосфера, мезосфера, термосфера, экзосфера.
- Б. Стратосфера, ионосфера, мезосфера, экзосфера
- Д. Стратосфера, тропосфера,
- Е. Тропосфера, стратосфера, экзосфера

110. Как меняется температура при повышении в тропосфере до 100 метров?

- А. уменьшается на 0,60
- Б. падает до 100
- Д. Никаких изменений не будет.
- Э. Д увеличивается до 0,60

111. Что означает слово ресурс?

- А. Французский, средства существования
- Б. Греческий, ископаемый

Д. Латынь, богатство

Е. Английский, подземные ресурсы

**112. Как образуется основная часть кислорода в атмосфере?**

А. В разложении воды и углекислого газа при фотосинтезе растений

Б. От разложения оксидов азота в воздухе

Д. От образования углекислого газа

Е. От разложения сульфатоксидов при фотосинтезе

**113. Какой процент человеческого тела состоит из кислорода?**

А. 56%

Б. 70%

Д. 75%

Е. 80%

**114. На какой высоте расположена термосфера?**

А. 80-800 км

Б. 100-200 км

Д. 300 км

Е. 400 км

**115. Чем загрязняется атмосфера?**

А. Естественные и искусственные

Б. Искусственный

Д. Только натуральные

Е. Натуральные, искусственные и химические.

**116. На какие виды загрязнителей атмосферы делятся и как?**

А. 2, физические и химические

Б. Только искусственный

Д. 1, физ.

Е. 3, природный, химический

**117. Сколько лет кислород циркулирует в живых существах?**

А. 200

Б. 100

Д. 300

Е. Не вращается

**118. Как называются образцы костей, скелеты?**

А. Остеологические препараты

Б. Влажные препараты

Д. Таксидермические материалы

Е. Энтомологические препараты

**119. Что такое дефляция?**

А. ветровая эрозия

Б. ирригационная эрозия

Д. водная эрозия

Е. ветер и вода

**120. Сколькими способами происходит деградация земель в мире и как она деградирует?**

А. 2 типа: промышленные отходы и горные породы подземных рудников.

Б. 1 тип, с бытовыми отходами.



- Д. 3 вида: бытовые, промышленные и шахтные отходы.  
 Е. породы подземных шахт
- 121. Каковы основные компоненты биогеоценозов?**  
 А. Атмосферные породы — это вода  
 Б. Отходы шахт  
 Д. бытовые, промышленные и шахтные отходы  
 Е. 3 разных, с бытовым мусором.
- 122. Какая река в Республике Узбекистан наиболее экологически уязвима?**  
 А. Зарафшан;  
 Б. Акдарья;  
 Д. Амударья;  
 Э. Сырдарья;
- 123. Сколько времени занимает восстановление вырубленных лесов?**  
 А. не менее 60 лет  
 Б. не менее 40 лет  
 Д. 100 лет  
 Е. 10 лет достаточно
- 124. Какова площадь суши Земли?**  
 А. 149 миллионов км<sup>2</sup>  
 Б. 100 млн км<sup>2</sup>  
 Д. 169 млн км<sup>2</sup>  
 Е. 150 млн км<sup>2</sup>.
- 125. Что называется почвой?**  
 А. К плодородной части земной коры, состоящей из пор и частиц.  
 Б. К материнской породе в глубокой части земной коры  
 Д. К части минеральных удобрений в поверхностной части земной коры  
 Е. Нет правильного ответа
- 126. Какие силы обеспечивают круговорот воды в природе?**  
 А. Тепловая энергия Солнца и сила гравитации.  
 Б. Гравитация.  
 Д. Механическая мощность  
 Е. Тепловая энергия и механическая мощность
- 127. Какое движение включает в себя великое круговорот воды?**  
 А. Внутренние и внутренние  
 Б. Внешние и внутренние.  
 Д. Внутренний.  
 Е. Внутреннее и внешнее.
- 128. Сколько лет занимает полный обмен воды океана?**  
 А. 2500-3000 лет  
 Б. 100 лет  
 Д. 150-400 лет.  
 Э. 2000 г.
- 129. Что играет главную роль в образовании пресной воды?**  
 А. Дожди.  
 Б. Водоочистные сооружения

Д. Промышленные сточные воды

Е. Артезианские скважины

**130. Сколько водяного пара содержится в воздухе?**

А. от 0,2% в полярных регионах до 4% на экваторе.

Б. от 0,3% в полярных регионах до 4% на экваторе.

Д. от 0,2% в полярных регионах до 5% на экваторе.

Э. от 0,5% в полярных регионах до 5% на экваторе.

**131. Сколько литров воды нужно каждому человеку на Земле в день?**

А. От 3 л до 700 л

Б. от 1 л до 10 л

Д. от 3 л до 300 л

Е. От 100 л до 200 л

**132. Сколько нефти ежегодно попадает в мировой океан?**

А. 2-10 миллионов тонн.

Б. 20 млн. руб. т. е.

Д. 4-20 миллионов тонн.

Е. 40 млн.т.

**133. В скольких местах одна тонна нефти образует нефтяной слой на поверхности воды?**

А. 12 2 км<sup>3</sup>

Б. 2 км<sup>3</sup>

Д. 5 2 км<sup>3</sup>

Е. 8 2 км<sup>3</sup>

**134. Что такое антропогенный фактор?**

А. Человек меняет окружающую среду

Б. Прямое воздействие на живые организмы

Д. Охотничья деятельность человека

Е. Создание человеком новых сортов и пород

**135. В каком времени года увеличивается количество озона в атмосферном воздухе?**

А. Весна

Б. Зима

Д. Осень

Е. Лето

**136. На какие большие группы делятся природные ресурсы?**

А. 2

Б. 1

Д. 3

Е. 4

**137. Какие слои включает в себя биосфера?**

А. Атмосфера, гидросфера и литосфера

Б. но литосфера

Д. Атмосфера и тропосфера

Е. литосфера и гидросфера

**138. Кто является основоположниками экологической работы в Узбекистане?**

А. Т. Зохидов  
Б.Д. Кашкаров и Е. Коровин  
Д. Х. Солихбоев  
Э. Г. Ишунин

139. Как называется функциональная система, включающая сообщество живых организмов и среду их обитания?

А. Экосистемы  
Б. население  
Д. биоценозы  
Э. биосфера

140. Что такое отдельная совокупность организмов в экосистеме?

А. Биоценоз  
Б. фитоценоз  
Д. зооценоз  
Э. экосистема

141. В каком слое земли есть жизнь?

А. тропосфера, литосфера, гидросфера  
Б. стратосфера  
Д. тропосфера, атмосфера  
Е. литосфера, атмосфера

142. Какое вещество составляет 78% атмосферного воздуха?

А.  $N_2$   
Б.  $CO_2$   
Д.  $SO_2$   
Э.  $O_2$

143. Какой термин ввел В. Н. Сукачев в 1942 году?

А. биогеоценоз  
Б. биоценоз  
Д. фитоценоз  
Е. зооценоз

144. Сколько энергии солнца поглощают зеленые растения?

А. 1%  
Б. 3%  
Д. 9%  
Е. 2%

145. Кто является основоположником популяционной экологии?

А. Ч. Элтон  
Б. К. Мебиус  
Д. А. Тенсли  
Е. Э. Э. Геккель

146. В каком году был создан Международный союз охраны природы?

А. 1948 г.  
Б. 1936 г.  
Д. 1970 г.  
Е. 1962 г.

147. В какой части океана не встречаются растения?



- А. континентальный шельф
- Б. на материковом склоне
- Д. на средних склонах океанских водных гор
- Е. на подводных равнинах

148. Когда был принят Закон Республики Узбекистан «Об охране природы»?

- А. 1992 г.
- Б. 1991 г.
- Д. 1993 г.
- Э. 1994 г.

149. Что такое невозобновляемые ресурсы?

1. железная руда 2. золото 3. растения 4. нефть 5. почва

- А. 1,2,4
- Б. 1,2,3
- Д. 1,3,4
- Е. 1,5,3

150. Как называется земная оболочка, состоящая из воды?

- А. Гидросфера
- Б. Атмосфера
- Д. Тропосфера
- Е. Стратосфера.

151. Какой процент загрязнения воздуха зависит от выбросов КЭС

- А. 25
- Б. 10
- Д. 15
- Е. 2

152. Сколько людей сегодня пользуются природным газом?

- А. 230-250 миллионов
- Б. 240-260 млн.
- Д. 420-500 млн.
- Е. 600-700 млн.

153. За счет какой энергии происходят процессы в атмосфере?

- А. Солнце
- Б. Торнадо
- Д. Фотосинтез
- Е. Жара

154. В какой стране была построена первая в мире экспериментальная установка по выделению водорода из воды?

- А. Япония
- Б. Китай
- Д. США
- Е. Россия

155. В какой стране больше всего атомных электростанций?

- А. США
- Б. Китай
- Д. Франция
- Э. Германия

156. Что такое геотермальная энергия?

- А. Горячие подземные воды
- Б. восходящая и нисходящая энергия воды
- Д. атомная энергия
- Е. сила воды

157. Население - это...

- А. Совокупность организмов одного вида, отделенных от других особей во времени и пространстве, способных к самоуправлению
- Б. Группа организмов, приспособленных к жизни в одной внешней среде
- Д. Группа организмов одного размера и сходного питания.
- Е. Система, состоящая из единства мертвой и живой природы, способная трансформироваться в материю

158. Из какого языка произошло слово пейзаж и что оно означает?

- А. Германский, вид на землю
- Б. Латинский, богатство
- Д. Французский, среда существования
- Е. Греческий, ископаемый

159. Как называется «жизненная кора» Земли.

- А. Биосфера
- Б. Атмосфера
- Д. Литосфера
- Е. Гидросфера

160. Какой оболочкой является атмосфера?

- А. Воздушная оболочка
- Б. Давление воздуха
- Д. Озоновый слой
- Е. Экосфера, термосфера

161. Как образуются озоновые дыры?

- А. В атмосфере содержится много фреона, сернистого газа, оксида сульфата,  $\text{SO}_2$ , оксида азота,
- Б. с момента запуска космического корабля
- Д. От разложения оксидов азота в воздухе.
- Е. От образования углекислого газа.

162. Как возникают кислотные дожди?

- А. При сжигании ископаемого топлива выхлопные газы содержат серу и азот.
- Б. путем объединения солнечных оксидов
- Д. Образование опасных соединений при реакции выхлопных газов предприятий и транспорта под воздействием солнечных лучей.
- Е. Повышение температуры атмосферы Земли

163. Как называется раздел экологии, изучающий взаимоотношения отдельных видов со средой, в которой они обитают?

- А. Экология
- Б. Синэкология
- Д. Аутоэкология
- Е. Демэкология

164. Что такое фотохимический смог?

А. Образование опасных соединений реакцией выхлопных газов промышленных и транспортных средств под воздействием солнечных лучей.

Б. Повышение температуры атмосферы Земли.

Д. Повышение температуры атмосферы Земли.

Е. Образование углекислого газа и разложение оксидов азота в воздухе.

**165. Покажите твердую кору Земли:**

А. Литосфера

Б. Атмосфера

Д. Гидросфера

Е. Биосфера

**166. Какие заболевания вызывает недостаток микроэлементов в воде?**

А. Анемия; горло

Б. Лунка; кариес

Д. Фелуроз; Тиф

Е. Все перечисленные

**167. Какие заболевания вызывает загрязнение воды?**

А. 1-желудок-кишечник; 2-желтуха; 3-й ряд

Б. 4-й брюшной тиф; 5-й зуб; 6-й кариес

Д. 1,2,3,4

Е. 1,2,4,5

**168. Какие заболевания вызывает загрязнение воздуха?**

1-эмфизема; 2-й цирроз печени; 3-хронический бронхит; 4-толщина 5-брюшной тиф

А. 1,3

Б. 4,5,6

Д. 2,3,4

Е. 4,3

**169. Сколько заповедников в нашей республике?**

А. 9

Б. 8

Д. 10

Е. 11

**170. Какие районы Кашкадарьинской области имеют заповедные территории?**

А. Гиссар, Китабский Яккабагский

Б. Мироки, Сувтушар, Бойсун, Водил

Д. Андак, Мироки, Конли, Сувтушар.

Э. Мироки, Сувтушар, Хисар

**171. Сколько видов международного сотрудничества?**

А. 2 вида

Б. 3 вида

Д. 4 вида

Е. 1 вид

**172. Каков газовый состав атмосферы?**

А. N<sub>2</sub> 78,09%, 2-H<sub>2</sub> 5%, 3-O<sub>2</sub> 20,95%, 4-CO<sub>2</sub> 0,03%, 5-Na 8,3%

Б. 1,3,4



Д. 1,2,4,

Е. 2,4,5

173. Кто автор фразы «вода – самое драгоценное богатство, без нее невозможно жить»?

А. Карпинский

Б. Кашкаров

Д. Вавилов

Э. Докучаев

174. Ландшафты, измененные человеческой деятельностью.

А. Часть поверхности Земли, существующая в реальном состоянии.

Б. Природно-территориальный комплекс

Д. Природные, измененные в определенной степени под влиянием деятельности человека

Е. Горные комплексы

175. Как называется свойство самоуправления населения?

А. Гомеостаз

Б. Биоценоз

Д. Кульминация

Е. Фотопериодизм

176. Насколько разнообразны особенности использования недр в век научно-технического прогресса?

А. 3 вида

Б. 4 разных вида

Д. 1 тип

Е. 2 разновидности

177. В охране недр укажите основные задачи их рационального использования?

А. Поиск, добыча, транспортировка и снижение воздействия на природные комплексы, экономное повторное использование минеральных ресурсов, экономное использование топливно-энергетических ресурсов.

Б. Поиск, добыча, транспортировка и снижение воздействия на природные комплексы

Д. Экономическое повторное использование минеральных ресурсов

Д. Достижение эффективного использования топливно-энергетических ресурсов.

178. Когда и как впервые возникло партнерство?

А. В конце XIX века в направлении регулирования использования животного мира.

Б. В направлении регулирования использования мира растений в конце XIX в.

Д. В направлении регулирования использования животного мира в начале XX в.

Е. В направлении регулирования использования животного мира в начале X в.

179. Какие подходы существуют в изучении экологии?

А. Экосистема и население

Б. Популяция и генетика

Д. Наследственность и модификация

Е. Прямое и косвенное

180. Сколько различных способов очистки сточных вод и какие они?

А. 4; механические, физические, химические и биологические

Б. 3; механический, физический, химический

Д. 2; биологический, химический

Е. 1; механический

181. Глобальный парниковый эффект это?

А. Увеличение количества  $\text{SO}_2$  в атмосфере

Б. Увеличение количества  $\text{NO}_2$  в атмосфере.

Д. Увеличение количества  $\text{CO}_2$  в атмосфере

Е. Увеличение количества  $\text{O}_2$  в атмосфере

182. В каком году и где был принят термин «охрана природы»?

А. В 1913 году в Швейцарии

Б. в 1914 г., в Риме.

Д. в 1913 году, в Лондоне.

Э. в 1914 году, в Лондоне.

183. Человек - это...

А. Индивид, осуществляющий сложную социальную и трудовую деятельность, относящийся к категории живых организмов

Б. Вся Вселенная и ее различные формы.

Д. К совокупности исторически обусловленных совместной деятельности людей

Е. Все живые организмы

184. Каковы основные задачи природоохранной науки?

А. Рациональное использование природных ресурсов, внедрение безотходного производства, защита окружающей среды от загрязнения, прогнозирование негативных изменений

Б. Рациональное использование природных ресурсов.

Д. Внедрение безотходного производства.

Е. Защита окружающей среды от загрязнения, прогнозирование негативных изменений

185. Общество - это...

А. Совокупность исторически сложившейся коллективной деятельности людей.

Б. Природная среда является источником удовлетворения материальных и духовных потребностей человека.

Д. Проблема взаимодействия человека и среды обитания.

Е. Сущность, относящаяся к категории живых организмов

186. «Экология – это биология экосистем». Какому учёному принадлежит эта идея?

А. Ю. Одум

Б. Р. Маргалеф

Д. С. Кребс

Е. Ч. Элтон

187. В каком году был создан Всемирный фонд дикой природы?

А. 1963 г.

Б. 1990 г.

Д. 1991 г.

Е. 1966 г.

188. Какие уроки можно проводить на географическом сайте?

А. Знакомство с формами рельефа

Б. Знакомство с формами земной поверхности

Д. Знакомство с горами

Е. Определение сторон горизонта

189. Кто автор «Выставок естествознания»?

А. В. Зуев

Б. К. Ушинский

Д. А. Герд

Е. В. Завитаев

190. Какой из различных подходов к экологии фокусируется на определенных видах?

А. Популяционный подход

Б. Экосистемный подход

Д. Структурный подход

Е. Функциональный подход

191. «Экология – это наука о взаимоотношениях, определяющих распространение и плотность организмов». Какому учёному принадлежит это определение?

А. Э. Геккель

Б. Р. Маргалев

Д. С. Кребе

Э. Ч. Элтон

192. Сколько групп количественных показателей преимущественно используются при изучении населения?

А. 2

Б. 3

Д. 4

Е. 5

193. Что из перечисленного является статическими показателями численности населения?

1 Численность населения 2 Плотность населения 3. Смертность 4. Структура населения 5. Рождение 6. Изменение численности населения

А. 1,2,4

Б. 1,2,6

Д. 3,4,5

Е. 3,5,6

194. Насколько различается распределение особей в популяции?

А. 3 типа: плоский, случайный, шарик-шар.

Б. 2 типа: случайный, законный

Д. 3 типа: случайный, правильный, плоский, неравномерный

Е. 2 типа: ровный, неровный



195. Кто из перечисленных учёных является основоположником экологической науки?

- А. Э. Геккель
- Б. Ч. Элтон
- Д. Ю. Одум
- Э. Ч. Дарвин

196. Какие показатели популяции не характерны для некоторых особей?

- А. Численность, плотность, размер населения
- Б. Численность населения
- Д. Плотность населения
- Е. Рождение и смерть

197. В каком ответе правильно показаны динамические показатели численности населения?

1) гендерная структура; 2) смерть; 3) плотность населения; 4) рождение;  
5) численность населения; 6) молодая структура

- А. 2,4
- Б. 1,3
- Д. 4,5,6
- Е. 1,3,6

198. В чем выражается возрастная структура населения?

- А. Через долю лиц и поколенческих групп разного возраста
- Б. Через разные поколения
- Д. По положению в команде
- Е. По потенциалу рождения

199. В каком году была принята Венская конвенция об охране озонового слоя Республики Узбекистан?

- А. 1993 г.
- Б. 1995 г.
- Д. 1989 г.
- Э. 1986 г.

200. Что означает слово экология?

- А. Жилье
- Б. Среда обитания
- Д. Космос
- Е. Уборка номеров

201. Кто ввел термин экология в науку?

- А. 1869 Э. Геккель
- Б. 1887 г., Святой Иллар
- Д. 1886 г. Ламарк
- Е. 1866 г. Северцев

202. Когда был создан международный фонд «Спасение острова»?

- А. В феврале 1997 г.
- Б. В марте 1993 г.
- Д. В марте 1995 г.
- Е. В январе 1994 г.

203. В какой статье закона указана цель охраны природы?

- А. В статье 3 Закона об охране природы
  - Б. В статье 5 Закона об охране природы
  - Д. В статье 6 Закона об охране природы
  - Е. В статье 4 Закона об охране природы
204. В каком году в Республике Узбекистан был принят Закон «О воде и водопользовании»?
- А. 6 мая 1993 г.
  - Б. 29 октября 1991 г.
  - Д. 9 декабря 1992 г.
  - Е. февраль 1993 г.
205. Сколько озер в Узбекистане?
- А. 250 штук
  - Б. 320
  - Д. 256
  - Е. 248
206. Сколько крупных рек в Узбекистане?
- А. 10
  - Б. 8
  - Д. 12
  - Е. 9
207. Сколько рек пересекает Узбекистан?
- А. 51
  - Б. 49
  - Д. 38
  - Е. 59
208. Знаете ли вы самое большое водохранилище в Узбекистане?
- А. Туямуйин
  - Б. Чордара
  - Д. Кайрокум
  - Э. Хисорак
209. В какой статье закона «О воде и водопользовании» указано, что вода является государственной собственностью Республики Узбекистан?
- В статье 4 А
  - Б. в статье 5
  - Д. в статье 6
  - В статье 3 Е
210. Когда был принят закон «О недрах»?
- А. 23 сентября 1994 г.
  - Б. 5 марта 1992 г.
  - Д. 9 декабря 1994 г.
  - Е. 3 декабря 1993 г.
211. Какое место занимает Республика Узбекистан среди стран СНГ по добыче золота?
- А. 2
  - Б. 4
  - Д. 3
  - Е. 5

212. В каком году в Узбекистане был принят закон «Об охране атмосферного воздуха»?

- А. 27 декабря 1996 г.
- Б. 20 марта 1993 г.
- Д. 26 декабря 1997 г.
- Е. 3 марта 1992 г.

213. Сколько распространенных источников загрязнения воздуха имеется в нашей независимой республике?

- А. 35 000
- Б. 34 500
- Д. 41 000
- Е. 39 000

214. С каких это пор отмечается День защиты озонового слоя?

- А. 16 сентября 1995 г.
- Б. 20 сентября 1996 г.
- Д. 16 марта 1992 г.
- Е. 8 декабря 1995 г.

215. Когда в нашей независимой республике вступил в силу Закон «Об охране и использовании животного мира»?

- А. 26 декабря 1997 г.
- Б. 28 декабря 1995 г.
- Д. 27 декабря 1996 г.
- Е. декабрь 1995 г.

216. Сколько видов птиц можно встретить в Узбекистане?

- А. 410
- Б. 320
- Д. 411
- Е. 511

217. Когда в нашей независимой республике вступил в силу Закон «Об охране растительного мира»?

- А. 26 декабря 1997 г.
- Б. 20 сентября 1997 г.
- Д. 26 декабря 1996 г.
- Е. 23 сентября 1996 г.

218. Сколько семейств растений встречается в Узбекистане?

- А. 146
- Б. 136
- Д. 156
- Е. 166

219. Какие уроки вы знаете о природе?

- А. Уроки Авесты, А. Навои, Абу Али Ибн Сина
- Б. Уроки Авиценны
- Д. Навои
- Е. Абу Али ибн Сина

220. В чем причина экологической катастрофы?

- А. человек, стихийные бедствия, деятельность человека
- Б. Человек



- Д. стихийные бедствия
- Е. человеческая деятельность

221. Когда был основан международный благотворительный фонд «Экосан»?

- А. 1992 г.
- Б. 1993 г.
- Д. 1991 г.
- Е. 1994 г.

222. Что изучает общая экология?

А. структура и функции популяций, природных групп, принципы реализации;

Б. Изучает строение и функции природных групп;

Д. изучает конкретные экологические группы конкретных таксономических категорий;

Е. изучает структуру биоценоза и экосистемы.

223. На сколько видов делятся природные ресурсы?

А. прекращающееся и бессрочное

Б. Срок действия истекает

Д. Минерал

Е. Бесконечный

224. Какая самая крупная техногенная катастрофа на Земле?

А. 1986 Чернобыль

Б. Бхопальская катастрофа 1984 г.

Д. 1945 г. в Хиросиме.

Е. Терроризм 1990 года

226. Покажите автотрофные организмы.

Растение

Б. Грибок

Д. Животные

Э. Гидра

227. Насколько толстый озоновый слой?

А. 3 мм

Б. 2 мм

Д. 4 мм

Е. 5 мм

228. Сколько различных факторов окружающей среды влияют на живые организмы?

А. 3 вида

Б. 2 типа

Д. 4 разных

Е. 5 разных

229. Какой оболочкой является ноосфера?

А. сама биосфера

Б. Земная кора

Д. верхняя корка

Е. непригодная для жизни оболочка

230. Сколько степеней мощности шума изучается?

- А. 4
- Б. 3
- Д. 6
- Е. 8

**231. Какой допустимый уровень шума для легковых автомобилей?**

- А. 84 дБ
- Б. 80 дБ
- Д. 88 дБ
- Е. 87 дБ

**232. Какой уровень шума требуется для грузовых автомобилей?**

- А. 89 дБ
- Б. 88 дБ
- Д. 90 дБ
- Е. 87 дБ

**233. Сколько ДБ шума не вызывает изменений в организме?**

- А. 35 дБ
- Б. 40 дБ
- Д. 30 дБ
- Е. 25 дБ

**234. Сколько кислорода выделяет одно дерево за 24 часа?**

- А. Для потребности 2 человек
- Б. Для потребности 3 человек.
- Д. Для потребности 6 человек.
- Е. Для потребности 4 человек.

**235. Сколько килограммов углекислого газа поглощает в день один гектар леса?**

- А. 200 кг
- Б. 228 кг
- Д. 230 кг
- Е. 238 кг

**236. Регрессивная популяция - это...**

А. Популяция, состоящая из генеративных и вегетативных старых особей

Б. Возрастной спектр – популяция, состоящая только из семян и проростков

Д. Популяция особей всех возрастов

Е. Население, резко меняющее свою возрастную структуру

**237. Что нужно сделать, чтобы вода не «закипела»?**

- А. Количество водных растений следует сократить;
- Б. На каждый  $1\text{ м}^3$  воды можно рассыпать 0,5 г. медного купороса;
- Д. На каждый  $1\text{ м}^3$  воды следует добавлять 0,5 г. извести;
- Е. Воду следует фильтровать;

**238. Что является причиной метгемоглобинемии?**

- А. Отсутствие азота и нитратов в продуктах питания
- Б. Увеличение количества азота в организме
- Д. Содержание воды
- Е. Увеличение нитратов

239. Какой самый большой водоем на Земле?  
 А. 1,8 млрд км<sup>3</sup>  
 Б. 1,4 млрд км<sup>3</sup>  
 Д. 1,5 млрд км<sup>3</sup>  
 Е. 1,3 млрд км<sup>3</sup>
240. Какой воздух считается чистым?  
 А. Если в 1 м<sup>3</sup> воздуха содержится 7 мг кислорода  
 Б. Если в 1 м<sup>3</sup> воздуха содержится 6 мг кислорода  
 Д. Если в 1 м<sup>3</sup> воздуха содержится 5 мг кислорода  
 Е. Если в 1 м<sup>3</sup> воздуха содержится 4 мг кислорода
241. Сколько м<sup>3</sup> свежего воздуха в час необходимо каждому человеку, чтобы воздух в доме был чистым?  
 А. 30 м<sup>3</sup>  
 Б. 35 м<sup>3</sup>  
 Д. 32 м<sup>3</sup>  
 Е. 40 м<sup>3</sup>
242. Какова жилая площадь одного человека для поддержания умеренного состояния воздуха?  
 А. 17,5 м<sup>2</sup>  
 Б. 23 м<sup>2</sup>  
 Д. 18 м<sup>2</sup>  
 Е. 21 м<sup>2</sup>
243. Каков суточный расход питьевой воды в Узбекистане?  
 А. 10523 тыс. м<sup>3</sup>  
 Б. 21480 тыс. м<sup>3</sup>  
 Д. 10048 тыс. м<sup>3</sup>  
 Е. 20841 тыс. м<sup>3</sup>
244. Покажите основные типы размещения особей в популяции.  
 А. Плоский, случайный, пунктирный  
 Б. Инвазивный, нормальный, регрессивный  
 Д. Плоский, нормальный, регрессивный  
 Е. Случайный, регрессивный, нормальный
245. Сколько чистой воды делает бесполезным 1 м<sup>3</sup> сточных вод?  
 А. 40-60 м<sup>3</sup>  
 Б. 30-40 м<sup>3</sup>  
 Д. 50-70 м<sup>3</sup>  
 Е. 60-80 м<sup>3</sup>
246. В какой части океана нет растений?  
 А. континентальный шельф  
 Б. На материковом склоне  
 Д. На склонах срединно-океанических водных гор.  
 Е. на подводных равнинах
247. Сколько газа выделяется в результате взрыва шахты?  
 А. 6-10 тыс. м<sup>3</sup>  
 Б. 8-12 тыс. м<sup>3</sup>  
 Д. 7-11 тыс. м<sup>3</sup>  
 Е. 9-14 тыс. м<sup>3</sup>.



248. Как наказывался человек, загрязняющий Землю, в учении «Авесты»?

- А. Его выпороли 400 раз
  - Б. выпороли 600 раз;
  - Д. был избит 250 раз;
  - Е. 300 ударов плетью;
249. Сколько человек на км<sup>2</sup> в Узбекистане?

- А. 50,4 человека;
- Б. 48,9 человек;
- Д. 63 человека;
- Е. 52,1 человек;

250. Когда были внесены изменения в «Красную книгу» Республики Узбекистан?

- А. 1990 г.
- Б. 2001 г.
- Д. 1978 г.
- Э. 2006 г.

251. Кто автор определения «Экология – это биология экосистем»?

- А. Ю. Одум
- Б. Ч. Элтон
- Д. С. Кребе
- Э. Р. Маргалеф

252. Что изучает факториальная экология?

- А. Вид и окружающая среда;
- Б. Межвидовые взаимоотношения с окружающей средой;
- Д. Причины вымирания видов
- Е. Борьба видов за выживание;

253. Определить подход, ориентированный на определенные виды.

- А. Популяционный подход
- Б. Экосистемный подход
- Д. Структурный подход
- Е. Функциональный подход

254. Основатель экологической пирамиды:

- А. Элтон
- Б. Гриниелл
- Д. Дарвин
- Е. Вернадский

255. Когда был принят Закон «Об охраняемых природных территориях»?

- А. 2004 г.
- Б. 2005 г.
- Д. 2003 г.
- Е. 2006 г.

256. Когда вступил в силу Закон «Об охраняемых природных территориях»?

- А. 6 января 2005 г.
- Б. 6 января 2004 г.

- Д. 9 декабря 2004 г.  
Е. 5 января 2007 г.
257. Когда был создан первый заповедник в Средней Азии  
А. XI век (1044 год)  
Б. XX век (1960)  
Д. XII век (1120 г.)  
Е. XIX век (1872 г.)
258. Где находится первый заповедник в Центральной Азии?  
А. Исфарада  
Б. Фергана  
Д. Джизак  
Е. Наманган
259. Какой экологической проблемой является разрушение озонового слоя?  
А. Социальной  
Б. Факториальной  
Д. Катастрофической  
Е. Биосферной
260. Когда ООН объявила «Остров» экологически опасной территорией?  
А. 1992 г.  
Б. 1991 г.  
Д. 1995 г.  
Е. 1999 г.
261. Что происходит под воздействием кислотных дождей?  
А. Ежегодно теряется 31 миллион гектаров леса, теряется 80% жизней рабов, у людей возникают инфекционные заболевания.  
Б. Ежегодно теряется 31 миллион гектаров леса.  
Д. 80% жизни в озерах исчезнет  
Е. Инфекционные заболевания возникают у человека.
262. Где проходила конференция под лозунгом «Сохраним озоновый слой»?  
А. В Лондоне  
Б. в Вашингтоне  
Д. в Париже  
Е. в Женеве
263. Каково влияние радиации на человека и окружающую среду?  
А. Только жесть или толстый бетон могут противостоять гамма-излучению.  
Б. Бетта- и альфа-лучи проникают в кожу на глубину 1-2 см.  
Д. Альфа-свет поглощается кожей человека.  
Е. Свет Бетта проникает на 1-2 см кожи.
264. Каково количество гамма-излучения в Узбекистане?  
А. 13-14 мкр/ч  
Б. 12-13 мкр/ч  
Д. 15-16 мкр/ч  
Е. 11-12 мкр/ч

**265. Сколько предприятий занимается добычей недр в Навоийской области?**

- А. 12 крупных предприятий и одно совместное предприятие
- Б. 11 крупных предприятий и два совместных предприятия
- Д. 13 крупных предприятий и одно совместное предприятие
- Е. 10 крупных предприятий и два совместных предприятия

**266. Сколько предприятий добывают в недрах Узбекистана?**

- А. Один на каждые 0,5 тыс. кв.м.
- Б. Один на каждые 2 тысячи квадратных метров
- Д. Один на каждые 1,5 тысячи квадратных метров.
- Е. Один на каждые 4 тысячи квадратных метров

**267. Сколько горнодобывающих предприятий действует в Узбекистане?**

- А. 650
- Б. 560
- Д. 750
- Е. 480

**268. Сколько токсичного газа выбрасывает в атмосферу один автомобиль за год?**

- А. 537 кг
- Б. 631 кг
- Д. 547 кг
- Е. 449 кг

**269. Что является объектом исследования социальных и экологических проблем?**

- А. Глобальный, локальный, региональный
- Б. Планетарный
- Д. Местный
- Е. Региональный

**270. Каковы научные направления экологии?**

- А. Глобальная экология, экология человека, социальная экология
- Б. Глобальная экология
- Д. Экология человека
- Е. Социальные и экологические

**271. Что такое экологический ресурс?**

А. Привлечение веществ в процесс жизнедеятельности живых организмов;

- Б. Пространство и тела в нем;
- Д. солнечный свет;
- Е. Живые организмы

**272. Как называются образцы кожи, соломенное чучело?**

- А. Таксидермические материалы
- Б. Остеологические препараты
- Д. Влажные препараты
- Е. Энтомологические препараты

**273. Что такое экологический уклон?**



А. Деятельность всех видов и популяций как генераторов, потребителей и собирателей органических веществ;

Б. Одно из основных понятий экологии;

Д. Урна видов среди живых организмов;

Е. Все условия для организмов;

**274. Как факторы окружающей среды влияют на организмы?**

А. Максимум, минимум и оптимум;

Б. Сильный, слабый и позитивный;

Д. Очень сильный, очень слабый и отрицательный;

Е. Никакие не влияют;

**275. Какое воздействие факторов внешней среды считается оптимальным?**

А. Благоприятный (стабильное развитие вида)

Б. Очень сильный (избыток влияния фактора)

Д. Неблагоприятный (препятствует нормальному развитию)

Е. Отсутствие воздействия фактора

**276. На сколько групп делятся все биотические отношения?**

А. 6

Б. 8

Д. 7

Е. 5

**277. Что такое симбиотические отношения?**

А. Благоприятное взаимодействие для обоих организмов;

Б. Вредное взаимодействие для обоих организмов

Д. Ненужное взаимодействие для обоих организмов

Е. Никакие отношения не являются симбиотическими

**278. Что вызывает эрозию почвы?**

А. Под воздействием ветра, сильных солей и воды

Б. Под влиянием ветра

Д. Под воздействием радиации

Е. Под воздействием воды

**279. Какую часть поверхности Земли занимает мировое море?**

А. 363 миллиона км<sup>2</sup>; 71%

Б. 373 млн км<sup>2</sup>; 72%

Д. 354 млн км<sup>2</sup>; 70%

Е. 347 млн км<sup>2</sup>; 69%

А. 180 тыс.

Б. 170 тыс.

Д. 190 тыс.

Е. 200 тыс.

**281. Какова биомасса населения, живущих в морях?**

А. 60 миллиардов тонн

Б. 70 миллиардов тонн

Д. 56 миллиардов тонн

Е. 62 миллиарда тонн

**282. Какой процент кислорода, необходимого живым организмам, вырабатывается на морях?**

- А. 10%
- Б. 20%
- Д. 12%
- Е. 8%

**283. Что такое «парниковый эффект»?**

- А. Повышение температуры воздуха
- Б. Увеличение концентрации углекислого газа
- Д. Истощение озонового слоя
- Е. Увеличение озонового слоя

**284. Что вы подразумеваете под экологизацией науки?**

А. Экологизация устраняет конфликты между человеческим познанием и преобразовательной деятельностью;

Б. Придаст креативность взаимодействию человека и окружающей среды;

Д. Приносит людям процветание и счастье;

Е. Придает креативность взаимодействию между окружающей средой;

**285. Что такое экологизация производства?**

А. Отказ от использования природного сырья;

Б. Минимизация отрицательного влияния производства на окружающую среду внедрением инновационных технологий;

Д. Применение нового вида энергии;

Е. Поиск новых видов сырья;

**286. Сколько АЭС во всем мире?**

- А. 300
- Б. 420
- Д. 200
- Е. 380

**287. С какого времени Узбекистан является независимым участником «Международной системы охраны окружающей среды»?**

- А. С 1994 года.
- Б. С 1995 года.
- Д. с 1993 г.
- Е. С 1996 года.

**288. Что такое «невидимые убийцы» сегодня?**

- А. Кислотные дожди, сточные воды, токсичные отходы
- Б. Кислотный дождь
- Д. Сточные воды
- Е. Токсичные отходы

**289. Какова социальная цель человека?**

- А. Выживание
- Б. Охрана природы
- Д. Инновации
- Е. Восстановление здоровья человека

**290. Почему необходимо быть гуманным с экологической точки зрения?**

- А. Гуманный человек влюблен в природу
- Б. Материальный мир, сохранение человеческого духа

Д. Гармонизировать силы природы с любовью

Е. Сохранение человеческого духа

**291. Что такое экологическое образование?**

А. Формирование рационального отношения человека к природе

Б. Пробуждение абстрактной любви к природе

Д. Привитие молодежи любви к природе

Е. Пробуждение любви

**292. Что такое экологическая культура?**

А. Культура использования своего богатства

Б. Культура охраны природы

Д. Культура использования природных ресурсов

Е. Культура изменения экологической системы

**293. Какой девиз Международного общественного фонда «Экосан»?**

А. «Будьте добры к природе!»

Б. «Берегите природные ресурсы!»

Д. «Спасите природу!»

Е. «Сохраняйте свое богатство»

**294. Международный фонд экологии и здоровья «Экосан» также работает со студентами?**

А. ТЭС-Экосан

Б. Факел - Экосан

Д. СЭС-Экосан

Е. ДАН-Экосан

**295. Каков состав Экосана?**

А. имеет 14 областных и 200 районных отделений.

Б. имеет 15 областных и 240 районных отделений.

Д. имеет 13 областных и 200 районных отделений.

Е. имеет 14 областных и 230 районных отделений.

**296. Когда проводятся дни экологии и здоровья?**

А. Ежегодно в три этапа

Б. В два этапа каждые два года

Д. Каждый год в четыре этапа

Е. В три этапа каждые два года

**297. Какой процент людей болеет из-за плохого качества питьевой воды?**

А. 90%

Б. 70%

Д. 89%

Е. 80%

**298. В каком районе самый высокий уровень напряженности экологической ситуации в Навоийской области?**

А. Кизилтепа

Б. Нурота

Д. Хатирчи

Е. Конимекс

**299. Сколько заповедников в Узбекистане?**

А. 9



- Б. 11  
Д. 10  
Е. 12
- 300. Каковы запасы воды в Узбекистане?**  
А. 59,2 км<sup>3</sup>  
Б. 51,8 км<sup>3</sup>  
Д. 62,9 км<sup>3</sup>  
Е. 12,5 км<sup>3</sup>
- 302. От какого слова произошло слово экология?**  
А. Греческого  
Б. Арабского  
Д. Латинского  
Е. Турецкого
- 303. Что такое Ойкос?**  
А. Место жительства, дом  
Б. Среда  
Д. Фактор  
Е. Наука
- 304. Кто и когда ввёл в науку термин «экология»?**  
А. Э. Геккель, 1869 г.  
Б. В.И. Вернадский, 1926 год.  
Д. В. Шелфорд, 1890 г.  
Е. Г.Ф. Морозов, 1940 г.
- 305. На сколько процентов уменьшилась площадь лесов на Земле?**  
А. 50%  
Б. 30%  
Д. 40%  
Е. 20%
- 306. Греческие учёные, внесшие основной вклад в науку экологию?**  
А. Аристотель, Гиппократ  
Б. Беруни  
Д. Кашгаров  
Е. Ибн Сина
- 307. С какого языка произошел термин биосфера?**  
А. Греческий  
Б. Латынь  
Д. Турецкий  
Е. Английский
- 308. Что такое биосфера?**  
А. Биосфера - сфера жизни  
Б. Ареал обитания тюленей  
Д. Логотипы науки  
Е. Все ответы верны
- 309. Кто первым ввел в науку термин «биосфера»?**  
А. Э. Зюсс  
Б. Э. Геккель  
Д В. И. Вернадский

Е. Ч. Дарвин

310. Кто создал учение о биосфере?

А. В. И. Вернадский

Б. Э. Геккель

Д. Э. Зюсс

Е. Ч. Дарвин

311. Сколько километров составляет верхняя граница биосферы?

А. 22-25 км

Б. 20 км

Д. 15 км

Е. 29 км

312. По представлению В. И. Вернадского сколько функций живых организмов в биосфере?

А. до 4

Б. до 5

Д. до 6

Е. до 2

313. Гидросфера это?

А. Водяная оболочка

Б. Каменная раковина

Д. газообразная часть

Е. Все перечисленное верно

314. Толщина гидросферы?

А. 11 км

Б. 8 км

Д. 5 км

Е. 6 км

315. Что такое литосфера?

А. Каменная раковина

Б. Водная оболочка

Д. Газовый слой

Е. Все перечисленное верно

316. До какой глубины в литосфере можно встретить организмы?

А. 3-5 км

Б. 5-7 км

Д. 2-4 км

Е. 5-8 км

317. Биосфера... что это?

А. Часть Земли, находящаяся под влиянием живых организмов

Б. Часть Земли, находящаяся под влиянием животных

Д. Часть Земли, на которую воздействуют неорганические вещества

Е. часть Земли, находящаяся под влиянием человека.

318. Покажите живой состав биосферы?

А. Растения, животные, микроорганизмы.

Б. Животные и почва

Д. Растительность и водная среда

Е. Растения и воздух

319. Покажите неживые компоненты биосферы?  
 А. Почва, вода и воздух  
 Б. Животные и почва  
 Д. Растительность и водная среда  
 Е. Растения и воздух
320. Общая масса живых организмов в биосфере называется...?  
 А. Биомасса  
 Б. Масштабирование массы  
 Д. Фитомасса  
 Е. Нет правильного ответа
321. Общая масса животных называется.....?  
 А. Зоомасса  
 Б. Фитомасса  
 Д. Биомасса  
 Е. Нет правильного ответа
322. Как по-другому называется гетеротрофные организмы?  
 А. Потребители  
 Б. Восстановители  
 Д. Деструкторы  
 Е. Продуценты
323. К какой группе организмов относятся бактерии, грибы и микроорганизмы?  
 А. Восстановители  
 Б. Продуценты  
 Д. Потребители  
 Е. Гетеротрофы
324. К какой группе организмов относятся животные и растения, лишенные хлорофилла?  
 А. Потребители  
 Б. Продуценты  
 Д. Восстановители  
 Е. Деструкторы
325. Какие организмы являются продуцентами?  
 А. Зеленые растения и фотосинтезирующие бактерии  
 В. Цианобактерии  
 Д. Животные  
 Е. Растения без хлорофилла
326. На какой высоте над уровнем моря неадаптированный организм человека чувствует себя некомфортно, т. е. ухудшается его состояние, снижается трудоспособность?  
 А. 3000 м  
 Б. 300 м  
 Д. 4000 м  
 Е. 5000 м
327. На какой высоте человек теряет сознание?  
 А. 6000 м  
 Б. 4000 м



Д. 3000 м

Е. 2000 м

328. Сколько воздуха проходит человек через органы дыхания за сутки?

А. 20 м<sup>3</sup>

Б. 15 м<sup>3</sup>

Д. 10 м<sup>3</sup>

Е. 25 м<sup>3</sup>

329. Какой физический фактор является одним из важнейших абиотических факторов, сильно влияющих на выживание, развитие и распространение организмов на Земле?

А. Температура

Б. Водород

Д. Кислород

Е. Азот

330. Какие виды делятся животные по способности сохранять температуру тела?

А. К теплокровным и хладнокровным

Б. К плотоядным и хладнокровным

Д. Теплокровные и рептилии

Е. Все ответы правильные

331. На какие группы делятся факторы окружающей среды?

А. На две группы

Б. На пять групп

Д. В одну группу

Е. На четыре группы

332. На какие группы делятся абиотические факторы?

А. До трех групп

Б. На две группы

Д. На четыре группы

Е. До пяти групп

333. Какой ресурс из возобновляемых природных ресурсов исчерпается?

А. Почва, флора и фауна

Б. Подземные минеральные ресурсы

Д. Вода, воздух

Е. Климатические ресурсы

334. Каковы источники загрязнения воздуха?

А. Природные и искусственные источники

Б. Природные ресурсы

Д. Искусственные источники

Е. Антропогенные источники

335. Сколько процентов поверхности Земли занимают океаны?

А. 70

Б. 40

Д. 50

Е. 100

336. Какие экосистемы возникли в результате деятельности человека?

- А. Искусственные экосистемы
- Б. Природные экосистемы
- Д. Природные и культурные экосистемы
- Е. Естественные и искусственные экосистемы

337. Как называется слой атмосферы, где газы встречаются очень редко?

- А. Ионосфера.
- В. Тропосфера
- Д. Стратосфера
- Е. Экзосфера

338. В каком слое атмосферы расположен озоновый слой?

- А. Находится в стратосфере
- Б. Находится в тропосфере
- Д. В ионосфере
- Е. Термосфера

339. Каково значение «озонового слоя»?

- А. Поглощает излишки ультрафиолетовых лучей солнца
- Б. Смягчает температуру на земной поверхности
- Д. Согревает землю
- Е. Отделяет вещества, оказывающие положительный эффект

340. Ядовит ли озон?

- А. Когда концентрация превышает оптимальную
- Б. Нет
- Д. Токсичен в жаркие летние дни.
- Е. Ядовит в холодные зимние дни

341. Какова условная толщина озонового слоя?

- А. 2-4 мм
- Б. 1-2 км
- Д. 5-10 м
- Е. 5 см

342. Какое вещество больше всего разрушает озоновый слой?

- А. Фреон
- Б. Мышьяк
- Д. Углекислый газ
- Е. Кислород

343. Когда и где была подписана Конвенция об охране озонового слоя?

- А. 1993 год в Вене
- Б. 1995 г. в Базеле.
- Д. 1995 в Бонне
- Е. 1997 в Монреале

344. Каковы причины, усиливающие «парниковый эффект» на Земле?

- А. Накопление парниковых газов в атмосфере
- Б. Энергия, выделяющаяся при разложении органического вещества.

- Д. Снижение содержания кислорода в атмосфере  
 Е. Снижение содержания кислорода в воздухе
345. Из скольких звеньев состоит пищевая цепь?  
 А. 3-5  
 Б. 5  
 Д. 10  
 Е. 2
346. Основная цель экологической политики правительства Республики Узбекистан...?  
 А. Обеспечить своим гражданам и мировому сообществу экологически безопасную окружающую среду, необходимую для жизни.  
 Б. Организация природоохранных работ на своей территории  
 Д. Совершенствование законодательства по охране природы  
 Е. Организация экологической деятельности
347. Какое место Узбекистана по плотности населения занимает среди стран СНГ?  
 А. Третье  
 Б. Второе  
 Д. Пятое  
 Е. Шестое
348. Какая организация занимает ведущее место среди специальных органов государственного управления по охране природы?  
 А. Государственный комитет охраны природы  
 Б. Государственный комитет земельных ресурсов  
 Д. Государственный комитет гидрометеорологии  
 Е. Министерство здравоохранения
349. Какова средняя масса тела мужчины среднего возраста?  
 А. 61 кг  
 Б. 55 кг  
 Д. 80 кг  
 Е. 65 кг
350. Какова геологическая роль воды?  
 А. Разрезает камни, моет их и перемещает в другие места.  
 Б. Участвует в процессе фотосинтеза  
 Д. Выпадают атмосферные осадки  
 Е. Обеспечивает влагу живым организмам
351. Каков общий запас воды на Земле?  
 А. Составляет около 1,5 млрд км/куб.  
 Б. Более 1,0 млрд км/куб.  
 Д. 2,0 млрд км/куб.  
 Е. 5,0 млрд км/куб.
352. Какую часть общих запасов воды составляет пресная вода?  
 А. 2%  
 Б. 1%  
 Д. 3%  
 Е. 5%
353. Какая промышленность в мире использует больше всего воды?



А. Сельское хозяйство

Б. Индустрия

Д. Энергия

Е. Семейная жизнь

354. Какова основная причина проблемы с пресной водой?

А. Увеличение потребления воды и загрязнение воды

Б. Пресная вода куда-то уходит

Д. Тектонические движения в земной коре

Е. Демографический рост

355. Какой год был объявлен ООН «Годом пресной воды»?

А. 2003 год

Б. 1950 г.

Д. 1998.

Е. 2000

356. Чем опасно загрязнение вод нефтью и нефтепродуктами?

А. Поверхность воды покрывается маслянистой пленкой и нарушается аэрация (процесс газообмена).

Б. Вода становится непригодной для питья

Д. вода отравляется и гидробионты уничтожаются

Е. Эвтрофикация происходит в воде

357. Какие методы очистки сточных вод обычно используются?

А. Механические, физико-химические и биологические

Б. Химические и биологические

Д. Механические и химические

Е. Физические и химические

358. Что такое природный ресурс?

А. Это то, что человек получает от природы для своей жизнедеятельности или получит в будущем. Все возможные средства

Б. Газообразные ископаемые ресурсы

Д. Минеральные ресурсы

Е. Все виды полезных ископаемых

359. На какие группы делятся природные ресурсы по степени их безграничности?

А. На две группы

Б. На три группы

Д. На пять групп

Е. До семи групп

360. К какому виду природных ресурсов относятся ископаемые ресурсы?

А. К искусственному типу

Б. К типу, истощающийся

Д. Имеет не истощаемый тип

Е. К возобновляемому типу

361. Какой ресурс относится к возобновляемым природным ресурсам, которые исчерпаются?

А. Почва, флора и фауна

Д. Подземные минеральные ресурсы

- Б. Вода, воздух
- Е. Климатические ресурсы

362. В каком районе расположены основные запасы золота Узбекистана?

- А. В Кызылкумском районе
- Б. В Ташкентском районе
- Д. В Алмалыкском районе
- Е. В Нурабадском районе

363. В каком районе расположены основные запасы меди в Узбекистане?

- А. В Алмалыкском районе
- Б. В Кызылкумском районе
- Д. В районе Ташкента
- Е. В Нурабадском районе

364. На сколько групп делятся абиотические факторы?

- А. До трех групп
- Б. На две группы
- Д. На четыре группы
- Е. До пяти групп

365. Какой главный абиотический фактор связывает абиотические и биотические факторы?

- А. Температура
- Б. Свет
- Д. Климат
- Е. Почва

366. Виды абиотических факторов?

- А. Климат, почва, свет, температура, атмосфера
- Б. Эдафические, климатические, топографические
- Д. Климатические, антропогенные, топографические
- Е. Эдафические, топографические, почвенные

367. Самая мутная река Средней Азии?

- А. Амударья
- Б. Сырдарья
- Д. Зарафшан
- Е. Кашкадарья

368. Когда были изданы первые Красные книги Республики Узбекистан?

- А. 1983-1984 годы
- Б. 1986-1987 гг.
- Д. 1988-1989 гг.
- Е. 1991-1992 гг.

369. Понятие антропогенного воздействия на природу...

- А. Влияние деятельности человека на природу
- Б. Влияние животного мира на природу
- Д. влияние растений на природу
- Е. Влияние промышленных предприятий на природу

370. Как называется влияние человека на внешнюю среду?

- А. Антропогенный фактор
- Б. Биотический фактор
- Д. Абиотический фактор
- Е. Эдафический фактор

**371. Как называется внешний фактор среды, изучающий почву?**

- А. Является эдафическим
- Б. Биотический
- Д. Антропогенный
- Е. Является абиотическим

**372. Какой основной абиотический фактор связывает абиотические и биотические факторы?**

- А. Температура
- Б. Свет
- Д. Климат
- Е. Почва

**373. Какие причины, усиливают «парниковый эффект» на Земле?**

- А. Накопление парниковых газов ( $\text{CO}$ ,  $\text{CO}_2$ ) в атмосфере.
- Б. Энергия, выделяющаяся при разложении органического вещества.
- Д. Снижение содержания кислорода в атмосфере
- Е. Снижение содержания кислорода в воздухе

**374. На сколько групп с научной точки зрения делятся все факторы на Земле?**

- А. 2 к абиотическому, биотическому
- Б. 3 Абиотический, биотический, нейтрализм
- Д. Биотический, нейтрализм
- Е. Нейтрализм

**375. На сколько групп делятся природные ресурсы по степени их безграничности?**

- А. На две группы
- Б. На три группы
- Д. На пять групп
- Е. До семи групп

**376. К какому типу природных ресурсов относятся ископаемые ресурсы?**

- А. К неприводимому типу, оканчивающемуся на
- Б. К типу, заканчивающемуся на
- Д. Имеет незавершающийся тип
- Е. К возобновляемому типу

**377. Покажите три правила использования природных ресурсов?**

- А. Универсальность, региональность, взаимозависимость
- Б. Универсальность, эффективность, взаимозависимость
- Д. Экономика, универсальность, взаимозависимость
- Е. Электронная взаимозависимость, регионализм, эффективность

**378. Как по-другому называется комплекс гетеротрофных организмов?**

- А. Потребители
- Б. Восстановители



Д. Деструкторы

Е. Электронные продюсеры

379. На какой высоте над уровнем моря неадаптированный организм человека чувствует себя неуютно, т. е. ухудшается его состояние, снижается трудоспособность?

А. 3000 м

Б. 300 м

Д. 4000 м

Е. 5000 м

## ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ

1. <http://www.pnpi.spb.ru/~psei/> - ekologik tarbiya dasturi
2. <http://www.rella.spb.ru/publications.htm> - ekologiyadan turli materiallar
3. <http://school222.naro.ru/rodnichok.htm> - "RoDnichok" to'garagi
4. [http://www.carec.kz/archive/archive\\_news/18.02.2003/18.02.2003\\_2.htm](http://www.carec.kz/archive/archive_news/18.02.2003/18.02.2003_2.htm) - Markaziy Osiyo mintaqaviy ekologik markazi
5. [http://bspu.ab.ru/Journal/vestnik/ARHIW/N2\\_2002/nauch\\_konf/plenar/rassipno v.pdf](http://bspu.ab.ru/Journal/vestnik/ARHIW/N2_2002/nauch_konf/plenar/rassipno v.pdf) - Uzluksiz ekologik tarbiya tizimi
6. [http://bspu.ab.ru/Journal/vestnik/ARHIW/N2\\_2002/nauch\\_konf/plenar/rassipno v.pdf](http://bspu.ab.ru/Journal/vestnik/ARHIW/N2_2002/nauch_konf/plenar/rassipno v.pdf) - maktabda ekologik tarbiya
7. <http://www.emissia.spb.su/offline/a355.htm> - ekologik ta'lim bo'yicha ilmiy-amaliy konferensiya
8. [http://www.ecodefense.ru/inDex.php4?lang=rus&Div=4&sub=4\\_7](http://www.ecodefense.ru/inDex.php4?lang=rus&Div=4&sub=4_7) - ekohimoya
9. <http://www.greensail.ru/conf/conf1/school.shtml> - maktabda ekologiya
10. <http://astu.secna.ru/~lzm/nauka.htm> - ekologik muammaolar
11. <http://www.ecoprojects.ru/cgi-bin/w3-mysql/Ddb/full.htm?iD=1362> - ekologik loyihalar
12. <http://www.nwr-project.org.ru/Pasvik/ecoeDucation.htm> - qo'riqxonalar
13. [http://www.aDmhmao.ru/committe/upr\\_prsr/Sayt/EDucation/conf2.htm](http://www.aDmhmao.ru/committe/upr_prsr/Sayt/EDucation/conf2.htm) - ekologiyaDan Dasturlar
14. <http://www.Dgu.ru/nauka/ekopeD/5.Doc> - muammolarni hal etish
15. <http://www.zk.ru/murek/eco5-6.html> - umumiy savollar va masalalar
16. <http://www.refia.ru/inDex.php?191+2+&iD=122> - umumiy savollar va masalalar
17. [http://www.eDucation.rekom.ru/3\\_2003/48.html](http://www.eDucation.rekom.ru/3_2003/48.html) - ta'lim va jamiyat
18. <http://www.zk.ru/murek/eco5-6.html> - ekologiyaDan umumiy masalalar
19. <http://www.ttesi.uz/PHILOSOPHY/21T.htm> - PreziDent I.A. Karimov O'zbekistonning ekologik muammolari haqiDa
20. <http://www.centrasia.ru/newsA.php4?Month=8&Day=7&Year=2003> - O'zbekistonning ekologik muammolari va Dasturlari haqiDa
21. <http://www.sinews.uz/articles.pl?5/4535> - ekologiya haqiDa ma'lumotlar
22. <http://www.unDp.uz/PUBL/unDp2000/ru/8-environment-ru.pdf> - O'zbekistonDagi mintaqaviy va global ekologik muammolar
23. <http://www.ecodefense.ru/inDex.php4?lang=rus&Div=4> - ekologik ta'lim
24. <http://www.aspkz.freenet.kz/innov18.html> - ekologiya yo'nalishiDagi ilmiy taDqiqot ishlari
25. <http://www.ecotourismrussia.ru/news/inDex.shtml> - ekologiya habarlari
26. [http://ecoinform.freenet.uz/o\\_nas.html](http://ecoinform.freenet.uz/o_nas.html) - O'zbekistonning ekologik habarlari

## ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. И. Каримов «Узбекистан на пороге XXI века, угрозы водного дефицита, условия стабильности и гарантии развития». Т: 1997.
2. Конституция Республики Узбекистан Ташкент «Учитель». 1992.
3. Новые законы Узбекистана. Ташкент. "Справедливость". 7 кровель. 1992 год
4. X.B.Yunusov Z. Izzatulayev H.T.Boymurodov G.S. Kenjibayeva Biogeografiya. Darslik. Nashr matbaa markazi, 2024
5. X.B.Yunusov A.A.Elmuurodov Sh.Sh.Shernazarov A.A. Nurniyozov A.A. Y.Sh. Tashpo'latov Ekologiya va atrof-muhit muhofazasi. O'quv qo'llanma. Toshkent -2023. "Fan ziyosi" nashriyoti.
6. Д.Н. Федотов Х.Б.Юнусов. К.Д.Ковалев Экологический морфологический аспекты мониторинга органов гомеостатического обеспечения у енотовидной собаки в зоне отчуждения. Чернобыльской АЭС. Монография. Ташкент 2021 г. Изд. "Наврўз"
7. Х.Т.Боймуродов. Х.Б.Юнусов. З. Иззатулаев. Б.Н.Отакулов Қашқадарё хавзаси табиий сув экотизимлари икки паллали молоскалари Тошкент 2022 йил. "Фан зиёси" нашриёти
8. X.B.Yunusov X.T.Boymurodov A.A.Elmuurodov A.A. Nurniyozov A.A. Abduova A.N.Egamqulov F.F.Turexanov Ekologiya asoslari. O'quv qo'llanma. Nashr matbaa markazi, 2024
9. Ш.Ш.Шерназаров. Х.Б.Юнусов. Й.Ш.Ташпўлатов. Самарканд вилояти балиқчилик ховузлири альгофлораси ва унинг балиқлар озикланишидаги аҳамти. Монография. Тошкент 2022 йил. "Фан зиёси" нашриёти
10. Ш.Ш.Шерназаров. Й.Ш.Ташпўлатов. А.А.Нурниёзов. Биологик атамаларнинг изоҳли лугати. Самарканд 2021 йил. Услубий қўлланма



## Оглавление

|                                                                                    |     |
|------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Предисловие .....                                                                  | 4   |
| ВВЕДЕНИЕ .....                                                                     | 7   |
| ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ .....                                                         | 12  |
| ПРЕДМЕТ ЭКОЛОГИИ .....                                                             | 12  |
| СТРУКТУРА БИОСФЕРЫ .....                                                           | 22  |
| СТРУКТУРА ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ .....                                              | 30  |
| АБИОТИЧЕСКИЕ И БИОТИЧЕСКИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ .....                             | 35  |
| ВЛИЯНИЕ ФАКТОРОВ СРЕДЫ НА ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА .....                                  | 46  |
| ЭКОЛОГИЯ – МЕЖДУНАРОДНОЕ СОТРУДНИЧЕСТВО В ОБЛАСТИ<br>ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ..... | 60  |
| ЗАЩИТА АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА .....                                                  | 73  |
| ОХРАНА ВОДНЫХ РЕСУРСОВ .....                                                       | 78  |
| СОХРАНЕНИЕ РЕСУРСОВ ЗЕМЛИ .....                                                    | 83  |
| ОХРАНА ДИКОЙ ПРИРОДЫ .....                                                         | 88  |
| ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ .....                                                         | 104 |
| РАБОТА С ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ КАРТОЙ УЗБЕКИСТАНА .....                                    | 104 |
| ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ. СВЕТ, ВЛАЖНОСТЬ И<br>ТЕМПЕРАТУРА .....                      | 109 |
| ШУМ. ПРОБЛЕМА ШУМА И ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА В ГОРОДАХ .....                             | 115 |
| ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРЫ ОТХОДАМИ<br>ТРАНСПОРТА .....                     | 127 |
| МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ВОДЫ .....                                          | 140 |
| ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВИДОВОГО СОСТАВА В БИОЦЕНОЗЕ .....                                     | 150 |
| РАБОТА С КРАСНОЙ КНИГОЙ .....                                                      | 152 |
| ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ .....                                     | 161 |
| МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ РАЗЛИЧИЯ ОРГАНИЗМОВ, РАСТУЩИХ В<br>РАЗНЫХ МЕСТАХ .....             | 167 |
| МИКРООРГАНИЗМЫ В СТОГЕ СЕНА .....                                                  | 171 |
| МЕЖПРАВИТЕЛЬСТВЕННЫЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОРГАНИЗАЦИИ .....                               | 175 |
| МЕЖДУНАРОДНЫЕ СОГЛАШЕНИЯ ПО ОХРАНЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ<br>СРЕДЫ И КОНВЕНЦИИ .....           | 179 |
| ГЛОССАРИЙ .....                                                                    | 182 |
| ТЕСТОВЫЕ ВОПРОСЫ ИЗ КУРСА ПРЕДМЕТА .....                                           | 204 |
| ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ .....                                                             | 249 |
| ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА .....                                                    | 250 |

Х.Б. Юнусов, А.А. Элмуродов, Ш.Ш. Шериназаров,  
Й.Ш. Ташпулатов, А.А. Нурниязов

Экология и охрана окружающей среды

Учебное пособие

Издательско-полиграфический центр  
Самаркандского государственного университета ветеринарной  
медицины, животноводства и биотехнологий

Права на издательско-полиграфический деятельность на основании  
подтверждений Агентства информации и массовых коммуникаций при  
Администрации Президента Республики Узбекистан  
от 10.05.2024 г. № 273109 и от 24.05.2024 г. № 283607



Директор  
Редактор  
Тех. редактор

Ж.Шукуров  
Л.Хошимов  
А.Умаров

ISBN: 978-9910-640-22-3

9105



Подписано в печать 27.12. 2024 г. Формат 60x84<sub>1/16</sub>.  
Печать офсетная. Гарнитура Times New Roman.  
Ус. л. л.: 16.25. Изд. п. л.: 15.5  
Тираж 10 экз. Заказ № 18/32.

Отпечатано в Издательско-полиграфическом центре  
Самаркандского государственного университета ветеринарной  
медицины, животноводства и биотехнологий  
г. Самарканд, ул. Мирзо Улугбека, 77