**1. Предмет и задачи природопользования. Взаимоотношения со смежными дисциплинами. Экологические, географические и другие аспекты охраны окружающей среды**

Основоположником науки является Куражковский Ю.Н.

*Природопользование (как практическая деятельность чел.) –* использование ПР в целях удовлетворения материальных и культурных потребностей общества.

*Природопользование (как наука) -* область знаний, разрабатывающая принципы рационального природопользования.

*Природопользование (из лекций) -* учение об общих принципах и методах использования пр. ресурсов, включая анализ воздействия человека на природу и последствия этого воздействия для человека.

В природопользовании всегда существует объект и субъект.

Осн. задача природопользования – анализ противоречий между интересами разных субъектов и поиск путей их разрешения:

рациональное размещение отраслей производства на Земле;

определение целесообразных направлений пользования пр. ресурсами в зависимости от их свойств.

рациональная организация взаимоотношений между отраслями производства при совместном пользовании угодьями;

создание здоровой среды обитания для людей и полезных им организмов:

а) предупреждение её загрязнения

б) ликвидация естественно существующих в ней вредных компонентов

в) рациональное преобразование природы.

ПОНЯТИЯ Природа – совокупность ест. условий существования чел-го общества;

О.С. – совокупность пр. среды, техногенной и соц.-экономической сред непосредственно окружающих человека.

Н.В.Реймерс выделил 3 природы:

Дикая природа - участки, не нарушенные деятельностью чел., на к/е чел. влияет лишь как биол. вид или опосредованно (ч/з глоб. изменения). Св–во – устойчивость при отсутствии антропогенного воздействия, способность к самовосстановлению.

Квазиприрода - преобразованная чел. природа не способная к самоподдержанию (поля, сады).

Артеприрода – искус. созданные системы окр. чел среды: города, производственные и транспортные сист.; не способные к самоподдержанию и существующие лишь за счёт потребления поступающих из вне материально-энергетических ресурсов.

*Охрана природы –* система мер, направленных на поддержание взаимодействий между деятельностью чел. и средой, обеспечивающих сохранение и восстановление пр/ресурсов, оказывающих прямое и косвенное влияние результатов деятельности на природу.

*Охрана окружающей среды* - совокупность охраны, природной и социально-экономической сред с помощью комплекса гос., регион., лок., адм.-хоз., полит., и общественных мероприятий направленных на обеспечение физ., хим. и биологического комфорта, необходимого для здоровья человека.

Природопользование как практическая деятельность включает в себя различные аспекты:

*экологические аспекты природопользования* — учет при принятии решений внутренних закономерностей функционирования экосистем, рассматриваемых в факториальной и популяционной экологии: характера и направленности происходящих сукцессии, трофической структуры биоценозов, состояния составляющих их популяций;

*географические аспекты природопользования* — учет при принятии решений внутренней неоднородности и географических особенностей территорий, которые они затрагивают: ландшафтов и образующих их геокомпонентов, а также природно-хозяйственных территориальных систем. Поскольку на земле одновременно существуют природно-хозяйственные территориальные системы, отвечающие разным стадиям развития, как общества, так и экологических ситуаций, учет географических аспектов природопользования предполагает использование при прогнозе экологических последствий хозяйственных решений традиционного для географии приема «подстановки времени пространством»;

*экономические аспекты природопользования* — учет при принятии практических решений в природопользовании экономических отношений, действующих в природно-хозяйственных территориальных системах, прогноз экологических последствий хозяйственных решений, использование экономических рычагов (налоги и платежи, инвестиции) в целях оптимизации природопользования;

*юридические аспекты природопользования* — анализ влияния законодательства и возникающих вследствие него юридических отношений в обществе на состояние природной среды, использование юридических рычагов (законы и подзаконные акты, юридические действия) в целях оптимизации природопользования;

*технологические аспекты природопользования* — анализ и оценка экологичности применяемых или намечаемых к применению технических решений и технологий, постоянный поиск технологических путей решения экологических проблем и оптимизации природопользования.

**2. Исторические и географические типы природопользования. Социально – экологические кризисы, пути их разрешения и роль в эволюции. Исторические формы охраны природы**

Исторические типы выделяются по характеру используемых технологий.

природопользование доиндустриальных обществ

природопользование индустриальных обществ

природопользование постиндустриальных обществ

*пр. доиндустриальных обществ* – это господство мускулов в качестве источника энергии и натур процессов в пр-ве и потреблении. 2 этапа:

эпоха присвающего хозяйства;

производящее хозяйство (земледелие и скотоводство)

Отличительной чертой доиндустриального обществ является неосознание своих эколог. проблем.

*пр. индустриальных обществ*. Возникают из доиндр-го общества, в рез-те пром. революции. Строится на пр-ве топливной энергетики и машинном потреблении. Положительная сторона – резкое возрастание объёмов пр-ва, возрастание полит. и соц. развития.

Проблемы: истощение пр. ресурсов; интенсивное загрязнение всех сред.

Индустр. общество осознаёт свои эколог. проблемы, но не видит путей их решения, не хватает ресурсов на их решение.

*пр. постиндустриальных обществ* вырастают из индустр. обществ. Появляются когда удаётся решить наиболее острые соц.-эконом. проблемы граждан. Характерн - переход от материального пр-ва к пр-ву информации, услуг, внедрение новых технологий. Альтернативная энергетика.

Географические типы. Пр. условия, в которых протекает жизнь общества, накладывают отпечаток на выбор возможных видов хоз. деятельности и форм соц. устройства.

Взаимодействие ест. пр. условий и характера деятельности человека формирует функциональные типы использования терр., или типы природопользования, присутствующие постоянно, но по-разному проявляющиеся на различных исторических этапах. В каждом из географических типов природопользования существуют свои проблемы, связи с трансформацией потоков вещества и энергии.

*Промышленно - урбанистический тип природопользования* — это города и пром. зоны: пункты и ареалы концентрации населения и пр-ва, связывающие их сухопутные транспортные коммуникации. Характерно для этого типа: максимальная нагрузка на среду, вследствие чего происходят самые глубокие преобразования ландшафта, затрагивающие все его компоненты.

*Городской селитебный подтип* включает жилые, общественные и рекреационные зоны насел. пунктов. В этом подтипе источником воздействий на среду является бытовая деятельность населения; основная проблема состоит в создании, сохранении и поддержании на определенном уровне соотношений застроенных и заасфальтированных участков с элементами природного ландшафта, такими, как парки, скверы, газоны, водные объекты.

*Транспортно-промышленный подтип* включает промышленные и транспортные зоны, расположенные внутри и вне насел. пунктов. В этих зонах происходит концентрированное образование и выброс различных видов отходов, с чем и связаны основные проблемы природопользования.

*Горнопромышленный подтип* может рассматриваться как специф. разновидность промышленно-транспортного, его отличительная особен. — преобладание прямого ресурсопотребления в форме добычи п/и при несколько меньших (не всегда) масштабах загрязнения Происходящее при добыче п/и нарушение ЗР сближает данный подтип природопользования с с/х.

Во всех трех подтипах, хотя и в разной степени, природные экосистемы оказываются полностью уничтоженными и замещенными геотехническими системами («третья природа»).

В качестве переходного между промышленно-урбанистическим и с/х типами природопользования может быть выделен *сельский селитебный подтип.* Характерно сочетание трансформации всех компонентов ландшафтов. *Сельскохозяйственный тип природопользования* - две группы, различающиеся степенью преобразования ландшафта, - связанные и не связанные с обработкой земель:

К первой *относиться ирригационно-земледельческий* и *собственно земледельческий подтипы,* в к/х ест. растительность полностью уничтожена и заменена искусст., почва м.б. преобразована в разной степени или в сторону улучшения, или в сторону истощения. В ирригационно-земледельческом подтипе преобразуется и растительность, и почва, и микрорельеф, и условия увлажнения (за счет орошения или осушения).

Вторая группа *не связанных с обработкой земель* включает:

*лугово-сенокосный -* ест. кормовые угодья;

*пастбищно-животноводческий -* как пастбища (равнинные, предгорныеи низкогорные степи, полупустыни и пустыни);

*горно-пастбищый –* создаёт наибольшие предпосылки для усиления эрозий;

*тундрово-оленеводчиский –* специфическая разновидность природопользования.

*Лесохозяйственный тип пр-я* объединяет лесные ландшафты всех пр. зон, в тех или иных формах используемые человеком. Преобладает дикая природа, м.б. на нек/х участках трансформация значительной, вплоть до катастрофической после вырубки троп. лесов.

Леса многофункциональны, по степени интенсивности использования выделяются различные подтипы лесохозяйственного типа природопользования:

*собственно лесохозяйственный,* при котором человек пользуется готовыми плодами леса (сбор грибов и ягод, заготовка живицы и натурального каучука);

*лесопромышленный* (равнинные леса, периодически вырубаемые на отдаленных участках);

*промышленно-лесохозяйственный* (леса освоенных районов с ограниченными рубками, проводимыми в целях ухода за лесными насаждениями);

*вод и почвоохранный* (леса, произрастающие в защитных полосах, играющие ландшафтно-стабилизирующую роль);

*рекреационный и санитарно-гигиенический* (леса зеленых зон городов, курортных местностей, заповедников, не используемые в промышленных целях, но обычно подверженные повышенной рекреационной нагрузке).

На практике и исторические, и географические типы природопользования могут образовывать различные сочетания.

Социально – экологические кризисы, пути их разрешения и роль в эволюции.

Соц. – эколог. кризисы. Кризисы природы и общества возникают тогда, когда масштабы потребления ресурсов и воздействия человеческого общества на окружающую его пр.среду превосходят возможности среды к самоочищению и обеспечению необходимым кол-ом ресурсов. Происходить это может как следствие роста антропогенной нагрузки, так и за счёт естественных процессов, негативно сказывающихся на природно-ресурсном потенциале (похолодание или аридизация климата, рост ледников). Выделяется до четырёх крупномасштабных социально-экологических кризисов, не считая современного:

- *кризис собирательства и примитивной охоты* – связан борьбой за эколог. нишу м/ду людьми неандертальского и кроманьонского типов (47-50 тыс л нз), после него сущ-ла и успешно развивалась своебр. сист. природопользования, основанная на коллективной охоте на мамонтов и др. кр. жив.;

-*кризис охотничьего хоз.* изменение климата отразилось на кр. жив., в добычи пищи и давлению со стороны чел., привело к истреблению мамонтов и др. жив. Чел. пережил труд. времена длит. голодовок, числен. его сократилась. Выход – неолитическия революция – переход производящему хоз. (5-10 тыс л нз) ;

-*кризис древн. земледельческого и скотоводческого хоз*. неумелое ведение хоз. привело к вытаптыванию и ускорении эрозий горн. пастбищ, полей и т.д.(в разн. регионах в интервале от 4-5 тыс.летий до н.э. до первых веков н.э.)

-*кризис средневековой европы* исчерпаны ресурсы интенсивного развития. Перенаселение в городах привело к развитию эпидемий, войнам и смутам. Выход – приток ресурсов с др. материков, масс. эмиграция, пром. революция – форм. индустр. общ. Индустр-я повысив произ-ть труда , ускорив развитие общ. стала причиной многих соц.-эконом.и эколог. проблем. (13 – 14вв).

Исторические формы охраны природы. Сталкиваясь с неблагоприятными изменениями пр.ср, человек, инстинктивно или сознательно, реагировал на эти изменения. Охрана природы, в тех или иных исторических формах, с той или иной степенью успешности, всегда была одной из составных частей деятельности человека.

*Народная охр. пр.* - возникает на ранних стадиях развития общества, еще в рамках родоплеменных отношений. Необходимость бережного отношения к среде своего обитания, к употребляемым в пищу животным, рыбам, растениям подталкивала людей к необходимости ограничивать их добычу. Племена, не осознававшие этого, имели меньшие шансы на выживание. Отношение людей к биол. видам, за счет которых они существовали, переплеталось с формирующимися религиозными верованиями. Народная охрана природы обеспечивалась устными религиозно-ритуальными запретами («табу») и строгими наказаниями за их нарушение. Отголоски народной охраны природы дошли до настоящего времени в виде бережного отношения к отдельным видам животных, деревьям и лесным угодьям, считавшимся священными, в запретах на определенные виды промысла до какой-либо даты. *Частная охр. пр.* возникла с появлением частной собственности и имела целью сохранение определенных пр. объектов в интересах землевладельцев. Чаще всего владельцы охраняли охотничьи угодья, строевой лес. Отдельные заповедные леса и рощи охранялись монастырями и храмами. Частными были все первые европейские заповедники. В настоящее время эта форма охраны природы довольно широко распространена в Западной Европе. *Государ. охр. пр.* появилась с образованием государств и ведется от их имени, с использованием законодательства и административного аппарата. Первыми проявлениями государ. охраны природы были многочисленные акты, направленные на охрану промысловых животных, строевого леса, ограничение опасных видов деятельности. В настоящее время государ. охрана О.С трансформировалась в экологическую политику (см. ниже), вырабатываемую и осуществляемую государствами и различными общественными институтами, в качестве составной части политики вообще.

*Общественная охр. пр.* складывается с образованием гражданского общества, способного самоорганизовываться чтобы выражать и отстаивать свои интересы. Общественная охрана природы выражается в деятельности общественных организаций и групп эколог. направленности и является важным дополнением государственной охраны природы. *Международная охр. пр.* тесно связана с общественной. Роль: в объединении усилий разных государств для решения глоб. и регион. эколог. проблем Разработка, заключение и реализация соглашений, направленных на сокращение атм. выбросов, охр. озон. слоя, сохр. биолог. ресурсов морей и т.д.

**3. Геохимические и медико-географические особенности пр. зон. Миграция элементов и геохим. ландшафты. Микроэлементозы человека**

Геохимические в тетрадке.

Медико-географ. особенности пр. зон. - зависят от ряда факторов: геофиз-х, климат-х, геохим.-х, биот-х.

*Н-р: Тундра и лесотундра.*

Геофиз-й фактор. Находится в зоне многолет. мерзлоты, экстремальные терр., недостаточное кол-во УФ излучения, УФ голод (от 3до 6 мес.), магнитные возмущения. Болезни: у детей рахит в 3 раза выше, ССС.

Климат. фактор. Кол-во морозных погод 120-130 дн./год., ветровой режим (штормовые 90 дн/год), много циклонов, наблюдаются перепады давления (10 15 мм рт.ст /сут), снеж. бури, повышенная облачность, влажность (80% и далее). Заболевания: бронхо-лёгочные, ССС, обморожение, повышенная смертность.

Геохим. наблюдается бедность микроэлементов, воды ультрапресные. Заболевания: эндемич. зоб, кариес, железодифецит анемия, ЖКТ – зависит от характера питания.

Биотический. Много возбудителей. Переносчики заболеваний – песец, лисица, полёвки, олени, лемминги, мошкара, комары. Заболевания: бешенство, развитие гельминтов,малерия. Но отсутствует клещ. энцефалит.

Виды миграции элементов. *Миграция -* смена форм нахождения эл-ов, сущ-т 8 форм нахождения эл-ов.

*Механическая* перенос хим. эл-ов в составе минералов и Г.П без изменений их хим. формы.. Всё начинается с процессов выветривания. Перенос обломков пород под действием силы тяжести с водными и воздушными потоками. В результате образуется осадочные породы. Барьеры на путях форм. всюду, где уменьшается скорость потока и соответственно частицы выводятся. Отложения подразделяются на континентальные, морские и отложения водоёмов с ненормальной растительностью.

*Воздушная* перенос хим. эл-ов в сост. газообразн. в-в. Две ветви: восходящая – образование газов в рез-те процессов в ядре и мантии, зем. коре, движениям по трещинам к поверхности З.(дегазация недр); нисходящая – вкл. в себя раствор. газов в гидропоглощении жив. орг. связанные при хим. процессах, погребении в сост. Г.П.

*Водная миграция (физ-хим)* – миграция элементов в водных растворах или взвесях, на неё влияют св-ва воды. В сост. входит Н2, вступает в реакции, образуются Н2-е связи, при этом молекулы воды ориентируются (упорядочено), образуют полимолекулу (лёд) – плотность в тверд. фазе меньше чем в жидкой – лёд плавает. Поверхностные эффекты. Воду в сост. Г.П. подразделяют: *свободную и поровые растворы.* Вода в сост. поровых. растворов назыв. связанной по хим. и физ. св-вам отличается от свободной. Подразделяется на рыхло и прочносвязанную. Связанная по др. взаимодействует с эл-ми. Процессы выщелачивания и солеотложения опред. св-ми поров. растворов. Связанная вода замерзает в более низких широтах, рыхлосвязанная – сильно влияет на хим. св-ва пород, возникает хрупкость (0-70°С). Прочносвязанной не существует (-269°С). Высокая диэлектрическая постоянная.

*Биогенная* – связана с деятельностью жив. орг (*образование орг в-ва и разложение).*

*Образование орг в-ва* происходит в процессе фотосинтеза ( преобразование солн. энергии в хим. энергии. орг. соед. Происходит геохимия нейтральной среды на: - окислительную ср. с О2 и восстнов. ср. с орг. соед-ми. Формируются геох. барьеры (участки ср. где подвижность тех или иных эл-ов резко уменьш., происходит накопление хим. элементов), геох. обстановки (вод. ср. с опред. окислительно-восстанов-и условиями) за счёт синтеза орг-ки происходит увлаж. ср.

*Разложение –* бывает полным (до воды, солей) и неполным(до углеводородов, гумин.к-т) при недостатке О2.

*Техногенная* – связана с антропогенными процессами – разработкой месторождений, транспортом и т. д. Она определяется соц. закономерностями, хотя ей присущи и все более простые формы движения.

Значение видов миграции для разных элементов неодинаково (для натрия и хлора наиболее важна водная миграция, для калия и фосфора – биогенная, для титана, золота, платины, олова – механическая).

Геохимические ландшафты.

Геохим. ландшафт - геох. обстановка ограниченная геох. барьером.

В разн. ландшафтах соотношение видов миграции неодинаково. В пустынях возрастает роль механ. миграции, во влажных тропиках – физ.-хим. и биогенной. В зависимости от вида миграции Перельман выделил три основных ряда элементарных и геохимических ландшафтов:

*Абиогенные* – только механическая и физико-химическая миграция.

*Биогенные* – ведущее значение биогенной миграции, подчиненное – физико-химической и механической;

*Культурные* – ведущая роль техногенной миграции.

Характерное для каждого геохим. ландшафта закономерное сочетание элементарных ландшафтов называется геохим. сопряжением. Это присущий геохим. ландшафту тип обмена веществ, энергии и информации м/ду элементар. ландшафтами.

Решающую роль в формировании связей м/ду элементар. ландшафтами играет поверхност. и подземный сток, каждый геохим. ландшафт характеризуется опред. типом стока.

По условиям миграции хим. элементов ландшафты делятся на группы:

*автономные* - без внешних влияний;

*подчиненные* - зависит от внешних факторов.

По направленности процессов:

*элювиальные –* преобладает вынос;

*транс-элювиальные ландшафты* – вынос + транзит;

*элювиально-аккумулятивные* – транзит + аккумуляция;

*аккумулятивные* – где преобладает аккумуляция.

По обеспечению водой и воздухом:

*субаэральные* подвоздушные, удалённые от воды;

*супераквальные* – вблизи уровня воды;

*субаквальные* подводные, ниже уровня воды.

Пр. ландшафты отличаются друг от друга по концентрации хим элементов. В любом ландшафте есть дефицит элементов или избыток, к/е приводят к болезням. Зная особенности ландшафтов можно бороться с болезнями. Деятельность чел. приводит к изменению хим. условий среды. Избыток м.б. вследствие загрязнения.

*Микроэлементозы* *чел. -* эндемичные заболевания и синдромы при дефиците, избытке, дисбалансе микроэлементов.

Классификация микроэлементозов человека (Келлера):

природные эндогенные – врождённые – в осн. микроэлементоза матери; наследственные – патология хромосом или генов;

природные экзогенные - вызываются дефицитом, избытком, и дисбалансом микроэлементов. Приурочены к опред. регионам, сопровождаются аналог. признаками у раст. и жив.;

техногенные – вследствие пр-ой деят-ти чел., болезни и синдромы, вызванные избытком и дисбалансом микроэлементов; по соседству с про-вом; в значит-м отдалении от пр-ва за счёт их воздуш. и вод. преноса (профессиональные, промышленные, трансгенные).

ятрогенные – после интенсивного лечения медикаментами (ингаляционные – через кожные поры, алиментарные, перраральные).

**4. Осн. этапы эволюции З. Периодизация истории географ. оболочки. Осн. палеогеографические закономерности и их геоэкологическое значение**

Осн. этапы эволюции Земли.

История З. вкл. две крупные единицы - эона: криптозой (катархей, архей, протерозой, рифей и венд) изучен плохо и фанерозой (палеозой, мезозой, кайнозой).

Катархей (4,5-3,5 млрд.лн) - под метеоритной бомбардировкой появлялись кратеры, радиоактивный распад привёл к разогреву и расплавлению в-ва, привело к гравитационным изменениям недр. Тяжёлые эл-ты концентрировались в ядре, легкие двигались к поверхности – формир. корка тв. в-ва – первич. литосфера (тонкая, без структур, непрочная, прорывалась). Происходили площадные излияния лав, активизировалась дегазация недр – формир. первич. атмосфера (метан, аммиак, водород, пары воды, диоксид и оксид углерода). Конденсация паров д.б. привести к образованию первич. гидросферы.

Внутр. ядро З. стало большим, чтобы продуцировать конвекционные потоки в мантии, происходило образование вулканно-плутонических структур (ядра консолидации). Под действием магмат. процессов происходила их метаморфизация, увел. размеров – образовались первые протоконтиненты. Таким образом, произошло изменение первич. в-ва, образовавшего планету, с выделением из него атмосферы, литосферы и гидросферы.

Жизнь на З. – капли и скопления «живого бульона», постепенно превращались в сист., способные к росту и увел. своей массы за счёт взаимодействия с внеш. ср. (протобионты). Доклеточные формы жизни сменили клеточные (прокариоты).

Архей (3,5-2,5 млрд.лн) – спок. период, З. кора однообразна. В морях отлагались илы. Жизнь – прокариоты, сосредоточена в море. Суша – 10-12 протоконтинентами, в приэкватор. зоне, представлена равнинами. При столкновении обломков протоматериков – происходило складкообразование, сжатие и переплавление, что увел. мощность коры. Атмосфера восстановительная, плотная, tº +70 - +120. Вода в парообразном состоянии.

Протерозой (2,5-1,7 млрд.лн). Начало фотосинтеза и формир. О2 атмосферы (не задерживался), начало тектогенеза плит и СОХ. Сине-зеленые водоросли поглощали СО2, снижение парн. эффекта (возникло первое оледенение), падение глоб. tº (+4 - +10). Вода – переход в жидкую фазу, уменьш. плотности атмосферы. Протоконтиненты стали устойчивы к влиянию мантийных потоков, раскалывались смещались в стороны. ≈2,2 млрд. лет назад О2 атмосферы стал накапливаться, геохим. обстановка окислительная, изменились условия жизни организмов – произошла масс. гибель прокариот.

Рифей (1,7-0,7 млрд.лн) – образование Мегагеи, суперконтинент большой, чтоб устоять под мантийными потоками, произошел раскол. Образовались линейные впадины, заполнялись осадками. Около 1 млрд. лет назад материки сосредоточились в полярной обл. и испытали оледенение, переместились в низкие широты – установился по зонам тёпл. влаж. климат. Платформы располагались отн. высоко над уровнем моря. Жизнь в море - одноклеточные. Содержание О2 увел. (не > первых %). Озон. экран отсутствовал, суша безжизненна. Материки подвергались денудациям.

Венд (0,7-0,5 млрд.лн) общие тектон. и климат. усл. без изменений. Прогибание окраин платформ, шельфовые моря выходили за пределы. Выравнивание рельефа материков Жизнь: переход от одноклеточных до многоклеточных (мягкотелые, без скелетов)- медузы, черви.

Палеозойская эра (570-235 млн.л): два тектон. и геохимич. цикла: каледон. (кембрий, ордовик, силур) и герцинский (девон, карбон, пермь). Начинались расколами материков и раскрытием океанов, столкновения литоплит, складкообразованием, объединением материков (С.полушарие). Юж. полушарие материки объединены в суперматерик Гондвану. Атмосфера – преобладание азота, О2 мало (20-30% от современ.), СО больше соврем., но сокращалось к девону. Происходило накопление карбонатов, угля. Процесс фотосинтеза, происходило обогащение атмосферы О2 и формир. озон. экрана. Жизнь вышла на сушу из-под «бромного тормоза», появились разнообразные формы. Макс. О2 было в позд. Ордовике и ран. Карбоне.

Кембрий (570-490 млн.л). Климат теплее (+20 - +28). Появились группы скелетных орг., первые позвоночные. Начался выход на сушу.

Ордовик (490-435 млн.л). Постепенное сближение север. и смещением юж. материков в направлении полюса. Ср. глоб. tº понизилась немного, позднее произошло похолодание, привело к оледенению. Др. платформы подверглись трансгрессиям. В шельфовых морях сформир. мощные толщи известняков и доломитов. Орг. мир – разнообразие, численность, размеры. Сущ. класс морск. беспозвоночных жив., коралловые рифы. В конце ордовика – масс. вымирание, исчез ряд групп трилобитов, кораллов. Морск. фауна сократилась ≈10-15%, совпало с похолоданием и оледенением.

Силур (435-400 млн.л) постепенно повышается tº режима (+18 - +22) с понижением содерж. О2 в атмосфере. Сближались материки С. полушария, активизация тектон. движений, процесс дегазации недр. Орг. мир после вымирания восстановил, превысил уровень биоразнообразия. Широкое распространение раковинные и коралловые формы. Рифообразование, первые рыбы. Конец силура – появление первых сухопутных растений – псилофитов, сосудистых-травянистых растений, но жизнь ещё сосредоточена в море и на побережье. Части платформ заняты шельфовыми морями, в них карбонатонакопление.

Девон (400-345 млн.лет). Тект. событие – завершение каледонской складчатости, образование един. материка Еврамерики. При столкновении - образовались разломы, привело к активизации вулканизма, усилилась дегазация недр, рост СО и парн. эффекта, и повышение глоб. tº (+28 – +30). В океане сущ. развитая жизнь, произошёл резкий рост О2, сформировался озон. экран, снизив УФ. облучение. Связывание СО повлекло снижение глоб. tº. Биота стала развиваться с большими темпами – это был «век рыб». Появились формы панцирных, хрящевых, костных, кистепёрых рыб, кораллы. На суше сформир. флора, в конце века лес. Столь быстрое развитие орг. мира привело к распространению HS заражению моркс. глубин привело к масс. вымиранию морск. фауны. В ср. и позд. девоне Гондвана вновь сместилась к югу.

Карбон (345 – 280 млн.л). Начался как спок. тёплое (+24 - +26) время, с развитием трансгрессий на платформах. Высокая конц. О2 и СО. Развивались леса, орг. мир суши: земноводные, насекомые (гигант. формы). В сер. карбона появились пресмыкающиеся. В ср. и позд. карбоне ослабевал парн. эффект, сред. tº +16 - +18. Сокращались размеры шельф. морей. Следствием этого было оледенение (Австралия, Антарктида, Индостан, Юж. Америка, Африка, Аравия). Но большая часть материков была в приэкваторн. поясе имела влаж. троп. климат. Усилились tº-е контрасты, проявилась циклоническая деятельность. В позд. произошло объединение Лавразии и Гондваны = Пангея. В зоне столкновения – герцинские горно-складчатые сооружения Запад. Европы.

Пермь (280 – 235 млн.л). Продолжалось оледенение в близи юж. полюса и горообразование в Уральском и Аппалачинском поясах. На платформах – регрессии. Денудация горн. сооружений. При огромном размере материка Пангеи, наличии высокогорных склад. поясов - мешало проникновению влаж. воздуш. масс во внутрь континента. Привело к развитию обширных пустынь, исчезли влаголюбивые (хвощеобразные и т.д.) формы жизни. В системат. группа произошло масс. вымирание, остались менее круп. виды, занимающие более скромные места в экосист. Освободившиеся эколог. ниши заняли более высокоорганизованные группы: голосемянные и пресмыкающиеся.

Господство пустын. пространств и лагунных бассейнов, где происходило осаждение солей, не способствовало актив. протеканию фотосинтеза. В перм. периоде резко сократилось кол-во О2 - до 30% от соврем. уровня. Сокращение биопродуктивности и, интенсивности связывания СО, привело к росту его содержания в атмосфере и усилению парн. эффекта. За перм. период глоб. t° повысилась с +16 до +20. В конце Перми - наибольшее масс. вымирание (96% видов морск. живот). Вымирание охватило ряд групп кишечно-полостных и др. морск. беспозвоночных, исчезли трилобиты. Сухопутная флора и фауна пострадали меньше.

Причины (возможные): падение глоб. t° на неск-ко градусов, уменьшение прозрачности атмосферы при падении астероида или катастроф. проявлении, вулканизма. Или общее ухудшение условий жизни (снижение содерж.О2, похолодание, аридизация). Но вымирание коснулось в осн. морск. фауну.

Мезозой. и кайнозой. эры выделены по биостратегическому критерию: их разделяет климат. катастрофа и масс. вымирание. В геотектон. отношении мезозой и кайнозой образуют Альпийский цикл (существование и распад Пангеи; раскрытие соврем. Атлант. и Инд. океанов с новым столкновением обломков Пангеи, привело к формир. Альпийско-Гималайского горн. пояса и соврем. материков.

Триасовый (235-185 млн.л) на всех материках Пангеи были возвышенные пустынные равнины, содействовала высокая глоб. t° (+20-+22) и низкое содержание О2 (20-30% соврем. кол-ва). Слабое развитие растит. покрова и отн. тект. стабилизация способствовали быстрому разрушению герцинских горн. сооружений и выравниванию рельефа – рез-т формир. мезозой. глоб. пенеплена. С сер. триаса ситуация стала меняться. Мантийные потоки, поднявшие равнины Пангеи и приведшие к глоб. регрессии, взломали Пангею. В начале триаса произошел раскол, приведший к отделению Лавразии от Гондваны и раскрытию широтно-ориентированного океана Тетис. Раскол и рифтогенез сопровождался обширными лавовыми излияниями на Сибир. платформе и Индостане, м/ду ними прошел раскол. В триасе распад Пангеи способствовал увлаж. климата внутриматериковых р-ов, в позд. триасе влаж. троп. ландшафты стали вытеснять пустынные. В раст-и суши преобладали саговники и гингковые. Живот. мир - группы пресмыкающихся. Сер. триаса - появление первых динозавров - группы, достигшей в мезозое расцвета и господства как, на суше, так и в море. В конце триаса появились первые млекопитающие. Морск. фауна отличалась от пермской меньшим разнообразием. Значительное распространение костистых рыб. В конце триаса вновь масс. вымирание.

Юрский (185-132 млн.л). Продолжался раскол Пангеи, расширение Северо-Атлант. океана и Тетиса; началось отделение Юж.Америки от Африки. В позд. юре раскололся и послед. остаток Гондваны: произошло отделение от Африки Индостана, Австралии, Антарктиды и раскрытие Инд. океана. Континентальные литосферные плиты отн. легко подминали под себя океан-е, и расколы протекали сравнительно спок-о.

Уменьш. размеров материков резко изменило климат – влаж., но высокий t°-й фон сохранился. В ран. юре было недолгое (с понижением глоб. t° до + 16°) похолодание. В дальнейшем на большей части материков установился теплый влаж. климат (ср. t° +24- +27). Лишь вблизи С. полюса климат был умерен. со сред, t° +10 - +16.

В юре произошел резкий скачок вид.разнообразия и биопродуктивности; господствующим типом ландшафта стали троп. и субтроп. леса и саванны. На значительных терр. - угленакопление и формир. каолинитовых кор выветривания. Актив. связывание СО и обогащение атмосферы О2. На протяжении юры содерж. О2 увел. с 30% до 130% от соврем. кол-ва.

Теплый влаж. климат, создал благопр. условия для развития сухопутной флоры и фауны. Наземная раст-ть - разнообразные голосемянные, папоротники и более др. виды. На суше появились гигант. живот. - растительноядные динозавры (бронтозавры и др.) и хищные динозавры (цератозавры, аллозавры), летающие позвоночные птерозавры и произошедшие от мелких. динозавров птицы. В море получили распространение круп. рептилии, такие как ихтиозавры и плезиозавры, головоногие моллюски.

Меловой (132-66 млн.л) разрастание океан. впадин Атлант. и Инд. океанов и сокращение площадей Тихого океана и Тетис. Столкновение Сибир. платформы, входившей в состав Евразии, с сист. микроконтинентов привело к образованию складчато-глыбовых сооружений Верхояноколымкойй области и Чукотско-Катазиатского вулканического пояса. В конце мел. периода в север. части Тихого океана произошло столкновение Евразии и Северо-Американской плиты; началось формир. Северо-Американских Кордильер. В Юж. полушарии продолжалось расхождение обломков Гондваны. Интенсивно сокращался Тетис. На протяжении мел. периода сохранялось высокое содерж. О2 (в ран. мелу - в 1,5 раза больше соврем., в позд. мелу произошло сокращение до 90% соврем. уровня) и СО (больше соврем.). Климат. условия существенно не изменились; глоб. ср. t° близка к +20. На платформах продолжались обширные трансгрессии.

В тепл. влаж. климате, при высоком содер. О2 и СО, высокими темпами шла эволюция орг. мира. На суше распространение покрытосемянных растений, в т.ч. магнолий, лавров, дубов, вытеснявшие папоротники и примит. голосемянные. Продолжался расцвет рептилий, в т.ч. гиганских растителъноядных и хищных динозавров. Появились крупные летающие ящеры. Увеличивалось вид.разнообразие млекопитающих и птиц. Эколог. ниши, были заняты пресмыкающимися.

Конец мелa – крупнейшая космич. катастрофа – масс. вымирание морск. и сухопутных видов. Это создало предпосылки для изменения состава флоры и фауны. Катастрофа была вызвана падением крупных космич. тел - астероидов или комет. Произошел выброс аэрозоля что привело к уменьшению освещенности поверхности З. Наступает темнота, понижение t° 6-9, привело к масс. гибели живот. и растений. Термический кoнтpacт м/ду остывшими материками и менее остывшими океанами вызывал ураганы огромной силы. Динозавры не могли пережить такую катастрофу. Прекратили существование все виды круп. наземных пресмыкающихся. Катастрофа была мгновенной в геолог. масштабе времени. После нее, в палеогене, не было существенных изменений ни тект.режим, ни газовый состав атмосферы, ни климат.

Глоб. распространенный тепл.влаж. климат начала палеогена способствовал быстрому восстановлению биопродуктивности за счет новых, более высокоорганизованных гpyпп - покрытосемянных и млекопитающих.

Общие особен. кайнозойской эры - в поздн. мелу происходило дальнейшее раздвижение континентов, смещение было направлено от низких широт к высоким. Предпосылки для похолодания, с замедлением темпов дегазации нeдp. Несмотря на значительные масштабы горообразования и вулканизма в ходе столкновения юж. и север. материков при завершении Альпийского геотект. цикла, содер. СО в атмосфере на протяжении кайнозоя снижалось.

Вследствие глоб. похолодания климата происходило снижение общей биопродуктивности. биосферы за счет сокращения площади наиболее сложных и богатых формами жизни влаж. экватор. и троп. ландшафтов. Из-за похолодания климата уменьшалось испарение с морских поверхностей и выпадение атмосф. осадков на континентах. Горн. хребты создавали препятствия для проникновения влаж. воздуш. масс во внутриконинентальные р-ны. Наличие высокоорганизованых жизн. форм и суровые условия их сущ-я усилили отбор и ускорили эволюцию. Вследствие раскола Пангеи орг. мир материков в кайнозое развивался в значительной мере обособленно. При этом масштабы изменений как климат. условий, так и орг. мира увеличивались от тропиков к полюсам. Кол-во О2 в раннем и ср. палеогене сократилось ≈ до 80% соврем. В позд. палеогене кол-во О2 увел. до соврем. уровня.

Палеогеиовый (66-25 млн.л) отн. спок. период. На большей части З. доминировал тёпл. влаж. климат. Имели развитие морские трансгрессии. На матер. платформах сохранялся выровненный рельеф глоб. мезоз. пенеплена. В начале ран. палеогена Гренландия отделилась от С.Америки. Увеличилась ширина Атлант. океана и сократилась ширина Тихого океана. Продолжалось горообразование на Тихоокеанском побережье С. и Ю.Америки. Индостан, Аравия и Африка сблизились с Евразией, и в позд. палеогене начался процесс столкновения Индостанской и Евроазиатской литосферных плит, с закрытием океана Тетис. Антарктида сместилась к югу и попала в Юж. полярную область, а Австралия сместилась к северу и приблизилась к Евроазиатской плите.

Понижение t° в палеогене происходило неравнoмepнo. Она довольно резко понижалась до +14 - +16 и вновь повышалась до +20 - +21. Это была наиболее теплая эпоха в кайнозое, не было чёткой климат. зональности, а троп. виды проникли даже в высокие широты. Появился пролив м/ду Австралией и Антарктидой, в рез-те чего создалось круговое течение в Юж. полушарии. Это обособило Антарктиду в климат. отношении и содействовало ее охлаждению.

Расположение материков к концу палеогена уже в общих чертах соответствовало соврем., но еще не было Альпийско-Гималайского горн.пояса и сохранились фрагменты океана Тетис. Давление юж. платформ на Евроазиатскую плиту способствовало ее поднятию, на ней установился континентальный режим.

Развитие орг. мира в быстрое заселение млекопитающими и птицами экол. ниш, освободившихся после катастроф. вымирания в конце мезозоя. Из примит. млекопитающих мезозоя сформир. все сущ-ие в настоящее время отряды этого класса. Обособленно развивалась фауна Австралии, где сумчатые млекопитающие заселили все подходящие для данного класса экол. ниши. В несколько меньшей степени изоляция сказалась на фауне Ю.Америки где в палеогене распространялись примит. млекопит-е.

Неогеновый (25-1,8 млн.л) был временем актив. поднятия горн.сооружений Альпийско-Гималайского пояса. Давление со стороны юж.платформ сказалось на состояние Евроазиатской плиты, где оживились движения по древним разломам. Произошло возрождение горн.сооружений Vрала, Алтая, Саян, Казах. мелкосопочника, поднятие Сибир. платформы. Под давлением Африканской и Аравийской плит испытали поднятие низкогорья и среднегорья герцинской Европы; на Русской платформе образовался ряд валообразных возвышенностей: Приднепровская, Среднерусская, Приволжская. На Кавказе, в Карпатах, Альпах проявлялся вулканизм. Поднятие горн.сооружений Кавказа, Иранского нагорья. Появились Средиземное, Черное и Каспийское моря. В ран. неогене Тетис разделялся на Юж бассейн - Средиземное море и Север. бассейн представлявший собой озеро-море от Среднедунайской низменности до Аральской котловины. В конце миоцена осушилась большая часть Ceвер. бассейна, а в Юж. бассейне происходило перекрытие Гибралтара, падение уровня на неск-ко сотен метров и накопление на дне толщи солей. В дальнейшем Средиземное, Черное и Каспийское моря многократно соединялись с МО и вновь отделялись от него. Глоб. t° повышалась до +18, но потом похолодание возобновилось. Продолжалось понижение глоб. t° и увел. t°-х контрастов. Началось оледенение Антарктиды. В позд. неогене появились горн. ледники и плавучие льды в С.Ледовитом океане.

Рост Альпийско-Гималайского пояса гор отделил С.Евразию от троп. воздушных масс, повлекло сокращение увлажн. и похолодание климата. Флора и фауна более схожая с соврем. степной. Одновременно в север. части С.Евразии с ростом континентальности и похолоданием климата происходило обеднение состава лесов за счет выпадения теплолюбивых видов, привело к образованию таежной растительности с очень бедным видовым составом и низк. биопродуктивностью.

Границы пр. зон уже были близки к соврем., но климат. условия и состав растит. в пределах зон еще существенно отличались от соврем. Климат был значительно более мягким и во флоре были представлены теплолюбивые виды.

В неогене произошло значит. изменение состава жив. мира. В Евразии появились и получили значит. распространение представители таких групп, как антилопы, олени, быки, кабаны, барсуки, медведи, гиены, человекообразные обезьяны. В умеренных и высоких широтах происходило дальнейшее похолодание. В самом конце неогена имела место глоб. регрессия и поднятие материковых платформ.

Четвертичный (1,8 млн. лн - ныне) оказал наибольшее влияние на соврем. сост. географ. оболочки.

*Общие вопросы развития природы, в четвертичном пepиoде.* Становление осн. черт соврем. природы происходило на протяжении многих миллионов лет, т. е. началась задолго до четвертичного периода. Пр. процесс в четвертич. периоде включал (по К.К. Маркову) две осн. тенденции: похолодание и ритмические изменения пр.ср.. Четвер.период был искточителъно богат резкими и быстро происходившими изменениями состояния пр ср. Важнейшие события бьли связаны с чередованием ледниковых и межледниковых эпох, что вызывало обширные трансгрессии и регрессии МО, чередование влаж. и сухих эпох в аридных регионах. В рез-те в четвер. время произошло значительное усложнение географ. оболочки: образовались новые пр. зоны, более резко выраженный характер приобрели зональность и провинциальные различия. Суровые и изменчивые пр. условия четверт. времени способствовали дальнейшему - ускорению темпов биолог. эволюции и антропогенеза.

Четверт. период отличается от предшествующих значительно меньшей продолжительностью. Выделяются три раздела: эоплейстоцен (доледниковье), плейстоцен (чередование ледниковых и межледниковых эпох), голоцен (послеледниковье).

*Подразделения четвертичного периода.*

*Эоплейстоцен* (1,8-0,75 млн.л). События этого времени создали предпосылки для развития в ран., сред. и позд. эоплейстоцене обширных материковых оледенений. Поднятие суши, и опускание дна океанов привели к регрессии, осушению части шельфа. Ряд горн.сооружений увеличили высоту на сотни метров.

В сред. и позд. эоплейстоцене колебания климата происходили на фоне тенденции к похолоданию и аридизации, что привело к развитию в Поволжье и Прикамье лесостепных, а южнее - степных и полупустынныx ландшафтов.

*Ран. плейсmоцен* (750-460 тыс.л) наиболее изучен в бассейне Дона, в Белоруссии и Прибалтике, в составе его выделяется два надгоризонта: Вильнюсский и Белорусский. Каждый из этих надгоризонтов вкл. по три горизонта. Ниж.надгоризонт считается доледниковым; верхний вкл. два ледниковых: донской и окский, разделяемые межледниковым беловежским горизонтом. В ран. плейстоцене достоверно установлены, морены двух оледенений. Раст-ть была представлена широколиственно-смешанными лесами с участием бука и граба. Перигляциальные флоры ран. плейстоцена, так же как сред. и позд., носили тyндролесостепной характер: травянистые и полынно-маревые группировки с фрагментами древесной растит. на склонах юж. экспозиций. Особен. флоры - присутствие наряду с хвойными (сосной и елью) и липы.

*Ср. плейстоцен* (460-120 тыс.л). Начался *Лихвинским межледнuковьем.* Выделяются два климат. оптимума и разделяющая их прохладная фаза. *Днепровское оледенение* считалось максимальным. Климат изучен слабо. *Одинцовское межледнuковье* было отн. коротким и прохладным. *Московское оледенение.*

*Позд. плейсmоцен.* Начался *микулинским* *межледнuковьем.* Климат. усл. изменялись плавно, с постепенным переходом от ледниковья к оптимуму и обратно. Росли широколиственные леса. Отсутствовала зона тундры. Белое море сообщалось с Балтийским ч/з широкий пролив. *Калининское оледенение* период «безлёдного Валдая», вкл две фазы похолодания и две – потепления, когда росли еловые леса. *Ленинградское межледнuковье.* Было холодным*.* Три климат. оптимума во время к/х росли елово-берёзовые леса и редколесья северотаёжного типа. *Осташковское оледенение* - до 5 фаз. Суровые перигляциальные условия. Были тундростепи и тундролесостепи с участием карликовой берёзы. *Голоцен.* (послед. 10 тыс лет)

*Некоторые общие палеогеографические закономерности*

В истории развития географ. оболочки прослеживается эволюционная направленность этого процесса. При этом на ран. этапе (протогее) геосферы (атмосфера, гидросфера, литосфера, биосфера) выделились из первичного в-ва З. и постепенно приобрели состав, по условиям существования жизни и миграции хим. эл-в отн. сходный с соврем. На более позд. этапе (в неогее) происходило их взаимодействие и взаимосвязанное, циклическое развитие геосфер, имевшее следствием усложнение их внутренней структуры. В роли ведущих факторов эволюции всех геосфер выступали внутренние (тектонические) процессы, происходившие в недрах З., а также внешние по отношению к З. (космические) воздействия.

Космич. факторы играли наиболее существенную роль на ран. этапах ее развития, когда происходило формир. планеты из исходной космич. материи. После того как их воздействие стало существенно ослабляться атмосферой, космич. факторы, оставаясь достаточно значимыми, усложняли картину, прежде всего, биологической эволюции. Практически доказано, что падение крупного метеорита на рубеже мезозойской и кайнозойской эры привело к масс. вымиранию ряда системат. групп, что существенно изменило общий ход эволюции орг. мира. Предполагается, что и другие масс. вымирания могли происходить при подобных событиях.

Изменения расположения океанов и материков, их геолог. строения, рельефа и ландшафтов, состава атмосферы, растит. и жив. мира были тесно связаны м/ду собой. В истории З. чередовались эпохи теплого влаж. климата с нечетко выраженной широтной зональностью, и более прохладные с зональностью в той или иной степени близкой к соврем.; эпохи раскрытия и закрытия океанов; эпохи расцвета и упадка органической жизни. Циклы развития геосфер не сводились к повторению событий. После каждого следующего цикла в той или иной степени сохранялись следы более ранних циклов, выраженные в геолог. строении и рельефе, составе и строении атмосферы и гидросферы, в орг. мире. Цикличность ведущего фактора эволюции планеты – тект. процессов - сказывалась на рельефе, на интенсивности дегазации недр и составе атмосферы, и через это – на условиях жизни.

В периоды раскрытия океанических впадин их объемы уменьшались вследствие разрастания СОХ, что приводило к обмелению океанов, воды к/х как бы «выплескивались» на континенты. Это влекло за собой глоб. трансгрессии и абсолютное преобладание площади моря над площадью суши. Активность восходящих мантийных потоков способствовала дегазации недр, поступлению в атмосферу больших кол-в СО и усилению парн. эффекта. Этому же способствовало увел. содержания в атмосфере водяного пара в эпохи. В результате при глоб. трансгрессиях происходило повсеместное потепление, смягчение и увлажнение климата. Господство теплого влаж. климата содействовало быстрому выравниванию рельефа с образованием обширных равнин. Все это создавало предпосылки для расцвета разнообразных форм жизни, повышения биопродуктивности и биоразнообразия.

По мере разрастания океанов истощались источники энергии тект. процессов, ослабевали восходящие потоки мантийного в-ва, замедлялись темпы дегазации недр и поступления в атмосферу СО. СОХ сокращались в размерах, склоны их становились круче, что влекло за собой увеличение объемов океанических впадин, глоб. регрессии и отн. увеличение площади суши. На завершающих стадиях геотектонических циклов столкновения материков приводили к закрытию океанов и образованию горно-складчатых поясов, соединяющих отдельные материковые плиты в единые континенты и суперконтиненты.

Следствием всего этого являлись ослабление парн. эффекта, общее похолодание и увел. степени континентальности климата и ухудшение условий жизни. Когда обширные материки оказывались в низких широтах, происходила их аридизация; если же они попадали в полярные районы, то развивались покровные оледенения.

**5. Соврем. глоб. эколог. кризис, его содержание и перспективы разрешения. Содержание соврем. этапа охраны окружающей среды**

Средневековая Европа столкнулась с экол. кризисом в XIII-XIV вв., когда были исчерпаны ресурсы экстенсивного развития («великое корчевание» Европ. лесов и распашка земель, рост городов как центров ремесленного пр-ва в XI—XIII вв.). Аграрное перенаселение способствовало масс. оттоку населения в города. Рост городов сдерживался крепостными стенами, что вело к высокой скученности насел. и, в силу антисанитарных условий, способствовало развитию эпидемий. Обострение борьбы за ресурсы вылилось в многочисленные войны и смуты позд. средневековья. Выходом их этого кризиса стали: приток ресурсов с других материков, промышленная революция, приведшая к формир. индустр. общества. Индустриализация, резко повысив пр-сть труда и ускорив развитие обществ, в то же время стала причиной многих соц.-эконом. и экол. проблем. Обострившаяся борьба за ресурсы стала причиной двух мировых и многочисленных локальных войн, гонки вооружений. Ускоренное индустриальное развитие, в значительной степени стимулировавшееся военным противостоянием, привело к соврем. эколог. кризису и этапу охраны ОС как попытке его разрешения.

*Международная охр. пр.* тесно связана с общественной. Роль: в объединении усилий разных государств для решения глоб. и регион. эколог. проблем Разработка, заключение и реализация соглашений, направленных на сокращение атм. выбросов, охр. озон. слоя, сохр. биолог. ресурсов морей и т.д.

Соврем. этап природ-ия и охраны ОС начался на рубеже 1960-1970 гг. Ему предшествовал эколог. кризис, наиболее остро проявившийся в развитых странах Запада в 1950-1960 гг. и несколько позже в 1970-1980 гг., в бывшем СССР и соц. странах.

Эколог. кризис 1950-1980-х годов. К проявлениям экол. кризиса относятся многочисленные примеры катастроф. загрязнения атмосферного воздуха, поверхностных и подземных вод, деградации почв и растительности. Н-р, в 1952 г. от смога в Лондоне за несколько дней умерло 2500 человек. В США символами эколог. катастрофы стали р. Кьюяхога в г. Кливленд, которая в конце 1960-х годов была настолько загрязнена нефтепродуктами, что иногда горела, и озеро Эри, где процессы эвтрофикация, вызванные попаданием орг. загрязнений, приняли такие масштабы, что, «оно стало уже слишком густым, чтобы по нему плавать, но еще слишком жидким, чтобы его пахать». В Токио в 1973 г. было 328 дней со смогом; дорожная полиция Токио несла службу в кислородных масках, а на улицах устанавливались автоматы по продаже порций чистого воздуха.

О подобных явлениях в СССР (высокий уровень загрязнения воздуха промышленных городов Урала и Сибири, деградация почв и малых рек многих с/х районов, разливы нефти и загрязнение подземных вод в районах нефтедобычи, гибель Аральского моря и др.) общественность узнала позже, из перестроечной публицистики конца 1980-х годов.

Почти во всех странах, вступавших в современный этап природопользования и охраны окружающей среды, принятию и реализации эффективных природоохранных законов предшествовали бурно протекавшие общественные дискуссии, активные выступления ученых, общественности (зеленое движение). Во многих случаях развитию общественных движений способствовали крупномасштабные экологи. катастрофы и загрязнения ОС, о к/х становилось известно: болезнь Минамата и другие «экологические заболевания» в Японии, авария танкера «Торри каньон» в Великобритании, катастрофическое состояние р. Рейн в ФРГ, Великих озер в США, чернобыльская катастрофа в СССР.

Содержание современного этапа охраны окружающей среды:

принятие эф-х национ-х природоохр. законов и создание для их реализации ведомств, минестерств, комитетов наделённых полномочиями контроля всех компанентов ОС;

введение эконом. мех-ма при-ия на основе принципа «загрязняющий платит» Пр.ресурсы, используемые для получения продукции, должны отражаться на её стоимости;

введение на госуд. и межгосуд. уровнях эколог. стандартов на выхлопы автомобилей, на содерж. ЗВ в воздухе, воде, почве и продуктах и т.д;

международ-е сотрудничество в решении глоб. проблем: парн. эф-та, охр. озон. слоя, кислот. деждей – заключение и соглашений и контроля над их выполнением, вкл. санкции за невыполнение.

В рез-те принятых мер ситуация улучшилась, но достигается из-за переноса гразных пр-в в страны «третьего мира»где нет эколог. закон-ва, контроля, соврем. этап пр-ия и охраны ОС ещё не наступил.

**6. Осн. уровни организации живых и биокостных систем. Способность к поддержанию гомеостаза, саморегуляции и эволюции, эмерджентные свойства**

Живая материя представляет собой высокоупорядоченную, иерархически организованную суперсистему, подразделяющуюся на ряд структурно-организационных уровней:

*макромолекулярный –* изучает строение молекул, клеток, хим. состав, генетич. код и тд;

*клеточный –* изучает клетки (прокариотный, доядерний, эукариотный,ядерный);

*организменный –* изучает одноклеточ.и многоклеточ., способность их сущ-ия;

*популяционно-видовой –* изучает популяции, вид, пол, возраст, отношения внутривидовые;

*биоценотический –* уровень сообществ всех видов, насел-х ту или иную терр. или акваторию, законы межвидовых отношений;

*биосферный* – охватывает ниж. часть атмосферы, всю гидросферу, поверхность суши и верхние слои литосферы. Вкл. в себя жив. орг. взаимодействующие др. с др., сост. единую целостную сист.

Каждый из этих уровней может рассматриваться как иерархия более простых уровней. Н-р, могут выделяться уровни клеточных органелл, тканевый и органный среди многоклеточных организмов, уровни экосистем и биомов.

Части живой сист. любого уровня объединяются в единое целое особыми связями, которые имеют различную природу на разных уровнях.

Способность к поддержанию гомеостаза.

*Отн. гомеостаз.* Все живые системы способны поддерживать отн. стабильность своего внутреннего состояния в условиях, к/е не бывают абсолютно постоянными. Гомеостаз живых систем проявляет себя в надежности функционирования генетических систем, постоянстве внутренней среды клетки или многоклеточного организма, в отн. стабильности осн. характеристик популяций, биоразнообразия биоценозов, продуктивности надорганизменных биосистем, климат. характеристик в биосфере и т.д.

Гомеостаз (гомеорез) - динамическое, сбалансированное равновесие м/ду ее подсистемами и разнонаправленными процессами, реакциями на внешние воздействия или отн. стабильный процесс закономерных изменений, происходящих в ограниченных пределах. Таковы онтогенез индивидума, динамика популяции, ряд сукцессионных изменений экосистемы.

Способность к поддержанию саморегуляции и эволюции.

*Саморегуляция* – способность экосист. к восстановлению внутр. св-в и структур после прекращения ест. пр. или антропогенного внеш. воздействия. Часть её - самоочищением – ест. разрушение загрязнителя в среде, происходящие в рез-те пр-х фих.-хим. и биол. процессов.

*Эволюция* – наследумые изменения и их отбор под влиянием факторов среды обуславливает генетт. адаптации, видообразование и увел биоразнообразия. Если изменяются усл. жизни, разнообр. видов обеспечивает большую вероятность сохр. жизни за счёт форм, отн. лучше приспособленным к нов. усовиям.

*Эмерджентные свойства* возникновение при взаимодействии 2х илинеск-х обьектов или явлений – нов. св-в, не являющихся суммой исходных. «Целое больше суммы его частей».

Системная организованность обнаруживается на любом уровне организации живых объектов: вирусов, макромолекул, органелл клетки и т.д. Новые качества свойственны также и другим системам - абиотическим и искусственным. Достаточно сравнить свойства атома со свойствами элементарных частиц, или убедиться в отличии автомобиля от груды частей для сборки такого же автомобиля. Но живые системы проявляют не только физические, хим. и количественные свойства: наряду с этим у них есть и особые, биологические особенности организации.

Каждая биосистема входит как часть в состав биосистемы более высокого уровня - надсистемы. Эта же биосистема состоит из более простых систем (подсистем), в чем выражается иерархичность живой материи.

**7. Учение о популяции. Демографический и генетический состав популяций. Территориальность и коммуникативные механизмы популяций. Основные количественные характеристики популяций. Динамика популяций и её типы. Управление популяциями**

*Понятие о популяции.* Совокупность особей, обладающих наследственным сходством морфологических, физиологических и биохимических особенностей, способных к скрещиванию с образованием плодовитого потомства, приспособленных к определенным условиям жизни и занимающих в природе определенную область (ареал), называется видом. Виды часто занимают большой ареал, в пределах которого особи распределены неравномерно, группами — популяциями. Целостность вида поддерживается связями между популяциями.

*Популяция* — совокупность особей одного вида, способных к самовоспроизводству, к/я длительно существует в опред. части ареала относительно обособленно от других совокупностей того же вида. Контакты между особями одной популяции чаще, чем между особями разных популяций*.*

*Ареал -* область распространения, пространство, на к/м популяция или вид в целом встречается в течение всей своей жизнедеятельности. Ареал м.б. сплошным или разорванным, если м/ду его частями возникают различные преграды (водные, орографические и др.).

*Классификация популяций* - различаются по размерам и степени генетической самостоятельности, длительности существования, способу размножения особей и т.д.

Популяции - обладают рядом специф. св-в, к/е не присущи каждой отдельной особи: численность, плотность, рождаемость, смертность, скорость роста и др. Кроме того, популяции свойственна определенная организация: половая, возрастная, генетическая, пространственная и другие структуры.

*Демографический состав.* – сост. из половой и возрастной стр-ры популяций.

*Половая* - соотношение полов разного пола: первичное (при оплодотворении), вторичное (при рождении), и третичное (в период размножения). В популяциях обычно представлены особи двух полов. Как правило, при рождении мужских и женских особей бывает примерно поровну, хотя возможны отклонения. Н-р, у млекопитающих чаще доля самцов повышена. У так называемых гаремных видов среди особей, участвующих в размножении, на каждого из самцов приходится несколько самок.

*Возрастная стр-ра –* соотношение особей разного возраста. Отражает интенсивность размножения, уровень смертности, скрость смены поколений. Факторы: - время достижения полов. зрелости; продолжительность жизни; длительность периода размножения; частоты приплодов.

Генетический состав популяций – опред. изменчивостью и разнообразием генотипов. Согласно А.С. Серебровскому вся совокупность генов популяции называется генофондом. Один и тот же генотип в разных условиях способен привести к появлению различающихся фенотипов. Чем больше популяция генетически разнообразна, тем выше её адаптивность, пластичность

Территориальность - все особи и их группы обладают индивидуальным или групповым пространством, возникающим в рез-те активного физ.-хим. или поведенческого разобщения. Территориальность сочетается с агрегацией особей, к/я усиливает конкуренцию м/ду индивидами, способствует выживанию групп. Образуются стаи, колонии стада и тд. Различают: скученное, случайное, равномерное, радиусы репродуктивной активности.

Коммуникативные системы популяций обеспечивают обмен сигналами между членами популяции, с помощью которых особи избегают нежелательных встреч с конкурентом или опасным самцом или, напротив, находят друг друга при необходимости образовать стаю.

Количественные характеристики. Осн. количественные характеристики популяции – численность, плотность, биомасса, продукция и продуктивность. Абсолют. численность выражается в общем, количестве особей популяции. Отн. численность выражают в условных единицах, она позволяет следить за динамикой численности или сравнивать ее в разных популяциях. Плотность выражается в кол-ве особей, приходящихся в среднем на единицу площади или объёма.

Важной характеристикой является биомасса популяции. Прирост биомассы за единицу времени называют продукцией. Урожай, или продуктивность, выражают в биомассе, произведённой популяцией за единицу времени на единице площади.

*Динамика популяции* — поддержание определенной численности (плотности). Изменение численности зависит от целого ряда факторов среды - абиотических, биотических и антропогенных. Однако всегда можно выделить ключевой фактор, наиболее сильно влияющий на рождаемость, смертность, миграцию особей и т.д.

Под рождаемостью опред. число новых особей (выражаемое в относ. или абсолют. показателях) в популяции, родившихся за некий промежуток времени, рассчитанное на определённое количество самок. Выделяется: макс. рождаемость – теоретички возможная в идеальных условиях; эколог. рождаемость – прирост при факт. условиях среды.

Смертность число особей, погибших в популяции за 1у времени по различным причинам. Бывает важно различать смертность зигот, эмбрионов, детенышей, самцов и самок.

Выживаемость доля (%) выживших на опред. момент времени особей (яиц, зигот, эмбрионов) от первоначального числа.

Типы:

экспоненциальный – числен-ть быстро увел. в благопри. усл.ОС;

мальтузианский – спад числен. из-за голода, эпидемий и тд;

тип с постепенной стабилизацией – лонгистическим ростом, б. м/ду 1) и 2). Называется поддерживающей ёмкостью среды.

циклические колебания – подъёмы и спады численности чередуются с определённой периодичностью.

**8. Учение о биоценозе. Границы и экотоны, пограничный эффект. Доминанты и эдификаторы. Ярустность, трофические уровни, цепи и сети. Биоразнообразие и его факторы**

*Биоценоз* – совокупность популяций разных видов, обитающих на определённой терр. Растительный компонент биоценоза – фитоценозом, животный – зооценозом, микробный – микробоцеоноз, грибов - микоценоз.

Биотоп – однород. пр. жизненное пространство занятое биоценозом, входят все сферы. Масштаб от моховой кочки, до населения целых ланд-ов. Границы не всегда чётко выражены.

Экотон – переходная пограничная полоса перехода 1го биоценоза в др., часто выделяют в отдельный биоценоз, повышенное разнообразие видов. *Пограничный эффект* – тенденция к увел. разнообразию и плотности жив. орг. на границах биоценозов. Проявляется отчётливо в зонах – лес-луг, лес-болото и тд.

*Доминанты* – преобладающие виды, если 2-3 - сододоминанты. *Эдификаторы* – вид строитель, к/й значительно влияет на всё.

*Ярустность* - виды могут по разному распределятся в пространстве в соответствии с потребностями и усл. местообитания. *Ярустность –* расчлененность биоценоцов по вертикале. Ярус – совместно произрастающие гр. видов растений, различающие по высоте и положению в биоценозе ассимилирующих органов (листья, стебли, подземн. органы).

Лесн. биоценоз: древесные, подпологовые, подлесок, подрост, травяно-кустарниковый, мохово-лишайниковый.

Трофические уровни, цепи и сети

*Продуцентами* - автотрофные организмы (зеленые растения, фототрофные и хемотрофные бактерии), к/е создают орг. в-во, используя вещество и энергию неорг. природы. Они играют роль входа в биоценоз потоков вещества и энергии из среды обитания.

*Консументы* - организмы гетеротрофного типа питания, к/е питаются за счет готовых орг. в-в, синтезированных продуцентами или др. консументами. Так питаются животные, грибы, многие микроорганизмы. Различают консументов первого порядка (консументов-1), консументов второго порядка (консументов-2) и тд. Консументами-1 являются растительноядные организмы, консументами-2 - плотоядные животные, паразиты. В качестве кэнсументов-3 и более высоких порядков могут выступать более крупные хищники или паразиты.

*Редуценты* - организмы сапротрофного типа питания. Разлагают тела организмов, их фрагменты и сложные орг. в-ва до неорг. в-в или сравнительно более простых органических. К редуцентам относятся разнообразные микроорганизмы, грибы.

Члены биоценоза, связанные потоками вещества и энергии (через питание), составляют *пищевую цепь.* Злаки поедаются сусликами, которых съедает лисица; за счет лисицы питаются гельминты. Пищевые цепи часто ветвятся (сусликами питаются также светлый хорь, дневные хищные птицы, специфические гельминты; злаки поедаются многими копытными млекопитающими и грызунами) - образуются *пищевые сети.*

Пищевые (трофические) цепи и сети являются путями, по которым разнообразные поллютанты широко и далеко (благодаря мигрирующим организмам) распространяются в ОС. Пестицид ДДТ, который применяли фермеры США, через трофические цепи и сети оказался в жировой ткани антарктических пингвинов. При этом содержание поллютантов может меняться в сторону повышения концентрации, поскольку многие организмы обладают свойствами концентраторов: в плодовых телах шляпочных грибов содержание ртути может быть в 30-550 раз выше, чем в местной почве.

*Типы пищевых цепей:* - пастбищные – на вершине стоят зел. раст.; - детритная – начинается с отмерших остатков.

*Трофические уровни* - совокупность организмов объед-х одним типом питания и занимающих опред. положение в пищевой цепи (автотрофы, раст. яд. живот., хищники, паразиты хищников)

Биоразнообразие - разнообразие видов, свойственных какой-либо части биосферы. Зависит от географ. положения биоценозов. Обычно различают локальное, регион. и глоб. биоразнообразие, хотя можно говорить о биоразнообразии любого подразделения биосферы: океана, моря, приливно-отливной зоны,континента, его определенной зоны, биома, ландшафта, биоценоза любого ранга и т.д.

При оценке биоразнообразия в экосистемах и сообществах принято учитывать видовое богатство и относительную численность видов. В более широком смысле в понятие биоразнообразия должно включаться также наличие организмов с разными типами питания (хемотрофы, фототрофы и другие); количество и разветвленность трофических цепей и сетей; количество трофических уровней и экол. ниш; разнообразие биоценотических связей и их количество, приходящееся на отдельные популяции или на отдельную особь; множество конкурентов и разнообразные видовые особенности, позволяющие им выживать, несмотря на конкуренцию. В богатых биоценозах насчитывают тысячи и десятки тысяч видов. Это троп. леса, коралловые рифы троп. морей, эстуарии рек, мангровые леса, саванны, оазисы в субтроп. пустынях. На 1 га троп. лесов м.б. встречено только деревьев до 200 и более разных видов.

**9. Типы отношений в биоценозах (хищник – жертва и др.) и их учёт в практике. Учение об экол. нишах. Закон конкурентного исключения Г.Ф.Гаузе. Сукцессия и основные её типы**

Типы отношений в биоценозах

*Хищник - жертва:* животное-хищник использует свою жертву как источник питания. Очень редко встречаются хищные растения (росянка, венерина мухоловка) и почвенные грибы, питающиеся почвенными нематодами. *Сверххищник* (тигр) способен съесть более слабого хищника (волка). Стареющего льва обычно убивают и съедают гиены.

*Паразит – хозяин:* паразит использует хозяина как источник пищи и место постоянного или временного обитания. Различаются *эктопаразиты* (кровососущие двукрылые, клещи, блохи, вши) и *эндопаразиты* (гельминты, бактерии). *Сверхпаразиты* паразитируют на других паразитах (наездники - паразиты клещей). Паразитизм очень широко распространен в природе: около 20 % всех биологических видов относится к паразитам, формы паразитизма разнообразны. Гиены Африки нередко отнимают добычу у других хищников: леопарда, гепарда, гиеновых собак.

*Комменсализм -* один из видов получает пользу, не принося заметного вреда другому. Рыбы-прилипалы используют акулу как средство передвижения и источник питания (остатки жертв акулы). Растения-эпифиты поселяются на деревьях. Укрытие в бобровой норе находят мелкие млекопитающие, жабы, мокрицы, жуки.

*Мутуализм* - это взаимовыгодное взаимодействие разновидовых организмов. Крайний вариант такого взаимодействия - *симбиоз* которого жизнеспособность организмов понижена. Таковы лишайники, жгутиковые простейшие в рубце жвачных млекопитающих.

*Кооперация* (сотрудничество) полезна обоим партнерам, но не обязательна. Мелкие цапли располагаются на носорогах и буйволах, склевывая эктопаразитов и улучшая для себя обзор окружающей среды; взлетая, они дают сигнал носорогу о грозящей опасности.

*Аменсализм* - одностороннее подавляющее воздействие одного вида (хищника, паразита, конкурента) на особей другого вида. Некоторые растения выделяют в ОС в-ва, угнетающие другие растения *(аллелопатия).* Лотос индийский подавляет лотос желтый. Гиены в саваннах Африки лишают добычи гиеновых собак.

*Нейтрализм* - отсутствие отношений (волк – капуста).

*Конкуренция –* взаимное ограничение возникает когда у 2х видов совпадают эколог. условия обитания среды.

Экологические ниши

Введено Дж.Гринеллем и Ч.Элтоном. *Эколог. ниша понимается -* совокупность факторов среды, в пределах к/го обитает то или иной вид организмов, его место вприроде, в пределах к/го дан. вид м. сущ-ть неограниченно долго.

Закон конкурентного исключения Г.Ф.Гаузе.

Согласно *закону конкурентного исключения* Г.Ф.Гаузе две разновидовые популяции, конкурирующие из-за одного и того же ресурса (ресурсов), не могут долго существовать совместно. Со временем произойдет вымирание одной из них, или популяции проявят некоторые биологические различия в использовании ресурсов среды, что позволит им снизить напряженность конкуренции.

Сукцессия – последовательная смена биоценозов, выраженная в изменении видового состава и структуры сообщества. Последовательный ряд сменяющих др. др. в сукцессии сообществ называется сукцессионной серией.

*Природные сукцессии* происходят под действием естественных причин, не связанных с деятельностью человека. *Антропогенные сукцессии* обусловлены деятельностью человека. В зависимости от первоначального состояния субстрата, на котором развивается сукцессия, различают первичные и вторичные сукцессии. *Первичные сукцессии* развиваются на субстрате, не занятом живыми организмами. *Вторичные сукцессии* происходят на месте уже существующих биоценозов.

**10. Учение об экосистемах. Типология экосистем. Круговорот вещества, потоки энергии и информации в экосистемах. Эколог. пирамиды. Продуктивность экосистем**

Любой биоценоз взаимодействует с факторами физико-хим. среды. *Экосистема объединяет е себе биоценоз и биотоп* (А.Тенсли). В.Н.Сукачев предложил понятие – *биогеоценоз.* В экосистеме потоками вещества и энергии объединяются в единое целое все составные части биоценоза, включая трофические уровни, а также почва, грунт, воды и часть атмосферы.

Границы экосистем обычно в такой же степени определенны или условны. Наибольшая экосистема нашей планеты - *биосфера.* В ней различают отдельные *биомы* – круп. экосистемы, занимающие ландшафтную зону, высотный пояс в горах или остров. Для земного шара обычно называют несколько десятков осн. биомов, при необходимости кол-во выделяемых биомов м.б. увеличено. В масштабах одного материка м.б. выделено несколько сот экосистем разных типов. В пределах каждого типа выделяемых экосистем, биоценозов или фитоценозов обнаруживается множество вариантов. Каждый конкретный биоценоз обладает своими индивидуальными особенностями. Возможно выделение экосистемы лесной лужицы или экосистемы в масштабе организма жвачного млекопитающего.

Круговорот вещества, потоки энергии и информации в экосистемах. Троф. уровни, пищевые цепи и сети биоценозов представляют собой звенья потоков вещества и энергии, которые объединяют подсистемы экосистем в единое целое. Энергия Солнца в основном и обеспечивает деятельность живых систем биосферы.

Энергия солнечного света и хим. превращений, извлекаемая фотосинтетиками и хемосинтетиками из неорг. природы, переходит с одного троф. уровня на др. с большими потерями. Н-р, раст.ядные животные полностью не съедают всю раст. массу, т.ж. как и хищники обычно не уничтожают полностью популяции своих жертв. Часть биомассы любой популяции идет на жизнедеятельность организмов (рост, развитие, размножение, поиски пищи), аккумулируется в теле многолетних организмов и на следующий троф.уровень попадает (аккумулируется в телах организмов) от 1 до 10% от кол-ва энергии на предыдущем уровне. Потоки энергии в экосистемах подобны пересыхающим рекам и постепенно теряются в пространстве экосистемы.

Вся совокупность организмов, живущих за счет энергиии Солнца, называется *фотобиосом.* Организмы, использующие хим. энергию, составляют *хемобиос.*

В пищевых объектах совмещаются энергия и в-во, необходимые для жизнедеятельности биосистем. Однако для лучшего понимания этого процесса полезно рассматривать потоки энергии и вещества порознь. Одно из своеобразий потоков вещества - их частичная замкнутость (цикличность). В экосистемах действуют биогеохимические циклы (по Вернадскому), которые объединяют живую часть экосистемы (биоценоз) с неорг.

В наземных экосистемах хим. в-ва извлекаются органами растений из ОС и входят в состав их тел. Часть растительной массы (менее 10%) потребляется консументами, остальная (свыше 90%) поступает в *детритиые* пищевые цепи - это опад (листья, ветки, лепестки цветов и т.д.), сухостой, валежник, ветошь трав, к/е подвергаются относительно медленному разложению благодаря деятельности редуцентов. Продукты жизнедеятельности продуцентов, консументов и редуцентов (вода, газы, неорг. и отн. простые орг. вещества) оказываются во внешней среде и вновь могут быть вовлечены в круговорот вещества.

Фитомасса суши обновляется в ср. каждые 14 лет. В лесах скорость круговорота в-в отн. ниже (деревья живут десятки и сотни лет), чем в луговых сообществах. Еще быстрее круговорот в-ва происходит в морских экосистемах, где среди продуцентов велика доля фотосинтезирующих бактерий и одноклеточных водорослей с очень коротким жизненным циклом. Биомасса МО обновляется в среднем за 33 дня, а фитомасса - за 1 день.

Информационные процессы экосистем пока изучены недостаточно. У каждой клетки и многоклеточного организма свои информационные системы, среди которых важное место занимают нуклеиновые кислоты. Популяции имеют свои информационные системы: это их генофонд, коммуникативные системы. Биоценозы и экосистемы включают в себя информационные системы популяций, а также имеют информационные системы своего уровня.

Палеонтолог и палеоэколог познает и реконструирует экосистемы прошлых геолог. эпох, извлекая и "прочитывая" информацию ископаемых отложений. Н-р, амер. ученые извлекли из желудка ископаемой мухи, прекрасно сохранившейся в куске янтаря возрастом 40 млн.л, жизнеспособные споры бактерий. Образец предоставил возможность установить: возраст находки; строение ДНК ископаемой мухи и спор бактерии; пузырьки воздуха в янтаре позволяют уточнить состав атмосферы того времени.

Продуктивность экосистем. Важное значение имеет биолог. продуктивность ест. и искус. экосистем, к/я складывается из продуктивности местных популяций. Продуктивность продуцентов (растений) назыв. первичной, продуктивность консументов - вторичной. Вновь созданная продукция биомассы за вычетом трат на жизнедеятельность называется чистой продукцией. *Чистая первичная продук-ть* (ЧПП), выражаемая в количестве растительной биомассы, вновь созданной на единице площади в единицу времени. Обычно используются значения воздушно-сухой биомассы.

ЧПП экосистем тундры составляет 0,1-0,5 т/га в год; в широколиственных лесах умеренных широт она варьируется от 0,9до 2, в дождевых лесах - от 6 до 50 т/ га. Чистая вторичная продуктивность (продуктивность животных) меньше чем ЧПП на 1 - 2 порядка.

Продуктивность биоценозов зависит от кол-ва солнечной энергии, к/е приходит в экосистему, длительности вегетационного сезона, обеспеченности водой и питательными веществами и некоторых других факторов, включая антропогенные.

**11. Особенности экосистем разных типов: наземных, водных, зональных (биомов), высотных, антропогенных. Динамика и отн. гомеостаз экосистем. Эколог. русла. Климаксные и вторичные экосистемы. Устойчивость экосистем**

Экосист. принято разделять на естест. и антропогенные. Природ. делятся на наземные и водные. Наземные экосист. входят в состав биосферы. Климатически обусловленные крупные совокупности экосистем наз. биомами. Это макросистема, совокупность экосистем, тесно связанных климат. условиями, потоками энергии, круговоротом веществ, миграцией организмов и типом растительности.

Осн. типы биомов - это пустынные, травянистые и лесные. Каждой экосистеме присущи свои типичные сообщества растений, животных и редуцентов, к/е приспособлены к опред. климат. условиям. Сред/год кол-во осадков, сред/год температура и их колебания в течение года – осн. факторы, к/е формируют сообщества пустынь, лугов и лесов в троп., умеренных и полярных широтах. Важными факторами также являются: циркуляция воздуха, распределение солнечного света, сезонность климата, высота и ориентация гор, гидродинамика вод.

*Наземные формации* в основном определяются растительностью, так как растения теснейшим образом зависят от климата, и именно они образуют основную часть биомассы. Лимитирующим фактором, формир. ее характер на большей части З., является кол-во осадков.

*В пустыне*. Здесь произрастает скудная, разреженная, низкорослая растительность.

*Травянистые* экосистемы приурочены к регионам, где сред/год кол-во осадков достаточно для произрастания трав, но выпадают они неравномерно. Периодические засухи и пожары препятствуют развитию древесной растительности.

*Леса*, состоящие из разнообразных пород деревьев и низкорослой растительности, покрывают ненарушенные терр. со сред. и высок. кол-вом осадков.

Климат. условия местности меняются в зависимости от широты и ее высоты над уровнем моря. Все три типа наземных биомов (пустыни, травянистые сообщества, леса) встречаются практически во всех географ. широтах, кроме ледников. В каждом климате они имеют свои особенности, специфическую растительность, к/е формируют и сообщества животных организмов, адаптированных к этим условиям.

Существуют биомы, занимающие промежуточное положение, например, полувечнозеленый троп. лес с выраженными влажными и сухими сезонами. Границы между биомами чаще размыты и представляют широкие переходные зоны - экотоны. Самый богатый по числу видов наземный биом планеты - это вечнозеленый дождевой троп. лес.

*Вод. экосистемы* меньше зависят от климата, чем наземные. Они формир. в зависимости от глубины водоема, содержания растворимых солей, глубины проникновения солнечных лучей, кол-ва растворенного в воде О2, доступности питательных элементов, гидродинамики и температуры воды. Эти факторы определяют горизонтальное и вертикальное размещение организмов. По степени солености водные экосистемы подразделяют на морские, солоноватоводные и пресноводные.

Морские экс образуют *морские биомы*, к к/м относят также эстуарии, т.е. воронкообразные устья рек, где соленые воды смешиваются с пресной водой; прибрежные болота и коралловые рифы. Пресноводные - отличаются низкой соленостью - это внутриматериковые водоемы. Ведущим фактором в этих экосистемах становится скорость циркуляции воды. По этому признаку различают лотические, текучие воды и лентические, стоячие воды, или водоемы (озера, пруды, болота, водохранилища).

Текучие воды играют важную роль в преобразовании земной поверхности, вымывая глубокие овраги и каньоны. С другой стороны, равнинные реки за счет аккумуляции наносов образуют холмы, и даже горы. Озера - это пресноводные ест. водоемы со стоячей водой. Водохранилища - искус. пресноводные водоемы, к/е сооружаются с целью регулирования стока и аккумуляции воды. Они в большей степени, чем озера, подвержены эвтрофированию, т. е. «цветут» и зарастают.

*Антропогенные экосистемы* обладают теми же осн. признаками, что и природные: определенной структурой биоценоза (продуценты, консументы, редуценты), потоком энергии и круговоротом веществ. Однако имеются и различия.

Город, особ. промышленный, является гетеротрофной экосистемой, получающей энергию, пищу, воду и другие вещества с больших площадей, находящихся за его пределами. Существование города т.ж поддерживается большим притоком энергии извне, при этом возникает и огромный отток в виде тепла, промышленных и бытовых отходов в городах теплее, повышена облачность, меньше солнца, больше тумана, чем в прилегающей сельской местности. Строительство городов стало основной причиной эрозии почвы.

*Агроэкосистемы,* в отличие от городов, явл автотрофными экосистемами, получают дополнительную энергию в виде мышечных усилий человека и животных, удобрений, пестицидов, орошающей воды, горючего, механизмов, машин и т. п. Для максимизации выхода какого-либо одного продукта человек резко снижает разнообразие организмов. Виды растений и животных подвергаются искусственному, а не естественному отбору.

*Зональные экосистемы* - начиная с троп. пустынь до влаж. троп. лесов наблюдается увел. температуры, п/му наблюдается разница в продуктивности этих зон, но имеется провал в этой системе в степях и пустынях, из-за дефицита влажности.

Динамика экосистем. – изменение экосист. во времени в рез-те внеш. и внутр. воздействий. Изменения сообществ отражаются в суточной, сезонной и многолетней динамики.

*Суточная динамика -* наблюд. в сообществах всех зон от тундры до влаж.троп. лесов. Составляющие любую экосист. виды неоднородны по отнош. к проявлению факторов внеш. среды, одни активны в дневное время, др. в ночное. *Сезонная динамика –* опред. сменой времени года.

В процессе постепенной динамики происходит *сукцессия* - последовательная смена в пределах одного биотопа экосистем (или стадий экосистемы) вместе с биоценозами. Среди многих типов сукцессии осн. считаются первичная, циклическая, восстановительная и эволюционная. *Первичная -* наблюд. на безжизненном субстрате впервые возникли условия для появления живых систем: на свежих скальных обнажениях, в местах оползней, открывших лишенный жизни грунт, на подвижных каменистых осыпях в горах, железнодорожных насыпях, стенах строений и т.д. *Восстановительная* – после каких-то событий – катастроф, вырубки, пожар.

*Циклическая* -обычна для вполне сформир. экосистем: отличается правильной повторяемостью состояний экосистем в сезоны года, через десятки, сотни лет и через еще большие отрезки времени. В разные сезоны года могут сменяться доминирующие группы планктонных организмов, на лугах сменяются растения с масс. цветением: или плодоношением, мигрирующие животные перемещаются в удаленные экосистемы и даже биомы. В зимнее время замедлены потоки вещества и энергии экосистем. Многие циклы обусловлены *экзогенными* (внешними) и *эндогенными* (внутренними) факторами. В буковых лесах совершаются циклы примерно двухсотлетней периодичности. Крупные буки в ненарушенных лесах затеняют молодые деревья, замедляя их рост.

*Эволюционные* м. охватывать значительные отрезки времени - многие тысячи и десятки тысяч лет. Считается, н-р, что возраст таежных экосистем Европы, занявших место отступившего ледника, приближается к 10 тыс. лет. Значительно др.-е экосистемы троп. лесов.

Гомеостаз экосистем – совокупность мех-ов направленных на устранение или макс. ограничение действия факторов нарушающих равновесие экосист. Экосистема способная к отн. гомеостазу, значит она, устойчива.

*Устойчивость экосистем* - способность экосист. сохр. или восстанавливать гомеостаз (у*стойчивые экосист.* – климаксные сообщества к ним относятся буковые леса, в городах – рощи, аллеи, насаждения). Климакс – стабильное сост., достигнутое в рез-те развития сооб-ва, заверщения сукцессии.

*Климаксные сообщества* характер-я завершенностью приспособления к комплексу факторов ср., устойчивым равновесием м/у биотическими потенциалами входящих в сообщество популяций и сопротивлением ср.

*Вторичные экосистемы* – постепенное восстановление свойственное дан. местности сообщества после нанесённых повреждений (бури, вырубки, пожара, запуска полей). М. сущ-но отличатся от первоначальной, если изменились эл-ты ланд-та или климат. усл.

Эколог. русла – линейно вытянуты вытянутые элементы ОС, к/е имеют значение для ОС. Н-р. Береговые линии. Они обладают особыми свойствами.

**12. Биосфера как среда жизни. Учение В.И. Вернадского о биосфере. Фотобиос и хемобиос. Круговорот вещества, потоки энергии и информации как механизмы интеграции и гомеостаза биосферы. Ноосфера и техносфера, их коадаптивное развитие**

Биосфера как среда жизни. Соврем. понятие о биосфере как особой оболочке З. разработано В.И.Вернадским.

*Под биосферой понимается совокупность земных сфер, населенных жизнью, представляющая особую глоб. сферу, е к/й ведущую роль играют живые системы.* Биосфера - крупнейшая экосистема З. Включает приземную часть атмосферы, всю гидросферу, почвы и верхние горизонты литосферы, которые объединяются в целостную систему круговоротом вещества, потоками энергии и информации.

Наиболее широко в биосфере распространены бактерии, споры которых найдены в атмосфере до высоты 80 км, в толще льда Антарктиды на всех исследованных глубинах. В литосфере они обнаруживаются, по разным данным, на глубинах 4,5 км, 6,82 и даже 10 км. В океане живые организмы обитают на любых глубинах, включая дно глубоководных впадин до 11,5 км. Однако большинство организмов живет в приземном слое атмосферы, на небольших глубинах океана (куда проникает солнечный свет), в почве и на ее поверхности.

В биосфере, подобно экосистемам, функционируют потоки энергии и информации, действует круговорот вещества, к/е и объединяют все подсистемы биосферы в сложнейшую целостную, способную к саморегуляции систему.

Фотобиос и хемобиос. Вся совокупность организмов, живущих за счет энергиии Солнца, называется *фотобиосом.* Организмы, использующие хим. энергию, составляют *хемобиос.* На долю хемобиоса приходится около 1% энергии биосферы, остальная принадлежит фотобиосу.

Круговорот веществ и потоки энергии в биосфере. Главная функция биосферы заключается в осуществлении круговорота хим. элементов. Глоб. биот. круговорот совершается при участии всех населяющих планету организмов. Он заключается в циркуляции веществ между почвой, атмосферой, гидросферой и живыми организмами. Благодаря биот.круговороту возможно длительное существование и развитие жизни при ограниченном запасе доступных хим. элементов.

В круговороте веществ различают малый круг биотического обмена (биогеоценотический) и большой (биосферный).

*Большой круг биотического обмена* — это безостановочный планетарный процесс циклического, неравномерного во времени и пространстве перераспределения в-ва, энергии и информации, многократно входящих в непрерывно обновляющиеся эколог. системы биосферы. Большой круг биотического обмена наиболее ярко проявляется в круговороте воды и циркуляции атмосферы.

*Малый биотический круговорот* происходит на основе большого и заключается в циркуляции в-в м/ду почвой, растениями, живот. и микроорганизмами.

Оба круговорота взаимосвязаны и представляют собой как бы единый процесс. Втягивая в свои многочисленные орбиты косную среду, биотический круговорот веществ обеспечивает воспроизводство живого в-ва и оказывает активное влияние на облик биосферы. В основе круговорота веществ лежит наличие в биосфере двух основных типов питания: автотрофного и гетеротрофного.

*Круговорот углерода* начинается с фиксации атмосферной двуокиси углерода в процессе фотосинтеза. Часть образовавшихся в процессе фотосинтеза углеводов используется самими растениями для получения энергии, другая часть потребляется животными. Углекислый газ выделяется в процессе дыхания растений и животных. Мертвые растения и животные разлагаются, углерод их тканей окисляется и возвращается в атмосферу. Аналогичный процесс происходит и в океане.

*Круговорот азота* также охватывает все области биосферы. Хотя его запасы в атмосфере практически неисчерпаемы, высшие растения могут использовать азот только после соединения его с водородом или кислородом. Важнейшую роль при этом играют азотфиксирующие бактерии.

*Гомеостатическая функция биосферы* осуществляется на глоб. уровне. В биосфере поддерживается отн. постоянство физ.-хим. условий (климат., радиационных, геохим., гидрохимических и тд.), пригодных для существования в ней живых систем. Предполагается, что свыше 3,8 млрд. лет жизнь на нашей планете не прерывается. Уже примерно 3 млрд. лет на большей части поверхности Земли поддерживается температура в пределах 0-60°С.

Гомеостат. функция биосферы осущ-ся всеми ее сферами и их взаимодействием, в к/м особое значение принадлежит живым системам. Озон. экран ограничивает проникновение на поверхность планеты губительного УФ излучения; значительная теплоемкость воды придает гидросфере свойство термостабилизатора, вода обеспечивает распределение хим. веществ и перенос тепла; из глубин литосферы поступают свежие порции вещества, вовлекаемого в круговорот. Населенные живыми системами сферы Земли являются средой их обитания и предоставляют разнообразные условия для жизнедеятельности. Живые системы преобразуют среду обитания, делая ее пригодной для других живых форм.

В соответствии с термодинамическим принципом АЛе-Шателье -К.Брауна биосфера способна восстанавливать равновесие, нарушенное воздействием внешних причин. В геолог. истории биосферы были разномасштабные катастрофы, погубивших значительную часть биосферы. Один из них - мел-палеогеновый, широко известный в связи с вымиранием динозавров, аммонитов и ряда др. групп организмов. Однако со временем биосфера восстанавливала свою целостность, частично обновлялась. Катастрофы и последующее восстановление биосферы представляли часть процесса эволюции живой природы и биосферы.

Энергетич. функция биосферы - утилизация и накопление энергии Солнца, формирование потоков энергии. Из 100% энергии Солнца, поступающей на поверхность Земли, отражается 30%, рассеивается в качестве тепловой ~ 46%; на испарение и осадки тратится 23%, на ветер, волны и течения - 0,2%, на фотосинтез тратится 0,8%.

Закон эколог. пирамид, согласно которому при переходе с одного троф. уровня на следующий большая часть энергии теряется. В таком же соответствии находятся биомассы: биомасса потребителя в десятки раз меньше, чем биомасса потребляемого уровня.

Ноосфера и техносфера, коадаптивное развитие.

*Ноосфера* (сфера разума), по мысли В. И. Вернадского, должна неизбежно возникнуть из биосферы в результате ее эволюции. В ноосфере человек становится крупнейшей геологической силой, он может и должен перестраивать своим трудом и мыслью область своей жизни. Хаотичное саморазвитие, базирующееся на ест. саморегуляции, в ноосфере должно смениться разумной стратегией, на основе прогнозов и планов регулирующей ест. процессы развития.

Техносфера – техн. оболочка, исскуст. преобразованное пространство, планеты, под воздействием производительной деятельности чел. и её продуктов.

Учение о ноосфере, в разработке которого наряду с В. И. Вернадским участвовали известные философы Э. Леруа, П. А. Флоренский, с позиций сегодняшнего дня воспринимается как соц. утопия. Человек, опираясь на научно-технический прогресс, действительно стал геолог. по масштабам воздействия силой, но, силой разрушительной. Идеи переустройства мира на основе технического прогресса и социальной инженерии, весьма популярные во второй половине XIX и первой половине XX вв., при их практическом воплощении вылились в чудовищные эксперименты тоталитаризма и полностью дискредитировали себя. Идея ноосферы, возвышенная, но далекая от практической реализации, избежала этой судьбы и продолжает развиваться. По современному представлению в ноосфере люди научатся управлять не природой, а, прежде всего, сами собой. Такое новое прочтение идеи ноосферы содержит в себе концепция коэволюции (совместной эволюции) человека и биосферы Н. Н. Моисеева. Согласно этой концепции, для своего бескризисного состояния человечество должно потреблять не от 10 до 40% (по разным оценкам) первичной биологической продукции, а не более 1%. Это позволит человеку как биолог. виду вписаться в свою эколог. нишу и в ест. биогеохимические циклы. Для достижения этого человек должен перейти от изменения мира к совершенствованию себя, подобно тому, как при переходе от палеолита к неолиту на смену развитию физического типа человека пришло покорение им природы. Коэволюция рассматривается как согласование «стратегии разума» и «стратегии природы».

**13. Принципы, законы, закономерности и правила природопользования и охраны ОС (по Н.Ф.Реймерсу)**

1. Аксиома Эмерджентности. Целое больше суммы её частей.

2. Закон физ.-хим. единства живого в-ва. Разработал Вернадский – вся биосфера разделяется на различные комбинации однородного живого в-ва. В-ва, опасные для всех видов не могут быть различными для всех видов.

3. Закон внутреннего динамического равновесия. Реймерс. – вещества, энергия, дифформация отдельных пр. систем, взаимосвязаны настолько, что любое изменение показателя может привести к изменению экосистемы.

4. Принцип цепных реакций. Поскольку системы могут изменятся и они изменяются цепями.

5. Принцип снежного кома – по нарастающей.

6. Принцип бумеранга – любое действие возвернётся к чел по принципу снежного кома.

7. Принцип всё или ничего на.

8. Правило 1%. Изменение энергетики пр. сист. в пределах 1% выводит сист. из равновесия, а затем разрушает её (засухи, пожары).

9. Правило 10%. Закон пирамиды энергии. Переход энергии в троф. цепях с од. уровня на др. не превышает 10%.

10. Закон обязательного заполнения экологических ниш.

11. Принцип естественности или старый автомобиль.

12. Экологическая, социальная и экономическая эффективность технических систем со временем неуклонно снижается.

Рациональное природопользование и охрана природы должны основываться на следующих принципах: (Н.Ф.Реймерсу)

Закон ограниченности (исчерпаемости) природных ресурсов: все ПР конечны.

Закон соответствия между развитием производственных сил и ПРП общественного прогресса: кризисные ситуации возникают при дисбалансе в правой, но и в левой половине динамической системы:

ПРП ↔ производственные силы ↔ производственные отношения

Правило основного обмена: любая большая динамическая система в стационарном состоянии использует приход энергии, вещества и информации главным образом для своего самоподдержания.

Закон увеличения наукоёмкости общественного развития.

Правило интегрального ресурса: конкурирующие в сфере использования конкретных природных систем отрасли хозяйства неминуемо наносят ущерб друг другу тем сильнее, чем значительнее они изменяют экосистему.

Закон падения ПРП;

Закон снижения энергетической эффективности природопользования. Здесь мы ещё раз возвращаемся к тому, что с ходом исторического времени при получении из природных систем полезной продукции на ее единицу затрачивается всё больше энергии, а энергетические расходы на жизнь одного человека всё время возрастают.

Правило меры природопользования природных систем (типа пугливости Аленой в тундре);

Правило (неизбежности) цепных реакций «жёсткого» управления природой: «жёсткое», как правило, техническое управление природными процессами чревато цепными реакциями.

Принцип естественности, или правило старого автомобиля: со временем эколого-социально-экономическая эффективность технического устройства снижается, а расходы увеличиваются.

Правило «мягкого управления природой;

Закон совокупного (совместного) действия природных факторов;

Закон максимальной (равновесной) урожайности;

Закон максимума;

Правило (закон) территориального экологического равновесия;

Правило (закон) компонентного экологического равновесия;

Закон предельной урожайности;

Закон убывающего плодородия;

Закон снижения природоёмкости готовой продукции;

Закон увеличения темпов оборота вовлекаемых природных ресурсов: в историческом процессе развития мирового хозяйства быстрота оборачиваемости вовлечённых природных ресурсов (вторичных, третичных…) непрерывно возрастает на фоне относительного уменьшения объёмов их вовлечения в общественное производство (относительно роста темпов самого производства).

**14. Теоретические основы адаптивного управления. Управление биосферой и её подсистемами, роль мониторинга и прогнозирования. Незапланированные эффекты управления. Биосферная этика и этические критерии эколог. менеджмента**

Управление биосферой включает в себя комплекс управляющих воздействий на всех уровнях ее организации - от популяционно-видового и биоценотического до собственно биосферного. Объектами управляющих воздействий могут быть популяции и виды, биоценозы и их подсистемы (трофические уровни и цепи, видовое богатство, хищники, паразиты и т.д.) экосистемы, биомы, биосфера в целом, среда обитания со всеми ее подразделениями - воздушной средой, почвой, литосферой и гидросферой.

Не менее важное значение имеет управление, всеми сферами деятельности человека, включая энергетику, градостроение, добычу п/и, сельское и лесное хоз., новые технологии (в том числе - ресурсосберегающие), космические исследования и т.д. Экологическая инженерия – нов.отрасль деятельности чел., направленная на улучшение среды обитания, воссоздание экосистем прошлого, оптимизацию ландшафтов и ликвидацию последствий эколог. катастроф. Человек создает на Земле совокупность систем, которые обычно определяются как *техносфера,* но в которых можно видеть нарождающуюся *ноосферу,* под которой понимается сфера разума.

Разрабатывается и частично реализуется *стратегия устойчивого развития* соц. и пр. систем, предполагающая коэволюционный путь развития биосферы и техносферы, экологизацию всех сфер деятельности человечества, в том числе воспитания, образования, права и науки. Особую роль приобретает *биосферная этика,* согласно которой человек есть часть биосферы, и благополучие человечества, его выживание и процветание в будущем целиком зависят от ее целостности.

Способность чел. воздействовать на экосистемы и биосферу в осн. разрушительно опасна для самого чел. Она же порождает надежду на то, что чел., вооруженный таким могуществом, направляемым стратегией устойчивого развития, выработанной на основе передовых научных знаний и биосферной этики, окажется способным решить глоб. эволюционно-эколог. проблемы.

Проблема глоб. потепления привлекла внимание ученых и позволила многое понять в механизмах регуляции глоб. климата, оценить роль парниковых газов и причин (ест. и антропогенных), влияющих на их содержание в атмосфере. Очевидно, что человечество обладает возможностями оказывать климатообразующие воздействия на подсистемы биосферы не только попутно с производственными процессами или по неведению, но уже в соответствии с хорошо продуманными программами развития. Разрабатываются различные технологии, предназначенные для управления круговоротом СО и корректировки глоб. климатических тенденций. В частности, испытывается способ удобрения

Улучшение экологии в регионах привело к тому, что в pp. Темза и Сена восстановилось видовое разнообразие и количество рыбы; значительно улучшилось состояние экосистем Великих озер С.Америки. На одном из небольших островов близ Новой Зеландии завезенная сюда серая крыса за 150 лет сильно обеднила местную экосистему. В 1988 г. удалось полностью истребить здесь крыс. Стали появляться признаки улучшения состояния местной экосистемы.

Природоохранные мероприятия проходят в обстановке борьбы с активным участием всех ветвей власти, средств массовой информации и общественных организаций.

Разрабатываются основы *биоремедиации* - обезвреживания среды от физико-химических загрязнений с помощью биосистем: популяций (микроорганизмов, зоопланктона, травянистых растений) и сообществ. В этом направлении перспективно изучение ресурсов бактериальной флоры, ведь только в кишечной флоре гладких китов найдено около 1000 видов бактерий. Микробы овец и коз способны разрушать тринитротолуол. Выявлены бактерии, разрушающие нафталин и антрацен (вещества с мутагенными свойствами). Подбираются высшие растения, способные к накоплению и очищению почв от токсикантов и избытка солей. Разрабатываются технологии по безопасному использованию земель с высоким уровнем радиоактивного загрязнения. Продолжается работа по выявлению и классификации астероидов Солнечной системы для слежения и предотвращения опасности их падения на Землю. Развивается мониторинг за другими явлениями, могущими быть причиной экологических катастроф.

Современное человечество располагает могуществом, которое может быть разрушительным для цивилизации; это же могущество позволяет человечеству уверенно строить свое будущее в заботливо сохраняемой биосфере, которая эволюционно перерастет в ноосферу.

Биосферная этика и этические критерии экологического менеджмента. Особую роль приобретает *биосферная этика,* согласно которой человек есть часть биосферы, и благополучие человечества, его выживание и процветание в будущем целиком зависят от ее целостности.

Незапланированные эффекты- результаты жесткого однонаправленного управления. Воздействия дб адаптивны, т.е. д. возникать обратная, оперативная связь, орошение приводит к засолению (Ср.Азия), в Калмыкии по гoc. постановлению - произв. с/х скота - превысили нормы нагрузки, в рез-те разрушение растит-ти, перерождение растит покрова (черные бури), аридизация, после распада СССР воздействие остановилось и обстановка нормализуется. Мониторинг и управление техносферой. Тсф постепенно теснит бсф и возникает их гибрид, появляются противоречия между этими сферами. Бсф по мере сокращения снижает свою способность к гомеостазу. Можно ли рассчитывать на выживание тсф и бсф, ведь человеку нужны они обе? Перспективным решением явл нахождение возможности коадаптации (ОВОС, сдерживание чел-а, экспертизы и т д).

**15. ПР. Понятие и классификация ПР. Природно-ресурсный потенциал территорий. Учет ПР; основные виды кадастров. Экономические и экологические аспекты в оценке ПР**

ПР – природ. тела, явления и процессы, к/е человек использует или может использовать для прямого или непрямого потребления, содействия созданию материальных богатств, воспроизводству трудовых ресурсов, поддержания условий существования и повышения качества жизни. Природ. условия - понимаются те же природные тела, явления и процессы, к/е существенны для жизни и деятельности человека, но непосредственно не используются им в производственной деятельности или для удовлетворения каких-либо потребностей.

Классификация ПР. Раньше делилось на исчерпаемые и неисчерпаемые. Поскольку по современным понятиям ничего неисчерпаемого в природе нет, ресурсы могут подразделяться лишь по скорости исчерпания: на быстро исчерпаемые и медленно исчерпаемые. По возможности самовосстановления и культивирования ресурсы подразделяются на *возобновимые* (почва, растительность, вода, животный мир) и *невозобновимые* (полезные ископаемые). Охрана возобновимых ресурсов включает меры, направленные на обеспечение их воспроизводства (поддержание плодородия почв, продуктивности лесных и луговых угодий, регулирование численности популяций); охрана невозобновимых ресурсов сводится к их эконом. расходованию, замене более дефицитных видов менее дефицитными и/или возобновимыми (замена моторного топлива на основе нефти спиртом). При нерациональном использовании возобновимые ресурсы переходят в разряд невозобновимых (почвы, животный мир) либо их возобновление становится долгим и труднодостижимым. Поэтому подразделение на возобновимые и невозобновимые дополняется делением на *восполнимые* (за счет новых источников и технологий) и *невосполнимые,* а также по возможности замены на *заменимые* (металл может быть заменен пластмассой, натуральные волокна — искусственными) и *незаменимые* (атмосфер. воздух).

По использованию: на *реальные (актуальные) -* к/е м.б. использованы при существующих технико-экономических условиях, и *потенциальные -* к/е пока не м.б. вовлечены в использование по технич. причинам или вследствие эконом. нецелесообразности, отсутствия экологически приемлемых технологий (ресурсы дейтерия и трития в Мировом океане, п/и со сложными горно-геолог. условиями или залегающие в пределах ООПТ и курортных зон). Граница между реальными и потенциальными ресурсами весьма условна.

ПР классифицироваться по характеру использования (экономический подход) или по принадлежности к тому или иному компоненту географической оболочки (географический подход). Существует также комбинированная природно-экономическая классификация.

В рамках экономической классификации различают ресурсы материального производства и непроизводственные сферы. Ресурсы материального производства подразделяются на ресурсы промышленности, с/х (с дальнейшим подразделением по отраслям), транспорта. Ресурсы непроизводственной сферы подразделяются на ресурсы прямого потребления (непосредственно используются населением) и косвенного использования (ресурсы, которые важны для удовлетворения физических и моральных потребностей, но не потребляются непосредственно — для отдыха, спорта, эстетического восприятия).

Учет природных ресурсов; основные виды кадастров.

Учет природных ресурсов — основополагающее условие их охраны и рационального использования. Учет ПР ведется на основе кадастров, составляемых государ. органами систематизированных сводов данных, включающих кол-ную и кач-ную опись объектов и явлений ресурсного характера с их экономической и социальной оценкой.

*Земельный кадастр* (ЗК) *—* упорядоченная совокупность сведений о природном, правовом, хоз-ом, эконом. и пространственном положении земельной собственности, к/я представляется в документах и кадастровых планах или в цифровом виде. ЗК образует основу системы кадастрового учета ресурсов. В ЗК регистрируются объекты недвижимости: земельные участки (ЗУ) и их границы (в т. ч. на плане, с указанием координат крайних точек), постройки и коммуникации, сведения о владельцах и юридических основаниях собственности. Важнейшие функции ЗК — обеспечение прав собственности, реализация государ. политики в отношении землепользования и налогообложения, определение размеров и сбор налогов и платежей с собственников. Разновидностью ЗК в условиях городской среды является ГК, выполняющий те же функции. Ведение ЗК — одна из наиболее эффективных сфер приложения геоинформационных технологий.

*Кадастры п/и* включают подробные сведения о месторождениях и проявлениях минер/ресурсов: местоположение, геолог. строение, запасы, условия залегания, качество, степень детальности изучения. В зависимости от изученности месторождений запасы п/и подразделяют на разведанные (категории А, В, С,), предварительно оцененные (С2), прогнозные (Р,, Р2, Р3); в зависимости от возможностей использования — на *балансовые -* использование к/х возможно и экономически целесообразно при существующем или осваиваемом уровне развития техники и технологии, с соблюдением требований по охране ОС и рациональному использованию недр, и *забалансовые -* использование к/х по техническим, экономическим или экологическим причинам невозможно или нецелесообразно. Кадастры п/и в настоящее время ведутся территориальными органами недропользования (комитетами по недрам).

*Водные кадастры* содержат сведения о ресурсах поверхностных вод: уровневый режим водоемов и объемы стока разной обеспеченности, внутри- и межгодовая динамика стока, химический состав и мутность, ледовые явления.

*Лесные кадастры* содержат сведения о делении лесных массивов на кварталы и делянки, возрастном и породном составе, продуктивности лесных участков, качестве древесины, лесохозяйственных работах и времени их проведения (посадки, рубки ухода, рубки главного пользования).

*Другие виды кадастров* (климат., почвенные, флористические, фаунистические, рекреационные, ландшафтные, эколого-экономические) находятся в стадии теоретической и экспериментальной проработки.

Оценка ПР (эконом. и внеэкономическая) предшествует их использованию. Эконом. оценка ПР - это определение их общественной полезности, т.е. вклада данного ресурса (его единицы) в повышение уровня удовлетворения человеческих потребностей. Эконом. оценка дается в денежных единицах. В узко эконом. смысле экономическая оценка — это определение в денежном выражении максимального народнохозяйственного эффекта от использования определенных ПР при возможных вариантах их использования. В более широком, эколого-эко-номическом смысле эконом. оценка ПР включает и учет эконом. ограничений, связанных с воздействием возможных вариантов использования одних ПР на другие, сопряженные с ними ресурсы и на здоровье человека.

Внеэконом. оценка ПР включает определение экологической, гигиенической, социально-психологической, культурной и др. ценности природного ресурса или объекта, в эконом. показателях обычно не выражается (уникальный ландшафт, исторические памятники), но может быть условно исчислена как сумма, к/й общество может и готово пожертвовать для сохранения данного природного ресурса (объекта).

В оценке ПР выделяется четыре компонента: субъект (кто оценивает, от чьего имени), объект, характер, основание оценки. ПР не бывают ни хорошими, ни плохими, ни эффективными, ни неэффективными. Вопрос об их ценности возникает лишь при использовании, взаимодействии с человеком. Характер оценки (экономической, внеэкономической) определяется исходя из специфических требований тех или иных субъектов (река может быть хороша для гидроэнергетического строительства и неудачна для судоходства и наоборот, климат может быть неблагоприятен для хлопководства, но благоприятен для картофелеводства и наоборот). Оценки природных ресурсов нередко зависят от социально-экономических условий и в силу этого бывают, субъективны.

К числу важнейших категорий геоэкологии и природопользования относится природно-ресурсный потенциал.

Природно-ресурсный потенциал любых территорий, так или иначе ограничен. Некоторые виды ресурсов находятся на пределе своего использования (растительные, земельные), иные используются недостаточно (водные, минерально-сырьевые), потенциал рекреационных ресурсов может обеспечить территориям приоритетное направление социально-экономического развития. При разработке вопросов освоения и использования ПР следует учитывать степень их возобновимости. В связи с изменениями, происходящими в структуре общественного производства и использовании природно-ресурсного потенциала, нельзя недооценивать воздействия хозяйственного освоения ресурсов на их состояние и природный комплекс. Поэтому важна роль географических исследований, связанных с природным и экономическим районированием.

Минерально-сырьевая база России, имея крупный потенциал, оказалась в критическом состоянии. Истощение сырьевых баз многих действующих предприятий, выбытие добывающих мощностей, низкие темпы ввода в эксплуатацию новых месторождений, отставание в развитии новых горнодобывающих мощностей взамен выбывающих и ряд других факторов на фоне обвального сокращения объемов геологоразведочных работ в 90-х годах — все это в ближайшей перспективе может привести к сбою в работе минерально-сырьевого комплекса — основы устойчивого экономического развития страны. Форсированный рост добычи нефти при высоких мировых ценах в сочетании с резким свертыванием геологоразведочных работ после упразднения в 2002 г. региональных фондов воспроизводства минератьно-сырьевой базы также чреват обвальным падением в последующий период. Созданный в угоду политической конъюнктуре миф о несказанном богатстве недр

Природопользование составляет важную основу развития различных отраслей хозяйства. В современных условиях происходит интенсификация не только производства, но и природопользования. Однако при всей важности производственного процесса человек обязан на первое место всегда ставить природу как условие деятельности всех отраслей хозяйства.

По используемым св-вам и характеру зависимости от природы Т. Г. Рунова, И. Н. Волкова, Т. Г. Нефедова выделяют две группы отраслей хоз. и четыре вида природопользования.

1. Отрасли, тесно связанные с природой:

Природно-ресурсные — сельское, лесное, водное хозяйство, гидроэнергетика, горнодобыча, промыслы, использующие природу как источник ресурсов. Задача рациональной организации производства состоит в том, чтобы сохранить и увеличить производительную силу природы, обеспечить сохранение и развитие ресурсовоспроизводящих свойств природы.

Отрасли ландшафтопользования: курортно-оздоровительная деятельность, туризм и организация отдыха, горные, водные виды спорта, заповедно-природоохранная, научно-исследовательская деятельность.

Природно-ресурсные отрасли используют природу как обязательное условие своего размещения, способствующее их развитию. Задача рациональной организации этого вида природопользования — сохранение используемых ландшафтов и их компонентов в состоянии наиболее близком к естественному при сохранении природного разнообразия и генофонда.

2. Отрасли, менее тесно связанные с природой:

Отрасли, связанные с природой опосредованно, через ресурсные отрасли. Это «базовые» отрасли промышленности — металлургия, энергетика, химическая и строительная индустрия, переработка нефти, газа, каменного угля, древесины, с/х сырья. Рационализация природопользования сводится к уменьшению техногенного воздействия на природу путем внедрения ресурсосберегающих, малоотходных и утилизационных технологий.

2.2.Отрасли, перерабатывающие, потребляющие и перераспределяющие сырье и топливо преимущественно в обработанном виде. Это отрасли обрабатывающей промышленности, транспорта, инфраструктуры, наименее зависящие от местных свойств пр. систем, однако воздействующие на них довольно сильно, так как их отходы плохо ассимилируются природой.

**16. Состав атмосферного воздуха и его трансформация под воздействием загрязнения. Осн. направления снижения загрязненности атмосферы. Организация охраны атмосферы**

*Атмосфера* – сплошная воздушная оболочка З. Атмосфера окружает землю до высоты 3 тыс. км. Она состоит из смеси газов и пылевидных частиц. В сухом чистом воздухе в объёмных процентах содержится 78% азота, 21% кислорода, 0.9% аргона, 0.03% углекислого газа и около 0.003% смеси неона, гелия, криптона, ксенона, окислов азота, метана, водорода. На долю водяного пара приходится до 3% объёма атмосферы. Большая часть пыли в составе атмосферы поднята с поверхности Земли, но также присутствует космическая и бактериальная пыль.

Состав и св-ва атмосферы на разных высотах неодинаковы, поэтому её подразделяют на тропо, страто, мезо, термо и экзосферы. Последние 3 слоя рассматривают как ионосферу.

*Тропосфера* (от 0 до 7 км у полюсов и до 18 км у экватора). В ней сосредоточен весь вод. пар и 4/5 массы атмосферы. Здесь разворачиваются все погодные явления. Температура тропосферы с высотой уменьш. и на высоте 10-12 км - -55 гр.

*Стратосфера* (до 40 км). Здесь озоновый слой.

*Мезосфера* (до 800 км). Характеризуется ростом температуры.

*Экзосфера* (до 1500-2000(3000)км). Здесь происходит рассеивание (диссипация) атмосферных газов в космическое пространство.

Основу воздуха составляет азот, содержание которого в нижних слоях атмосферы составляет 78,09 % . Как правило, азот в газообразном состоянии инертен, а азот в форме нитратов активен и играет важную роль в биологическом обмене в-в.

Содержание кислорода — 20,94 %, он является самым активным элементом в обмене веществ. Он поглощается животными в процессе дыхания и выделяется растениями продукт фотосинтеза.

Диоксида углерода в атмосфере содержится 0,03 % ее объема. Он оказывает существенное влияние на погоду и климат. Диоксид углерода поступает в атмосферу из вулканов, горячих ключей, при дыхании живых организмов, лесных пожарах. Он потребляется растениями, хорошо растворяется в воде.

Кроме этого в атмосфере в небольших количествах содержится оксид углерода и инертные газы: водород и метан. Инертные газы поступают в атмосферу в процессе естественного распада урана, тория, радона. В верхних слоях атмосферы находится в небольших количествах озон, так называемый озоновый экран. Он играет большую роль в формир. температурного режима нижележащих слоев атмосферы. Его содержание больше в высоких широтах, меньше в средних и низких. Весной озона больше, чем осенью. Общее содержание озона всего 2,1 %, но он отражает до 95 % ультрафиолетовых лучей.

В атмосфере, кроме газов, находится вода и аэрозоли. Вода имеет твердое, жидкое и газообразное состояние. При ионизации водяных паров образуются облака.

Для решения проблемы охраны атмосферы нужно знать ее особенности. Атмосфера является рез-ом географ. и биолог. процессов. Первичным источником атмосферного тепла служит солнечная радиация, которая достигает поверхности Земли в малых долях. Часть этой энергии отражается, а часть поглощается, превращаясь в тепловую. Эта энергия вызывает конвективное движение в атмосфере.

Атмосфера неоднородна как в вертикальном, так и в горизонтальном направлении. Перемещаясь над различными участками поверхности, воздух изменяет свои физические свойства, то есть происходит трансформация воздуха. Особенно интенсивно трансформируется воздух при его перемещении из одних широт в другие — с суши к океану и наоборот. Зоны, образующиеся при сближении масс воздуха, навевают фронтами. Их ширина относительно невелика. Однако в них концентрируются большие запасы энергии, образуются вихри — циклоны и антициклоны, влияющие на концентрацию ЗВ в атмосфере.

Организация охраны атмосф. воздуха базируется на сочетании административных и экономических методов управления. Для стационарных источников загрязнения установлен разрешительный порядок: выбросы допускаются на основании разрешений, выдаваемых уполномоченными госуд. природоохранными органами, формой разрешения является устанавливаемый для каждого конкретного источника и предприятия ПДВ, пересматриваемый один раз в пять лет, или (до его установления) ВСВ.

ПДВ определяется расчетным путем, с использованием типовой методики ОНД-86 и реализующих ее стандартных (сертифицированных) программных средств. За, ПДВ (по каждому веществу) принимается выброс, который с учетом мощности источника, климат. характеристик, фонового уровня загрязнения атмосферы не приведет к превышению ПДК в 95% случаев.

Предприятия, получившие разрешение на выброс, должны обеспечивать его соблюдение и своими силами организовывать контроль источников загрязнения. Первичный контроль над источниками загрязнения атмосферы включает инвентаризацию источников и определение состава и объемов выбросов из них в граммах в секунду и тоннах в год. Объемы выбросов определяют расчетным путем на основе отраслевых нормативов, с учетом продолжительности работы единиц оборудования и удельных выбросов от них и лабораторно-инструментальным путем, на основе отбора и анализа проб отходящих газов. Данные первичного контроля позволяют составлять годовые отчеты (формы 2-ТП воздух), а содержащиеся в них данные об объемах и составе выбросов используются для определения размеров платы предприятия за загрязнение атмосферы (в однократном размере в пределах ПДВ и в пятикратном размере при его превышении или отсутствии). При аварийных выбросах, вызвавших экстремально высокое загрязнение воздуха, вследствие чего наносится ущерб здоровью населения, флоре, фауне, экономике, виновные выплачивают штрафы и компенсации за нанесенный ущерб в административном или судебном порядке.

Полнота и достоверность отчетов об объемах и составе выбросов зависит от добросовестности и компетентности природоохранных служб предприятий. Контроль достоверности данных об объемах и составе выбросов возложен на государственные природоохранные органы. Следовательно, предприятия заинтересованы в снижении платы за загрязнение атмосферы, а государственные природоохранные органы — в полноте ее поступления.

Внесение платы за загрязнение не освобождает природопользователей от штрафных санкций и возмещения вреда в случаях аварийного, экстремально высокого загрязнения, от необходимости выполнения природоохранных мероприятий. Возможность снижения платы в случае выполнения природоохранных мероприятий стимулирует предприятия к их реализации. Кроме того, по согласованию с природоохранными органами затраты на природоохранные мероприятия могут входить в платежи за загрязнение. Снижение платы в связи с уменьшением объемов выбросов должно достигаться на основе разработки и реализации планов природоохранных мероприятий. Такие планы представляют собой составные части документации по ПДВ. Из планов природоохранных мероприятий предприятий, а также районных, городских, региональных и федеральных мероприятий, финансируемых за счет соответствующих бюджетов и внебюджетных экологических фондов, складываются разделы целевых комплексных программ охраны окружающей среды, посвященные охране атмосферного воздуха.

Основные направления снижения загрязненности атмосферы образуют три большие группы мероприятий:

*Улучшение существующих и внедрение новых, безотходных и малоотходных технологий.* Это включает множество конкретных мероприятий, направленных на предотвращение образования загрязняющих веществ заменой высокоотходных технологических процессов на менее отходные, улучшением качества топлива, отказом от использования высокосернистых сортов угля и нефти и т.п. Пути снижения объемов выбросов от предприятий отдельных отраслей рассмотрены выше.

*Использование газоочистительных и пылеулавливающих установок* для очистки выбросов от веществ, образование которых неудалось предотвратить технологическими методами. Основные, наиболее распространенные типы пылегазоулавливающих установок — сухие, мокрые, электростатические, адсорберы и поглотители.

*Сухие* пылеулавливающие установки включают:

тканевые и волокнистые фильтры, металлические камеры с подвешенными внутри фильтровальными рукавами (полотнищами);

пылевые камеры — кирпичные или металлические сооружения, через которые пропускается запыленный газовый поток и где создаются условия для его замедления после прохождения узкой трубы;

циклоны. Их принцип действия основан на том, что в металлическом аппарате соответствующей конструкции газопылевому потоку придается вращательно-нисходящее движение и частицы пыли приобретают инерцию. В нижней части (бункере) направление движения газа меняется на противоположное (восходящее), а частицы пыли по инерции оседают. Нередко применяются целые батареи последовательно расположенных циклонов для более полной очистки.

*Минимизация последствий загрязнения атмосферы.* Вещества, от которых не удалось избавиться путем совершенствования технологий и/или очистки выбросов, следует по возможности направлять туда, где они принесут наименьший вред. Минимизация последствий атмосферного загрязнения достигается пространственным и временным перераспределением выбросов, рациональным взаимным размещением объектов, являющихся их источниками и реципиентами. Пространственное перераспределение выбросов происходит при помощи строительства высоких дымовых труб, позволяющих рассеять выброс в возможно большем объеме воздуха и, таким образом, снизить концентрации; временное перераспределение — при помощи регламентации работы агрегатов, являющихся источниками загрязнения, с учетом метеорологических ситуаций, что должно предусматриваться планами мероприятий при НМУ. Например, котельные и ТЭЦ могут работать на газовом топливе, когда ветер направлен в сторону жилых районов, и на мазуте или угле в иных ситуациях.

Ослабление последствий загрязнения атмосферы выбросами от автотранспорта можно достичь путем рациональной организации транспортных потоков. Для этого прокладываются объездные дороги, направляющие транзитный транспорт в объезд населенных пунктов, создаются транспортные развязки.