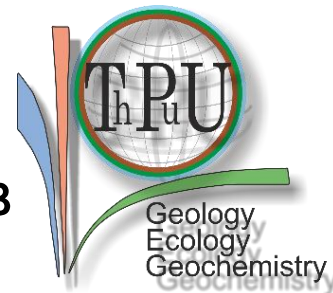


Национальный исследовательский
Томский политехнический университет
Инженерная школа природных ресурсов



СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОГО ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ

Лекция № 3 Основы природопользования

**Лектор: к.г.-м.н., доцент
Азарова Светлана Валерьевна**

Томск-2021



Поскольку природные ресурсы чрезвычайно разнообразны, а их **ценность и методы разработки** — факторы экономические и технические, возникла необходимость формирования **новой междисциплинарной науки**, которая была бы посвящена различным аспектам природопользования и природным **ресурсам** и могла интегрировать технические, естественные и общественные науки.

Такое научное направление и сам термин «природопользование» были предложены в конце 50-х гг. XX в. профессором Ростовского государственного университета Ю.Н. Куражковским.

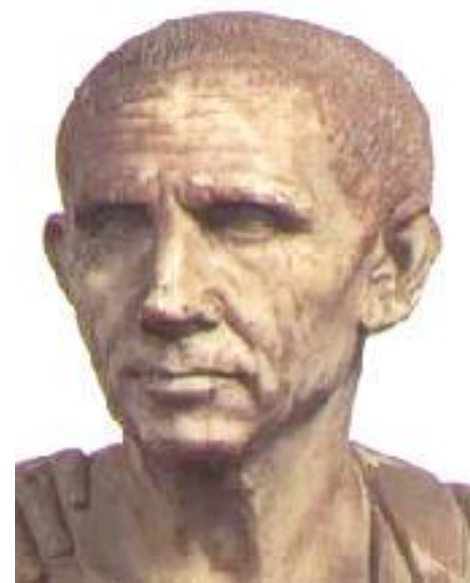


профессор, доктор биологических наук,
почетный член РАЕН, 1923 — 2007

Природопользование — молодая наука, но древнейшая отрасль человеческого знания!!!

Основы рационального взаимодействия с биосферой закладывались еще в античный период. **Марк Порций Катон** (234-149 гг. до н. э.) в книге «Земледелие» привел *классификацию пахотных почв* Древнего Рима и рассмотрел *возможности улучшения их состояния* (путем внесения органических удобрений и посева бобовых культур). Были предприняты также попытки улучшить прилегающий к городам ландшафт с помощью складирования различных отходов.

*В Древнем Риме твердыми отбросами укрепляли берега Тибра (с утрамбовкой мусора). В результате здесь появился холм Коллина-ди-Теста (Холм глиняных горшков), который порос в настоящее время деревьями и кустарниками.



Марк Порций Катон
(234-149 гг. до н. э.)



- Первые письменные законодательные акты по охране биосферы (в современном понимании) в России датируются **X-XII вв.**
- Так, уже в «Русской Правде» Ярослава Мудрого **ограничивалась** добыча зверей и птиц.



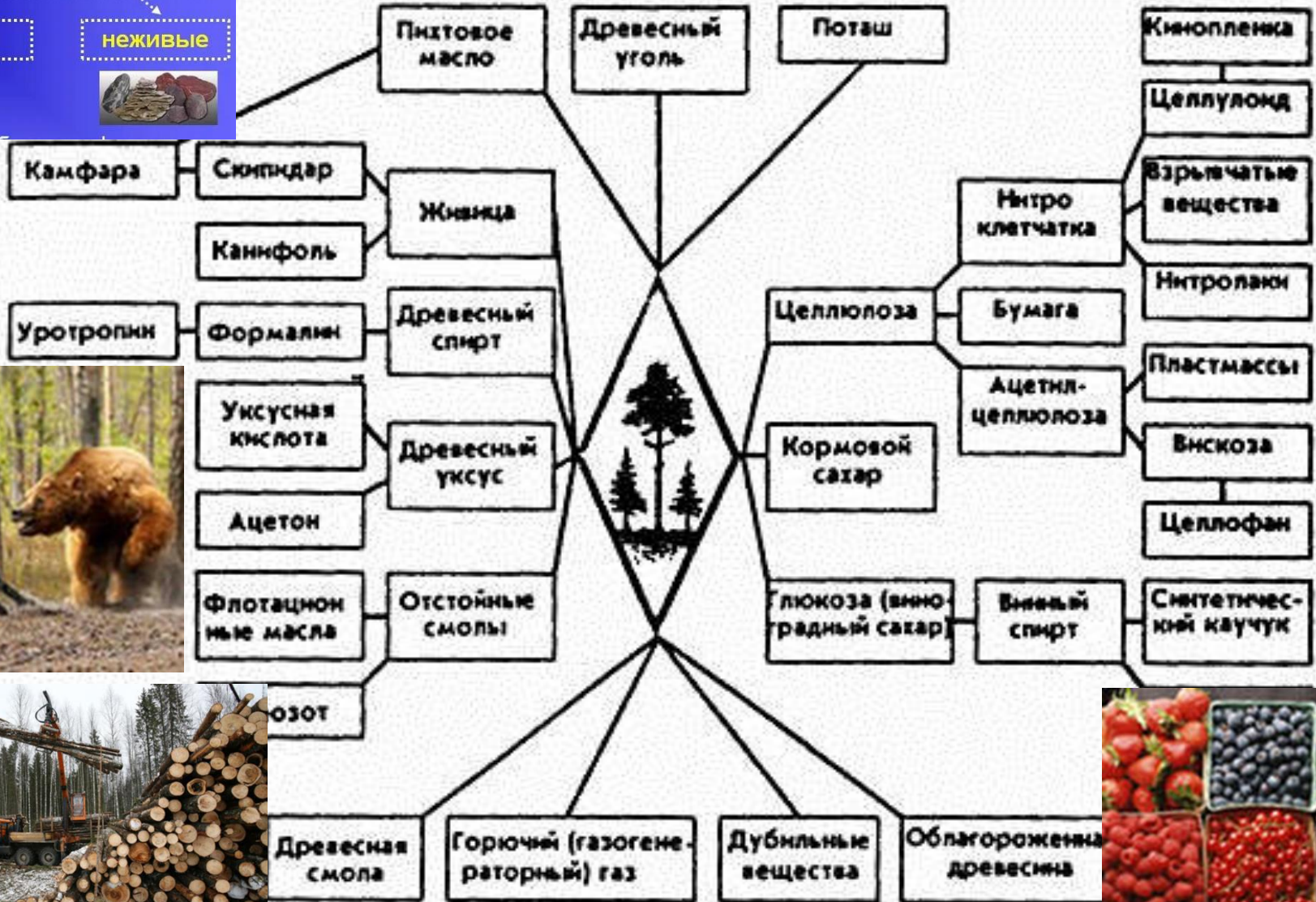
ВЛАТО Ж Т
 НАПИСАНЪ БЪШЕ
 ГИМЪНИИ ПОВЕ
 А ЧНИИ МЪВЪЛГЕ В Б
 РИГОМНАЗАНЕ В
 ГОРДЪМАЛО ДИМЪРІ
 МСТАЖАННИЛО
 БГОДЪВЪВЪ. АРДИ

Первый лист «Русской правды»

Основные компоненты традиционного природопользования:

- охота,
- выжигание естественного покрова лесов, степей и пр.,
- рубки,
- земледелие,
- выпас скота,
- сбор лесной подстилки,
- создание лесных культур (посадка леса)

Оценка природных объектов в составе их природных ресурсов должна осуществляться с учетом всех выполняемых ими функций и возможных областей использования



• Природопользование определяется как совокупность процессов взаимоотношения природы и человека.

• **Объектом научного природопользования** служит комплекс взаимоотношений между природными ресурсами, естественными условиями жизни общества и его социально-экономическим развитием.

• **Предметом природопользования** является оптимизация этих отношений, стремление к сохранению и воспроизводству среды жизнедеятельности человека.

• **Природопользование включает:**

- извлечение и переработку природных ресурсов;
- использование и охрану природных условий;
- сохранение экологического баланса биосферы, что служит основой сохранения природно-ресурсного потенциала развития человека.



Природообустройство

это особый вид деятельности, заключающийся в улучшении компонентов природы для повышения их общей полезности, восстановлении нарушенных компонентов и защите их от негативных последствий нерационального природопользования

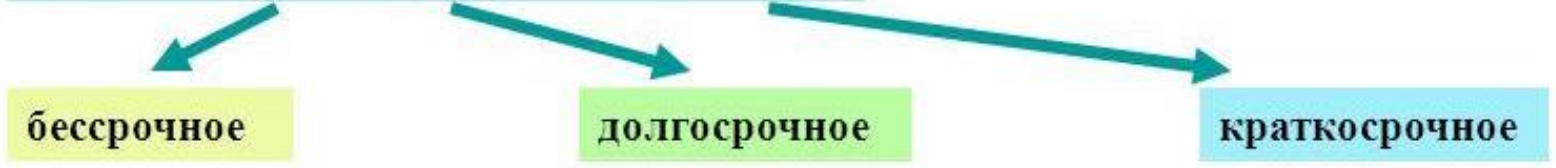


Виды природопользования

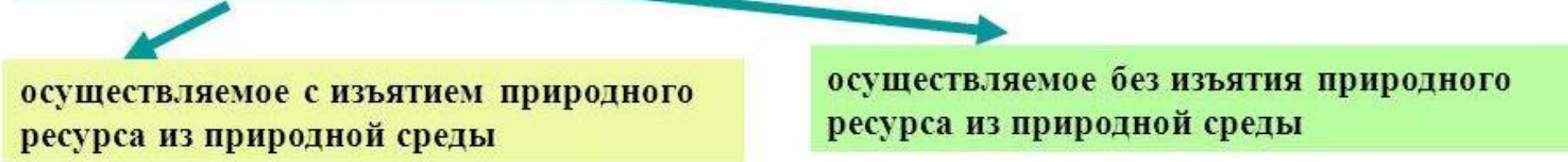


Конечная цель рационального природопользования и охраны природы – обеспечение благоприятных условий для жизни человека, развития хозяйства, науки, культуры и т.д., для удовлетворения материальных и культурных потребностей всего человеческого общества.

В зависимости от срока пользования



В зависимости от способа использования



Природопользование может быть:

А) с изъятием: когда имеет место непосредственное влияние человека на различные природные объекты (распашка земли, добыча полезных ископаемых и т.д.).

При этом уменьшается объем природных ресурсов (восполнимых и невозполнимых). В данном случае человек может сопоставить свои расходы с запасами и регулировать этот процесс;

б) без изъятия: когда воздействие человека на природу является следствием прямого природопользования (повышенный водозабор из водоемов – и, как следствие, разрушение берегов и ухудшение условий жизни рыб и т.д.).

В этом случае многое вообще не удастся предвидеть и регулировать, тем более что последствия проявляются не сразу, а через года или десятки лет.

• **Правило «мягкого» управления природой** — когда управление природными процессами способно вызвать желательные природные цепные реакции без нарушения естественных процессов в экосистемах

• **Жесткое** — техническое и техногенное воздействие и вмешательство в естественные процессы, их исправление путем коренного преобразования механизмов и систем природы (переброска рек, строительство плотин, сплошнолесосечные рубки и др.)

• **Правило неизбежных цепных реакций «жесткого» управления природой** — «жесткое» управление природными процессами как правило чревато цепными природными реакциями, значительная часть которых оказывается экологически, социально и экономически неприемлемой в длительном интервале времени.

• *изменение русла, поворот Сибирских рек, орошение сухих степей, распашка огромных площадей целинных земель



4. Перенос русла р. Кубань – разовое изменение, но оно привело кo многим постоянным последствиям:

Образование отложений

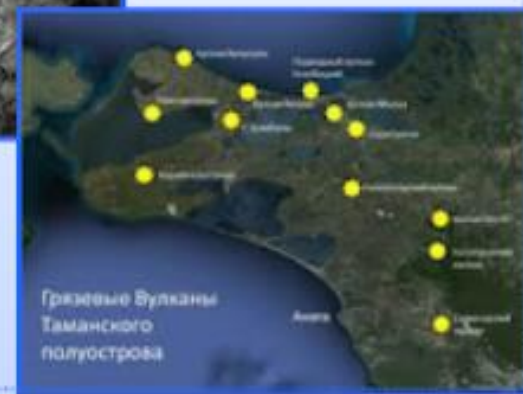
В результате заморов бентоса, естественного отмирания и выедания рыбами, на дне моря образуются огромные скопления ракушечных скорлупок. Измельченная до фракции песка ракушка имеет форму пластинок, поэтому вмешиваясь с песком, приносимом рекой Кубань, образует песчано-ракушечные валы, которые менее водопроницаемые и менее размываемые по сравнению с обычным песком. Из такого песка состоит коса Тузла, разделяющая Черное и Азовское моря.



Грязевые вулканы

В начале XIX века, после окончания Восточной войны для целей снабжения Азовского моря, была прокопана в Темрюкское гирло Переволока – древнее русло южного рукава, полностью обмелевшего в XV – XVI вв. Это привело к активизации деятельности грязевых вулканов на Таманском полуострове.

В настоящее время грязевые вулканы используются в целях здравоохранения



Рациональное природопользование

(по Н.Ф. Реймерсу)

- это система деятельности, призванная обеспечить экономную эксплуатацию природных ресурсов и условий и наиболее эффективный режим их воспроизводства с учетом перспективных интересов развивающегося хозяйства и сохранения здоровья людей.

Показатели
рационального
природопользования

- **Экологическая устойчивость биосферы** (способность экосистемы сохранять свою структуру и функционирование при воздействии внешних или внутренних факторов).
- **Здоровье человека**, включая физическое, психологическое и нравственное.
- **Экономное использование природных ресурсов.**
- **Восполнение израсходованных природных ресурсов.**
- **Преимущественное использование возобновляемых природных ресурсов.**
- **Повторное использование отработанных ресурсов** и ряд других показателей.

принципы природопользования

Принцип системного подхода. Всесторонняя комплексная оценка воздействия производства на окружающую среду и ее ответных реакций. **С позиции системного подхода: ни один ресурс не может использоваться или охраняться независимо от другого. Повышение плодородия почв за счет орошения с помощью оросительных систем - истощение водных ресурсов. Сбросы отходов в реку - воздействие на рыбу и на биохимию данного водного объекта, и на всю систему водообеспечения района.*

Принцип оптимизации природопользования. Применение наиболее целесообразных решений об использовании природных ресурсов и природных систем на основе одновременного экологического и экономического подхода, прогноза развития различных отраслей и регионов.

Принцип опережения темпов заготовки сырья темпами выхода конечной продукции. Снижение количества образующихся в процессе производства отходов, т. е. на более полном использовании и уменьшении количества исходного сырья, затрачиваемого на единицу продукции.



Принцип гармонизации отношений природы и производства. Создание и эксплуатация природно-технических систем, обеспечивающих, с одной стороны, высокие производственные показатели, а с другой — поддержание в зоне своего влияния благоприятной экологической обстановки.

Гармонизация отношений природы и человека изучается теорией коэволюции. **Коэволюция** — это взаимосвязанная совместная эволюция человека и природы.

Общество может жить и развиваться только внутри биосферы и за счет ее ресурсов, поэтому оно жизненно заинтересовано в ее сохранении. Однако из-за того, что эволюция природы идет очень медленно, а социальная эволюция человека быстро, многие виды не успевают приспособиться и вымирают. Общество должно сознательно ограничить свое воздействие на природу, чтобы обеспечить возможность дальнейшей коэволюции.



Принцип комплексного использования природных ресурсов и концентрации производства на базе имеющихся в регионе сырьевых, энергетических, демографических ресурсов.

Создание территориальных производственных комплексов, которые позволяют более полно использовать природные ресурсы, тем самым снизив количество отходов и вредную нагрузку на окружающую среду. Такие комплексы имеют специализацию, сконцентрированы на определенной территории, обладают единой производственной структурой и совместными усилиями обеспечивают охрану окружающей среды.

Принцип безотходности. Отходы, образующиеся в результате использования одного природного ресурса, должны использоваться или служить сырьем для другого производства.



Технологическая схема переработки ПНГ



принципы природопользования

Принцип (правило) меры преобразования природных систем. В ходе эксплуатации природных систем нельзя переходить пределы, позволяющие этим системам сохранить свойство самоподдержания (саморегуляции и самоорганизации).

Способность живых организмов,
Обитающих в непрерывно
Меняющихся условиях среды,
Поддерживать постоянство своего
Химического состава и интенсивность
Течения физиологических процессов

Принцип саморегуляции. При создании техногенных комплексов необходимо учитывать, что способностью к саморегуляции и саморазвитию могут обладать не только биологические, но отчасти и рационально созданные производственные и природно-техногенные системы, что позволяет значительно снизить их негативное влияние на биосферу и затраты на поддержание устойчивости.

Законы природопользования

Большинство исследователей выделяют 10-15 **законов**, позволяющих сформулировать основные особенности природопользования. С учетом дополнений и уточнений формулировок их можно разделить на три группы:

- фундаментальные законы биосферы, лимитирующие природопользование;
- процессы и причинно-следственные связи в природе, проявляющиеся под воздействием антропогенеза;
- основные задачи и тенденции развития современного этапа природопользования в направлении коэволюции и перехода к ноосфере.

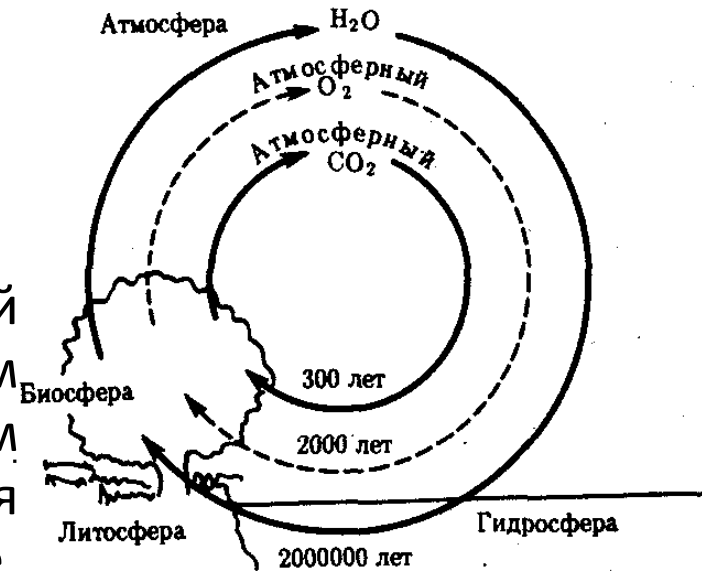
закон внутреннего динамического равновесия (*природа стремится к равновесию*): вещество, энергия, информация и динамические качества природных систем взаимосвязаны настолько, что любое **изменение одного из этих показателей вызывает сопутствующие функционально-структурные количественные и качественные изменения**, сохраняющие общую сумму вещественно-энергетических, информационных динамических качеств систем, где эти изменения происходят, или в их иерархии.

Законы природопользования

закон биогенной миграции атомов, сформулированный и названный А.И. Перельманом *«геохимическим законом В.И. Вернадского»*.

Миграция химических элементов на земной поверхности и в биосфере в целом осуществляется или при непосредственном участии живого вещества (биогенная миграция), или же она протекает в среде, геохимические особенности которой (O_2 , CO_2 , H_2 и т.д.) обусловлены живым веществом, как тем, которое в настоящее время населяет биосферу, так и тем, которое действовало на Земле в течение всей геологической истории.

Этот закон устанавливает ведущую и регулирующую роль живого вещества в эволюции Земли и формировании ответных реакций на антропогенное воздействие.



**Темпы циркуляции
веществ в биосфере**

Законы природопользования

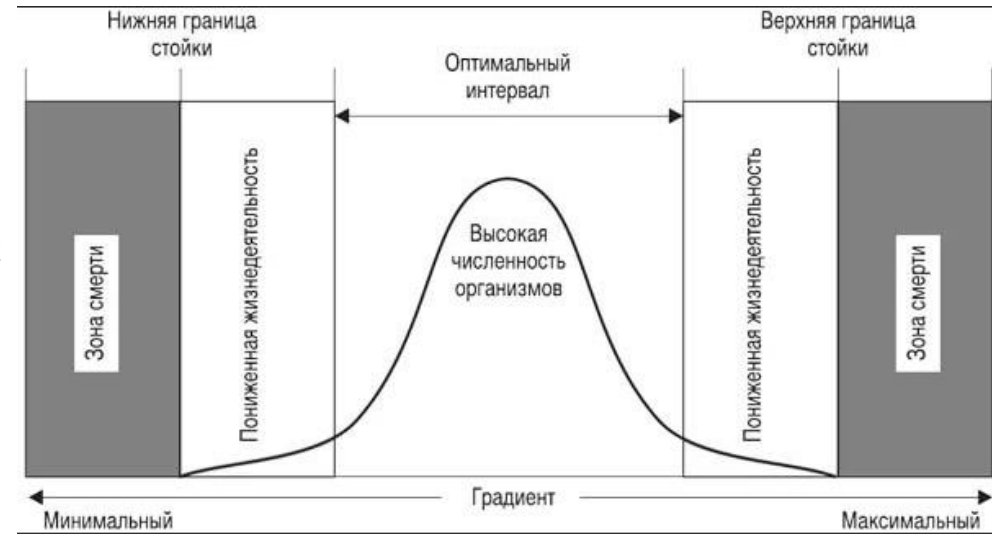
закон В.И. Вернадского: *все живое вещество Земли физико-химически едино.*

Этот закон имеет важное следствие: вредное для одной части живого вещества не может быть безразлично для другой его части, или: вредное для одних существ вредно и для других. Поэтому любые физико-химические агенты, смертельные для одних организмов, **не могут не оказывать** вредного влияния на другие организмы. Вся разница состоит лишь в степени устойчивости видов и разнокачественности особей.



закон ускорения эволюции — скорость формообразования с ходом геологической истории увеличивается, а средняя продолжительность существования видов снижается.

закон распределения плотности популяции (жизненной активности) общий закон биологической стойкости.



- **закон ограниченности (исчерпаемости) природных ресурсов**, который основан на том, что Земля как планета представляет ограниченное целое и на ней не могут существовать бесконечные части.

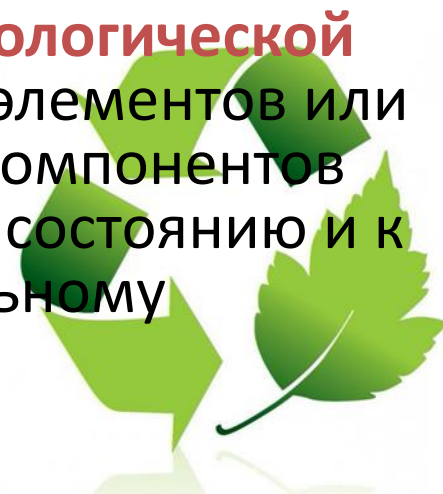


- **Закон минимума Либиха:** рост растений ограничивается нехваткой единственного биогенного элемента (С, Н₂, О₂, N, P, S – 97%), концентрация которого находится в минимуме. Если другие элементы будут содержаться в достаточном количестве, а концентрация этого единственного элемента опустится ниже нормы, растение погибнет. Такие элементы получили название лимитирующих факторов.
- **Закон толерантности В. Шелфорда,** в соответствии с которым, лимитирующим фактором процветания организма (или экосистемы) может стать как минимум, так и максимум экологического воздействия, диапазон между которыми определяет величину выносливости (толерантности) организма к данному фактору (иначе говоря, много плохо и мало плохо, все хорошо в меру).
- * при определенном количестве осадков максимальной биологической продуктивности можно добиться только в соответствующем интервале температур, и наоборот.

Реакция организма на воздействие внешнего фактора обусловлена дозировкой этого фактора. Наиболее эффективно действие фактора проявляется при некоторой оптимальной для данного организма величине.



- **Закон убывающего естественного плодородия** - вследствие постоянного изъятия с урожаем полезных компонентов и длительного выращивания монокультур, происходит нарушение процессов почвообразования, накопление токсичных веществ и снижение плодородия угодий.
 - **Закон необратимости взаимодействия в системе «человек — биосфера»**, сформулированному П. Дансеро, даже часть возобновимых природных ресурсов (животных, растений) может стать исчерпаемой, невозобновляемой, если человек в процессе нерационального природопользования сделает невозможным их жизнедеятельность и воспроизводство.
- *в результате разрушительной деятельности человека за последние 400 лет с лица Земли исчезли более 160 видов млекопитающих и птиц.
- Н.Ф. Реймерс установил **закон эволюционно-экологической необратимости**: экосистема, потерявшая часть элементов или сменившаяся другой, в результате дисбаланса компонентов не может вернуться к своему первоначальному состоянию и к ней нужно подходить как к новому индивидуальному природному образованию.



- **Закон падения ресурсного потенциала** — в рамках одной общественно-экономической формации (способа производства) и одного типа технологий природные ресурсы делаются все менее доступными и требуют увеличения затрат труда и энергии на их извлечение и транспортировку.
- **Закон снижения энергетической эффективности**, в котором отражается факт увеличения затрат на получение единицы продукции с течением времени и в связи с исчерпанием природных ресурсов.

*Современные проблемы с обеспечением мировой экономики нефтью. Несмотря на то, что как 10-30 и более лет назад обеспеченность нефтью оценивалась в 30-50 лет, цены на нее растут ввиду исчерпания легкодоступных залежей и введения в эксплуатацию месторождений с высокой стоимостью извлечения или доставки. Поэтому, энергетическая эффективность нефтедобычи постоянно падает.



- **Закон соответствия между уровнем развития производственных сил и природно-ресурсным потенциалом** - развитие производственных сил происходит относительно постоянно до момента истощения природно-ресурсного потенциала, который характеризуется как социально-экономический или экологический кризис.

неизбежно увеличение наукоемкости общественного развития, что делает опережающее развитие науки одним из основных факторов устойчивого развития человечества.

- **Закон совокупности действия природных факторов** (или закон физиологических взаимодействий): величина урожая зависит не от отдельного, пусть даже лимитирующего фактора, но от всей совокупности экологических факторов одновременно. Влияние каждого фактора различно и может быть подсчитано.



- **Закон предельной урожайности (правило территориального экологического равновесия)**, описанный К. Праттом, устанавливает, что повышение урожайности имеет тенденцию к замедлению, по мере того как необоснованно растет количество вносимых удобрений.

**Каждому типу климата соответствует определенный связанный с ним комплекс общих особенностей развития природных процессов и систем. Поэтому, устойчивость и продуктивность экосистем определяются соответствием их видового состава условиям жизни и степенью развитости этих систем. Это особенно ярко проявляется в сельском хозяйстве.*



Законы развития эколого-геохимических изменений в ландшафтах под влиянием антропогенной деятельности:

1. Изменения, происшедшие в определенной части (ярусе) ландшафта, скажутся во всех частях этого ландшафта за счет связей между ними.

Причем, как подчеркивал Ю.Н. Куражковский, соотношение воздействия различных факторов можно изобразить в виде пирамиды, в основании которой лежит климат, выше — геология, гидрология, почвы, растительность и животный мир.

Изменение каждой ступени этой пирамиды (ландшафтообразующего фактора) коренным образом меняет состояние вышележащих ступеней и лишь частично сказывается на нижележащих.

1. Коренные изменения ландшафтно-геохимической обстановки (смена одного ландшафта другим) сказываются в соседних ландшафтах, при отсутствии непосредственного воздействия на них, за счет связей между ландшафтами.
2. Резкое изменение ландшафтно-геохимических условий существования живых организмов приводит к изменению соотношения концентраций ряда химических элементов в этих организмах, часто сопровождается болезнями.



Природопользование и ресурсообеспеченность

