

ЛЕКЦИЯ 1. ОСНОВЫ ГЛОБАЛЬНОЙ ЭКОЛОГИИ КАК НАУКИ. ЗНАЧЕНИЕ ПРИРОДООХРАНЫ В ЭНЕРГЕТИКЕ

Экология – наука об отношениях организмов к окружающей среде (Геккель Эрнст – немецкий биолог) – 1900г. В этом определении потеряны четкие границы с другими науками, хотя, в целом, оно верное

Следует выделить разделы (направления) экологии:

- общая (классическая) экология;
- специальная экология;
- прикладная экология;
- глобальная экология.

Глобальные экологические проблемы человечества в XXI веке общеизвестны:

- истощение ресурсов планеты, в том числе из-за роста народонаселения;
- загрязнение и оскудение водных источников лесов, с/х земель, атмосферы;
- разрушение озонового слоя атмосферы;
- парниковый эффект и изменение климата;
- накопление смертоносных токсикантов, радиоактивных веществ, диоксинов;
- деградация растительного и животного мира.

Сейчас прирост населения на Земле достиг уровня 1,35% в год – это удвоение через 50 лет. Мальтус Томас Роберт – английский экономист опасался экспоненциального роста населения. Академик Андрей Капица рассмотрел демографию мира, как динамической системы и вышел на уравнение, согласно которому скорость роста населения обратно пропорциональна квадрату численности. Но это только ослабляет, но не снижает проблему.

Итак, по Мальтусу Т.Р. – уравнение демографии $\bar{N}_{T_{np}} = (1 + P)^{T_{np}}$ (1)

По акад. Капице А.П. – $\bar{N}_{T_{np}} = \left\{ 1 + P / (1 + P)^{2(T_{np}-1)} \right\}^{T_{np}}$, (2)

где P – изначальный темп прироста населения в год T₀, T_{np} – число лет до прогнозируемого периода.

Ниже приведем численную иллюстрацию результатов по формулам

	0	1-й год	2	3	4	5	...	50
(1)	1	1,0135	1,0272	1,041	1,055	1,069	...	1,995
(2)	1	1,0135	1,0264	1,0387	1,051	1,062	...	1,198

Парниковый эффект

По гипотезе Свантэ Аррениуса^{*}: CO₂, CH₄, N₂O и др. газы пропускают к Земле солнечные лучи с длиной волны $\lambda=0,39-0,75$ мкм (ультрафиолетовые), но отраженные от земли тепловые лучи с длиной волны 1–2 мкм ими задерживаются.

По гипотезе Капицы А.П. – антропогенный выброс CO₂ не превышает нескольких процентов от общего оборота углекислоты в природе.

Бурение скважин в Антарктиде показало, что в четвертичный период (400 тыс. лет назад) содержание CO₂ в атмосфере резко менялось. Причем всегда сначала росла температура, а потом повышалась концентрация CO₂ в атмосфере. Это определено по соотношению изотопов ^{16,17}O в пузырьках воздуха (температура выпадения снега). CO₂ на 95% растворен в мировом океане и при потеплении CO₂ выделялся в атмосферу. По А. Капице причина в космических факторах: солнечная активность, изменение положения земной оси, формы и размеры земной орбиты.

По гипотезе Миханковича М. (югославский геофизик, 20-е годы XXв.) полушария Земли в результате изменения элементов ее движения могут получать большее или меньшее количество солнечной радиации, что и отражается на глобальной температуре. В этом явлении играют роль:

- колебания земной оси: прецессия и нутация^{**} с периодом 26 тыс. лет;
- изменение наклона земной оси по отношению к плоскости эклиптики достигает 3° с периодичностью 42 тыс. лет;
- изменение степени вытянутости орбиты с различием в удаленности от Солнца до 5 млн. км;
- подводная тектоническая деятельность – земная магла нагревает океан и выделяется CO₂.

По гипотезе Кошкина В.Б (Красноярский технический университет) явление нелинейного поглощения света при слабых интенсивностях – парниковый эффект трактуется неверно. В действительности CO₂ – антипарниковый газ, "выводящий" ИК-излучение из атмосферы в космос. Повышение концентрации CO₂ на 30% за последние 100 лет – следствие нагрева океана – мощный синергетический стабилизирующий фактор, снижающий темпы потепления.

Сегодня рассчитаны совместные влияния первых 3-х факторов. Это дало хорошее подтверждение 3-й гипотезе. Должны наблюдаться через каждые 100 тыс. лет – крупные катаклизмы, через 42 тыс. лет – средние,

24 тыс. лет – малые.

Озоновый слой

Озон практически полностью поглощает излучение в близкой ультрафиолетовой области ($\lambda=0,24-0,3$ мкм), тем самым защищая жизнь на Земле.

Ультрафиолетовое излучение разрушающе действует на ДНК и другие молекулы (ДНК – дезоксирибонуклеиновая кислота).

Задача разобраться в причинах его нарушения (озоновые дыры) на системной, многофакторной основе.

Выбросы, сбросы, загрязнения

Выбросы в атмосферу, в том числе от ТЭС следующих ингредиентов: C_6H_6 – бензол; C_6H_5NO – нитробензол; C_6H_5OH – фенол; $C_{12}H_4O_2Cl_4$ – тетрахлордибензодиоксин, – наиболее опасны.

Также опасны сбросы в водоемы разных технологических вод. Эти сбросы жестко нормируются, но все же приносят вред.

Электромагнитные излучения (ЭМИ) наносят вред человеку, живой природе, всем средам обитания.

Радиационное воздействие (при авариях на АЭС) чрезвычайно опасно по фактору ионизирующего воздействия на клеточном уровне.

Отчуждение территорий под площадки ТЭС, АЭС для ряда стран особенно негативны.

Очень важна возможность предвидения экологического вреда в новых технологиях (проектах) и недопущение (или максимальное ограничение этого вреда).

Все меры и способы по компенсации нанесенного вреда по борьбе с загрязнениями, уже имеющими место, дают менее значимые результаты, и вместе с тем более затратны, чем простое их недопущение или ограничение в предыдущем периоде. Весьма уместны в этом смысле следующими цитаты.

I. "Никакие безотходные технологии и иные природоохранные действия при всей их актуальности и жизненной необходимости сами по себе не способны решить проблему спасительного взаимоотношения Человека и Природы. Этот философский вопрос оборачивается самой что ни на есть прагматичной проблемой выбора стратегии человеческой деятельности." Акад. Никита Моисеев.

II. "Человеческие, даже самые грандиозные проекты, не считающиеся с законами природы приносят только бедствия." В.И. Вернадский.

III. Шнайдер С., Беннет Р. сформулировали (в 1975г.) постулат:

"Никакая система не свободна от побочных эффектов, если она изме-

няет потоки природной энергии".

IV. В. Ульянов (Ленин) письмо Г.М. Кржижановскому (1922г.).

"С течением времени железная пята этих промышленных левиафанов (электростанций) может растоптать и пашню и лес, ступить на берега прозрачных рек и люди будут мечтать о глотке чистого воздуха и свежей воды. Социализм немыслим, невозможен без дружбы с природой."

V. Ф. Энгельс. "... Не будем, однако, слишком обольщаться победами над природой. За каждую такую победу она нам мстит. Каждая из этих побед имеет в первую очередь те последствия, на которые мы рассчитываем, но во вторую и третью очередь совсем непредвиденные, часто уничтожающие полезное значение первых."

VI. "Рай на Земле можно построить только если каждый из населяющих ее людей пробудит его в своей душе, в себе самом."

VII. В.И. Вернадский "Ни один живой вид на Земле не способен выжить в собственных экскрементах."

Основные законы экологии

Эти законы важны не только для энергетики, но и всей экономики, потому что сегодня до 1/3 всех ресурсов во всех развитых странах сконцентрированы в ТЭК – топливно-энергетических комплексах.

1. Закон физико-химического единства (В.И. Вернадский)

Если радиация вредна каким-то одним живым организмам в природе, то нельзя считать, что она безвредна людям.

Если при сооружении и эксплуатации АЭС, ТЭС уменьшается видовое разнообразие живой природы в регионе, то АЭС и ТЭС вредны и людям.

Сохранение видового разнообразия – гарантия поддержания устойчивости биосферы.

2. Закон устойчивого развития

Всякое экономическое развитие может быть устойчивым только при постоянно растущей энергетической эффективности природопользования, достигающей в пределе максимума.

Чтобы избежать топливно-энергетических и экологических кризисов необходимо своевременно разрабатывать новые более "чистые", более "безотходные" и энергосберегающие технологии.

Энергоресурсо–(эколого)–эффективность – единственный магистральный путь к преодолению убывающего плодородия и обеспечению благами растущего народонаселения. Слово "эколого" иногда убирают потому, что природные факторы: вода, воздух и т.д. – тоже ресурсы.

3. Законы энергоэкологической толерантности (выносливости) человека, всего живого мира и 3-х сред обитания.

Лимитирующим фактором нормальной жизнедеятельности любого

организма может быть любой фактор, находящийся не только в минимуме, но и в максимуме, диапазон между которыми определяет величину выносливости (толерантности).

Например:

- содержание кислорода в атмосфере;
- влажность воздуха, освещенность, температура воздуха, барометрическое давление, степень ионизированности воздуха и другие факторы;
- уровень радиации (радиационной "гормезис").

Биосфера

Учение о биосфере создано В.И. Вернадским

Биосфера объединяет не только живые организмы, но и всю среду их былого и современного обитания. Биосфера по В.И. Вернадскому объединена биогенной миграцией атомов.

На Земле существует от 1,2 до 2 млн. видов животных и растений. Из них на долю растений приходится примерно $\frac{1}{4}$ – $\frac{1}{3}$ общего числа видов:

животные:

насекомые – 750 000;
моллюски – 40 000 – 100 000;
позвоночные – 60 000 – 70 000;

растения:

покрытосеменные – 150 000 – 300 000;
грибы – 70 000 – 100 000.

Поле устойчивости жизни называют границы значений факторов, в поле которых возможно проявление жизнедеятельности организмов. Это поле расширяется в процессе эволюции за счет:

- а) прямой приспособляемости, в том числе генетического уровня;
- б) за счет создания защитных оболочек (разумные существа).

Экологические трудности Российской энергетики

1. Использование газа и мазута (как экологически чистых топлив) сдерживается их высокой валютной стоимостью на внешнем рынке. Твердые топлива – низкокачественные и требуют решения проблем их сжигания с малыми выбросами.

2. Значительная доля устаревшего оборудования, не удовлетворяющего сегодняшним требованиям экологии и необходимость его крупной модернизации. Крупная реконструкция неэффективна, если остаточный ресурс оборудования небольшой.

3. Многие энергообъекты оказались "зажатыми" в городской черте и также по выбросам и ПДК не отвечают требованиям экологии.

Плохой экологический фон в атмосфере и водоемах от промзагрязнений требует при малых квотах на сбросы и выбросы повышенных экологических показателей ТЭС, АЭС, особенно, с учетом участия России в международных соглашениях по экологии.

4. Нетрадиционные источники электроэнергии слабо развиты, их экологическое воздействие также может быть существенным, например:

геотермальные	Паужетская ГеоТЭС 11 МВт
ветроэнергетические	Австралия, Западная Европа
солнечные	Крымская 5 МВт
волновые-приливные	Кислогубская 400 МВт
биоэнергетические	Южная Америка

Недостатки:

ветроэнергетические – большие земельные изъятия, шум, инфразвук, вред животноводству, при попытках вынесения на плавучих платформах в прибрежные зоны – вред рыболовству;

геотермальные – вынесение на поверхность растворенных в источниках солей и газов, необходимость скорой замены оборудования;

приливные – изъятие больших акваторий морских и океанских заливов, ограничение миграции и нереста рыб, накопление наносов;

солнечная – а) зеркальная наземного базирования, б) фотоэлектрического наземного и космического базирования,

а) производство ртутной амальгамы – является вредным, передача световыми пучками опасна,

б) изъятие земной поверхности и нарушение термографии верхнего слоя, энергопередача СВЧ (сверхвысокими частотами) опасна;

биоэнергетика – сжигание биотоплива не решает экологических проблем с выбросами и сбросами тепловых двигателей.

Итоговые выводы

Современная нормативная природоохранная база постепенно переходит от принципа достаточности санитарно-гигиенической защиты человека во всех сферах обитания к принципу защиты всех биогеоценозов и биосферы в целом, в том числе и человека, как возможного ее элемента.

Причины:

- человек связан со всем остальным миром миграционными путями; (цепочками)
- велика значимость сохранения полного генетического кода всех форм жизни для устойчивости жизни на Земле.

Вместе с тем:

1. Каждое ужесточение санитарных норм сопряжено с огромными дополнительными затратами в частные, государственные (и смешанные по

форме собственности) производства.

2. Подготовка каждого нового этапа эскалации санитарных норм должна сопровождаться развитием технической, материальной и юридической базы для их осуществления.

Иногда наблюдается возрастающий и неустранимый разрыв между санитарным законодательством, практикой контроля и промышленной практикой, поэтому произошел ввод ПДВ – предельно допустимых выбросов в атмосферный воздух.

Например: этапы ввода новых санитарно-гигиенических требований к чистоте атмосферного воздуха (в СССР):

до 1932 – сформулированы самые начальные требования к чистоте воздуха;

1947 – в зависимости от среднесуточного расхода топлива регламентированы высота дымовых труб и размер санитарно-защитной зоны;

1952 – Минздрав СССР разработал ПДК атмосферных загрязнений SO_2 , NO_2 и некоторых других;

1954* – ПДК для SO_2 и NO_2 уменьшены;

1963 – утверждена Временная методика расчета рассеивания в атмосферу выбросов (зола и сернистых газов) дымовых труб электростанций;

1966 – требование о суммации эффекта атмосферных загрязнений в частности серы и азота;

1974 – новая методика расчета рассеивания дымовых газов в атмосферу (СН 3 69-74), ужесточены требования по сбросам и выбросам, введены ПАВ.

Последующие годы проводились корректировки к методикам расчета рассеивания газов в атмосфере и оценки платы за нормативные и сверхнормативные выбросы.