

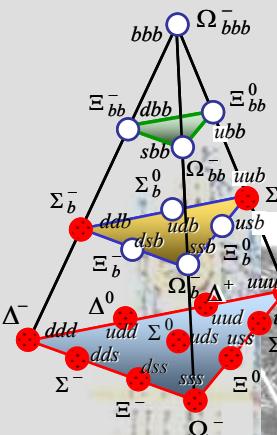
ГЛОБАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ
ПОДДЕРЖКИ РАЗВИТИЯ

ЭКОЛОГИЯ.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ КАТАСТРОФЫ

Радиация.

Безопасность.



Wer ist die IIUEPS?

Die IIUEPS wurde 1992 auf Initiative des Green Cross Russia als erste private Institution für höhere Bildung mit einer sozial-ökologischen Ausrichtung gegründet. Der weltberühmte Physiker M.N. Moiseev (Mitglied der russischen Akademie der Wissenschaften und Präsident des Grünen Kreuzes Russland) erarbeitete hierfür ein „Nachhaltigkeits“-Konzept: Ein ökologisch, interfakul-

Verwaltungswesen, Politik, Fremdsprachen, Sport und Gesundheit, Journalismus und Sozialkommunikation, Ökologie und Ökologischer Tourismus und neu auch Umweltmedizin.

Quer durch alle Fakultäten werden ökologische Pflichtvorlesungen gehalten. Die Studierenden haben an Seminaren und bei Diplomen ökologische Aspekte einzubeziehen. Themen sind u. a.: Entwurf ökologi-



Gruppenbild v.l.n.r.: vorne Egeny Reife, Präs Baltic IIUEP / Stanislav Stepanov, Rektor IIUEP / Valery Gordienko, Vize-Rektor; hinten: Anatoly Gorshov, Dekan Sport und Gesundheit / Irina Arefieva, chairwoman für Umweltmedizin + Intern. Programmdirektorin / Dona Galli, Journalistin / Remo Galli, Grossrat / Leonid Makalsky, Moscow Ecological Center



Академик Н.Н.Моисеев



Основная задача - дать слушателю достаточный объем материала, позволяющий грамотно сориентироваться в проблемах, которые в настоящее время обычно называют экологическими, и которые стали опасными, прежде всего, из-за того, что в оценке своих взаимоотношений с Природой люди скорее склонны изменять Природу, чем свои представления о разумности этих взаимоотношений.

Поэтому в рамках данного подхода

экология рассматривается не как отдельно взятая наука, но гораздо шире – как проблемно ориентированная система междисциплинарных знаний о взаимоотношении человека и Природы в целом.

Истинные причины проблем, именуемых экологическими, на самом деле часто выходят далеко за рамки традиционной экологии, а решение этих проблем требует дополнительных, в том числе и новых знаний, нового типа мышления.



ЭКОЛОГИЯ



ЭКОЛОГИЯ

ОХРАНА ПРИРОДЫ

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ

БЕЗОПАСНОСТЬ



Экология с позиций физики

экология
с позиций
физики





Гордиенко Валерий Александрович – д.физ.-мат. наук, ведущий научн. сотр., зав.метрологическим акустическим центром при кафедре акустики физфака МГУ им. М.В. Ломоносова, почетный профессор Дальневосточного морского университета (КНР), один из ведущих в мире специалистов в области векторно-фазовых методов в акустике и низкочастотной акустики, автор более 200 научных работ и серии книг по физике, акустике и экологии. В 1992-2001 гг. зав. кафедрой экологической физики и проректор НОУ «Международный независимый эколого-политологический университет» (МЭПУ), 1996-2005 гг. – профессор РГСУ.



Показеев Константин Васильевич – д.ф.-м.наук, профессор, зав.кафедрой физики моря и вод суши физфака МГУ им. М.В. Ломоносова. Почетный работник высшего профессионального образования Российской Федерации, академик Российской экологической Академии и Международной академии наук экологии и безопасности жизнедеятельности, член Экспертного совета ВАК по наукам о Земле, Президиума Совета по экологическому образованию в университетах, научного совета РАН по проблемам Мирового океана, автор более 200 научных работ и 40 монографий и учебных пособий, в том числе по общей и экологической геофизике, соредактор серии «Физические проблемы экологии». Один из организаторов Всероссийских конференций «Физические проблемы экологии» и ряда международных конференций.



Старкова Марина Валерьевна – к.ф.-м.наук, главный специалист ФГУП «Предприятие по обращению с радиоактивными отходами „РосРАО“», автор серии статей и соавтор учебного пособия по экологической физике. Окончила физический факультет МГУ им. М.В. Ломоносова, в 1996-2001 гг. доцент каф. экологической физики МНЭПУ.

ВВЕДЕНИЕ В ЭКОЛОГИЮ

**Гордиенко В.А.
Показеев К.В.
Старкова М.В.**

ВВЕДЕНИЕ В ЭКОЛОГИЮ



Учебное пособие – первое в отечественной литературе, в котором сделана попытка расширить «нишу» экологических знаний, включив в курс материал, существенно выходящий за рамки традиционного, излагаемого в классических курсах экологии.

Набор научных дисциплин, рассматриваемых в пособии, отражает структурную схему Н.Ф. Реймерса, и несколько переосмыслившую методологию системного подхода, описываемую в работах А.А. Богданова, В.И. Вернадского, Э. Бауэра, И. Пригожина.

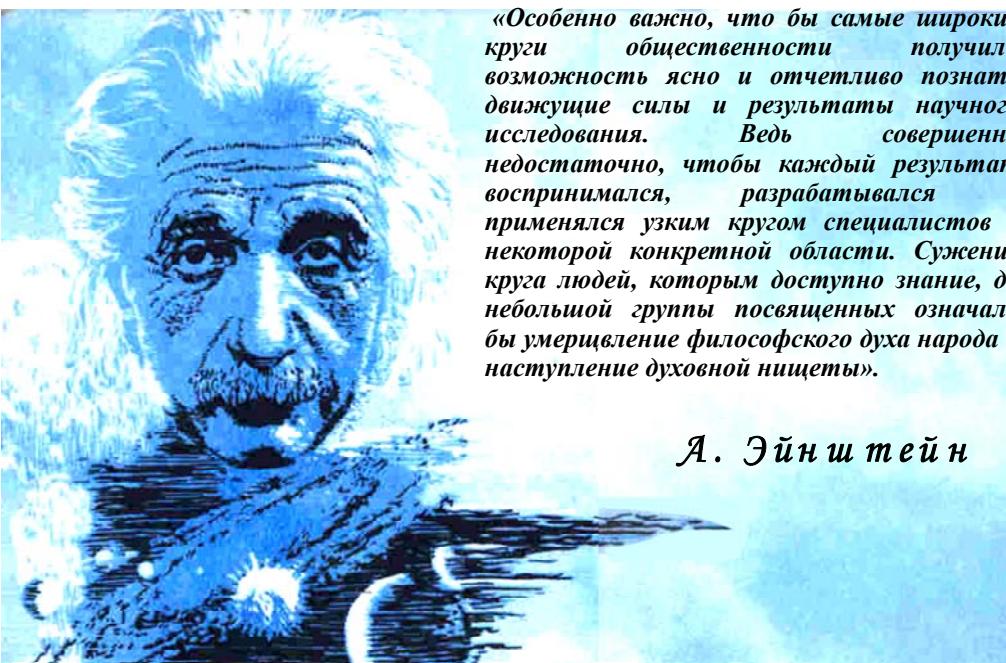
Наличие помимо основного материала, изучающегося в традиционных курсах экологии, достаточно большого объема информации из смежных областей, на взгляд авторов, позволит читателю более объективно подойти к анализу тех или иных положений современной экологии.

Авторы надеются, что предлагаемое учебное пособие будет не только полезно студентам различных специализаций, но интересно широкому кругу читателей, включая профессиональных экологов.



РАЗДЕЛ I

МИРОВОЗЗРЕНЧЕСКИЕ И ФИЛОСОФСКИЕ АСПЕКТЫ КУРСА ЭКОЛОГИИ



1. ЭКОЛОГИЯ – SYNOPSIS XXI ВЕКА

- 1.1. История возникновения термина «экология»
- 1.2. Краткая история становления экологии
- 1.3. Экология как система междисциплинарных знаний
- 1.4. Проблема постулативности и истинности законов Природы

2. ЭКОЛОГИЯ, ЕСТЕСТВОЗНАНИЕ И ФИЛОСОФИЯ ЭКОЛОГИИ

- 2.1. Введение. Проблемы реальные и «надуманные»
- 2.2. Познание Природы и экологическая философия
- 2.3. Эволюция – как основное свойство окружающего Мира. Факторы геологической и антропогенной эволюции
- 2.4. Проблема теоретизации экологических знаний

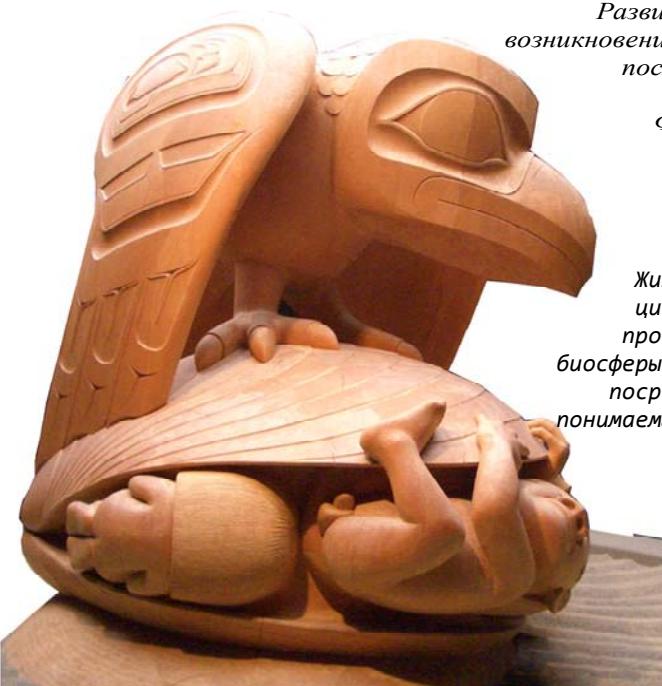
3. СИСТЕМНЫЙ ПОДХОД ПРИМЕНЯЕМЫЙ К ЗАДАЧАМ ЭКОЛОГИИ

- 3.1. Дедукция и индукция в познании законов Природы
- 3.2. Системный анализ как приближение к дедуктивным методам
- 3.3. Основные правила, определяющие «эволюцию» системы с позиций системного подхода
- 3.4. Непредсказуемость будущего как проявление системности. Миф о детерминизме в поведении Природы
- 3.5. Особенности математического описания динамических процессов в экологии



РАЗДЕЛ II

ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ КАК ОСНОВНАЯ ПРИЧИНА ЭВОЛЮЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ, ИЛИ ЖИЗНЬ С ПОЗИЦИЙ ЭВОЛЮЦИОННОЙ САМООРГАНИЗАЦИИ МАТЕРИИ



*Развитие Вселенной с момента ее возникновения выглядит как непрерывная последовательность нарушений симметрии...
Феномен жизни естественно вписывается в эту картину.*

Фриман Дж. Дайсон.

Жизнь есть необратимый эволюционирующий физико-химический процесс усложнения биосистем и биосфера в целом, материализующийся посредством физических законов, понимаемых широко: от термодинамики химических процессов до информатики.

(По А.Бергсону и А.А.Яшину)

4. ЭВОЛЮЦИЯ – КАК ПРОЯВЛЕНИЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

- 4.1. Простые и, вместе с тем, сложные истины
- 4.2. Современные представления о механизмах взаимодействия
- 4.3. Иерархия уровней организации материи и физических полей во Вселенной. Познание Мира как философские размышления.
- 4.4. Физические поля, рассматриваемые за рамками современной физики
- 4.5. Вторичные физические поля
- 4.6. Дуализм физического поля

5. ЭНТРОПИЯ И НАПРАВЛЕННОСТЬ ЭВОЛЮЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ. БИФУРКАЦИИ

- 5.1. Действие и противодействие в Природе. От законов философии к принципу Ле Шателье – Брауна
- 5.2. Бифуркации
- 5.3. Эволюция Вселенной с позиций синергетики и феномен жизни

6. ФЕНОМЕН ЖИЗНИ – MISTERIUM TREMENDUM

- 6.1. Что такое жизнь?
- 6.2. Квантовая биология или эволюция по Дарвину?
- 6.3. «Генная инженерия» – перспективы и последствия
- 6.4. Мысль – как нелинейное явление. Интеллект
- 6.5. Факторы, ускоряющие эволюцию живых систем
- 6.6. Старение и смерть
- 6.7. Биополе и его составляющие





Курдюмов
Сергей Павлович



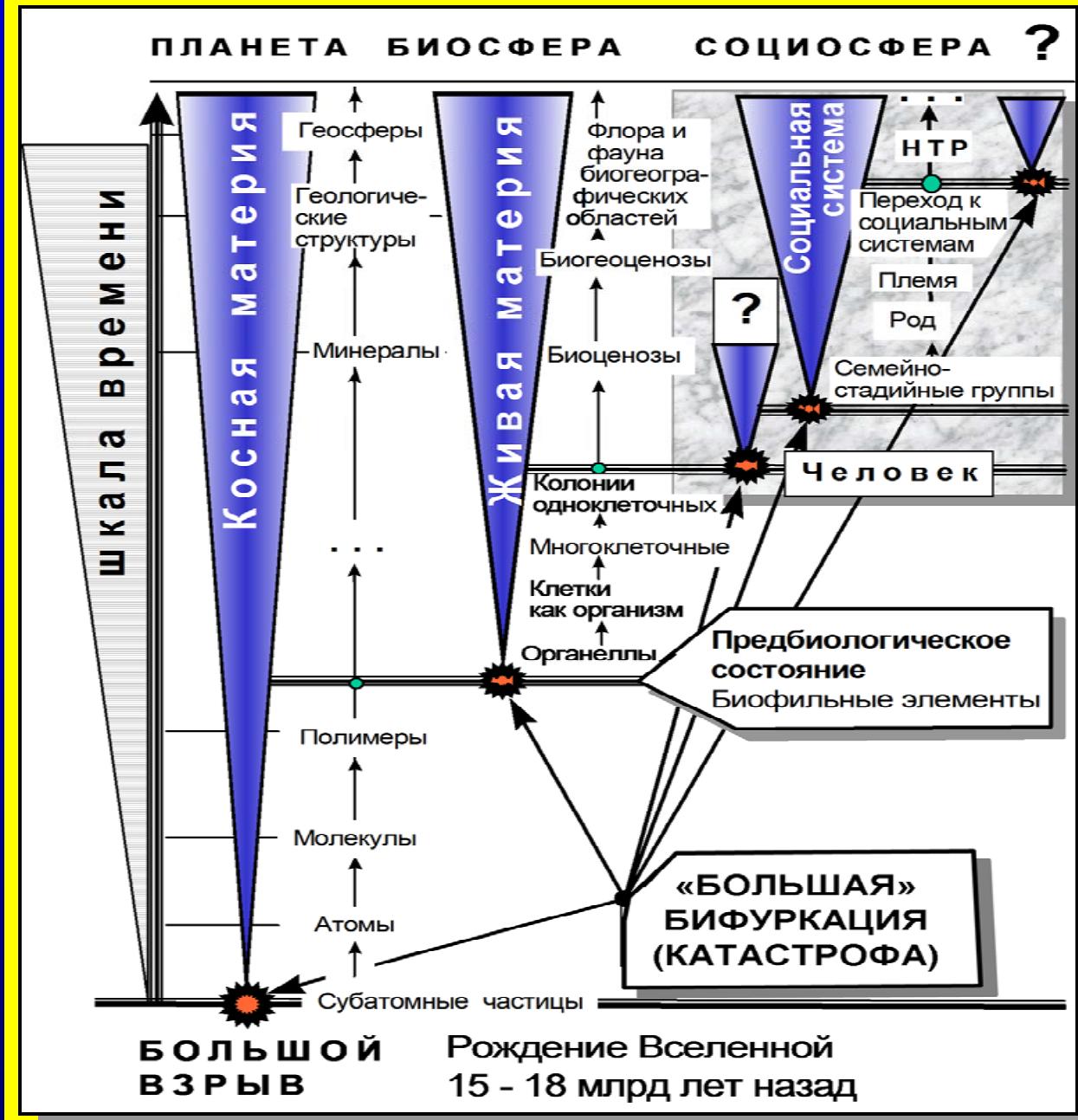
Бифуркация - точка, в которой система теряет память о прошлом



Рис.2.29. «Дерево» эволюции живой материи:
(а) по Дарвину и (б) с позиций синергетики
(квантовой биологии).

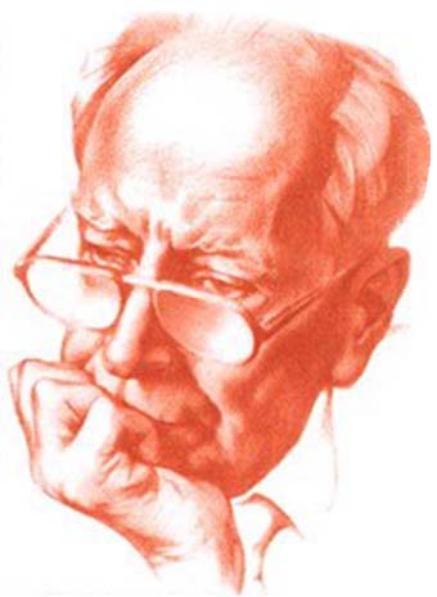


ПЛАНЕТА БИОСФЕРА СОЦИОСФЕРА ?



Эволюционная самоорганизация материи.





Природа обычно рассматривается как объект хозяйственной деятельности человека, но в действительности она в значительной степени формирует и духовную сферу человека. Человек, как биологический объект, не может существовать вне природы.

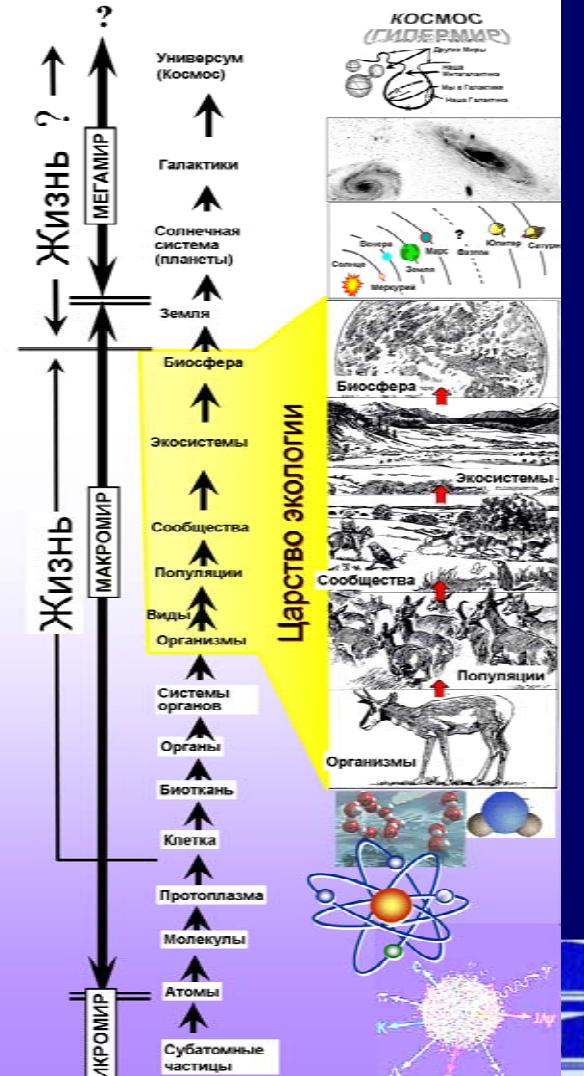
Отношения природы и человека – это отношения двух культур, каждая из которых по своему «социальна», общежительна, обладает своими «правилами поведения». И их встреча строится на своеобразных нравственных основаниях. Обе культуры – плод исторического развития...

Одна (культура природы) может существовать без другой (человеческой), а другая (человеческая) не может.

Д.С.Лихачев

РАЗДЕЛ III

ОСНОВЫ ГЛОБАЛЬНОЙ (КЛАССИЧЕСКОЙ) ЭКОЛОГИИ



РАЗДЕЛ III. ОСНОВЫ ГЛОБАЛЬНОЙ (КЛАССИЧЕСКОЙ) ЭКОЛОГИИ

7. СОДЕРЖАНИЕ КЛАССИЧЕСКОЙ ЭКОЛОГИИ

- 7.1. Введение
- 7.2. Структура общей экологии
- 7.3. Некоторые важные принципы, законы и гипотезы, рассматриваемые в рамках общей экологии
- 7.4. Содержание социальной и прикладной экологии

8. ОРГАНИЗМ И СРЕДА ОБИТАНИЯ (ЭЛЕМЕНТЫ ЭКОЛОГИИ ИНДИВИДОВ)

- 8.1. Среда обитания и экологические факторы
- 8.2. Потенциальные возможности размножения организмов
- 8.3. Оптимальный фактор среды. Закон экологической толерантности
- 8.4. Правило лимитирующего фактора
- 8.5. Компенсация экологических факторов и приспособительные формы организмов

9. ПОПУЛЯЦИОННАЯ ЭКОЛОГИЯ

- 9.1. Общие характеристики популяции
- 9.2. Биоценозы
- 9.3. Взаимодействие подсистем. Модели эволюции численности популяций
- 9.4. Конкурентные отношения
- 9.5. Применение модели численности популяции к изменениям численности популяций людей
- 9.6. Межвидовая конкуренция. Правило конкурентного исключения Гаузе
- 9.7. Экологические стратегии популяций

10. ЭКОЛОГИЯ ЭКОСИСТЕМ

- 10.1. Экосистема и ее основные компоненты
- 10.2. Основные законы организации экосистем. Трофическая структура биоценозов
- 10.3. Законы биологической продуктивности
- 10.4. Эволюция экосистем. Сукцессия
- 10.5. Устойчивость и стабильность экосистем

11. БИОСФЕРА И ГЛОБАЛЬНАЯ ЭКОЛОГИЯ

- 11.1. Биосфера как глобальная экосистема. Общая характеристика биосферы
- 11.2. Биосфера – «машина» циклов. Биогеохимические циклы как основа механизма устойчивости биосферы
- 11.3. Становление биосферы
- 11.4. Энергетика биосферы. Особенности теплового баланса Земли
- 11.5. Возможности прогнозирования эволюции биосферы и моделирование биосферных процессов

12. КОСМИЧЕСКАЯ ЭКОЛОГИЯ

- 12.1. Ноосфера и Космическая экология
- 12.2. Становление космической экологии
- 12.3. Физические основы механизмов влияния Космоса на биообъекты
- 12.4. Космофизические биосферно-ноосферные циклы и биоритмы. Влияние космофизических факторов на биосферу
- 12.5. «Космический Разум», квантовая электродинамика и возможность регистрации «волн из будущего»
- 12.6. Геопатогенные зоны

13. ЭЛЕМЕНТЫ ЭКОЛОГИИ ЧЕЛОВЕКА

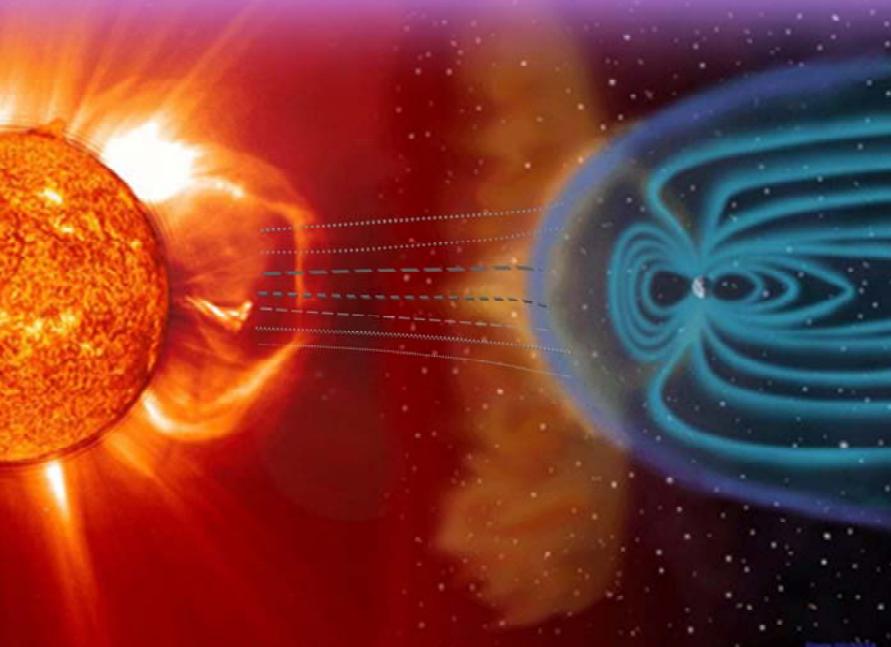
- 13.1. Структура предмета экологии человека
- 13.2. «Природа» и философская сущность человека
- 13.3. Элементы психофизиологии человека и его адаптации к окружающей среде
- 13.4. Социальный компонент и культура
- 13.5. Валеология и здоровье человека
- 13.6. Общая экология и экология человека



РАЗДЕЛ IV

ФИЗИЧЕСКИЕ ПОЛЯ КАК МОЩНЫЙ ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКТОР

(ОСНОВЫ, ФИЗИЧЕСКОЙ, ХИМИЧЕСКОЙ
И БИОХИМИЧЕСКОЙ ЭКОЛОГИИ)



Фотомонтаж, демонстрирующий пути воздействий солнечной активности на Земную магнитосферу. Пунктиры – путь фотонов и частиц из активной области, находящейся в геоэффективной позиции, в направлении Земли. Время фотонов в пути до Земли около 8 минут. Космические лучи и солнечный «ветер» убегают от Солнца в среднем в 200 раз медленнее. Светлая парабола перед Землей – ударный фронт сверхзвуковых волн солнечного «ветра», образующийся при их встрече с магнитосферой Земли (с сайта BBC News).

14. ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ПОЛЯ И ЖИЗНЕНЕДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

- 14.1. Электромагнитные поля и их роль в процессах обеспечения жизнедеятельности
- 14.2. Классификация электромагнитных полей
- 14.3. Электростатические поля. Аэроионизация воздуха
- 14.4. Электрический ток промышленной частоты и формируемые им электромагнитные поля
- 14.5. Радиодиапазон излучений
- 14.6. Световой диапазон электромагнитного излучения
- 14.7. Импульсные магнитные поля низких уровней
- 14.8. Геомагнитные пульсации земного и космического происхождения
- 14.9. Электромагнитные поля в медицине

15. АКУСТИЧЕСКАЯ ЭКОЛОГИЯ. АКУСТИЧЕСКИЕ ПОЛЯ И ВIBРАЦИИ

- 15.1. Акустические колебания и волны. Некоторые термины и понятия
- 15.2. Звук как средство коммуникации
- 15.3. Акустический язык эмоций
- 15.4. Акустическое загрязнение и акустическая экология
- 15.5. Основные механизмы воздействия акустических волн на организм
- 15.6. Непосредственное воздействие акустического шума
- 15.7. Инфразвук
- 15.8. Ультразвук
- 15.9. Звуковая вибрация
- 15.10. Акустическое оружие – как вид «несмертельного» оружия
- 15.11. Методы и средства защиты от воздействия акустических шумов и вибраций

16. РАДИАЦИОННАЯ ЭКОЛОГИЯ

- 16.1. Введение. XX век – век «расщепленного» атома
- 16.2. Радиация
- 16.3. Некоторые необходимые сведения о строении ядер
- 16.4. Радиоактивность
- 16.5. Естественные источники радиации
- 16.6. Техногенные источники радиации
- 16.7. Радиационная экология предмет и задачи
- 16.8. Основные термины и понятия радиационной экологии
- 16.9. Радиационный фон
- 16.10. Радиочувствительность живых организмов
- 16.11. Воздействие излучения на живые организмы

17. ОСНОВЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ХИМИИ

- 17.1. Введение. Экологическая химия и химическая экология
- 17.2. Химические компоненты абиотических факторов
- 17.3. Кислотность
- 17.4. Количество растворенного в воде кислорода
- 17.5. Концентрация минеральных солей в среде
- 17.6. Химические основы экологических взаимодействий. Химические экорегуляторы
- 17.7. Химический этап эволюции биосфера
- 17.8. Химические элементы в биосфере
- 17.9. Неорганические токсианты окружающей среды
- 17.10. Диоксины и родственные им соединения
- 17.11. Пестициды
- 17.12. Кислотные дожди
- 17.13. Физический механизм токсического воздействия тяжелых металлов
- 17.14. Основные задачи экологической химии

18. ЭЛЕМЕНТЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БИОФИЗИЧЕСКОЙ ХИМИИ

- 18.1. Место биофизической химии в общей экологии
- 18.2. Вещества, участвующие в межвидовых и внутривидовых взаимодействиях
- 18.3. Опыление растений как следствие физико-химического общения растений и животных
- 18.4. Гормональные связи растений и животных
- 18.5. Химические сигналы и общение человека и животных
- 18.6. Вторичные вещества и питание
- 18.7. Биохимические взаимоотношения между растениями
- 18.8. Роль растительных токсинов в эволюции
- 18.9. Распространение химических сигналов
- 18.10. Фармакогнозия и совмещение видов



АКУСТИЧЕСКАЯ ЭКОЛОГИЯ. АКУСТИЧЕСКИЕ ПОЛЯ И ВИБРАЦИИ

15

Акустическая экология – раздел экологии, занимающийся изучением воздействия акустических колебаний и волн на экосистемы, биообъекты и человека в частности.

Здесь скрыты столь глубокие тайны и столь возвышенные мысли, что, несм отря на старания сотен остроумнейших мыслителей, трудившихся в течение тысячи лет, еще не удалось проникнуть в них и радость творческих исканий и открытый все еще продолжает существовать.

Г. ГАЛИЛЕЙ



Основатель первой в СССР учебной кафедры акустики на физическом факультете МГУ имени М.В.Ломоносова и первый ее заведующий, профессор С.Н. Ржевкин в Черноморском дельфинарии.

РАДИАЦИОННАЯ ЭКОЛОГИЯ

16

Радиационная экология изучает особенности существования живых организмов и их сообществ в условиях наличия естественных радионуклидов или техногенного радиоактивного загрязнения. Существует два важнейших направления в радиоэкологии – изучение поведения радионуклидов в экосистемах и их компонентах (почве, растительном покрове, сообществах животных) и воздействия ионизирующего излучения на биоту и человека.

Радиоэкология сформировалась к середине 50-х гг. ХХ в. в связи с загрязнением окружающей среды радиоактивными веществами в результате ядерных испытаний, отходов атомной промышленности, аварий на атомных электростанциях и ядерных установках.



РАЗДЕЛ V

ГЛОБАЛЬНЫЕ И ЛОКАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ЭКОЛОГИИ.

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ РИСК

Природа доставит нам всяческие блага, если мы воздадим ей должные почести. Она нас карает лишь тогда, когда отвернувшись от нее, мы начинаем кощунственно курить фимиам идолам, возведенным нашим воображением на принадлежащий ей трон.

К. Гольдбах.
Система природы



19. ОСНОВНЫЕ ОПРЕДЕЛЕНИЯ И ПОНЯТИЯ

- 19.1. Понятия экологической проблемы, кризиса, коллапса и катастрофы
- 19.2. Экологическая безопасность и экологическая опасность
- 19.3. Понятие экологического риска
- 19.4. Основные причины экологических проблем

20. ЭВОЛЮЦИЯ ЗЕМЛИ И ГЛОБАЛЬНОЕ ИЗМЕНЕНИЕ КЛИМАТА

- 20.1. Проблема глобального потепления и парниковый эффект
- 20.2. **Глобальное изменение климата как эволюционный процесс**
- 20.3. Экологические последствия стихийных бедствий
- 20.4. Проблемы озонового слоя в атмосфере
- 20.5. Проблема изменения уровня Каспийского моря
- 20.6. Газовое дыхание Земли и его экологические последствия

21. ЗАГРЯЗНЕНИЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

- 21.1. Классификация загрязнений
- 21.2. **Физические поля как загрязнители**
- 21.3. Техногенное химическое загрязнение среды
- 21.4. Эффекты концентрации веществ в пищевых цепях
- 21.5. Химическое оружие и захоронения боевых отравляющих веществ
- 21.6. Радиоактивное загрязнение среды
- 21.7. **Основные источники радиационного загрязнения биосферы**
- 21.8. Биологическое загрязнение среды
- 21.9. Экологические войны
- 21.10. Загрязнение Мирового океана

22. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЧЕЛОВЕЧЕСТВА

- 22.1. Введение. Энергия – проблемы роста потребления
- 22.2. Современные тенденции развития энергетики
- 22.3. Кризис топливных ресурсов
- 22.4. Экологический кризис энергетики
- 22.5. **Экологические проблемы традиционной энергетики**
- 22.6. **Экологово-экономическая характеристика основных возобновимых и альтернативных источников энергии**

23. ДЕМОГРАФИЧЕСКИЕ «АНОМАЛИИ», УРБАНИЗАЦИЯ И ПРОБЛЕМА ПРОДОВОЛЬСТВИЯ

- 23.1. Демографические аномалии
- 23.2. Урбанизация как необходимый этап развития цивилизации
- 23.3. Некоторые экологические аспекты урбанизации
- 23.4. Продовольственная проблема
- 23.5. Проблемы здоровья населения
- 23.6. Региональные конфликты и проблема терроризма

Средняя температура Земли, $^{\circ}\text{C}$

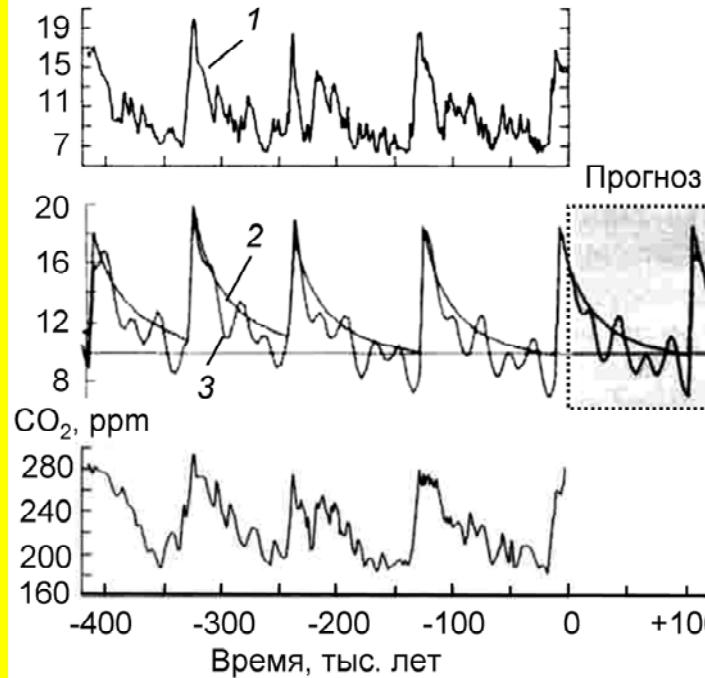
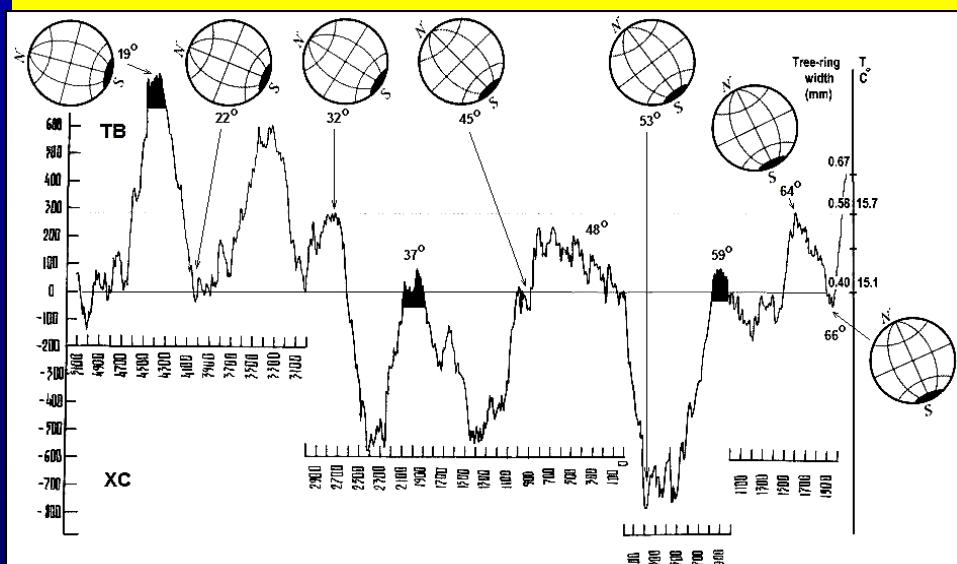


Рис.5.6. Сопоставление колебаний температуры воздуха (1) с изменениями концентрации CO₂ за последние 420 тыс. лет на антарктической станции «Восток» и теоретические расчеты с учетом влияние Луны, Солнца и расположения континентов (3) с температурным прогнозом климата на следующие 120 тыс. лет. Кривая 2 – прецессия Земли (максимумы совмещены с экстремумами экспериментальных данных).



Привязка шкалы Фергюсона и известных событий голоцена к гироскопическому изменению угла наклона оси Земли к плоскости эклиптики. Привязка сделана на основе расчётов А.М.Батурина (1990/2008), согласно которым Земля совершает полный гироскопический кувырок **на 360° за 48666 лет, или на 1° за 134,8 лет.**

В начале голоцена, **9 тыс. лет назад**, Земля «лежала на боку» в положении 360° . Её ось была направлена на Солнце. На шкале Фергюсона, на пике первой волны потепления-увлажнения климата по ходу 2600-летнего ритма, гироскопический поворот составил уже 19° .

Этот пик выделен чёрным цветом, как и два последующих в начале каждого 2600-летнего ритма. Повороты оси Земли, обозначенные в градусах, указывают на конкретные события голоцена. При достижении угла наклона оси Земли в 90° , когда произойдёт гироскопический кувырок, Земля окажется направленной к Солнцу экватором. Это и приведёт к наступлению нового Ледникового периода.



РАЗДЕЛ VI

ПУТИ ПРЕОДОЛЕНИЯ ГЛОБАЛЬНОГО ЭКОЛОГИЧЕСКОГО КРИЗИСА

Глобальная экосистема представляет собой единое целое, в рамках которого ничего не может быть выиграно или потеряно и которое не может являться объектом всеобщего улучшения: все, что было извлечено из нее человеческим трудом, должно быть возвращено. Платежка по этому векселю нельзя избежать; он может быть только отсрочен.

Барри Коммонер



РАЗДЕЛ VI. ПУТИ ПРЕОДОЛЕНИЯ ГЛОБАЛЬНОГО ЭКОЛОГИЧЕСКОГО КРИЗИСА

24. Возможности формирования мировоззрения нового типа

- 24.1. Некоторые проблемы социальной экологии, связанные с преодолением экологических кризисов
- 24.2. Экологическое воспитание и экологическая культура
- 24.3. **Возможно ли формирование мировоззрения на подсознательном уровне?**

25. СОВРЕМЕННЫЕ ПУТИ ПРЕОДОЛЕНИЯ ГЛОБАЛЬНОГО ЭКОЛОГИЧЕСКОГО КРИЗИСА

- 25.1. «Устойчивость» развития и выживание человечества
- 25.2. Охрана Природы, природопользование и Заповедное дело
- 25.3. Промышленная экология – как путь преодоления экологических катастроф
- 25.4. Нормирование загрязнений. Неоднозначность трактовки норм загрязнения**
- 25.5. Мониторинг окружающей среды
- 25.6. Службы предупреждения стихийных бедствий
- 25.7. Экологическая экспертиза
- 25.8. Понятие безотходных и экологически чистых технологий**
- 25.9. Нормативно-правовое обеспечение экологической безопасности и природоохранных мероприятий
- 25.10. Использование космического пространства



ПРИЛОЖЕНИЕ

Краткий глоссарий



Ничто не придает книге такого веса и значимости, как приложение...

Геродот

А

Абиогенез – гипотеза о происхождении жизни, возникновении живого из неживого.

Абсолютно черное тело – объект, полностью поглощающий падающее на него электромагнитное излучение. Такими свойствами обладает, например, отверстие в непрозрачном полом теле.

Абстрактный – отвлеченный.

Автоморфы – организмы, осуществляющие синтез необходимых для жизни веществ из простых неорганических молекул. Синтез может осуществляться за счет солнечной энергии (фотосинтез) и за счет химических реакций (хемосинтез).

Адаптация – приспособление. В биологии – приспособление строения и функций организмов к условиям существования, в физиологии – привыкание.

Адгезия (лат. – прилипание) – поверхностное сцепление.

Аддитивность (лат. – прибавляемый) – свойство, показывающее, что значение величины, соответствующее целому, равно сумме величин, соответствующих его частям.

Аденин – пуриновое основание, содержится во всех живых организмах в составе нуклеиновых кислот, одна из четырех «букв» генетического кода.

Авторский глоссарий

А

АВОГАДРО, Амедео (1776-1856) – итальянский физик и химик, член Туринской АН. Получил юридическое образование. Затем начал самостоятельно изучать физику и математику. Основные физические работы посвящены молекулярной физике. Открыл в 1811 г. важный для физики и химии закон, по которому в равных объемах различных газов при одинаковых условиях содержится одинаковое количество молекул (закон Авогадро). Исходя из своего закона, разработал метод определения молекулярного и атомного весов. Автор четырехтомного труда «Физика весовых тел, или трактат об общей конституции тел», который был первым руководством по молекулярной физике.

АГЕСС, Пьер – современный французский ученый-эколог, утверждающий, что «...экология – наука не только естественная, она должна включать в себя и другие дисциплины, например такие, как экономика, право, социология и т.д.».

АНДРЕЕВ Юрий Андреевич (1930-2009) – доктор филологических наук, член Союза писателей СССР, создатель и руководитель одного из лучших в стране учебно-оздоровительных центров. Автор более 500 научных трудов, в том числе 30 монографий. Окончил школу с золотой медалью и в 1948 г. поступил на филологический факультет Ленинградского государственного университета им. А.А. Жданова, хотя был победителем олимпиад по математике, физике, химии, биологии. Для получения права на тренерскую работу по самбо, совмещая учебу на филфаке с занятиями в тренерской школе при Институте физической культуры имени П.Я. Лесгафта и одновременно был действующим борцом. С 1965 по 1973 г. – председатель художественного Совета «Востока». Активный участник всесоюзного процесса объединения и легализации движения КСП. В 1991 г. вышла книга «Три кита здоровья», которая явилась первым в нашей стране изданием, посвященным комплексному самооздоровлению человека (в 2003 г. появилось 15-е издание этой книги). В середине 1990-х гг. в поселке Репино под Ленинградом создал уникальный 4-х этажный Храм здоровья.



АВОГАДРО
Амедео



АНДРЕЕВ
Юрий Андреевич



АНОХИН
Петр Кузьмич



БАЛАНДИН
Рудольф Константинович

АНОХИН, Пётр Кузьмич (1898-1974) – советский физиолог, создатель теории функциональных систем, академик АМН СССР и АН СССР, лауреат Ленинской премии.

В 1921-1926 гг. в Ленинграде под руководством В.М. Бехтерева проводит первую научную работу «Влияние мажорных и минорных колебаний звуков на возбуждение и торможение в коре головного мозга». 1922-1930 гг. в Военно-медицинской академии, а затем в Институте физиологии АН СССР проводит исследования под руководством И.П. Павлова по изучению процессов, протекающих в корковом центре условного раздражителя во время применения безусловного сигнала, а также работы по изучению природы внешнего и внутреннего торможения. Позднее в Павловской лаборатории под руководством учеников Н.Е. Введенского – профессоров Ф.Е. Тура и Ю.М. Уфлянда выполнил исследования по изучению особенностей кровоснабжения головного мозга. Предложил принципиально новые методы изучения условных



РАДИАЦИОННАЯ ЭКОЛОГИЯ

Радиационная экология изучает особенности существования сообществ в условиях наличия естественного и техногенного радиоактивного загрязнения. С направления в радиоэкологию – изучение поведения и их компонентов (почве, растительном покрове) воздействия ионизирующего излучения на биоту и ч

Радиоэкология сформировалась к середине 50-х гг окружающей среды радиоактивными веществами испытаний, отходов атомной промышленности, электростанциях и ядерных установках.



*Я убежден,
необходима
развиваться
практическ*



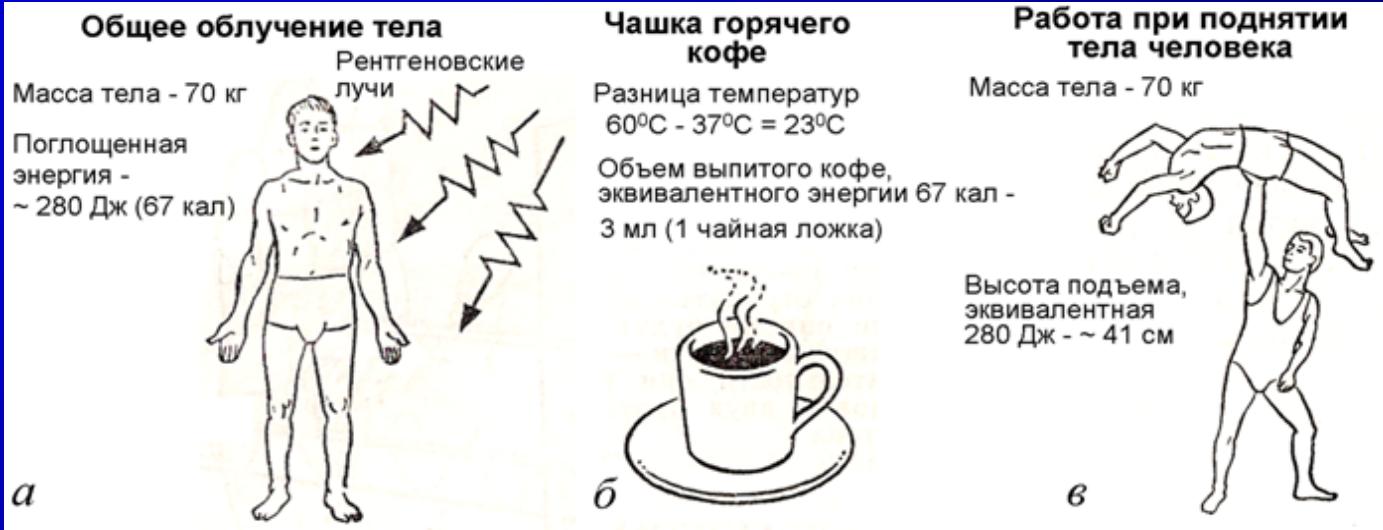


Рис.4.21. Сравнение результата проявления одной и той же величины энергии ~ 280 Дж (67 кал), но полученной различными способами.



Рис.4.22. К вопросу о сравнении действия ионизирующего и неионизирующего излучения

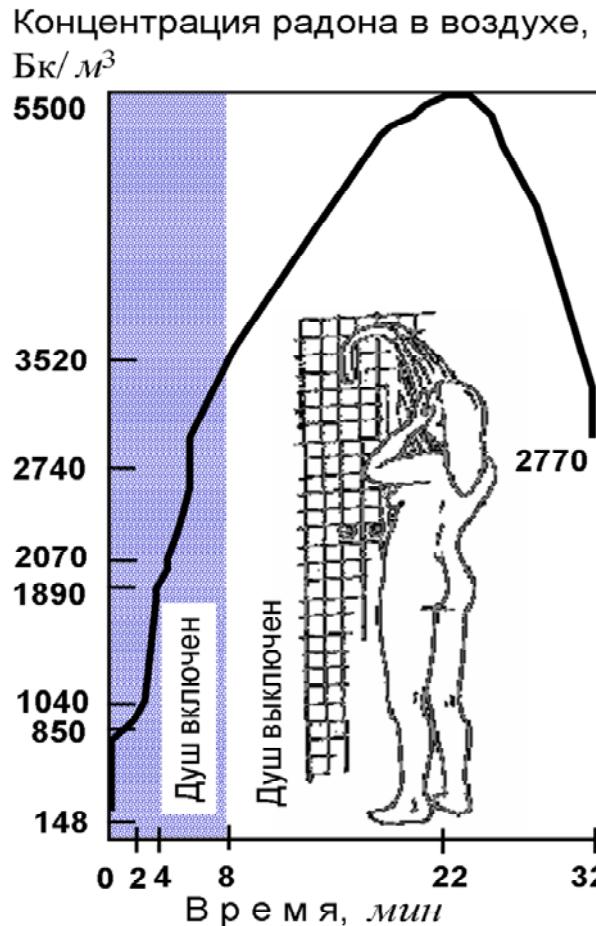




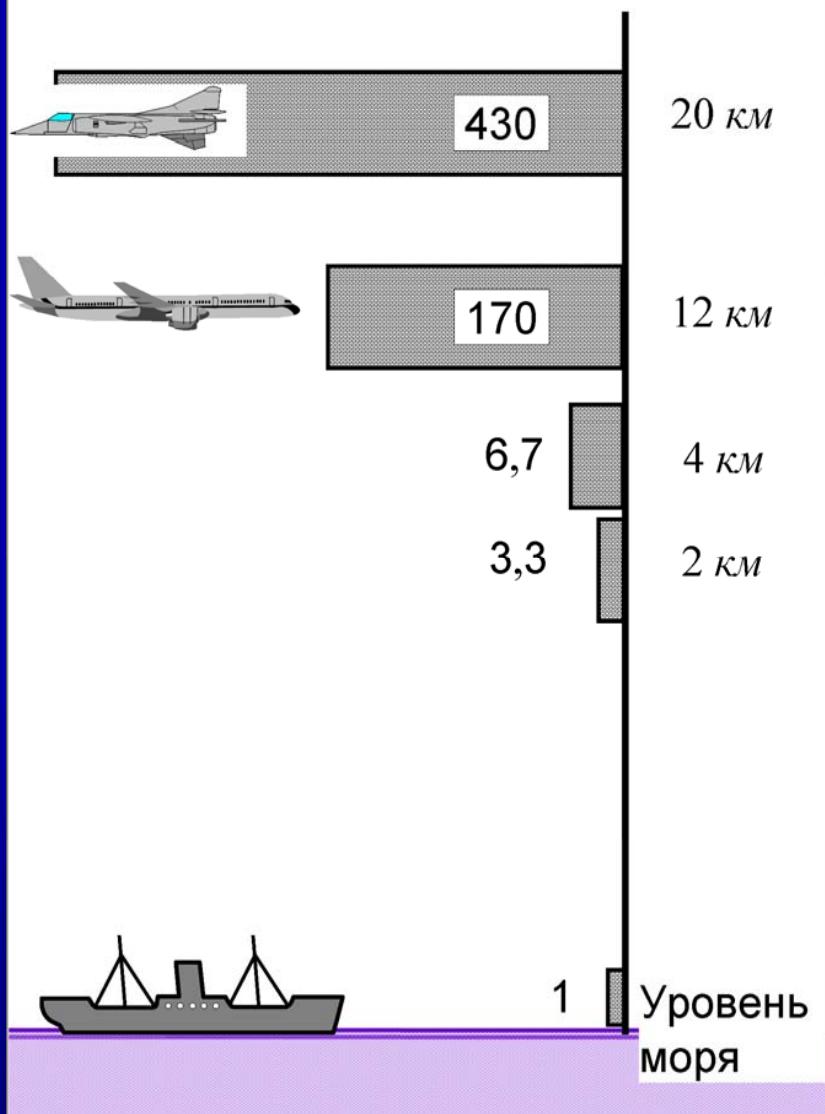
Рис.4.28. Вклад во влияние на человека различных источников радиации.

При испытаниях ядерных зарядов огромное количество радиоактивности уносится в атмосферу. Наибольшее количество относится к продуктам деления урана. Крупные частицы под действием силы тяжести оседают, более мелкие поднимаются вместе с восходящим потоком воздуха. Часть из них размером 1-5 мкм выпадают на поверхность земли в течение 2-3 последующих недель. Такие выпадения называются полуглобальными. Другие частицы размером менее 1-1,5 мкм, уносятся в стратосферу и могут выпадать на поверхность земли от 1,5 до 7 лет. Такие выпадения называют глобальными. В основном радиоактивные осадки состоят из изотопов. Они выпадают в растворимой форме, накапливаются в почве и затем поглощаются листьями или корнями растений.



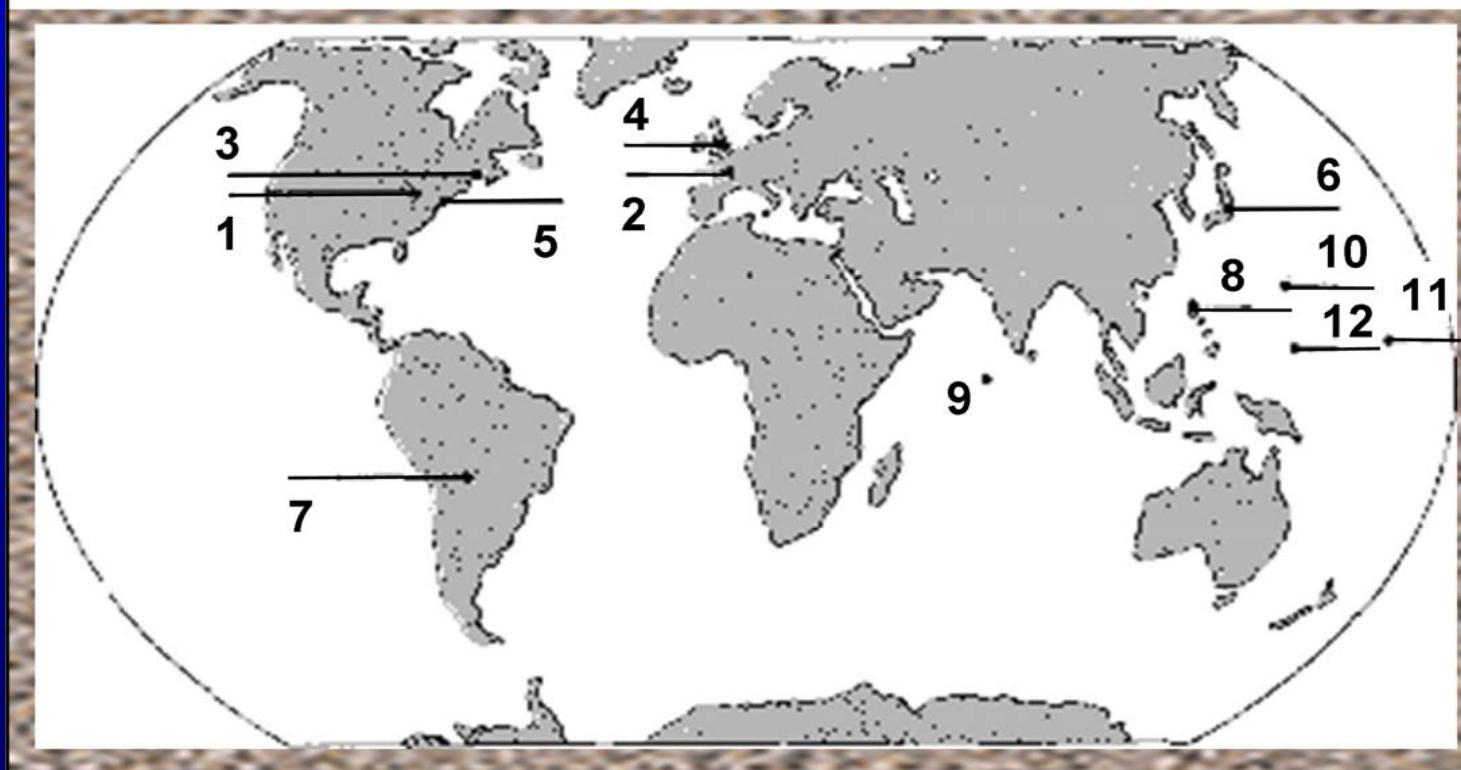
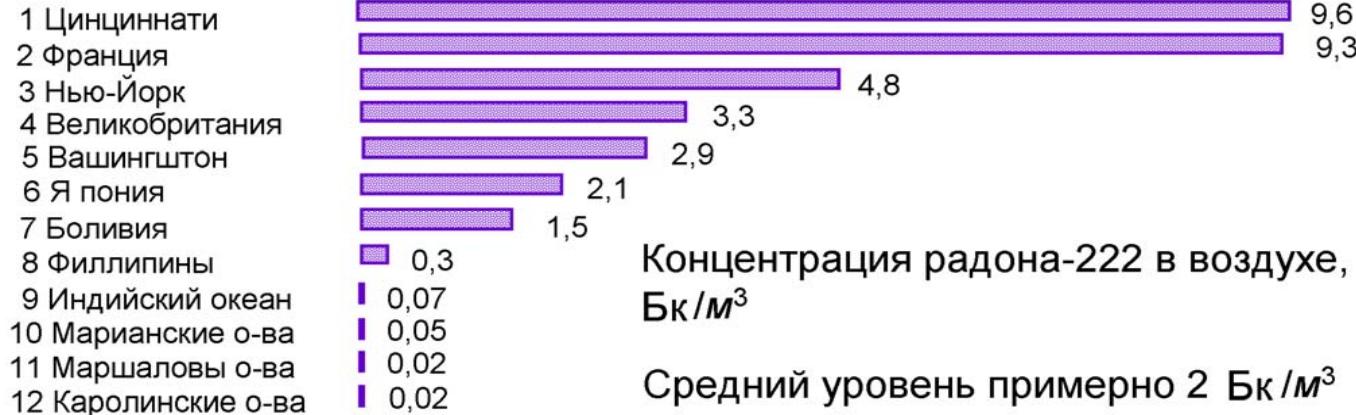


Удельная радиоактивность воздуха, обусловленная присутствием радона и его дочерних продуктов в ванной комнате одного из домов в Канаде в течение семи минут работы теплого душа и после его отключения (концентрация радона в воде составляла $4400 \text{ Бк}/\text{м}^3$).



Возрастание с высотой мощности облучения за счет космических лучей.





Некоторые результаты измерения концентрации Rn-222 в различных местах Земли



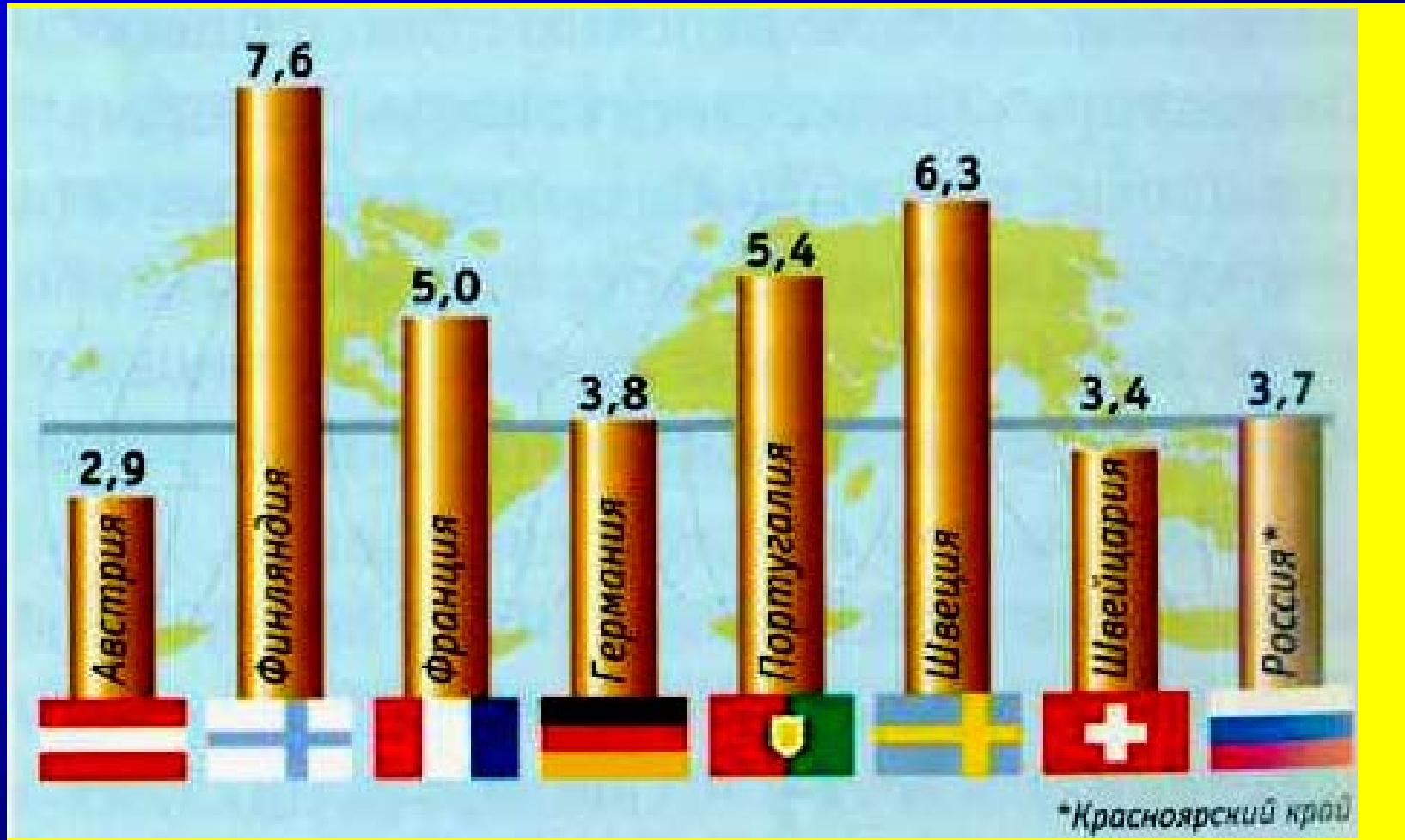


Рис.4.30. Среднегодовые дозы (мЗв/год) облучения в различных странах за счет естественных источников.

1 бэр=10 мЗв

Норма от 0,5 до 30 бэр/год = 5-300 мЗв/год



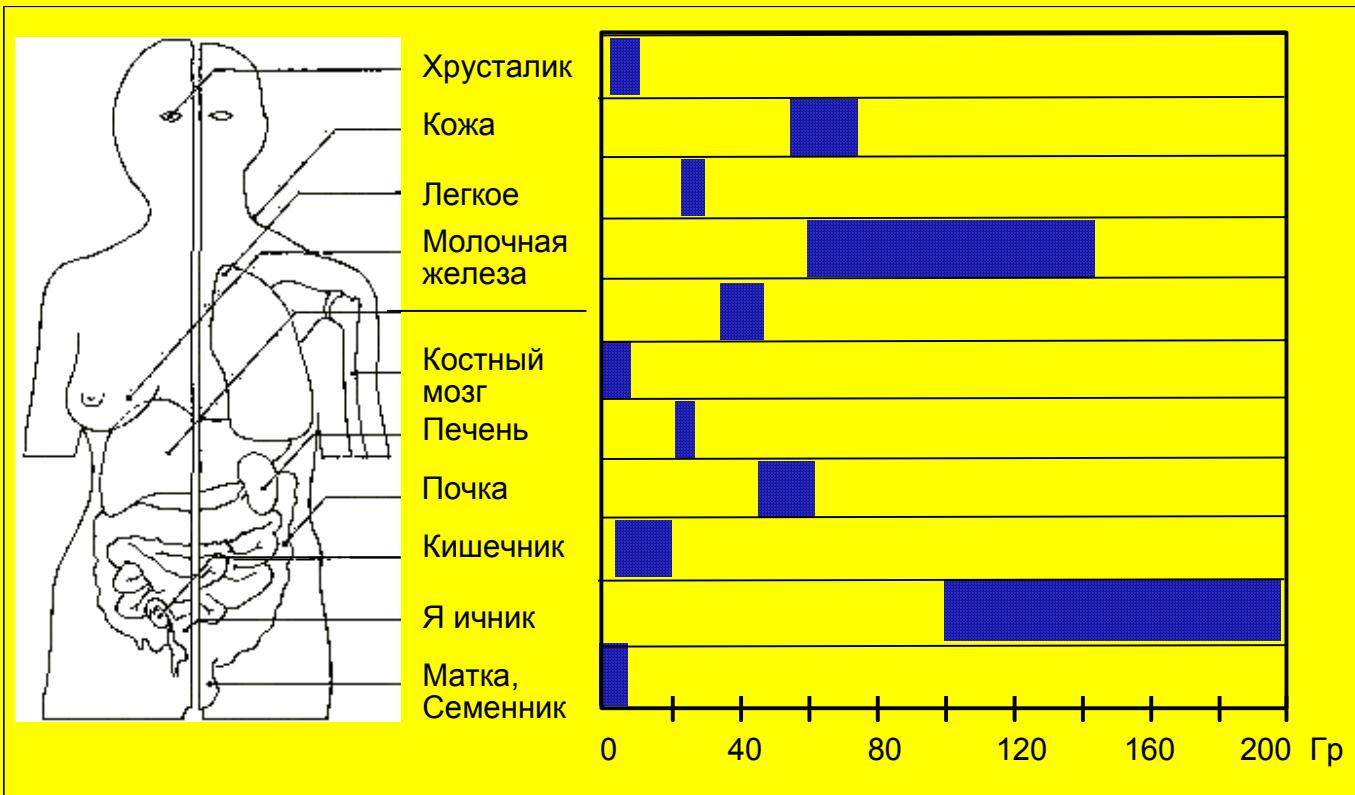


Рис.4.34. «Допустимые» дозы (которые пациент без особого вреда для себя может получить за пять сеансов в течение недели) в лучевой терапии (по данным P. Rubin, G. W. Casarett in *Clinical Radiation Pathology*, 1968).



ЗАГРЯЗНЕНИЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

21

Загрязнение – изменение параметров окружающей среды, оцениваемое как негативное, и которое при определенных условиях может нанести вред или угрожать жизни живым организмам.



АЭС



Выработка электроэнергии и выбросы ИРГ и остальных радионуклидов основными действующими Российскими АЭС за 2010 г.



Балаковская АЭС

АЭС	Вырабо- тано за год, ГВт·ч	ИРГ, Бк/год	Осталь- ные РН, Бк/год	ИРГ на 1 ГВт·ч	Осталь- ные РН на 1 ГВт·ч
Балаковская	31.72	0	$8.6 \cdot 10^6$	0	$2.7 \cdot 10^5$
Калининская	22.40	$2.0 \cdot 10^{13}$	$1.7 \cdot 10^9$	$8.9 \cdot 10^{11}$	$7.6 \cdot 10^7$
Кольская	10.68	0	$1.7 \cdot 10^7$	0	$1.6 \cdot 10^6$
Курская	28.68	$5.2 \cdot 10^{14}$	$3.4 \cdot 10^9$	$1.8 \cdot 10^{13}$	$1.2 \cdot 10^8$
Ленинградская	27.55	$2.3 \cdot 10^{14}$	$3.1 \cdot 10^8$	$8.3 \cdot 10^{12}$	$1.1 \cdot 10^7$
Нововоронеж- ская	11.77	$4.2 \cdot 10^{13}$	$6.4 \cdot 10^8$	$3.6 \cdot 10^{12}$	$5.4 \cdot 10^7$
Ростовская	12.41	$1.8 \cdot 10^{13}$	$2.2 \cdot 10^6$	$1.4 \cdot 10^{12}$	$1.8 \cdot 10^5$
Смоленская	20.83	$5.6 \cdot 10^{13}$	$1.0 \cdot 10^9$	$2.7 \cdot 10^{12}$	$4.9 \cdot 10^7$
ВСЕГО	166.04	$8.8 \cdot 10^{14}$	$7.1 \cdot 10^9$		
Среднее на 1 ГВт·ч				$5.3 \cdot 10^{12}$	$4.3 \cdot 10^7$



АЭС

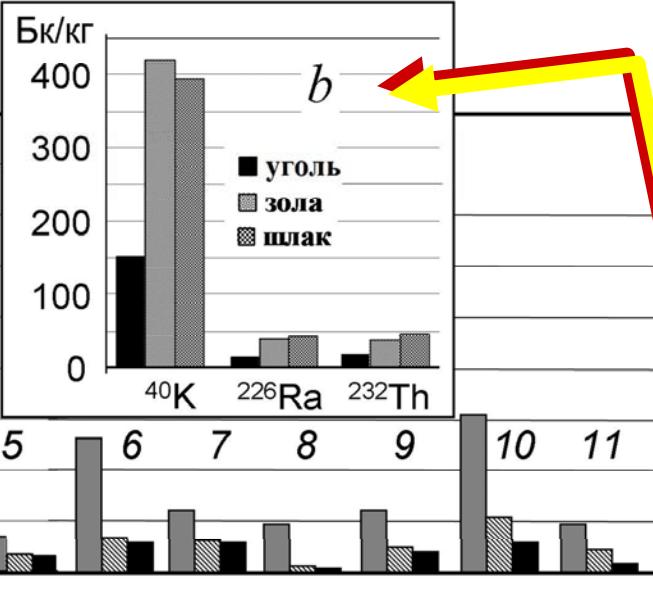
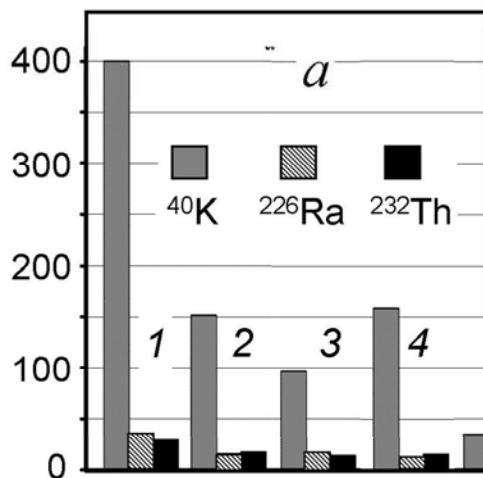


Сопоставление выбросов в окружающую среду основных изотопов на примере трех АЭС (данные за 2010 г.) (Бк)

Радио- изотип	Нововоронежская		Белоярская		Ленинградская	
	Всего	На 1 ГВт·ч	Всего	На 1 ГВт·ч	Всего	На 1 ГВт·ч
ИРГ	$4.2 \cdot 10^{13}$	$3.57 \cdot 10^{12}$	$5.47 \cdot 10^{12}$	$1.39 \cdot 10^{12}$	$2.29 \cdot 10^{14}$	$8.31 \cdot 10^{12}$
^{131}I	$2.2 \cdot 10^8$	$1.87 \cdot 10^7$	0	0	0	0
^{60}Co	$2.0 \cdot 10^8$	$1.70 \cdot 10^7$	$3.20 \cdot 10^5$	$8.14 \cdot 10^4$	$2.50 \cdot 10^8$	$9.07 \cdot 10^6$
^{134}Cs	$8.6 \cdot 10^7$	$7.31 \cdot 10^6$	0	0	$1.79 \cdot 10^7$	$6.50 \cdot 10^5$
^{137}Cs	$1.3 \cdot 10^8$	$1.10 \cdot 10^7$	$1.4 \cdot 10^7$	$3.56 \cdot 10^6$	$4.40 \cdot 10^7$	$1.60 \cdot 10^6$

Средние значения удельной активности основных радионуклидов:

Бк/кг



Интинская ТЭС
(внешний вид)

а) в углях различных месторождений:

- 1 – среднемировые концентрации;
- 2 – Интинское;
- 3 – Воркутинское;
- 4 – Кузнецкое;
- 5 – Хакасское;
- 6 – Райчихинское;
- 7 – Нерюнгринское;
- 8 – Ургальское;
- 9 – Харанорское;
- 10 – Чегдомынское;
- 11 – Лучегорское;

б) в угле Интинского месторождения и продуктах его сжигания.

ТЭС



Среднегодовые выбросы радионуклидов тепловой станции, Бк/ГВт·ч

Радионуклид	Бк/ГВт·ч	Период полураспада
^{220}Rn	$4.07 \cdot 10^9$	55.6 с
^{222}Rn	$8.14 \cdot 10^9$	3.8 сут
^{238}U	$5.55 \cdot 10^7$	4.5 млрд. лет
^{234}U	$5.55 \cdot 10^7$	245 тыс. лет
^{226}Ra	$4.44 \cdot 10^7$	1600 лет
^{218}Po	$1.41 \cdot 10^8$	3 мин
^{214}Pb	$1.41 \cdot 10^8$	27 мин
^{214}Po	$1.41 \cdot 10^8$	0.00016 с
^{210}Pb	$1.41 \cdot 10^8$	22 года
^{210}Po	$1.41 \cdot 10^8$	138 сут
^{216}Po	$8.88 \cdot 10^7$	0.15 с
^{212}Pb	$8.88 \cdot 10^7$	11 час
^{40}K	$1.96 \cdot 10^8$	1.3 млрд. лет



Средние выбросы основных радионуклидов, плотность загрязнения территории и концентрация РН в воздухе в расчете на 1 ГВт·ч в районе расположения номинальной ТЭС.

Показатели	Радионуклиды					
	^{226}Ra	^{228}Ra	^{210}Pb	^{210}Po	^{232}Th	^{40}K
Годовой выброс, 10^{10} Бк	1.96	1.11	8.14	7.40	1.96	19.61
Плотность загрязнения территории, 10^7 Бк/км²	38.85	9.25	114.70	70.30	–	388.5
Концентрация в воздухе, 10^{-8} Бк/л	6.29	4.07	14.80	14.43	6.29	–





Золоотвалы ТЭС-1, г. Бишкек



Золоотвал ТЭС, г. Владивосток

Поступление радионуклидов в окружающую среду при работе ТЭС-1
Северодвинска на углях Интинского месторождения Печорского
угольного бассейна.

Изотоп	Количество РН, поступающего в среду, Бк на 1 ГВт·ч			Всего
	Углеунос	Золоотвал	Дым	
^{40}K	$1.22 \cdot 10^7$	$2.46 \cdot 10^{12}$	$3.15 \cdot 10^5$	$2.46 \cdot 10^{12}$
^{226}Ra	$1.19 \cdot 10^6$	$2.48 \cdot 10^{11}$	$3.45 \cdot 10^4$	$2.48 \cdot 10^{11}$
^{232}Th	$1.41 \cdot 10^6$	$2.51 \cdot 10^{11}$	$4.28 \cdot 10^4$	$2.51 \cdot 10^{11}$
Всего	$1.48 \cdot 10^7$	$2.96 \cdot 10^{12}$	$3.92 \cdot 10^5$	$2.96 \cdot 10^{12}$



Сравнительная таблица химических выбросов от ТЭС и АЭС на 1 ГВт·ч выработанной энергии (по литературным источникам).

Химический загрязнитель	Концентрация выбросов, отн. ед.	
	ТЭС	АЭС
SO ₂	$1.18 \cdot 10^{-3}$	$1.68 \cdot 10^{-7}$
Твердые частицы	$3.33 \cdot 10^{-4}$	$2.08 \cdot 10^{-8}$
NO _x	$1.28 \cdot 10^{-4}$	$1.92 \cdot 10^{-8}$
CO ₂	$1.09 \cdot 10^{-5}$	$1.82 \cdot 10^{-8}$



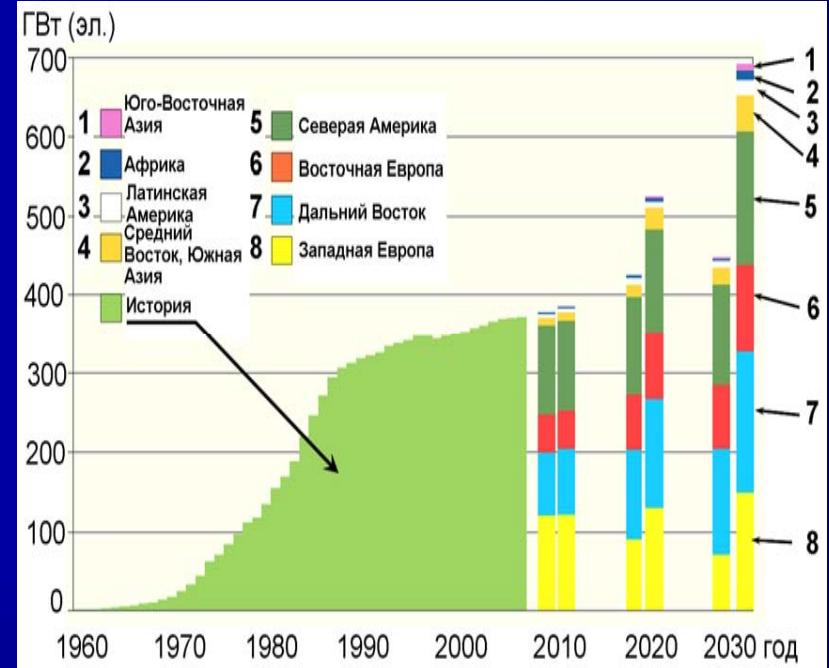
Для обеспечения работы в течение года ТЭС на угле мощностью 2 ГВт за год требуется 6 млн. т угля (примерно 150 000 вагонов), потребление кислорода составляет около $10^{10} \text{ м}^3/\text{год}$, накапливается около 1.4 млн. т (800 тыс. м^3) твердых отходов за год. Для АЭС аналогичной мощности требуется топлива примерно 2 вагона в год, кислород не потребляется, отработанное ядерное топливо (ОЯТ) составляет 40-50 т (около 5 м^3) в год.

Громадное количество твердых отходов ТЭС не имеет никакой энергетической ценности, а изготовленное новое топливо из 50 т ОЯТ позволяет заместить 2 млн. т угля, или 1.6 млрд. м³ газа, или 1.2 млн. т нефти.

Мировая статистика показывает, что добыча этих 6 млн. т угля обойдется в 24 человеческие жизни и 90 травм шахтеров.

Факторы риска	Подвержено, млн чел.	Риск
Все причины	69 (мужчины)	$2.0 \cdot 10^{-2}$
Несчастные случаи	69 (мужчины)	$3.3 \cdot 10^{-3}$
Сильное загрязнение окружающей среды	15.2	$1 \cdot 10^{-3}$
Проживание вблизи ТЭС, работающих на угле	15 - 20	$5 \cdot 10^{-4}$
Зона отселения ЧАЭС	0.1	$8 \cdot 10^{-5}$
Проживание в 30-км. зоне ГХК	0.16	$3 \cdot 10^{-6}$
Проживание вблизи АЭС	0.3	$7 \cdot 10^{-7}$





Рост мощности АЭС и производство электроэнергии за 1971-2006 гг. по данным МАГАТЭ и прогнозы мощности АЭС в Мире на 2020-2030 гг.



Табл.5.8. Стоимость электроэнергии от различных источников в США в 2000 г. (долл./кВт·ч).

Источник электроэнергии	Стоимость
АЭС	0,14–0,15
ТЭС (уголь)	0,07–0,09
ГЭС (большие)	0,04
ГЭС (малые)	0,10–0,12
ТЭС (газовые)	0,04–0,06
ТЭС (биомасса)	0,07–0,10
ТЭС (геотермальные)	0,04
ВЭС (ветроустановки)	0,06–0,10
ГТЭС (гелиоустановки)	0,10–0,20



Гелиоэнергетика

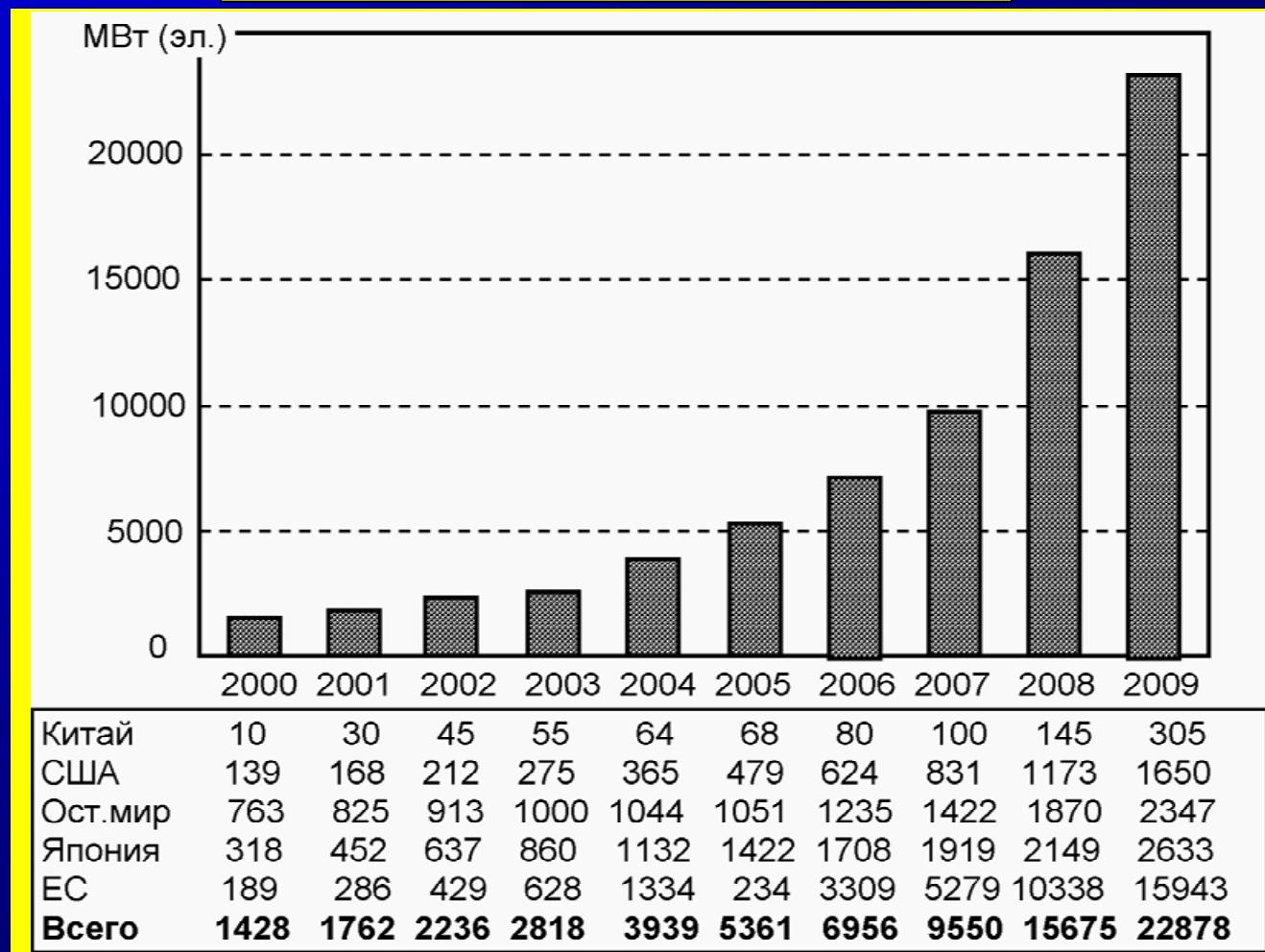


Рис. 5.42. Динамика суммарных установленных мощностей солнечных модулей по регионам мира за 2000-2009 гг.



Ядерная энергетика положительно решает многие экологические проблемы, не потребляет ценнего природного сырья и атмосферного кислорода, не выбрасывает в атмосферу парниковых газов и ядовитых веществ, и стабильно обеспечивает получение самой дешевой энергии. Замещая тепловую энергетику, атомная энергетика может сыграть существенную роль в сокращении выбросов углекислого газа, разрешении других экологических проблем.



Однако следует отметить, что только при нормальной эксплуатации АЭС, они в экологическом отношении чище тепловых электростанций на угле. При авариях АЭС могут оказывать существенное радиационное воздействие на людей и экосистемы.



В энергетической политике страны складывается ситуация, когда, с одной стороны, необходимы дополнительные затраты на ужесточение норм радиационной безопасности при отсутствии интенсивного развития атомной энергетики, с другой стороны, не уделяется должного внимания экологической безопасности энергетики на органическом топливе.

Государство и общество демонстрируют терпимость ко многим негативным последствиям тепловой энергетики, среди которых выбросы и сбросы химически вредных веществ, а также выбросы естественных радионуклидов. В сложившейся ситуации предпочтение ошибочно может быть дано энерготехнологиям существенно более опасным для окружающей природной среды и здоровья населения как в региональном, так и в глобальном масштабах.



Подобный подход в условиях, когда риски, обусловленные химическим загрязнением объектов окружающей среды, во многих случаях лежат в области неприемлемых значений, представляется нерациональным.

В этих условиях актуальными задачами являются:

- формирование адекватного восприятия обществом и государством техногенных рисков различной природы и уровня;**
- гармонизация нормативно-правовой базы в области охраны окружающей природной среды и здоровья населения на базе методологии комплексной анализа риска.**



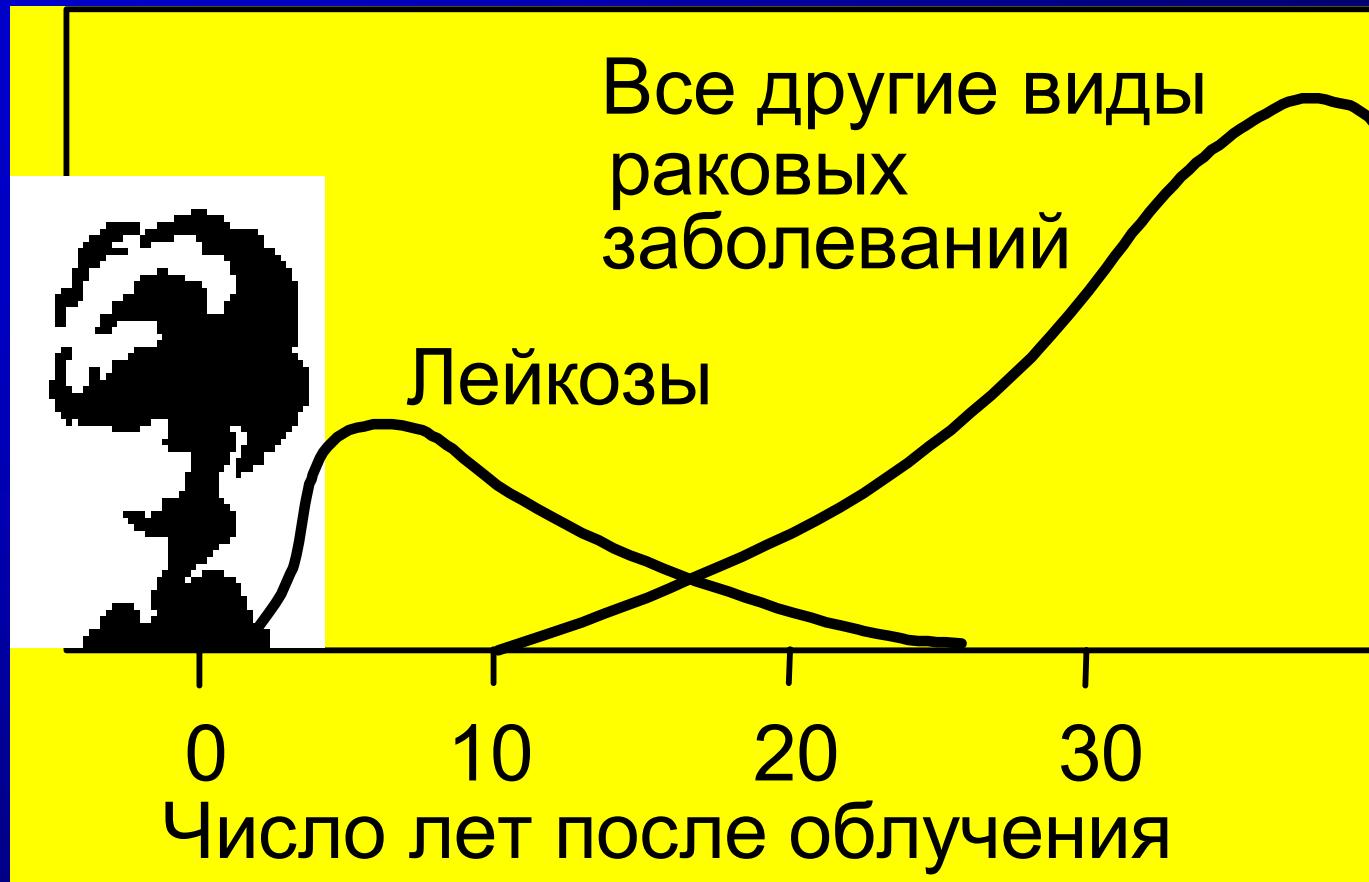


Рис. 4.36. Относительная среднестатистическая вероятность заболевания раком после получения однократной дозы в один рад (0,01 Гр) при равномерном облучении всего тела на основании результатов обследования людей, переживших атомную бомбардировку. Показано ориентировочное время появления злокачественных опухолей с момента облучения.



Однократное облучение семенников при дозе всего лишь в **0,1 Гр** приводит к временной стерильности мужчин, а дозы свыше **2 Гр** могут привести к постоянной стерильности: лишь через много лет семенники смогут вновь продуцировать полноценную сперму.

Яичники гораздо менее чувствительны к действию радиации, по крайней мере, у взрослых женщин. Но однократная доза более **3 Гр** все же приводит к их стерильности, хотя еще большие дозы при дробном облучении никак не сказываются на способности к деторождению.

Изучение **генетических последствий облучения** связано с еще большими трудностями, чем в случае рака. Часто эти дефекты невозможно отличить от тех, которые возникли совсем по другим причинам.

Вместе с тем, среди более чем 27 000 детей, родители которых получили относительно большие дозы во время атомных бомбардировок Хиросимы и Нагасаки, были обнаружены лишь две вероятные мутации, а среди примерно такого же числа детей, родители которых получили меньшие дозы, не отмечено ни одного такого случая.



Согласно оценкам, доза в 1 Гр, полученная при низком уровне радиации только особями мужского пола, индуцирует появление от 1000 до 2000 мутаций, приводящих к серьезным последствиям, и от 30 до 1000 хромосомных aberrаций на каждый миллион живых новорожденных.

Оценки, полученные для особей женского пола, гораздо менее определены, но явно ниже.





Рис.5.51 (левый). Динамика первичной заболеваемости населения ишемической болезнью сердца, хроническим бронхитом и бронхиальной астмой детей и взрослых в связи с увеличением количества автотранспортных средств в Москве.

Рис.5.52 (правый). Динамика общей заболеваемости детей первого года жизни, и заболеваемости перинатальной патологией и врожденными пороками развития во взаимосвязи с индексом загрязнения атмосферного воздуха в Москве.



Рис.5.20. Места в Крыму, в которых обнаружены захоронения контейнеров с опасными веществами.



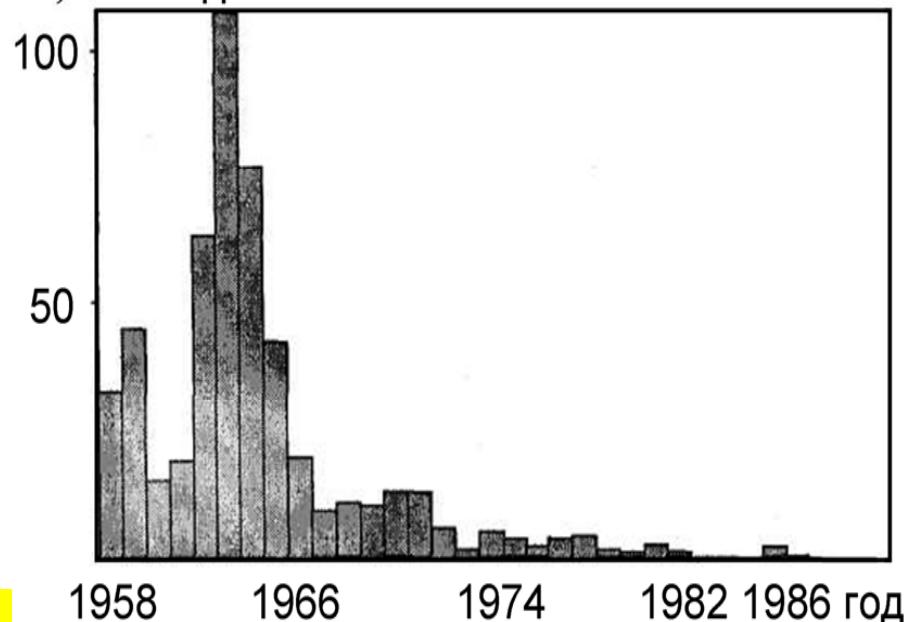
Полигон Новая Земля

Баренцево море



- 1 – Новоземельская впадина (захоронение контейнеров, реактора АПЛ, лихтера-перевозчика жидких РАО);
2 – залив Неупокоева (твердые РАО);
3 – залив Цивольки (контейнеры, лихтер, отсек ледокола «Ленин» с аварийными реакторами);
4 – залив Ога (контейнеры);
5 – залив Стенового (контейнеры, два реактора АПЛ);
6 – залив Абросимова (контейнеры, отсеки четырех АПЛ);
7 – залив Благополучия (контейнеры);
8 – залив Течений (аварийный реактор);
9, 10 – контейнеры в море;
11, 12, 13 – места ядерных взрывов;
14 – место предполагаемого могильника РАО (по В.И.Булатову).

^{90}Sr , ПБк/год



Глобальные атмосферные выпадения ^{90}Sr (по данным Департамента энергии США). Максимальное значение соответствует 1963 г.



Схема подземных ядерных взрывов в СССР, проводившихся в мирных целях за пределами официальных ядерных полигонов (по В.И. Булатову).



Некоторые аварии на морских и воздушных судах и космических аппаратах

Аварийная ситуация	Дата	Место	Оценка радиоактивности
АПЛ «Трэшер»	10.04.1963	Атлантический океан, глубина 2590 м	1147 ТБк в атомном реакторе
ИСЗ SNAP-9A	21.04.1964	Над Индийским океаном	629 ТБк ^{238}Pu
Катастрофа самолета с ядерным оружием	1966	Паломарес, юго-восточное побережье Испании	<1,37 ТБк плутония
Катастрофа самолета с ядерным оружием	январь 1968	Туле, Гренландия	Около 1 ТБк плутония
АПЛ «Скорпион»	27.05.1968	Атлантический океан, глубина >3000 м	1295 ТБк (1 реактор + вооружение)
АПЛ К-8	11.04.1970	Бискайский залив, глубина 4000 м	9000 ТБк (2 реактора + вооружение)
ИСЗ «Космос-954»	24.01.1978	Канада	3,11 ТБк ^{90}Sr , 181 ТБк ^{131}I , 3,18 ТБк ^{137}Cs
АПЛ К-219	06.10.1986	Район Бермудских островов, глубина 5500 м	9000 ТБк (2 реактора + вооружение)
АПЛ К-278 «Комсомолец»	07.04.1989	Норвежское море, 1685 м	3600 ТБк (1 реактор + 2 торпеды)





Рис.5.29. Пояснение того, что происходит, когда в бронированную машину попадает сердечник из обедненного урана (в данном случае 25-мм снаряд, выпущенный из подвесного пушечного контейнера GPU-5/A).

Вопреки общественному заблуждению, **главная опасность для здоровья** связана не с радиоактивностью ОУ, а, как и в случае других тяжелых металлов, с его химической токсичностью (поражает в основном почки).

Однако ОУ, полученный в результате переработки облученного ядерного топлива, использовавшегося в ядерных реакторах, содержит широкий спектр трансурановых радионуклидов, что повышает его радиационную опасность.

Так в боеголовках из ОУ, собранных **в Косово**, были обнаружены следы ^{236}U и $^{239+240}\text{Pu}$.

Сообщалось, что также присутствовали следовые количества Am, Nr и ^{99}Tc .



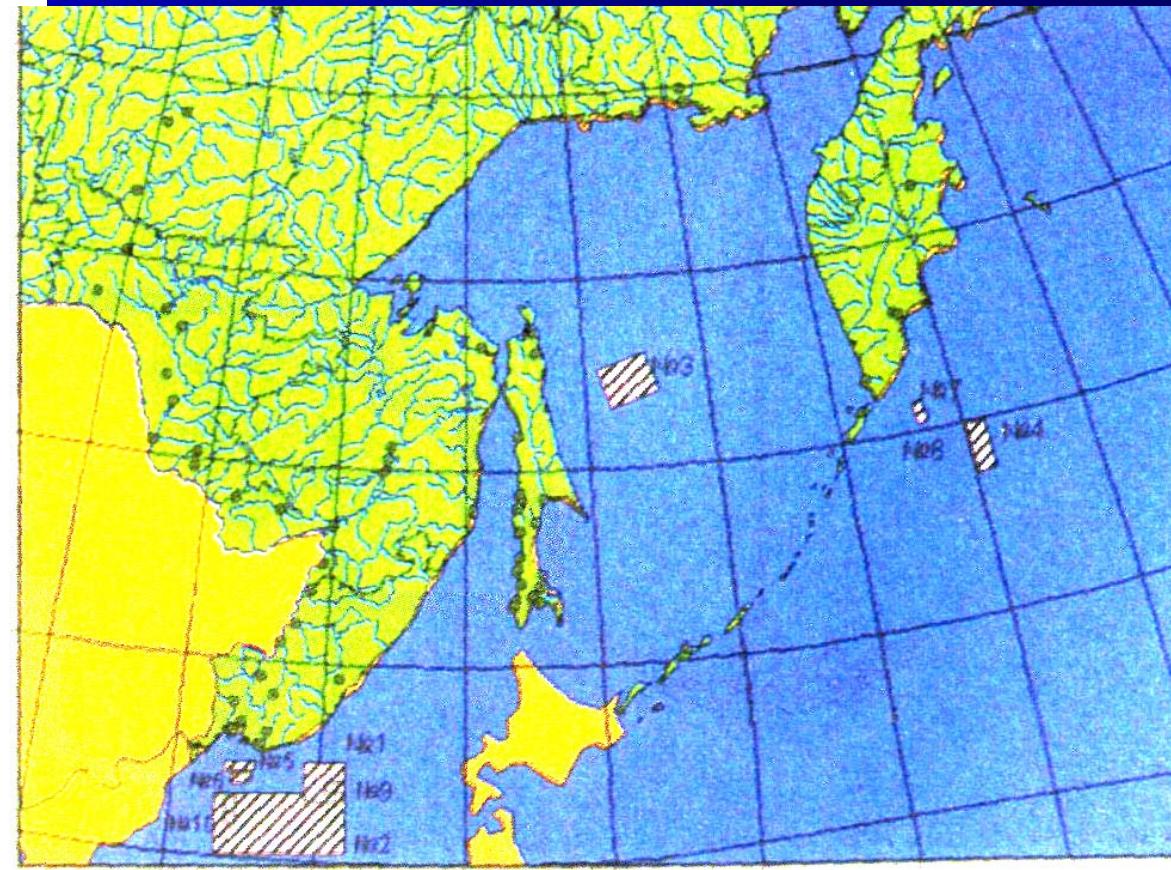
Радиоактивные отходы



Общая схема обращения с радиоактивными отходами



Радиоактивные отходы



Окончательное удаление РАО в хранилища:
низкоактивные – в приповерхностные,
среднеактивные – в подземные,

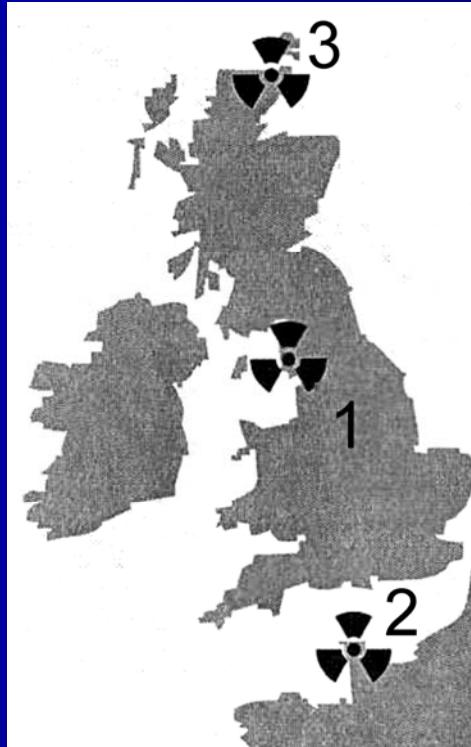
высокоактивные – в глубокие геологические формации.

Районы сброса жидких РАО на
Дальнем Востоке

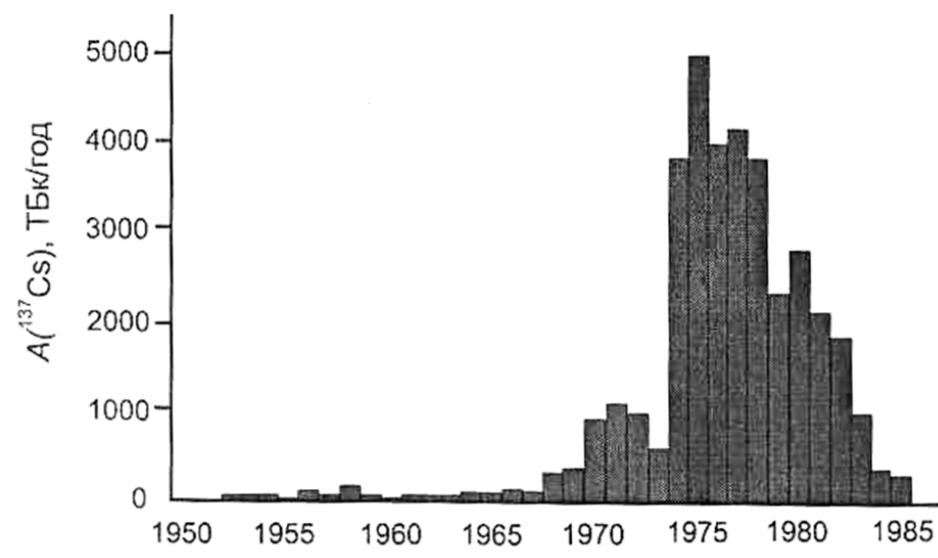




Рис.5.33. Составленная NRDC¹ карта размещения ядерных реакторов и хранилищ отработанного ядерного топлива на территории США.



Европейские предприятия по переработке ядерного топлива:
1 – Селлафилд,
2 – мыс Аг,
3 – Доунрей.



Годовые сбросы ^{137}Cs в Ирландское море комплексом Селлафилд.



Некоторые использованные источники:

1. The United Nations Today. – United Nations. New York. 2008.
2. Макдональд А. Ядерная энергетика: положение дел в мире. Взгляд на производство электроэнергии на АЭС во всем мире и его будущие перспективы. Бюлл. МАГАТЭ 49-2. Март, 2008. С. 45.
3. Крышев И.И., Рязанцев Е.П. Экологическая безопасность ядерно-энергетического комплекса России. М.: ИздАТ. 2010.
4. Мауричева Т.С. Количественная оценка поступления радионуклидов в окружающую среду при работе угольных ТЭЦ (на примере ТЭЦ-1 г. Северодвинска). Автореф. дис. канд. геол.-мин. наук. М. 2007.
5. <http://www.rosenergoatom.ru>. – Годовой отчет за 2010 год ОАО «Концерн Росэнергоатом».

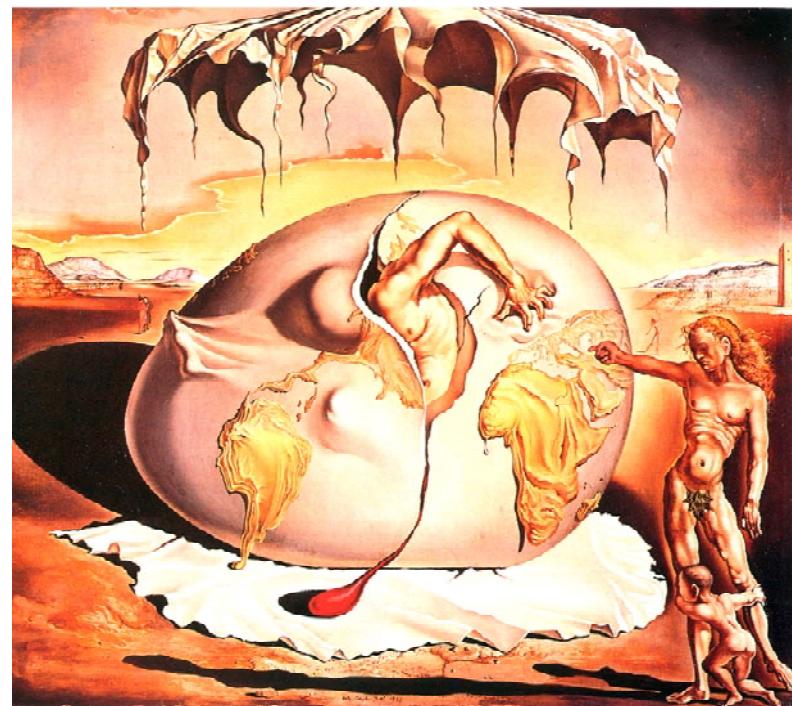


ВОЗМОЖНОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ МИРОВОЗЗРЕНИЯ НОВОГО ТИПА

24

Стоит заметить, что антропогенное «разрушение биосферы» – не результат работы безразличных людей. Скорее, это продукт деятельности людей со степенями бакалавров, магистров бизнес-администрирования и докторов наук.

Дэвид Орр, профессор факультета экологии
Колледжа, Оберлин, Огайо.



Использована картина С. Дали «Геополитическое дитя, наблюдающее рождение Нового Человека».

Название картины сформировалось как пародия на существовавшие в годы Второй мировой войны оптимистические предсказания геополитиков о «новом мире», который возникнет после поражения фашизма. Геополитика – модная в тридцатых годах наука, занимавшаяся изучением влияния географических факторов на судьбу государств, и особенно их местоположения на континентальных пространствах. Подобно цыпленку, «Человек Новой формации» выплывает из земного шара, который похож скорее на мягкую оболочку, а не скорлупу.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

26

Когда срывают травинку, вздрогивает вся Вселенная...

Из древних Упадишад¹



Опираясь на полученные знания, мы должны усвоить достаточно простую истину.

Даже знание основных законов, установленных современной наукой может не позволить нам в полном объеме предсказать наше будущее.

Поэтому и пути решения многих проблем, именуемых экологическими, довольно часто оказываются неоднозначными, и требуют весьма детального, всестороннего и кропотливого анализа.

Поэтому здесь существуют довольно серьезные проблемы.



Развитие биосферы – это цепь бифуркаций (наиболее значительные из которых теперь принято называть катастрофами) с непредсказуемыми исходами.

Одной из таких катастроф было уничтожение прокариотической биосферы и замена ее биосферой, в которой главенствуют эукариоты.

Появление человека – это тоже катастрофа, внесшая в число механизмов биосферы разум, тоже с непредсказуемым исходом.



Основная задача нашей цивилизации – не допустить перехода биосферы в состояние бифуркации.

Выход из этого состояния неоднозначен.

Представление о развитии биосферы как о динамическом процессе приводит к представлению о неизбежной смене спокойного развития периодами катастрофических перестроек.

Только оно дает основание для формирования фундамента стратегии планетарного разума.

Если это не учитывать, и не проводить целенаправленные исследования в этом направлении - все рассуждения типа *sustainable development* или попытки написать **Хартию Земли**, столь модные не только на Западе, оказываются стоящими на песке.

Вопрос чересчур серьезен, чтобы относиться легкомысленно к подобным соображениям.

**СПАСИБО
ЗА ВНИМАНИЕ**



40 лет

Гордиенко Валерию Александровичу
С уважением и
признательностью
за блестящие лекции
от студентов
юрид. факультета,
группа № 4 «Байконур»



6 ОИИЧ





ГРАМОТА

награждается

ДОКТОР ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИХ НАУК
ПРОФЕССОР

ГОРДИЕНКО
Валерий Александрович

*за внедрение инновационных технологий
в учебный процесс*

Московского представительства
Московского государственного
Социального университета
по итогам 1998-1999 учебного года.



Директор Московского
представительства МГСУ

Т.А.Рафалок

Генеральный директор
УИЦ МФП

В.И.Наумов



ПРАВИТЕЛЬСТВО РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СОЦИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

ДИПЛОМ

в соответствии с решением Ученого Совета РГСУ
от 27 октября 2006 года (протокол № 3)



Гордиенко
Валерий
Александрович



за большой вклад в развитие высшего
профессионального образования в
области социальной работы и подготовку
высококвалифицированных специалистов

награждается

Серебряным Почетным знаком
имени Петра Великого
“За достижения в социальном образовании”

Председатель Ученого совета РГСУ
Академик РАН

Ученый секретарь РГСУ



В.И. Жуков
Л.Г. Лаптев

