Семинар по экологии на тему: Глобальные проблемы.

1)Проблемы отходов.

По агрегатному состоянию отходы делятся на жидкие, твер­дые и газообразные. По происхождению отходы делятся на *бы­товые (коммунальные), промышленные, сельскохозяйственные, строительные* и др. Наиболее серьезные экологические пробле­мы связаны с твердыми бытовыми и радиоактивными отходами,

*Твердые бытовые отходы (ТБО)* вывозятся за пределы горо­дов на специально отведенные территории, где часто сжигают­ся. В развитых странах часть ТБО уничтожается в специальных мусоросжигательных установках. При этом в одних случаях вырабатывается электроэнергия, в других — пар, которым отап­ливаются близлежащие предприятия или жилые кварталы. Часть образующихся отходов является токсичными (опасны­ми) — способными вызывать отравления или иные поражения живых организмов. Это прежде всего неиспользованные пес­тициды, отходы, содержащие канцерогенные и мутагенные ве­щества и др. В России 10% от всей массы ТБО относят к ток­сичным отходам.

*кРадиоактивные отходы (РАО)* — неиспользуемые радиоак­тивные вещества, образующиеся при работе ядерных реакто­ров и применении радиоактивных изотопов. РАО классифици­руются по различным признакам: по *агрегатному состоянию* на твердые, жидкие и газообразные; по *периоду полураспада* на ко- роткоживущие (менее 1 года), среднего времени жизни (от 1 года до 100 лет) и долгоживущие (более 100 лет); по *удельной актив­ности* на низкоактивные (менее 0,1 Ки/м2), среднеактивные (0,1 — 1000 Ки/м2) и высокоактивные (свыше 1000 Ки/м2); по *составу излучения* на а-, (3- и у-излучатели и нейтронные излу­чатели.

Существуют различные способы утилизации и захоронения радиоактивных отходов. Как правило, высокоактивные отхо­ды концентрируются и изолируются, низкоактивные — разбав­ляются и распыляются, загрязняя окружающую среду. Изоля­ция осуществляется путем захоронения отходов в специальных емкостях на значительную глубину в земную кору (в брошен­ные шахты, штольни, соляные копи, скважины в скальных по­родах и пр.) или в глубокие впадины морского дна.

В России радиоактивные отходы обычно концентрируются при АЭС или в отдельно расположенных хранилищах, где от­ходы выдерживаются, снижая радиоактивность. К сожалению, существующие методы обезвреживания (цементирование, ос- теклование, битумирование, а также сжигание РАО в керами­ческих печах) представляет значительную опасность для окру­жающей среды. Для захоронения РАО на территории России имеется 15 полигонов.

2)Парниковый эффект

***Парниковый (тепличный, оранжерейный) эффект*** — разогрев нижних слоев атмосферы вследствие способности атмосферы пропускать коротковолновую солнечную радиацию, но задер­живать длинноволновое тепловое излучение земной поверхно­сти. Парниковому эффекту способствует поступление в атмос­феру антропогенных примесей (диоксида углерода, пыли, ме­тана, фреонов и т.д.).Отрицательные для человечества последствия парникового эффекта заключаются в повышении уровня Мирового океана в результате таяния материковых и морских льдов, теплового рас­ширения океана и т.п. Это приведет к затоплению приморских равнин, усилению абразионных процессов, ухудшению водо­снабжения приморских городов, деградации мангровой расти­тельности и т.п. Увеличение сезонного протаивания грунтов в районах с вечной мерзлотой создаст угрозу дорогам, строени­ям, коммуникациям, активизирует процессы заболачивания, термокарста и т.д.

Положительные для человечества последствия парникового эффекта связаны с улучшением состояния лесных экосистем и сельского хозяйства. Повышение температуры приведет к уве­личению испарения с поверхности океана, это вызовет возрас­тание влажности климата, что особенно важно для аридных (су­хих) зон. Повышение концентрации углекислого газа увеличит интенсивность фотосинтеза, а значит, продуктивность диких и культурных растений.

**3)Разрушение озонового слоя.**

Слой атмосферы с наибольшей концентрацией озона на вы­соте 20—25 (22—24) км называется *озопосферой. «Озоновая дыра» —* значительное пространство в озоносфере планеты с заметно пониженным (до 50% и более) содержанием озона.

Считается, что основной причиной возникновения «озоно­вых дыр» является значительное содержание в атмосфере фре- онов. *Фреоны (хлорфторуглероды,* **или** *ФХУ)* — высоколетучие, химически инертные у земной поверхности вещества, широко применяемые в производстве и быту в качестве хладоагентов (холодильники, кондиционеры, рефрижераторы), пенообразо­вателей и распылителей (аэрозольные упаковки). Фреоны, под­нимаясь в верхние слои атмосферы, подвергаются фотохими­ческому разложению с образованием окиси хлора, интенсивно разрушающей озон.

Истощение озонового слоя в атмосфере Земли приводит к увеличению потока ультрафиолетовых лучей на земную поверхность. Ультрафиолетовые лучи в небольших дозах необходимы живым организмам (стимуляция роста и развития клеток, бак­терицидное действие, синтез витамина D и т.д.), в больших до­зах губительны из-за способности вызывать раковые заболева­ния и мутации.

**4)Кислотные дожди.**

***Кислотный дождь*** — дождь или снег, подкисленный до рН < <5,6 из-за растворения в атмосферной влаге антропогенных вы­бросов (диоксид серы, оксиды азота, хлороводород и пр.).

Отрицательное воздействие кислотных дождей на раститель­ность проявляется как в прямом биоцидном воздействии, так и в косвенном через снижение рН почв. Выпадение кислотных дождей приводит к ухудшению состояния и гибели целых лес­ных массивов, а также снижению урожайности многих сельс­кохозяйственных культур. Кроме того, отрицательное воздей­ствие кислотных дождей проявляется в закислении пресновод­ных водоемов. Снижение рН воды вызывает сокращение запа­сов промысловой рыбы, деградацию многих видов организмов и всей водной экосистемы, а иногда и полную биологическую гибель водоема. Негативные последствия кислотных дождей за­фиксированы в Канаде, США, Европе, России, Украине, Бе­лоруссии и других странах.

**5) Смог**

***■ Смог*** — ядовитая смесь дыма, тумана и пыли. Различают два типа смога: лондонский и лос-анджелесский.

*Лондонский (зимний) смог* образуется зимой в крупных про­мышленных центрах при неблагоприятных погодных услови­ях: отсутствии ветра и температурной инверсии. Температур­ная инверсия проявляется в повышении температуры воздуха с высотой (в слое 300—400 м) вместо обычного понижения. В ре­зультате дым и загрязняющие вещества (пыль, оксиды серы и углерода) не могут подняться вверх и рассеяться, а образуют ту­манную завесу.

*Лос-анджелесский (летний, фотохимический) смог* возникает летом также при отсутствии ветра и температурной инверсии,но обязательно в солнечную погоду. Он образуется при воздей­ствии солнечной радиации на оксиды азота и углеводороды, по­ступающие в воздух в составе выхлопных газов автомобилей и выбросов предприятий. В результате образуются высокотоксич­ные загрязнители — *фотооксиданты,* состоящие из озона, орга­нических пероксидов, пероксида водорода, альдегидов и т.д.

Смог вызывает обострение респираторных заболеваний, раз­дражение глаз, ухудшение физического состояния и т.д. вплоть до летального исхода. В 1952 г. в Лондоне от смога за две.недели погибло более 4000 человек.

Рассеять смог может только ветер, а бороться с ним можно путем сокращения выбросов загрязнителей в атмосферу.

**6)Деградация почвенного покрова и виды деградации.**

*Деградация почв* — ухудшение качества почвы в результате снижения плодородия. Деградация и полное разрушение по­чвы могут происходить как в результате природных явлений (природное изменение условий почвообразования, извержение вулканов, ураганы), так и в результате хозяйственной деятель­ности человека.

Явления деградация и полного разрушения почвы можно разделить на несколько основных групп.

1. Нарушение биоэнергетического режима почв и экосистем:

* *девегетация почв — потеря почвами растительного покро­ва, ведущая к омертвлению почв;*
* *дегумификация почв — потеря почвами гумуса;*
* *почвоутомление и истощение почв — процессы, происхо­дящие в почвах в результате длительного возделывания одного вида сельскохозяйственных культур.*
  1. Патологическое состояние почвенных горизонтов и профиля почв:
* *отчуждение и выключение почв из действующих экосистем (промышленная эрозия почв) — отчуждение почв городами, поселками, дорогами, линиями электропередач и связи, трубопроводами, карьерами, водохранилищами, свалка­ми и т.д.;*

1. *водная и воздушная эрозия (дефляция) почв — разрушение верхних слоев почвы под действием воды и ветра;*
2. *образование бесструктурных кор и переуплотненных гори­зонтов — потеря почвой структуры или ее переуплотне­ние при обработке полей тяжелой техникой при влажно­сти, превышающей «физическую спелость» почв; вторич­ном осолонпевании черноземных почв; при образовании подпахотного уплотненного горизонта на старых пашнях.*

* Нарушение водного и химического режима почв:

1. *сухость и опустынивание почв — результат как общезем­ного послеледникового процесса опустынивания, так и непродуманной хозяйственной деятельности человека;*
2. *селевые разливы и оползни — результат сведения раститель­ности в горных районах;*
3. *вторичное засоление почв — результат неправильного оро­шения минерализованными или пресными водами;*
4. *природная и вторичная кислотность почв — кислотность почв ниже оптимальной реакции почв, которая для мно­гих сельскохозяйственных растений находится в интер­вале рН 5,5—8; вторичная кислотность возникает в резуль­тате выбросов в атмосферу соединений кислот промыш­ленного, транспортного и другого происхождения;*
5. *переосушение почв — результат неправильно проводимых осушительных мелиораций;*

* Затопление, разрушение и засоление почв водами водохранилищ. Создание водохранилищ сопровождается развитием комплек­са негативных процессов, приводящих к деградации почвенного покрова: затопление пойменных и надпойменных Террас, подъем уровня грунтовых вод и подтопление почв, абразия бе­регов и засоление дельт, размыв и уничтожение почв примор­ских дельт, загрязнение и содовое (щелочное) засоление вод и почв и др.
* Загрязнение и химическое отравление почв:

*промышленное загрязнение почв — результат осаждения па­ров, аэрозолей, пыли или растворенных соединений пол- лютантов на поверхность почвы с атмосферными*

*осадками;*

1. *сельскохозяйственное загрязнение почв — результат непра­вильного применения пестицидов, внесение сверхнор­мальных доз минеральных и органических удобрений, отходов и стоков животноводческих ферм;*
2. *радиоактивное загрязнение почв — природное или антро­погенное накопление в почве радионуклидов в результа­те ядерных взрывов, аварийных выбросов на атомных предприятиях, утечки радиоактивных материалов, захо­ронении отходов атомной промышленности.*
   1. Деградация ландшафтов районов с распространением многолет­ней мерзлоты. Эти территории отличаются крайней неустойчи­востью к воздействию антропогенных факторов. Неупорядо­ченное движение транспорта, перевыпас и другие процессы приводят к нарушению растительного покрова, что обуславли­вает протаивание мерзлых грунтов, развитие эрозионных про­цессов, разрушение почвенного покрова.

Разрушение почв военными действиями. Передвижение воен­ной техники, строительство фортификационных сооружений, взрывы бомб, снарядов и т.д. приводят к деградации и даже пол­ному разрушению почвенного покрова. Испытание и примене­ние ядерного оружия вызывает радиоактивное загрязнение почв.

***Выделяются следующие наиболее существенные типы деградации почв:***

***технологическая (в результате долгого использования)***

***эрозия почвы***

***засоление***

***заболачивание***

***загрязнение почв***

***опустынивание***

**7)Деградации растительного мира.**

К деградации растительного покрова ведут следующие ант­ропогенные факторы: *прямое уничтожение* в ходе использова­ния (рубка лесов, выкашивание, сбор с различными целями, стравливание домашними животными), при создании водохра-\* нилищ, в ходе открытых разработок ископаемых, при пожарах, в процессе распашки новых угодий; *ухудшение условий жизни* растений при орошении, осушении, засолении почв, измене­нии гидрологии водоемов, загрязнении среды токсичными хи­мическими веществами и элементами, заносе вредных организ­мов (возбудителей болезней, конкурентов) и др.

Особую тревогу вызывают темпы сведения тропических ле­сов, которые, связывая углекислый газ и выделяя кислород, являются так называемыми «легкими планеты» (табл. 29).

Таблица 29

**Площади и суммарные среднегодовые темпы сведения тропических лесов в отдельных регионах земного шара (по Ж. Ланли с соавт., 1991; цит. no В.А. Вронский, 1996)**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Показатель** | **Регион** | | | **Всего в мире** |
| **Африка** | **Америка** | **Азия** |
| Площадь лесов в 1980 г., млн га | 289,7 | 825,9 | 334,5 | 1450,1 |
| Площадь лесов в 1990 г., млн га | 241,8 | 753,0 | 287,5 | 1282,3 |
| Суммарные среднегодовые темпы сведения лесов в 1981-1990 гг., млн га | со | 7,3 | 4,7 | 16,8 |
| То же, в % | 1,7 | 0,9 | 1,4 | 1,2 |

**8)Красная книга.**

**В** Красную книгу СССР (1984) вошло 603 вида редких выс­ших растений. Среди них водяной орех, альдрованда, железное дерево, шелковая акация, дуб каштанолистный, самшит гир- канский, платан пальчагколистный, туранга, фисташка, тис, падуб и др.

Одним из способов восстановления растительного покрова является *лесовозобновление —* выращивание леса на некогда вырубленных, выжженных и других лесных площадях. Лесово­зобновление бывает двух типов: *естественное* — процесс обра­зования леса естественным путем на безлесных (ранее лесных площадях), нарушенных промышленными разработками и т.п. территориях; *искусственное* — выращивание леса путем его по­садки с последующим уходом залесным молодняком.

Кра́сная кни́га — аннотированный список редких и находящихся под угрозой исчезновения животных, растений и грибов. Красные книги бывают различного уровня — международные, национальные и региональные.

Первая организационная задача охраны редких и находящихся под угрозой исчезновения видов — их инвентаризация и учет как в глобальном масштабе, так и в отдельных странах. Без этого нельзя приступать ни к теоретической разработке проблемы, ни к практическим рекомендациям по спасению отдельных видов. Задача не простая, и ещё 30—35 лет назад предпринимались первые попытки составить сначала региональные, а затем мировые сводки редких и исчезающих видов зверей и птиц. Однако сведения были или слишком лаконичны и содержали лишь перечень редких видов, или, напротив, очень громоздки, поскольку включали все имеющиеся данные по биологии и излагали историческую картину сокращения их ареалов**.**

**Первое издание** Красной книги МСОП вышло в свет в 1963 году. Это было «пилотное» издание с небольшим тиражом. В два его тома вошли сведения о 211 видах и подвидах млекопитающих и 312 видах и подвидах птиц. Красная книга рассылалась по списку видным государственным деятелям и учёным. По мере накопления новой информации, как и планировалось, адресатам высылались дополнительные листы для замены устаревших.

Уссурийский пятнистый олень. Дикая форма этого оленя в прошлом занимала большую часть нынешнего Приморского края. Со второй половины XIX века ареал его постоянно уменьшался, численность падала. В сороковых годах XX века он был почти полностью истреблен и сохранился только в двух районах Приморья. Те пятнистые олени, которые снова стали распространяться на юге Дальнего Востока, а также с конца сороковых годов завозились для расселения в некоторые заповедники и охотничьи хозяйства, ведут свое происхождение от одомашненных, парковых оленей, полученных от диких особей в условиях полувольного содержания. В частности, в 1938 году с Дальнего Востока были доставлены и выпущены в Ильменском заповеднике 27 пятнистых оленей. Сначала, в первые годы, стадо их увеличивалось, но затем, главным образом во время войны, из-за браконьерства, уничтожения волками, суровых глубокоснежных зим поголовье оленей стало сокращаться. К 1975 году их оставалось, видимо, всего несколько голов. Сейчас существование оленей в Челябинской области проблематично.

9)Лесные ресурсы.

Россия - страна с огромным запасом лесных ресурсов. Лесные ресурсы России считаются одними из богатейших в мире. Площадь лесного фонда и лесов, не входящих в лесной фонд, превышает в Российской Федерации 1180 млн. га. Лесные ресурсы РФ представлены тремя основными категориями, которые в целом занимают 645,9 млн. га, или 89,9% всей покрытой лесом площади:

1. хвойные (сосна, кедр, ель, пихта, лиственница) - 508,7 млн. га (70,8%); 2. 2

2. мягколиственные (береза, осина, липа, тополь, ива, ольха) - 119,7 млн. га (16,7%);

3. твердолиственные (береза каменная, дуб, бук, ясень, клен, вяз и другие ильмовые, граб, акация белая, саксаул) - 17,5 млн. га ( 2,4%).

Однако, распределение лесных ресурсов крайне неравномерно. Огромные запасы лесных ресурсов имеются в регионах таежной зоны (Иркутская область, Красноярский край, центральная часть Хабаровского края, в на Европейской части страны - Костромская и Новгородская области). К северу и югу от центральной части распределения лесных ресурсов страны наблюдается резкое снижение запасов древесины.

Кроме того, центральная часть России лишилась значительных запасов лесных ресурсов, поскольку вела более активное хозяйственное освоение. Собственно степная зона и тундра являются наиболее лесодефицитными регионами России. На юге страны локальный очаг лесных ресурсов имеется на Кавказе. Минимальное по стране значение имеет лесной ресурс полупустынной Калмыкии. В малолесной зоне юга Европейской части страны объемы использования лесных ресурсов довольно низки.

В последнее время цена на лес сильно возросла. Поэтому можно предположить смещение нагрузки на лесные ресурсы из удаленных регионов в центральные. Экономические процессы в лесопользовании сопровождаются здесь расширением доступа к лесным ресурсам новых предприятий и населения, что позволяет им использовать лесной потенциал как один из источников неучтенных официальной статистикой доходов.

10)Деградация животного мира.

К сокращению или уничтожению видов животных ведут сле­дующие антропогенные факторы: *прямое уничтожение* в резуль­тате промысла животных, добываемых ради меха, мяса, жира и пр., при применении химических веществ для борьбы с вреди­телями сельского хозяйства (при этом часто гибнут не только вредители, но и полезные для человека животные); *ухудшение условий жизни* животных в результате вырубки лесов, распаш­ки степей, осушения болот, сооружения плотин, строительства городов, загрязнения атмосферы, воды, почвы и т.д. (табл. 30). ]

Таблица **30**

**Причины истребления видов млекопитающих и птиц в XVH-XX вв. (по Зедлагу, 1975; цит. по Г**.А. **Новикову, 1979)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Причины гибели** | **Число видов** | |
| **Млекопитающие** | **Птицы** |
| Промысловая охота | 16 | 15 |
| Спортивная охота | 6 | 3 |
| Сбор яиц, птенцов | - | 1 |
| Отлов для зоопарков | - | 3 |
| Суеверия | 1 | — |
| Уничтожение как предполагаемых вредителей | 15 | 6 |
| Изменение биотопов: |  |  |
| вырубка лесов | 7 | 13 |
| застройка, распашка | 1 | 25 |
| под влиянием овец, коз, кроликов | - | 7 |
| Истребление домашними животными (собаками, кошками, свиньями) | 9 | 22 |
| Истребление завезенными дикими животными (крысами, лисицами, мангустами, ласками, хорьками) | 10 | 24 |
| Занесение инфекций | - | 3 |

К числу вымерших животных относятся тур, тарпан, морская (стеллерова) корова, бескрылая гагарка, очковый (стеллеров) баклан, голубая лошадиная антилопа, зебра кваггу, нелетающий голубь дронт и др.

Одним из способов борьбы с деградацией животного мира служит *акклиматизация* — преднамеренное внедрение какого- либо вида в район, где он ранее не обитал, в целях обогащения естественных сообществ полезными для человека видами или уничтожения (путем конкуренции) вредных. Процесс аккли­матизации обычно включает три фазы: *интродукцию* (ввоз), *адаптацию* (приспособление) и *натурализацию* (закрепление в биогеоценозе).

11)Радиоактивное загрязнение окружающей среды.

***Радиоактивность*** — способность нестабильных ядер элемен­тов (радиоактивных изотопов, радионуклидов) к самопроиз­вольному распаду. Следствием ядерного распада является иони­зирующая радиация в виде потока а- и (3-частиц, у-квантов и нейтронов. Радиоактивность измеряется специальными счет­чиками.

Действие радиации зависит от энергии частиц и силы излу­чения, то есть числа частиц, вылетающих в единицу времени. Сила излучения измеряется в беккерелях (I Бк = I распад в се­кунду) или кюри (1 Ки = 3,7-1010 Бк). Дозу излучения, поража­ющую организм, находят путем измерения количества погло­щенной им энергии. В качестве единиц радиоактивности ис­пользуют также: Кл/кг (1 Кл/кг = 3,9103 рентген); грей (1 Гр = - 100рад);зиверт(1 Зв= 100 бэр). Максимальные дозы, не при­чиняющие вреда организму человека в случае их многократно­го действия, равны 3-10"3 Гр (0,3 рад) в неделю и в случае еди­новременного действия — 0,25 Гр (25 рад). Доза естественного облучения зависит от высоты над уровнем моря и природы под­стилающих почву пород.

Радиоактивное излучение является канцерогенным (вызы­вает раковые заболевания) и мутагенным (увеличивает частоту мутаций) фактором/

На процесс поглощения и накопления радиоактивных изо­топов живыми организмами влияют многие факторы.

1. Природа радиоактивных элементов. Наибольшее значе­ние имеют изотопы с длинным периодом полураспада и осо­бенно те, которые накапливаются в тканях: 90Sr в костях и 1321 в щитовидной железе.
2. Очень высокая специфичность коэффициента концент­рации, который представляет отношение элемента в организме к его количеству в окружающей среде. Этот коэффициент изменяется в очень широких пределах, от 1 до 200, а иногда и значительно больше. Поэтому некоторые организмы благода­ря извлечению радиоактивных элементов из окружающей сре­ды сами становятся токсичными.
3. Содержание в окружающей среде элементов-антагонис­тов. Отмечено, что в пищевых цепях радиоизотопы способны вступать в конкурентные отношения с другими химическими элементами. Чем меньше содержание соответствующих элемен­тов в окружающей среде, тем большее значение приобретают изотопы. Так живущие в бедной среде организмы загрязняют­ся быстрее, чем обитающие в богатой. Овцы, пасущиеся на бед­ных кислых торфянистых почвах (рН 4,3), имеют коэффици­ент концентрации в костях 90Sr, равный 714 против 115 на бу­рой пустынно-степной почве с рН 6,8.
4. Вид и возраст организмов. Радиочувствительность раз­ных организмов весьма различна. Установлено, что микроор­ганизмы более чувствительны к а- и (З-лучам, а крупные орга­низмы — к у-лучам. По степени устойчивости к радиации жи­вые организмы образуют ряд: бактерии > насекомые > млеко­питающие. Молодые особи обладают большей радиочувстви­тельностью и большей интенсивностью поглощения радио­нуклидов, чем старые.

Различают естественную и искусственную радиоактивность.

***Естественная радиоактивность*** вызывается естественными радиоактивными изотопами, которые всегда в тех или иных количествах присутствуют в биосфере.

Естественные радионуклиды подразделяют на 3 группы. Пер­вая группа включает радиоактивные элементы — элементы, все изотопы которых радиоактивны: уран (238U, 235U), торий (232Th), радий (226Ra) и радон (222Rn, 220Rn). Во вторую группу входят изо­топы «обычных» элементов, обладающие радиоактивными свой­ствами: калий (40К), рубидий (87ЯЬ), кальций (48Са), цирконий (96Zr) и др. Третью группу составляют радиоактивные изотопы, образующиеся в атмосфере под действием космических лучей: тритий (3Н), бериллий (7Ве, 10Ве) и углерод (14С).

***Искусственная радиоактивность*** обусловлена поступлением в биосферу радиоактивных изотопов, образующихся в результате атомных и термоядерных взрывов, в виде отходов атомной про­мышленности или в результате аварий на атомных предприяти­ях. Образование изотопов в почвах может происходить вслед­ствие наводящей радиации. Наиболее часто искусственное ра­диоактивное загрязнение объектов биосферы вызывают изото­пы 235U, 23SU, 239Ри, 1291, ш1, |44Се, |40Ва, 106Ru, 90Sr, 137Cs и т.д.

Экологические последствия радиоактивного загрязнения заключаются в следующем. Включаясь в биологический круго­ворот, радионуклиды через растительную и животную пищу попадают в организм человека и, накапливаясь в нем, вызыва­ют радиоактивное облучение. Радионуклиды, подобно многим другим загрязняющим веществам, постепенно концентрируют­ся в пищевых цепях.

В экологическом отношении наибольшую опасность пред­ставляют 90Sr и 137Cs. Это обусловлено длительным периодом полураспада (28 лет 90Sr и 33 года l37Cs), высокой энергией из­лучения и способностью легко включаться в биологический круговорот, в цепи питания. Стронций по химическим свой­ствам близок к кальцию и входит в состав костных тканей, а цезий близок калию и включается во многие реакции живых организмов.

Искусственные радионуклиды закрепляются в основном (до 80—90%) в верхнем слое почвы: на целине — в слое 0—10 см, на пашне — в пахотном горизонте. Наибольшей сорбцией обла­дают почвы с высоким содержанием гумуса, тяжелым грануло­метрическим составом, богатые монтмориллонитом и гидро­слюдами, с непромывным типом водного режима. В таких по­чвах радионуклиды способны к миграции в незначительной степени. По степени подвижности в почвах радионуклиды об­разуют ряд 90Sr > 106Ru > l37Cs > 144Се > l29I > 239Pu.

Скорость самоочищения биосферы от радиоизотопов зави­сит от скоростей их радиоактивного распада. Период полурас­пада радиоактивного изотопа — время, необходимое для рас­пада половины количества его атомов. В табл. 31 приведены

основные характеристики наиболее важных радиоактивных веществ.

**Характеристика радиоактивных веществ (Орлов и др., 1991) I**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Элемент** | **Период полураспада** | **Вид излучения** | **Элемент** | **Период полураспада** | **Вид излучения** |
| не | 5568 лет | Р |  | 28 лет | Р |
| **42К** | 12,4 часа | Рл | **l37Cs** | 33 года | Y |
| 65Zn | 250 суток | Р» Y | **239Pu** | 2,4-104 лет | а, у |
| **1311** | 8 суток | Рл |  | 5,27 лет | Рл |

В табл. 32 представлены основные источники облучения че­ловека и средние индивидуальные дозы облучения населения.

Таблица 32 **Средние индивидуальные дозы облучения населения СССР в 1980—1981 гг. от различных источников (Ядерная энергетика, человек и окружающая среда, 1984. Цит. по Ковде, Розанову, 1988)**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Источник облучения** | **Эффективная эквивалентная доза, мк3 в/год** | **Источник облучения** | **Эффективная эквивалентная доза, мк3 в/год** |
| Природные источники | 1000 | Угольные электростанции | 2 |
| Стройматериалы (здания) | 1050 | Атомные электростанции | 0,17 |
| Рентгендиагностика | 1400 | Удобрения | 0,14 |
| Глобальные выпадения от ядерных испытаний | 23 | Остальные | 1,6 |
|  |  | Сумма воздействий | 3500 |

В настоящее время четко проявляется тенденция увеличе­ния роли локального антропогенного радиационного фактора по сравнению с глобальным радиационным фоном.

В 1986 г. произошла авария на Чернобыльской АЭС. По сво­им глобальным последствиям она является крупнейшей экологической катастрофой в истории человечества. Искусствен­ными радионуклидами были загрязнены значительные терри­тории Украины, Белоруссии, России, Польши, Румынии, Фин­ляндии, Швеции, Венгрии и других европейских государств. В радиусе 30 км от реактора полностью\* прекращена деятельность человека. В этой зоне значительно пострадали хвойные леса. Произошло загрязнение радионуклидами бассейна Днепра, а также бассейнов Дуная, Днестра, Волги, Дона и других речных систем. В пострадавших районах резко повысилась заболевае­мость анемией, сердечно-сосудистыми болезнями, раковыми заболеваниями, участились вспышки инфекций, резко умень­шились показатели рождаемости и пр.