**Введение**

Одной из важнейших проблем экологии, проблеме радиационного загрязнения посвящена моя работа. Эта проблема стала особенно актуальна в текущем 2001 году. Именно в этом году Государственная Дума окончательно приняла закон, разрешающий ввоз отработанного ядерного топлива в Россию, именно сейчас определяется будущее наших детей. Закон был принят вопреки мнению миллионов разных людей: депутатов (как пример фракция «Яблоко», пытавшаяся до последнего не допустить принятия столь чудовищного и катастрофичного для будущего закона), ученых, академиков, экологов и журналистов. Я также считаю, своим долгом еще раз привлечь внимание к этой проблеме, и надеюсь, что все же в ближайшем будущем разум возобладает над желаниями отдельных чиновников обогатиться и вышеуказанный закон будет отменен. В данной работе речь пойдет о радиоактивном заражении и его последствиях. Будут рассмотрены все аспекты влияния работы атомных электростанций на окружающую среду, существующие нормативы загрязнений, проанализирована текущая радиационная ситуация в России (в оценке Г.Г. Онищенко, первого зам. министра здравоохранения РФ, главного санитарного врача России), а также рассмотрены возможные последствия ввоза и транспортировки ОЯТ в Россию. Начать же я считаю необходимо с раскрытия понятия «экология» и необходимости защиты природы, важности экологии как науки, которая, по моему глубокому убеждению, должна быть поставлена на ведущее место и определять дальнейший ход развития промышленности и науки.

Экология - слово, которое лет пять назад мало кто знал, и слово которое сейчас у всех на устах. Но наверное мало кто знает что в действительности знает истинное значение этого слова.

Откуда же произошло это слово "экология". А состоит это понятие из двух частей: "ойкос" - в переводе - дом, и "логос" - наука. То есть экология - наука о том "доме" в котором мы все живем, то есть о нашей планете. Впервые этот термин предложил немецкий биолог Э. Геккель в 1866 году. В труде "Общая морфология организмов" он привел такое определение этой науки: экология это сумма знаний, что принадлежит к экономике природы - изучение всей совокупности взаимоотношений животных и окружающей среды, как органического, так и неорганического, и прежде всего ее дружеских или вражеских отношений. В конце 80-х годов ХIХ столетия экология сформировалась как самостоятельная биологическая дисциплина и оставалась такой до 50-х годов ХХ столетия. К наиболее выдающимся экологам этого периода принадлежат такие зарубежные ученные, как Г. Бердон-Сандерсон, У. Элтон и А Тенсли (Англия), С. Форбс и В. Шелфорд (США), а также отечественные - Д. Кашкаров, А. Парамонов, В. Вернадский, С. Северцев, В. Сукачев. Среди выдающихся экологов более поздних времен следует назвать Ю. Одума, Б. Коммонера, Д. Медоуза, Р. Риклефса, Р. Дажо, В. Ковду, М. Будико, М. Реймерса, С. Шварца, Ю.В. Новикова, Ю. Израэля, О. Яблокова, В. Горшкова, К. Лосева, К. Кондратьева. Методы исследований современной экологии очень разнообразны. Это новые физические, химические, биофизические, биоиндикационные, биохимические, радиобиологические, метеорологические и кибернетические методы, наземный, воздушный и космический экомониторинги, современные ЭВМ с их возможностями анализа, систематики, моделирования экосистем, прогноза. Основными задачами будущих экологических исследований большинство ученых считает решение таких проблем: глобальной конверсии сознания человечества, выработка абсолютно новых моральных основ, полной перемены жизненной парадигмы, превращение человечества в единый биосоциальный организм с коллективным интеллектом и чрезвычайно высокой системой информации; народонаселения; парникового эффекта; кислотных дождей и озоновой дыры; полной утилизации отходов промышленности; экологически "чистой" энергетики; дехимизации сельского хозяйства; экологически чистого транспорта; демилитаризации; ресурсосбережения и рекультивации литосферы; достижение планетарного консенсуса взаимоотношений человечества с природой.

1. Необходимость защиты окружающей среды от опасных техногенных воздействий промышленности на экосистемы

Экологическое состояние многих районов нашей страны вызывает законную тревогу общественности.

В многочисленных публикациях и, в частности см.[[1]](#footnote-1), показано, что во многих регионах нашей страны наблюдается устойчивая тенденция к многократному, в десятки и более раз превышению санитарно-гигиенических норм по содержанию в атмосфере городов окислов углерода, азота, пыли, токсичных соединений металлов, аминов и других вредных веществ. Имеются серьезные проблемы с мелиорацией земель, бесконтрольным применением в сельском хозяйстве минеральных удобрений, чрезмерным использованием пестицидов, гербицидов. Происходит загрязнение сточными водами промышленных и коммунальных предприятий больших и малых рек, озер, прибрежных морских вод. Из-за постоянного загрязнения атмосферного воздуха, поверхностных и подземных вод, почв, растительности происходит деградация экосистем, сокращение продуктивных возможностей биосферы.

Загрязнение среды обитания вредно отражается на здоровье людей, приносит значительные убытки народному хозяйству. В последнее врем обстановка ухудшилась настолько, что многие районы объявлены районами экологического бедствия.

Общие выбросы двуокиси азота оцениваются в 6,5\*108 т/год, выбросы серы составляют 2,4\*108 т/год, промышленность выбрасывает 5,2\*107 т/год всевозможных отходов. Выбросы углекислого газа, сернистых соединений в атмосферу в результате промышленной деятельности, функционирования энергетических, металлургических предприятий ведут к возникновению парникового эффекта и связанного с ним потепления климата. По оценкам ученых[[2]](#footnote-2) глобальное потепление без принятия мер по сокращению выбросов парниковых газов составит от 2-х до 5 градусов в течение следующего столетия, что явится беспрецедентным явлением за последние десть тысяч лет. Потепление климата, увеличение уровня океана на 60-80 см к концу следующего столетия приведут к экологической катастрофе невиданного масштаба, угрожающей деградацией человеческому сообществу.

Другая опасность связана с дефицитом чистой пресной воды. Известно, что промышленность потребляет 3000 куб. км пресной воды в год, из которых примерно 40% возвращается в цикл, но с жидкими отходами, содержащими продукты коррозии, отработанное масло, органику, частицы золы, смол, технологические сбросы, в том числе вредные компоненты типа тяжелых металлов и радиоактивных веществ. Эти жидкости растекаются по водным системам, причем вредные вещества депонируются в фитоценозах, донных отложениях, рыбах, распространяются по трофическим, т.е. пищевым цепям, попадают на стол человека. Расход пресной воды на сельскохозяйственные нужды - орошение, ирригацию стал в некоторых районах столь велик, что вызвал крупные необратимые сдвиги в экологическом равновесии целых регионов. Среди других экологических проблем, связанных с антропогенным воздействием на биосферу, следует упомянуть риск нарушения озонового слоя, загрязнение Мирового океана, деградацию почв и опустынивание зернопроизводящих районов, закисление природных сред, изменение электрических свойств атмосферы.

Характерные антропогенные радиационные воздействия на окружающую среду -

1. загрязнение атмосферы и территорий продуктами ядерных взрывов при испытаниях ядерного оружия в 60-тые годы,
2. отравление воздушного бассейна выбросами пыли, загрязнение территорий шлаками, содержащими радиоактивные вещества при сжигании ископаемых топлив в котлах электростанций,
3. загрязнение территорий при авариях на атомных станциях и предприятиях.

Более локальные, но не менее неприятные последствия - гибель озер, рек из-за неочищенных радиоактивных сбросов промышленных предприятий.

Значительную опасность для живых существ, для популяций организмов в экосистемах представляют аварии на предприятиях химической, атомной промышленности, при транспортировании опасных и вредных веществ. Известные аварии на химическом заводе в Бхопале (Индия), на 4-ом блоке Чернобыльской АЭС, аварии с нефтеналивными судами, да и результаты скоротечной войны в Персидском заливе показывают масштабы экологических бедствий современного общества. Очевидно, что необходим радикальный пересмотр наших отношений с природой, нужны решительные шаги по защите окружающей среды, в частности многократное усиление мер воздействия нормативных рычагов на хозяйственную практику. Совершенно недопустимо, чтобы установленные нормативами предельные концентрации вредных веществ в воздухе, воде реально превышались в сотни раз. Нужно сделать невыгодным или даже разорительным пренебрежение к охране окружающей среды. Право людей на чистый воздух, чистые реки и озера должно не только декларироваться, но и реально обеспечиваться всеми доступными для государства средствами.

Особо актуальными становится вопросы регулирования ответственности за ущерб, в том числе за экологический ущерб при создании в нашей стране основ правового государства, при переходе к рыночным отношениям в экономике. Здесь важно найти разумные экономические рычаги, правильно соотносить выгоды и потери, доходы и расходы на компенсацию ущерба. Важной задачей является разработка вопросов нормативного разграничения допустимых и недопустимых воздействий, оценивания стоимости экологического ущерба.

Основными направлениями в ограничении вредных техногенных воздействий на биосферу являются ресурсосбережение и разработка экологически чистых или безотходных технологий. Чистоту вод можно улучшить методами биотехнологии.

Радикальный путь оздоровления экологической обстановки - сокращение вредных выбросов и сбросов, увеличение безаварийности и безопасности опасных производств, переход на безотходные технологии, концентрация и надежное захоронение вредных отходов, разумное сотрудничество и международная взаимопомощь при экологических катастрофах.

Большое значение для целенаправленных действий по радикальному изменению деградационных тенденций в биосфере может сыграть **Программа биосферных и экологических исследований, Декларация Конференции по защите окружающей среды**.[[3]](#footnote-3)

В работе по оздоровлению окружающей среды, ограничению воздействий вредных веществ на природу важную роль играют службы контроля состояния природы, среды обитания людей, локального и регионального мониторинга окружающей среды. Эти службы, вооруженные современной измерительной техникой и приборами контроля должны оперативно оповещать население обо всех случаях приближения параметров окружающей среды к опасному уровню. Важную роль в защите среды обитания человека от загрязнения должна сыграть глобальная система мониторинга состояния окружающей среды, охватывающая Мировой океан и все континенты, основанная на национальных системах, но находящаяся под эгидой ООН. В сокращении выбросов углекислого газа, разрешении многих экологических проблем все более существенную роль играет замещение традиционной энергетики на энергетику атомную. В настоящее время общепризнанно, что атомные электростанции могут быть созданы с высокими показателями надежности и безопасности, обеспечивающими выполнение самых строгих требований надзорных органов, в том числе по охране биосферы от загрязнения радиоактивными и другими вредными веществами. Однако следует предпринять дополнительные усилия для того, чтобы снизить риск аварий на АЭС. В частности решение этой задачи видится на пути разработки нового поколения реакторов с внутренне присущей безопасностью, т.е. реакторов с мощными внутренними обратными связями самозащиты и самокомпенсации.

2. Нормирование уровня радиационного загрязнения окружающей среды

В Российском законодательстве имеются документы, определяющие обязанности и ответственность организаций по сохранности, защите окружающей среды. Такие акты, как **Закон об охране окружающей природной среде, Закон о защите атмосферного воздуха, Правила охраны поверхностных вод** от загрязнения сточными водами играют определенную роль в сбережении экологических ценностей. Однако в целом эффективность природоохранных мероприятий в стране, мер по предотвращению случаев высокого или даже экстремально- высокого загрязнения окружающей среды оказывается очень низкой.

Все техногенные воздействия на окружающую среду можно разделить на незначимые, приемлемые и недопустимые.

В области незначимых воздействий все виды деятельности дозволены без ограничений. Это, если угодно, зона невмешательства в процессы, протекающие в окружающей среде. По-видимому, границей этой области могут быть санитарно- гигиенические нормативы по содержанию вредных веществ в воде, воздухе, пищевых продуктах. Считается, что эти нормативы соответствуют порогам каких-либо неприятных воздействий веществ на здоровье людей. Однако при этом не учитывается возможность накопления, сорбирования этих веществ в других компонентах экосистем. Поэтому кроме санитарно-гигиенических норм, дающих границу несущественности концентраций веществ с точки зрения защиты здоровья человека, должны быть установлены и экологические нормативы концентраций, разграничивающих значимые и незначимые области воздействий на экосистемы.

В области значимых концентраций, где ожидается, что интенсивность воздействий может превысить некоторый приемлемый уровень - должны приниматься меры защиты для ограничения последствий воздействий. В этой области **Санитарная Инспекция и Контрольные органы Госкомприроды** должна обладать властью для принуждения организаций-загрязнителей принимать необходимые меры к сокращению количества выбрасываемых загрязнителей. В области недопустимых воздействий, где вероятный вред, ущерб и другие последствия воздействий слишком велики, деятельность, гроз экологическими катастрофами, не должна допускаться или даже должна запрещаться. В случаях нарушения запрета виновников следует привлекать к строгой ответственности.

Для установления границ этой важной области должны быть известны величины критических воздействий, которые приводили бы к деградации, угнетению биологических процессов в элементах экосистем, выводили бы экосистемы из динамического равновесия с переходом в менее благоприятные состояния.

С другой стороны нужно знать и репарационные способности экосистем, возможности восстановления численности популяций, видового разнообразия за счет адаптивных и миграционных явлений.

Природные экосистемы обладают широким спектром физических, химических и биологических механизмов нейтрализации вредных и загрязняющих веществ. Однако при превышении значений критических поступлений таких веществ, возможно наступление деградационных явлений - ослабление выживаемости, снижение репродуктивных характеристик, уменьшение интенсивности роста, двигательной активности особей. В условиях живой природы, постоянной борьбы за ресурсы такая потеря жизнестойкости организмов грозит потерей ослабленной популяции, за которой может развиться цепь потерь других взаимодействующих популяций. Критические параметры поступления веществ в экосистемы принято определять с помощью понятия экологических емкостей. Экологическая или ассимиляционная емкость экосистемы[[4]](#footnote-4) - максимальная вместимость количества загрязняющих веществ, поступающих в экосистему за единицу времени, которое может быть разрушено, трансформировано и выведено из пределов экосистемы или депонировано за счет различных процессов без существенных нарушений динамического равновесия в экосистеме. Типичными процессами, определяющими интенсивность "перемалывания" вредных веществ, являются процессы переноса, микробиологического окисления и биоседиментации загрязняющих веществ. При определении экологической емкости экосистем должны учитываться как отдельные канцерогенные и мутагенные эффекты воздействий отдельных загрязнителей, так и их синергетические, т.е. усилительные эффекты из-за совместного, сочетанного действия.

Какой же диапазон концентраций вредных веществ надлежит контролировать? Приведем примеры предельно допустимых концентраций вредных веществ, которые будут служить ориентирами в анализе возможностей радиационного мониторинга окружающей среды.

В основном нормативном документе по радиационной безопасности - **Нормах радиационной безопасности (НРБ-76/87)** даны значения предельно-допустимых концентраций радиоактивных веществ в воде и воздухе для профессиональных работников и ограниченной части населения. Данные по некоторым важным, биологически активным радионуклидам приведены в Таблице 1.

Таблица 1 Значения допустимых концентраций для радионуклидов.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Нуклид, N | Период полураспада, Т1/2 лет | Выход при делении урана, % | Допустимая концентрация, Ku/л | | Допустимая концентрация | |
| в воздухе | в воздухе | в воздухе, Бк/м3 | в воде, Бк/кг |
| Тритий-3 (окись) | 12,35 | - | 3\*10-10 | 4\*10-6 | 7,6\*103 | 3\*104 |
| Углерод-14 | 5730 | - | 1,2\*10-10 | 8,2\*10-7 | 2,4\*102 | 2,2\*103 |
| Железо-55 | 2,7 | - | 2,9\*10-11 | 7,9\*10-7 | 1,8\*102 | 3,8\*103 |
| Кобальт-60 | 5,27 | - | 3\*10-13 | 3,5\*10-8 | 1,4\*101 | 3,7\*102 |
| Криптон-85 | 10,3 | 0,293 |  |  | 3,5\*102 | 2,2\*103 |
| Стронций-90 | 29,12 | 5,77 | 4\*10-14 | 4\*10-10 | 5,7 | 4,5\*101 |
| Иод-129 | 1,57\*10+7 | - | 2,7\*10-14 | 1,9\*10-10 | 3,7 | 1,1\*101 |
| Иод-131 | 8,04 сут | 3,1 | 1,5\*10-13 | 1\*10-9 | 1,8\*101 | 5,7\*101 |
| Цезий-135 | 2,6\*10+6 | 6,4 |  |  | 1,9\*102 | 6,3\*102 |
| Свинец-210 | 22,3 | - | 2\*10-15 | 7,7\*10-11 | 1,5\*10-1 | 1,8 |
| Радий-226 | 1600 | - | 8,5\*10-16 | 5,4\*10-11 | 8,6\*10-3 | 4,5 |
| Уран-238 | 4,47\*10+9 | - | 2,2\*10-15 | 5,9\*10-10 | 2,8\*101 | 7,3\*10-1 |
| Плутоний-239 | 2,4\*10+4 | - | 3\*10-17 | 2,2\*10-9 | 9,1\*10-3 | 5 |

Реальные выбросы и сбросы радиоактивных веществ при нормальной эксплуатации АЭС обычно много ниже допустимых, так что нормы по концентрация радионуклидов в окружающей среде вблизи АЭС безусловно выполняются.

3. Радиационная обстановка в России. [[5]](#footnote-5)

**Анализ поступающей информации показывает, что радиационная обстановка на территории России в целом не претерпела существенных изменений и была обусловлена техногенными, аварийными и естественными источниками ионизирующего излучения.**

Структура коллективных доз облучения населения России складывается из следующих основных источников:

– *природные источники ионизирующего излучения:* радон и долгоживущие продукты распада радона – ДПР (вклад в коллективную дозу – 56%), космическое излучение 14% (всего 70%);

– *медицинские источники ионизирующего излучения:* рентгенодиагностика и радионуклидная диагностика (всего 29%);

– *техногенные источники ионизирующего излучения* (всего 1%).

Специфика радиационной обстановки на территории России обусловлена либо особенностями региона, либо загрязнением аварийного характера.

В ряде субъектов Российской Федерации особенности радиационной обстановки определялись радиоактивными загрязнениями, обусловленными Чернобыльской аварией (1986 г.), Восточно-Уральским следом, сбросами ПО “Маяк”. Основными дозообразующими радионуклидами в настоящее время являются стронций-90 (90Sr) и цезий-137 (137Cs).

В структуре коллективной дозы населения Брянской области, наиболее загрязненной после аварии на ЧАЭС, ведущее место занимают естественные источники (51%), вклад в дозу аварийных загрязнений в 1998 г. составил 10,77%.

Обращают на себя внимание высокие уровни гамма-фона на территории 6 районов Брянской области, загрязненных в результате аварии на ЧАЭС.

Повышенный гамма-фон в 6 районах Брянской области связан с загрязнением почв цезием-137 (137Cs) в результате аварии на ЧАЭС, с плотностью от 5 до 15 Ки/км2 свыше 15 Ки/км2. Территории с плотностью загрязнения почв цезием-137 (137Cs) от 15 до 40 Ки/км2 и свыше 40 Ки/км2 выявлены только в Брянской области.

За пределами загрязненных территорий в результате Чернобыльской и Кыштымской аварий средние концентрации в воздухе таких радионуклидов, как 137Cs и 90Sr составили соответственно 0,03ґ10-15 и 0,005ґ10-15 Ки/м3, т.е. практически вышли на уровни, наблюдавшиеся до аварии на ЧАЭС.

На остальных территориях гамма-фон близок к уровню естественного. Мощность экспозиционной дозы гамма-излучения на местности была выше фоновых значений в районах, загрязненных в результате Чернобыльской и Кыштымской аварий, а также в отдельных местах добычи и переработки полезных ископаемых, местных очагах в результате локальных аварий.

В воде рек России в среднем в 1998 г. концентрация радионуклидов оставалась на уровне 1997 г. Концентрация 90Sr была на уровне 0,29ґ10-12 Ки/л. При этом концентрация стронция-90 (90Sr) и цезия-137 (137Cs) в воде рек, протекающих по территории загрязненных после аварии на Чернобыльской АЭС областей (Брянская, Калужская, Тульская), составляла 500ґ10-12 и 100ґ10-15 Ки/л соответственно.

**Продовольственное сырье и пищевые продукты.** В 1998 г. проведено 202370 исследований пищевых продуктов, из них не отвечает гигиеническим требованиям 4519 (2,23%), по цезию-137 – 4243, по стронцию-90 – 45 исследований.

Случаи превышения допустимого содержания радионуклидов в продуктах питания местного производства отмечались в двух областях – Брянской и Калужской, в основном, в частном секторе, что связано с резким увеличением потребления грибов и лесных ягод, а также молока из личных подсобных хозяйств.

Специфика внутреннего облучения населения за счет потребления продуктов в ряде случаев обусловлена особенностями региона. Примером региональных особенностей являются районы Крайнего Севера, в том числе в европейской части России, Мурманская, Архангельская области и Республика Коми. Ввиду специфики высокого концентрирования ряда естественных и искусственных радионуклидов в цепочке лишайник – северный олень у оленеводов – коренного населения – содержание свинца-210 в костной ткани и цезия-137 во всем организме превышает средние значения для населения России в 10–30 раз.

**Аварийные ситуации.** В 1998 г. наблюдаются неблагоприятные тенденции по ряду показателей, характеризующих обеспечение радиационной безопасности.

Так в 1,25 раза по сравнению с 1997 г. увеличилось количество радиационных аварий (соотв. 100 и 125), при этом уменьшилось количество пострадавших в авариях (соотв. 36 и 26), причем основная часть подвергшихся повышенному облучению – следствие потери контроля над источником (потеря источников ионизирующего излучения).

При изменении форм собственности или владельца предприятия источники ионизирующего излучения в ряде случаев не передаются новому собственнику, а предыдущий владелец по разным причинам (отсутствие финансирования, дороговизна захоронения отходов на спецкомбинатах “Радон”, снижение дисциплины и т.п.) также не обеспечивает контроль над источниками или их захоронение.

Аварии, связанные с потерей контроля над источником, регистрировались в Москве, Республике Горный Алтай, Республике Карелия, Республике Саха (Якутия), Республике Татарстан, Калининградской, Камчатской, Читинской областях. Основная часть аварийных ситуаций связана с выявлением радиоактивных источников в ломе цветных и черных металлов.

Основную часть выявленных в металлоломе источников ионизирующего излучения составляют источники из различных радиоизотопных приборов и изделий со светосоставами постоянного действия (СПД) на основе радия-226, загрязнения природным радием-226 металлолома с предприятий нефтегазоперерабатывающего комплекса, а также загрязнения с объектов Минатома, Минсудпрома и Минобороны.

В ряде регионов страны отмечались факты хищения источников ионизирующего излучения.

Повышенному техногенному облучению подвергалось население проживающее на ряде территорий, пострадавших в результате радиационных аварий, происшедших в предыдущие годы.

В 1998 г. в зонах аварийного радиоактивного загрязнения (от Чернобыльской и Уральской аварий, деятельности ПО “Маяк”, Семипалатинских ядерных испытаний) существенных изменений радиационной обстановки не произошло.

ПО “Маяк” до настоящего времени продолжает оставаться потенциальным источником радиоактивного загрязнения прилегающих территорий.

На территории бассейна реки Теча, в районе сел Муслюмово, Бродокалмак, Русская Теча регистрируются повышенные уровни МЭД гамма-излучения до 100–400 мкР/час. В воде реки Теча в ряде проб регистрировалось повышенное содержание стронция-90.

Уровни радиоактивного загрязнения Алтайского края в настоящее время не отличаются от других территорий Сибири.

**Медицинское облучение.** Второй по величине вклад в суммарную дозу облучения населения обусловлен применением источников ионизирующей радиации в медицинских целях, среди которых главным дозообразующим фактором была и остается рентгеновская диагностика. Состояние дел здесь в последнее десятилетие характеризуется постоянным спадом общего числа ежегодно проводимых рентгеновских исследований, в результате чего средний годовой уровень медицинского облучения населения России уменьшился с 1,2 до 1,0 мЗв. В основном это связано с двукратным сокращением частоты профилактических флюорографических обследований населения (с 604 до 300 на тысячу жителей в период с 1985 по 1994 г.), что явилось следствием сверхрадикальных мер по “упорядочению” массового скрининга туберкулеза. Однако в перспективе здравоохранение вынуждено будет восстанавливать систему массового флюорографического скрининга в прежних или даже больших объемах. Существует опасность, что при этом устаревший парк флюорографической аппаратуры в стране не будет своевременно обновлен современными низкодозовыми установками, и средняя доза медицинского облучения населения России неизбежно увеличится примерно в 1,5 раза.

**Облучение от природных источников ионизирующего излучения.** В 1998 г. радиационно-гигиенический мониторинг осуществлялся в эксплуатируемых и строящихся зданиях, прочих объектах и в как наиболее потенциально опасных помещениях – первых этажах домов.

На ряде территорий, в результате реализации территориальных программ “Радон”, осуществления центрами Госсанэпиднадзора радиационно-гигиенического мониторинга выявляются группы населения, подвергающиеся повышенному облучению от природных источников ионизирующего излучения.

Систематическая информация об уровнях облучения населения природными источниками ионизирующего излучения пока отсутствует. Однако разрозненные измерения, выполненные в различных регионах, свидетельствуют о том, что эта проблема для ряда регионов крайне актуальна. Проведенные исследования показали, что наиболее высокие уровни облучения жителей отмечены в Алтайском и Ставропольском краях, в Читинской и Тульской областях, г. С.-Петербурге. Жители некоторых домов получают только за счет радона эффективные дозы в десятки мЗв за год.

Предварительные расчеты показывают, что более 1 млн жителей России получают за счет радона эффективные дозы, превышающие 20 мЗв в год, а на большинстве рудников и других подземных сооружениях происходит облучение работников, превышающее установленные нормативы.

**Жилые и общественные здания.** Наибольшее число обследованных эксплуатирующихся жилых и общественных зданий – 17550 (93,49) из 18772 обследованных лабораторно попадает в категорию с эквивалентной равновесной среднегодовой объемной активностью радона (ЭРОА) до 100 Бк/м3, в категорию от 100 до 200 Бк/м3 попадает 858 (4,57) объектов, в третью категорию более 200 Бк/м3 попадает 304 объекта.

Строящиеся жилые и общественные здания – вторая категория объектов в которых можно еще на этапе строительства принять меры по снижению ЭРОА радона в воздухе. Всего обследований 34879,из них 33499 (96,04) – с концентрацией до 100 Бк/м3, 731 – (2,1) – с концентрацией от 100 до 200 Бк/м3 и 149 (0,43) – более 200 Бк/м3.

При обследовании первых этажей домов (всего 3529) выявлено: активность радона (ЭРОА), из них 2928 (89,84) с ЭРОА до 100 Бк/м3, 198 (6,08) с ЭРОА 100–200 Бк/м3 и 27 (0,83) – более 200 Бк/м3.

**Характеристика строительных материалов.** Среди строительных материалов местного производства в 1998 г. было исследовано 15762 пробы: 15470 образцов – отнесено к 1 классу, 140 образцов отнесено ко второму классу, 39 образцов отнесено к третьему классу и 3 образца (0,002) не отвечают гигиеническим нормативам. При исследовании строительных материалов, поступивших по импорту, мы видим следующее: выполнено 3977 исследований, к первому классу отнесено 3806 образцов, ко второму классу отнесен 151 образец, к третьему классу отнесено 10 образцов, не отвечает гигиеническим нормативам 2 (0,07) образца. Как видно, большинство стройматериалов принадлежит к первому и второму классам. Отмечаются случаи завоза в страну строительных изделий и материалов с повышенным содержанием природных источников ионизирующего излучения. Постановлением Главного государственного санитарного врача России запрещен ввоз на территорию страны корейских гипсокартонных плит, содержащих повышенное количество природных радионуклидов.

**Перспективы обеспечения радиационной безопасности населения России.** Оценить и проанализировать дозы облучения населения по субъектам федерации и России в целом позволит радиационно-гигиеническая паспортизация, которая начата в 1998 г. в соответствии с “Законом о радиационной безопасности населения”, постановлением Правительства РФ от 27.01.97 г. № 93 с 1998 г.

Минздравом России совместно с заинтересованными ведомствами разработана и утверждена форма радиационно-гигиенического паспорта объекта, территории, разработана методика заполнения радиационно-гигиенических паспортов. Санкт-Петербургским институтом радиационной гигиены подготовлена компьютерная программа по заполнению и ведению радиационно-гигиенических паспортов.

В связи с введением в действие норм радиационной безопасности (НРБ-96) и ужесточением гигиенических нормативов по облучению персонала и населения на предприятиях, использующих источники ионизирующего излучения, в министерствах и ведомствах, органах исполнительной власти проводится плановая работа по переходу к 2000 г. на НРБ-96 в полном объеме.

В соответствии с Федеральным законом “О радиационной безопасности населения” в Российской Федерации введена с 1998 г. радиационно-гигиеническая паспортизация организаций и территорий. Указанные паспорта включают в себя:

оценку радиационной безопасности населения (персонала);

информацию о территориях и группах риска населения (персонала), подверженных повышенным уровням воздействия ионизирующего излучения;

прогноз радиационной ситуации в организациях, использующих источники ионизирующих излучений, и на территориях;

рекомендации, необходимые для планирования, проведения мероприятий и принятия решений, связанных с обеспечением радиационной безопасности населения (персонала);

анализ эффективности проводимых мероприятий, связанных с обеспечением радиационной безопасности населения (персонала);

информацию, необходимую для принятия решений органами управления.

Минздравом России (Департаментом Госсанэпиднадзора) совместно с заинтересованными министерствами и ведомствами проводится работа по подготовке нормативно-правовой базы по созданию единой государственной системы учета индивидуальных доз.

4. Воздействие атомных станций на окружающую среду

Техногенные воздействия на окружающую среду при строительстве и эксплуатации атомных электростанций многообразны. Обычно говорят, что имеются физические, химические, радиационные и другие факторы техногенного воздействия эксплуатации АЭС на объекты окружающей среды.

Отметим наиболее существенные факторы -

1. локальное механическое воздействие на рельеф - при строительстве,
2. повреждение особей в технологических системах - при эксплуатации,
3. сток поверхностных и грунтовых вод, содержащих химические и радиоактивные компоненты,
4. изменение характера землепользования и обменных процессов в непосредственной близости от АЭС,
5. изменение микроклиматических характеристик прилежащих районов.

Возникновение мощных источников тепла в виде градирен, водоемов- охладителей при эксплуатации АЭС обычно заметным образом изменяет микроклиматические характеристики прилежащих районов. Движение воды в системе внешнего теплоотвода, сбросы технологических вод, содержащих разнообразные химические компоненты оказывают травмирующее воздействие на популяции, флору и фауну экосистем.

Особое значение имеет распространение радиоактивных веществ в окружающем пространстве. В комплексе сложных вопросов по защите окружающей среды большую общественную значимость имеют проблемы безопасности атомных станций (АС), идущих на смену тепловым станциям на органическом ископаемом топливе. Общепризнанно, что АС при их нормальной эксплуатации намного - не менее чем в 5-10 раз "чище" в экологическом отношении тепловых электростанций (ТЭС) на угле. Однако при авариях АС могут оказывать существенное радиационное воздействие на людей, экосистемы. Поэтому обеспечение безопасности экосферы и защиты окружающей среды от вредных воздействий атомных электростанций - крупная научная и технологическая задача ядерной энергетики, обеспечивающая ее будущее.

Отметим важность не только радиационных факторов возможных вредных воздействий АС на экосистемы, но и тепловое и химическое загрязнение окружающей среды, механическое воздействие на обитателей водоемов-охладителей, изменения гидрологических характеристик прилежащих к АС районов, т.е. весь комплекс техногенных воздействий, влияющих на экологическое благополучие окружающей среды.

Видно, что все вопросы защиты окружающей среды составляют единый научный, организационно- технический комплекс, который следует называть экологической безопасностью. Следует подчеркивать, что речь идет о защите экосистем и человека, как части экосферы от внешних техногенных опасностей, т.е. что экосистемы и люди являются субъектом защиты. Определением экологической безопасности может быть утверждение, что **экологическая безопасность - необходимая и достаточная защищенность экосистем и человека от вредных техногенных воздействий**

Обычно выделяют защиту окружающей среды как защищенность экосистем от воздействий атомных станций при их нормальной эксплуатации и безопасность как систему защитных мер в случаях аварий на них.

Как видно, при таком определении понятия **"безопасность"** круг возможных воздействий расширен, введены рамки для необходимой и достаточной защищенности, которые разграничивают области незначимых и значимых, допустимых и недопустимых воздействий, о чем разговор пойдет ниже. Отметим, что в основе нормативных материалов по радиационной безопасности лежит идея о том, что слабейшим звеном биосферы является человек, которого и нужно защищать всеми возможными способами. Считается, что если человек будет должным образом защищен от вредных воздействий АС, то и окружающая среда также будет защищена, поскольку радиорезистентность элементов экосистем как правило существенно выше человека.

Атомные электростанции оказывают на окружающую среду - **тепловое, радиационное, химическое и механическое** воздействие. Для обеспечения безопасности биосферы нужны необходимые и достаточные защитные средства. Под необходимой защитой окружающей среды будем понимать систему мер, направленных на компенсацию возможного превышения допустимых значений температур сред, механических и дозовых нагрузок, концентраций токсикогенных веществ в экосфере.

Итак, санитарные нормативы предельно-допустимых концентраций (ПДК), допустимые температуры, дозовые и механические нагрузки должны быть критерием необходимости проведения мероприятий по защите окружающей среды. Система детализированных нормативов по пределам внешнего облучения, пределам содержания радиоизотопов и токсичных веществ в компонентах экосистем, механическим нагрузкам могла бы нормативно закрепить границу предельных, критических воздействий на элементы экосистем для них защиты от деградации. Другими словами должны быть известны экологические емкости для всех экосистем в рассматриваемом регионе по всем типам воздействий.

Разнообразные техногенные воздействия на окружающую среду характеризуются их частотой повторения и интенсивностью. Например, выбросы вредных веществ имеют некоторую постоянную составляющую, соответствующую нормальной эксплуатации, и случайную компоненту, зависящую от вероятностей аварий, т.е. от уровня безопасности рассматриваемого объекта. Ясно, что чем тяжелее, опаснее авария, тем вероятность ее возникновения ниже. Эти воздействия и соответствующие им последствия могут быть разбиты на незначимые, допустимые и недопустимые области.

По-видимому, разумно ввести некоторые относительные коэффициенты вредности воздействий на данные элементы экосистем по отношению к некоторым эталонам. Разумеется, в качестве эталона мог бы быть взят человек. Например, нам известно сейчас по горькому опыту Чернобыля, что сосновые леса имеют радиочувствительность похожую на то, что характерно для человека, а смешанные леса и кустарники - в 5 раз меньшую. Учитывая, что воздействия АС на биосферу не ограничиваются лишь радиационными факторами, ясно, что реальную защиту окружающей среды следует строить на основе нормативного эшелонирования защит от всех воздействий, влияющих на состояния экосистем. Меры предупреждения опасных воздействий, их предотвращения при эксплуатации, создания возможностей для их компенсации и управления вредными воздействиями должны приниматься на стадии проектирования объектов. Это предполагает разработку и создание систем экологического мониторинга регионов, разработку методов расчетного прогнозирования экологического ущерба, признанных методов оценивания экологических емкостей экосистем, методов сравнения разнотипных ущербов. В пределе эти меры должны создать базу для активного управления состоянием окружающей среды.

В настоящее время принято обосновывать экологическую безопасность атомных электростанций при их проектировании в несколько стадий.[[6]](#footnote-6)

В начале работ, до реального проектирования АС разрабатывается т.н. **Концепция экологической безопасности АС**, в которой оценивается состояние окружающей среды в районе предполагаемого строительства АС и определяется уровень допустимых воздействий на природное окружение, т.е. тот уровень, который

1. согласуется с природоохранным и санитарно-гигиеническим законодательством,
2. учитывает социальные аспекты экологической безопасности - сохранность ценных природных комплексов, возможные изменения в жизненном укладе населения, структуре землепользования региона, а также предполагаемую реакцию населения,
3. обеспечивает отсутствие значительного вмешательства в природные процессы и серьезных воздействий на биогеоценозы на прилежащих к АС территориях.

Затем, в рамках **Технико-экономического обоснования - ТЭО** разрабатывается Оценка воздействий АС на окружающую среду - АВОС АС, а далее, уже на стадии проекта АС разрабатывается т.н. Обоснование экологической безопасности - ОЭБ АС, в котором подтверждается соответствие технических решений требованиям **Концепции охраны окружающей среды в регионе**.

Эти материалы тщательно анализируются в рамках Экологической экспертизы, проводимой независимыми экспертами.

Исходными событиями, которые развиваясь во времени, в конечном счете могут привести к вредным воздействиям на человека и окружающую среду, являются выбросы и сбросы радиоактивности и токсических веществ из систем АС. Эти выбросы делят на газовые и аэрозольные, выбрасываемые в атмосферу через трубу, и жидкие сбросы, в которых вредные примеси присутствуют в виде растворов или мелкодисперсных смесей, попадающие в водоемы. Возможны и промежуточные ситуации, как при некоторых авариях, когда горячая вода первого контура выбрасывается в атмосферу и разделяется на пар и воду.

Выбросы могут быть как постоянными, находящимися под контролем эксплуатационного персонала, так и аварийными, залповыми. Включаясь в многообразные движения атмосферы, поверхностных и подземных потоков, радиоактивные и токсические вещества распространяются в окружающей среде, попадают в растения, в организмы животных и человека. На Рис.3 показаны воздушные, поверхностные и подземные пути миграции вредных веществ в окружающей среде. Вторичные, менее значимые для нас пути, такие как ветровой перенос пыли и испарений, как и конечные потребители вредных веществ на рисунке не показаны:

Ограничение опасных воздействий АС на окружающую среду

Атомные станции и другие промышленные предприятия региона оказывают разнообразные воздействия на совокупность природных экосистем, составляющих экосферный регион АС. Под влиянием этих постоянно действующих или аварийных воздействий АС, других техногенных нагрузок происходит эволюция экосистем во времени, накапливаются и закрепляются изменения состояний динамического равновесия. Людям совершенно небезразлично в какую сторону направлены эти изменения в экосистемах, насколько они обратимы, каковы запасы устойчивости до значимых возмущений. Нормирование антропогенных нагрузок на экосистемы и предназначено для того, чтобы предотвращать все неблагоприятные изменения в них, а в лучшем варианте направлять эти изменения в благоприятную сторону. Чтобы разумно регулировать отношения АС с окружающей средой нужно конечно знать реакции биоценозов на возмущающие воздействия АС. Выше весьма схематично были обрисованы задачи моделирования таких воздействий. Ясно, что критические значения экологических факторов должны быть предметом специальных исследований биологов.

Подход к нормированию антропогенных воздействий может быть основан на эколого-токсикогенной концепции, т.е. необходимости предотвратить "отравление" экосистем вредными веществами и деградацию из-за чрезмерных нагрузок. Другими словами нельзя не только травить экосистемы, но и лишать их возможности свободно развиваться, нагружая шумом, пылью, отбросами, ограничивая их ареалы и пищевые ресурсы.

Чтобы избежать травмирования экосистем должны быть определены и нормативно зафиксированы некоторые предельные поступления вредных веществ в организмы особей, другие пределы воздействий, которые могли бы вызвать неприемлемые последствия на уровне популяций. Другими словами должны быть известны экологические емкости экосистем, величины которых не должны превышаться при техногенных воздействиях. Экологические емкости экосистем для различных вредных веществ следует определять по интенсивности поступления этих веществ, при которых хотя бы в одном из компонентов биоценоза возникнет критическая ситуация, т.е. когда накопление этих веществ приблизится к опасному пределу, будет достигаться критическая концентрация. В значениях предельных концентраций токсикогенов, в том числе радионуклидов, конечно, должны учитывать и синергетические, т.е. перекрестные эффекты. Однако этого, по-видимому, недостаточно. Для эффективной защиты окружающей среды необходимо законодательно ввести принцип ограничения вредных техногенных воздействий, в частности выбросов и сбросов опасных веществ. По аналогии с принципами радиационной защиты человека, упомянутыми выше, можно сказать, что принципы защиты окружающей среды состоят в том, что

1. должны быть исключены необоснованные техногенные воздействия,
2. накопление вредных веществ в биоценозах, техногенные нагрузки на элементы экосистем не должны превышать опасные пределы,
3. поступление вредных веществ в элементы экосистем, техногенные нагрузки должны быть настолько низкими, насколько это возможно с учетом экономических и социальных факторов.

Ущерб от эксплуатации АС есть количественна характеристика вредных последствий эксплуатации АС, в том числе в результате аварийных воздействий. Обычно различают материальные, радиационные, социальные и экологические компоненты ущерба. Наиболее сложной является задача определения экологического ущерба, под которым следует понимать неблагоприятные изменения в экосистемах - потери их продуктивности, свойств саморегулирования, существенные изменения их видового разнообразия. Можно говорить о радиоэкологическом ущербе как результате облучения элементов экосистем, приводящего к потерям популяций, сдвигам в экологическом равновесии или жизненных циклах компонентов.

Наиболее зримый ущерб - это физические потери, гибель компонентов популяций. К таким последствиям можно относить и болезни, приводящие к потерям функции воспроизводства. В живой природе связи между воздействиями и последствиями формируются под влиянием многочисленных факторов, которые с трудом поддаются детерминированному выявлению. Поэтому исходы следует считать величинами случайными и использовать для их описания методы теории вероятностей. В этой связи часто используют такую вероятностную категорию, как экологический риск, определяемый как вероятность гибели элементов популяций в результате некого воздействия.

На этом пути немедленно встает вопрос о зависимости между величиной воздействия и вероятности гибели особей. Известно, что среди биологов есть много сторонников пороговой концепции воздействий, когда допускается отсутствие последствий при воздействиях, интенсивность которых меньше определенных пороговых значений. Именно так, например, принято описывать токсическое действие вредных веществ.

Строго говоря оптимизация безопасности АС - это комплексная задача, цель которой найти оптимальные условия функционирования АС по всем значимым ее компонентам - техническим схемам и параметрам оборудования, защитным системам, правилам эксплуатации и обслуживания, с учетом характеристик площадки и внешнего окружения. При такой оптимизации нужно учитывать все компоненты расходов и возможные потери по всем вариантам развития аварийных процессов. Поскольку задача в такой постановке слишком громоздка, часто расчленяют ее на более элементарные. Так в соответствии с рекомендации МКРЗ говорят об оптимизации радиационной безопасности. Можно подобным образом ставить вопрос об оптимизации безопасности экосистем.

Нормы защиты окружающей среды должны предусматривать обязательное восстановление качества среды, т.е. необходимую дезактивацию территорий, рекультивацию пахотных земель, oчистку воды водоемов. Желательно, чтобы в проектах АС были предусмотрены средства борьбы с чрезмерным загрязнением окружающей среды и для эффективного восстановления качества окружающей среды. Такие меры как фильтрационная очистка водоемов, промывка загрязненных участков с последующим сбором и очисткой всех сливов с загрязненных участков, временные укрытия особо ценных участков могут быть вполне экономически целесообразны и эффективны. Цель этих мероприятий - недопущение поступлений в элементы экосистем вредных веществ в количествах, превышающих возможности их экологических емкостей. Эти мероприятия составляют тот комплекс, который называют управлением состояния системы Атомная станция + Окружающая среда.[[7]](#footnote-7)

**5. Современные проблемы радиационной безопасности.**

**Закон о ввозе ОЯТ В Россию и возможные последствия его принятия.**

**Радиоактивных проблем у нас стало больше на 41 тонну, 511 кг и 188 г  
*Ровно столько отработанного ядерного топлива (ОЯТ) на прошлой неделе привезли к нам из Болгарии. Это стало возможно после того, как в начале года Минатому РФ удалось окончательно сломить сопротивление общественности и увлечь депутатов Госдумы идеей принять 20 тыс. тонн ОЯТ за 20 млрд. долларов. Депутаты увлеклись и утвердили законодательные поправки, позволяющие ввозить в страну иностранное ОЯТ...****[[8]](#footnote-8)*

Ввозить в Россию ОЯТ отказались и в Германии, и в Финляндии. США потребовали гарантий безопасности. Эти страны не устроили наша финансовая непрозрачность и непредсказуемость. Они пожелали экологических экспертиз и точно рассчитанных проектов. Другое дело — Болгария. Там, совсем как у нас, появилась некая офшорная фирма-посредник, торгующая болгарской электроэнергией в Европе, и согласилась платить нам за ОЯТ. В России, особенно на нефтяном рынке, таких посредников — огромное количество. Так две страны, совершенно непрозрачные и малопредсказуемые, нашли друг друга и заключили «выгодную» сделку. По всем законам коррумпированных систем, эта сделка, похоже, принесет выгоду только российско-болгарскому чиновничеству. Об эшелоне с болгарским отработанным топливом сообщала, когда он был еще на подходе «Новая газета» № 81. Журналистов особо интересовали схемы финансирования этого предприятия. Беспокоило и то обстоятельство, что вместе с ОЯТ в Россию ввезли радиоактивные технические элементы реактора АЭС, которые ни под каким видом не могут пересечь нашу границу даже по новому, «дополненному», законодательству.

Теперь в распоряжении редакции этой газеты есть документы, позволяющие утверждать, что цена нашей с вами безопасности — 24 млн 800 тыс. долларов. Именно столько обещали заплатить России за ввоз болгарского ОЯТ. На такую сумму российские чиновники готовы заключать сомнительные контракты, не обращая внимания на отсутствие гарантий и нарушение экологических и законодательных норм. А значит, эти деньги хотя бы отчасти попадут в карманы все тех же чиновников, поскольку даром подобного рода услуги обычно не оказывают.

«Обращаю Ваше внимание на очевидные нарушения российского законодательства, вытекающие из контракта (...). Вместе с ОЯТ предполагается ввоз радиоактивных отходов (СП СУЗ и СВП) (технических элементов реактора. ОАО «Техснабэкспорт» внешнеэкономический «агент» Минатома РФ. принимает на себя обязательства и ответственность за обеспечение безопасности и физической защиты груза без наличия соответствующей лицензии Госатомнадзора России. К настоящему времени не выполнены требования вступивших в силу федеральных законов РФ (...) в отношении обязательного проведения государственной экологической экспертизы и иных государственных экспертиз проекта, предусматривающего ввоз ОЯТ из Болгарии в Россию...»

Это цитата из письма Госатомнадзора РФ в Государственный таможенный комитет, которое, впрочем, никак не отразилось на судьбе эшелона. Не остановило его и то, что почти месяц назад Госатомнадзор запретил горно-химическому комбинату в Железногорске (Красноярский край), куда доставили ОЯТ, действовать по болгарскому контракту. Проще говоря, отработанное ядерное топливо привезли в Россию на авось, и его будущее здесь далеко не однозначно. В России пока нет завода для переработки ОЯТ этого типа. Он может появиться только спустя 20 лет. И парадокс в том, что все это время 40 тонн ОЯТ придется где-то хранить, хотя на его цене, по словам специалистов, это никак не сказалось... Впрочем, под большим правительственным и депутатским давлением Госатомнадзор все же был вынужден узаконить сделку.

Что же представляет собой схема финансирования проекта, которая в глазах чиновников искупает все возможные риски? Контракт был заключен между внешнеэкономическим агентом Минатома РФ «Техснабэкспортом» и болгарской атомной электростанцией в г. Козлодуй. А оплачивать его станет почему-то некая офшорная фирма Energy Invest & Trade Corporation, зарегистрированная на британских Вирджинских островах с офисом в г. Вадуц (Лихтенштейн).

Её платежеспособность гарантирует лишь поставщик ОЯТ — болгарская атомная станция в Козлодуе. И не просто гарантирует, а берет на себя обязательства заплатить, если случится непредвиденное. Справедливости ради нужно заметить, что 20 млн долл. у них нет и никогда не было, — болгарские АЭС не богаче наших. Так откуда возьмутся эти деньги?

Если верить первому дополнению к контракту, России будут платить «за счет продажи электроэнергии, производимой АЭС «Козлодуй» третьим странам». Дело в том, что цены на электричество в самой Болгарии ниже, чем в Европе. И посредник, у которого будут соответствующие полномочия, сможет обеспечить себя на всю оставшуюся жизнь. Судя по всему, таким энергичным посредником как раз и стала офшорная фирма Energy Invest & Trade Corporation. Нам пока непонятно, кто в Болгарии стоит за этой организацией, но мы непременно свяжемся с болгарскими средствами массовой информации и предложим им провести совместное расследование.

Однако, по вполне понятной причине, нас больше интересуют российские беды. А они не только в отсутствии экологических экспертиз и гарантий безопасности, не в том, что к нам фактически «контрабандой» доставили радиоактивные технические элементы реактора, и даже не в отсутствии серьезных гарантий платежеспособности далекого офшора. Главное, что Россия, к сожалению, пока не может полноправно сотрудничать с прозрачными финансовыми системами, отчего и случаются все прочие типично российские неприятности.

**Выводы**

С 1998 года Минатом негласно ведет исследования в 30 км от Горно-Химического Комбината, Красноярск-26. Существуют документы, подтверждающие намерения Минатома организовать ядерный могильник в Сибири. Сотрудники ядерной индустрии еще с 1998 года ведут интенсивные исследования по вопросу создания могильника для захоронения высокоактивных ядерных отходов (отработавшего ядерного топлива - ОЯТ) на территории Нижнеканского гранитного массива.

Место располагается в 25-30 км от Горно-Химического Комбината (ГХК), находящегося в закрытом городе Красноярск-26. Исследования финансируются совместно Финляндией, Японией и США - странами, испытывающими серьезные проблемы в связи с накоплением крупного количества ядерных отходов на своей территории.

Летом 2001 года, несмотря на массовые протесты зеленых и отдельных политических партий, в России вступили в силу три законопроекта, разрешающих ввозить ядерные отходы на хранение или переработку. Однако полученные документы говорят о том, что импортируемое ОЯТ не будет ни переработано, ни отправлено после хранения обратно его владельцам - могильник может быть нужен только для глубинного захоронения использованного ядерного топлива. Минатом считает, что план ввоза отходов принесет бюджету России около 20 миллиардов долл. в течение 10 лет.

В России работа по созданию могильника никогда не афишировалась, однако атомные специалисты регулярно "отчитываются" о проделанной работе за границей. В распоряжении зеленых имеются документы об исследованиях Нижнеканского массива около Красноярска, подготовленные сотрудниками Хлопинского Института (Санкт-Петербург), которые были представлены в США на 9-й Международной Конференции по Управлению Высоко-Радиоактивными Отходами, проходившей в Лас-Вегасе, Невада/США.

"Если чиновников в Минатоме не остановят - Россию ждет участь всемирного могильника для ядерных отходов. Документы об исследованиях Нижнеканского массива не оставляют в этом никаких сомнений", - говорит Владимир Сливяк, сопредседатель международной группы ЭКОЗАЩИТА! "Предельно ясно, что российская атомная индустрия становится всемирным ядерным ассенизатором, а не высокотехнологичной и прибыльной отраслью," - добавляет он.

"Более 80% населения России выступают против превращения страны в ядерную свалку. Люди не готовы принести себя в жертву благополучию ядерных чиновников," - утверждает Алиса Никулина, координатор Антиядерной кампании Социально-Экологического Союза, объединяющего около 300 экологических организаций в Евразии.

Печально, что мнения миллионов людей, экологов и ученых ничего не значат для чиновников, когда у них появляется шанс баснословно разбогатеть на этих сделках, ведь в конечном итоге, полученных в виде взяток денег с лихвой хватит на то чтобы в случае опасности переехать в одну из экологически благополучных стран, сбывающих сейчас в Россию ОЯТ и не беспокоиться за судьбу своих детей и внуков.

**Литература**

1. **М. Попов, Т. Ерохина** "Состояние загрязнения атмосферы на территории СССР в 1990 г. и тенденция его изменения за последнее пятилетие",  
   "Метеорологи и гидрологи", N 4, 1991 г.
2. **Ю.А. Израэль** "Проблемы всестороннего анализа окружающей среды и принципы комплексного мониторинга" в сб. "Всесторонний анализ окружающей природной среды", Ленинград, Гидрометеоиздат, стр.16, 1988 г.
3. **Д. Никитин, Ю. Новиков** "Окружающая среда и человек", Изд. 2-ое, М., Изд. Высш. школа, 1986 г.
4. **А.М. Букринский, В.А. Сидоренко, Н.А. Штейнберг** "Безопасность атомных станций и ее государственное регулирование", Атомная энергия, том 68, вып. 5, май 1990 г.
5. **Публикация МКРЗ N 26,** "Радиационная защита", Москва, Атомиздат, 1978 г.
6. **Р.М. Алексахин, И.И. Крышев, С.В. Фесенко, Н.И. Санжарова** "Радиоэкологические проблемы ядерной энергетики", Атомная энергия, том 68, вып. 5, май 1990 г.
7. **Г. Козубова, А. Таскаева (ред.)** "Радиационное воздействие на хвойные леса в районе аварии на Чернобыльской АЭС", Ур.О АН СССР, Сыктывкар 1990 г.
8. **НТД МХО Интератомэнерго 38.220.56-84** "Методы расчета распространения радиоактивных веществ с АЭС и облучения окружающего населения", Москва, Энергоатомиздат, 1984 г.
9. **И.И. Крышев, Т.Г. Сазыкина** "Имитационные модели динамики экосистем в условиях антропогенного воздействия ТЭС и АЭС", Москва, Энергоатомиздат 1990 г.
10. **В.В. Бадев, Ю.А. Егоров, С.В. Казаков** "Охрана окружающей среды при эксплуатации АЭС", Москва, Энергоатомиздат, 1990 г.
11. Новая газета **№ 82 12 ноября 2001 г.**

1. М. Попов, Т. Ерохина"Состояние загрязнения атмосферы на территории СССР в 1990 г. и тенденция его изменения за последнее пятилетие", "Метеорологи и гидрологи", N 4, 1991 г. [↑](#footnote-ref-1)
2. Ю.А. Израэль "Проблемы всестороннего анализа окружающей среды и принципы комплексного мониторинга" в сб. "Всесторонний анализ окружающей природной среды", Ленинград, Гидрометеоиздат, стр.16, 1988 г. [↑](#footnote-ref-2)
3. Д. Никитин, Ю. Новиков "Окружающая среда и человек", Изд. 2-ое, М., Изд. Высш. школа, 1986 г. [↑](#footnote-ref-3)
4. А.М. Букринский, В.А. Сидоренко, Н.А. Штейнберг "Безопасность атомных станций и ее государственное регулирование", Атомная энергия, том 68, вып. 5, май 1990 г. [↑](#footnote-ref-4)
5. из доклада Г.Г. Онищенко, первого зам. министра здравоохранения РФ, главного санитарного врача России [↑](#footnote-ref-5)
6. В.В. Бадев, Ю.А. Егоров, С.В. Казаков "Охрана окружающей среды при эксплуатации АЭС", Москва, Энергоатомиздат, 1990 г. [↑](#footnote-ref-6)
7. В.В. Бадев, Ю.А. Егоров, С.В. Казаков "Охрана окружающей среды при эксплуатации АЭС", Москва, Энергоатомиздат, 1990 г. [↑](#footnote-ref-7)
8. Новая газета **№ 82 12 ноября 2001 г.** [↑](#footnote-ref-8)