
#### **Содержание:**

1. **Куда девать ядерный «хвост»?\_\_\_\_\_\_\_\_2**
2. **Последствия – мутации\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_4**
3. **Аисты и радиация\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_7**
4. **Чернобыльская авария\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_12**
5. **Россия – «кладбище» отходов\_\_\_\_\_\_\_\_14**
6. **Однако…\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_16**
7. **Использованная литература\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_17**

**1.Куда девать ядерный «хвост»?**

Проблема куда девать ядерный "хвост" атомной энергетики? У атомщиков имеется в ходу словечко - "хвост". Под ним подразумевают то, что появляется в производственном процессе потом. Сначала идут сооружение реакторных блоков и звезды героям-строителям, разрезание красной ленточки и важные гости, звуки оркестра и первый киловатт-час. А некоторое время спустя появляется и "хвост" - радиоактивные и ядерные отходы. Их масса начинает медленно нарастать, но уже в рутинной обстановке, без шума и аплодисментов.

Сотни миллионов тонн радиоактивных отходов, образующихся в результате деятельности атомных электростанций (жидкие и твердые отходы и материалы, содержащие следы урана) накопились в мире за 50 лет использования атомной энергии. При нынешнем уровне производства количество отходов в ближайшие несколько лет может удвоиться. При этом ни одна из 34 стран с атомной энергетикой не знает сегодня решения проблемы отходов. Дело в том, что большая часть отходов сохраняет свою радиоактивность до 240 000 лет и должна быть изолирована от биосферы на это время. Сегодня отходы содержатся во "временных" хранилищах, или захораниваются неглубоко под землей. Во многих местах отходы безответственно сбрасываются на землю, в озера и океаны. Что касается глубокого подземного захоронения – официально признанного в настоящее время способа изоляции отходов, то со временем изменения русла водных потоков, землетрясения и другие геологические факторы нарушат изоляцию захоронения и приведут к заражению воды, почвы и воздуха.

Пока человечество не придумало ничего более разумного, чем простое хранение отработавшего ядерного топлива (ОЯТ). Предполагалось построить завод в закрытом городе Красноярске-26. В 1983 году выросло огромное здание, вмещающее целых пять бассейнов. Отработанная ядерная сборка представляет собой высокоактивное вещество, несущее смертельную опасность для всего живого. Даже на расстоянии она разит жестким рентгеновским излучением. Но самое главное, в чем и заключается ахиллесова пята атомной энергетики, опасной она будет оставаться еще на протяжении 100 тысяч лет! То есть весь этот период, с трудом поддающийся воображению, ОЯТ нужно будет хранить так, чтобы к нему не имела доступа ни то, что живая, но и неживая природа - ядерная грязь ни при каких условиях не должна попасть в окружающую среду. Существующие сегодня технологии переработки ОЯТ не выгодны с экономической точки зрения и опасны с экологической. Несмотря на это атомщики настаивают на необходимости строительства объектов по переработке ОЯТ, в том числе и в России. Предполагается, что объекты будут принимать на хранение и переработку ОЯТ в том числе и из-за рубежа, на средства этих же стран планировалось осуществлять и финансирование проекта.

Многие ядерные державы пытаются сплавить низко- и высокоактивные отходы в более бедные страны, которые крайне нуждаются в иностранной валюте. Так, низкоактивные отходы обычно продаются из Европы в Африку. Переброска ядовитых отходов в менее развитые страны тем более безответственна, учитывая то, что в этих странах нет подходящих условий для хранения ОЯТ, не будут соблюдаться необходимые меры по обеспечению безопасности при хранении, не будет качественного контроля за ядерными отходами.

Ядерные отходы должны содержаться в местах (странах) их производства в накопителях длительного срока хранения, - считают специалисты, - они должны быть изолированы от окружающей среды и контролироваться высококвалифицированным персоналом.

СООБЩЕНИЕ ИЗ ТОМСКА

В Томске в апреле подводили итоги 5-летнего периода после самой крупной после Чернобыля аварии на Сибирском химическом комбинате, случившейся в апреле 1993 года. На ликвидацию последствий аварии уже затрачено 85,9 млрд. рублей.

Тем не менее, несмотря на принятые меры, проверявшая нас недавно Счетная палата сделала вывод, что Томская область не готова к крупномасштабным действиям в случае чрезвычайных ситуаций и практически отсутствуют пути и средства эвакуации населения. Нужны громадные средства для того, чтобы закупить автобусный парк, построить дороги, объездной мост.

В связи с этим, нас очень беспокоят планы строительства в Северске атомной станции теплоснабжения, которая еще не проходила промышленного испытания и экологической экспертизы, а этот объект уже включен в проект Программы развития атомной энергетики РФ до 2010 года в качестве замещающих мощностей, что ставит под вопрос завершение строительства ТЭЦ-3. А именно ТЭЦ-3 планировалась в качестве замещающих мощностей после остановки двух плутониевых реакторов в Северске. Второй вопрос - планы создания высокотемпературного газового реактора с гелиевой турбиной с целью утилизации энергетического плутония для получения энергии. Минатом намеревается сжечь 15 т плутония из демонтированных ядерных боеголовок. Эта технология недостаточно проработана еще даже на стендах. Но в администрацию Томской области уже пришло письмо с проектом постановления правительства за подписью Черномырдина, в котором запрашивалось согласие на размещение этого объекта. Еще один проект – создание опытно-промышленного производства топлива из оружейного плутония и хранилища для долговременного хранения отработанного топлива. И четвертая проблема - планы строительства завода по переработке отработанного ядерного топлива, имеющего крайне грязную технологию.

А ведь не решены проблемы с жидкими радиоактивными отходами. Под землю закачано 22 "Чернобыля" по суммарной активности - и это на границе с подземным водозабором! Не решена проблема с тем, как поступить с 23 тысячами контейнерами с делящимися материалами от демонтированных ядерных боеголовок. Все эти материалы доставляются в город по однопутной железной дороге. В непосредственной близости от ядерного гиганта расположен гигант нефтехимии - Томский нефтехимический комбинат, два зарубежных аналога которого уже взорвались, да и на ТНХК уже был взрыв, от которого вылетали стекла в жилых домах областного центра. Более того, весь полумиллионный Томск попадает в зону наблюдения Сибхимкомбината. Аналогов подобной ситуации в стране нет.

 Так как же все-таки должно храниться отработанное ядерное топливо?

- Окончательного ответа на этот вопрос человечество пока не нашло, - поясняет зам. Начальника Северо-Европейского округа Госатомнадзора РФ Борис Орешкин. - И, прежде всего потому, что мы имеем дело с таким промежутком времени, против которого не устоит ничто - за сто тысяч лет и камень может превратиться в песок. На западных атомных станциях для временного хранения также используют бассейны выдержки, но вместе с тем ядерные отходы все- таки захоранивают. В Германии, например, предпочитают старые соляные штольни, славящиеся идеально сухим воздухом - для токсичного "балласта" главную опасность представляют грунтовые воды. В Швеции - гроты в скальных породах. К слову, побывать в одном таком строящемся подземном хранилище довелось и мне. Прорубленный в скале тоннель уходил на глубину в полкилометра. Именно туда, в недоступные и сухие подземные пещеры шведские атомщики собираются упрятать бочки с предварительно остеклованными ядерными отходами. Доступ человеку туда будет закрыт - расставлять опасный груз будут роботы. Понятно, что этот проект - весьма дорогое удовольствие, поэтому его сооружение шведы растянули на 15 лет - за это время легче собрать необходимые средства. Россия - не Швеция, планировать загодя у нас не привыкли, и о постоянных хранилищах для ядерного хлама пока только мечтают. В Минатоме обсуждают проекты его захоронения в пустотах, оставшихся после испытаний ядерного оружия на Новой Земле, в скальных грунтах Карелии, кембрийских глинах Северо-Западного региона, самый свежий вариант - строительство уже не завода, а хранилища в Красноярске-26: Проектов великое множество, чего не скажешь о средствах. А, может быть, и истинном стремлении атомного ведомства взяться, наконец, за кардинальное решение проблемы.

**2.Последствия – мутации**

Рассказывает Ю.Дуброва, доктор биологических наук, старший научный сотрудник Института генетики, научный сотрудник кафедры генетики Лестерского университета. (Сокращенный текст)

«Наследственные признаки всех живых организмов не являются неизменными во времени. Выработанный на протяжении миллионов лет эволюции совершенный механизм деления и созревания половых клеток не застрахован от ошибок. Этот механизм ошибается, что приводит к возникновению разнообразных изменений в наследственных особенностях потомков - мутаций. При этом у потомков может изменяться число или строение хромосом, равно как и тонкая структура генов.

Воздействие разнообразных факторов окружающей среды, включая радиацию и ряд химических соединений, приводит к увеличению частоты мутаций. В 1927 году американский генетик, впоследствии - лауреат Нобелевской премии Генрих Меллер впервые показал, что облучение рентгеновскими лучами приводит к существенному увеличению частоты мутаций у дрозофилы. Эта работа положила начало новому направлению в биологии - радиационной генетике. Благодаря многочисленным работам, проведенным за последние десятилетия, мы теперь знаем, что при попадании элементарных частиц (γ-кванты, электроны, протоны и нейтроны) в ядро происходит ионизация молекул воды, которые, в свою очередь, нарушают химическую структуру ДНК. В этих местах происходят разрывы ДНК, что и приводит к возникновению дополнительных, индуцированных радиацией мутаций.

Как это ни печально, но использование атомной энергии в военных и мирных целях привело к массовому облучению людей. Всем известны трагедии Хиросимы, Нагасаки и Чернобыля, когда десятки тысяч людей подверглись воздействию ионизирующей радиации. Кроме того, в нашей повседневной жизни мы часто сталкиваемся с радиацией, например, проходя рентгенологические обследования в больницах и поликлиниках. Возникает естественный вопрос - каковы генетические последствия воздействия радиации на человека?

Первое и до настоящего времени единственное широкомасштабное изучение генетических последствий воздействия радиации на человека было проведено американскими и японскими исследователями в Хиросиме и Нагасаки. Эти работы начались в 1946 году, то есть практически сразу после капитуляции Японии. Взрывы атомных бомб в Хиросиме и Нагасаки привели к одномоментной гибели десятков тысяч людей и массовому облучению выживших. В то время эффекты радиации были практически неизвестны, поэтому американское правительство приняло решение о проведении всестороннего изучения последствий взрывов для населения двух городов. Тогда, волею случая, в американской армии служил лейтенант медицинской службы Джеймс Нил, который до войны активно занимался генетическими исследованиями на дрозофиле. Ему было поручено научное руководство этими работами, которые сразу же приобрели ярко выраженную генетическую направленность.

Следует отметить, что в то время генетика человека как наука практически не существовала. Ученые даже не знали, сколько хромосом в ядре клетки человека. Поэтому с самого начала было принято решение исследовать частоту мертворождений, смертность, пороки развития и заболеваемость среди потомков облученных родителей. Позже, по мере развития генетики человека, у детей начали изучать изменчивость хромосом и некоторых генов. В конечном итоге была проведена колоссальная работа по анализу десятков тысяч потомков облученных родителей. Основной результат этих работ - полное отсутствие влияния эффектов радиации на изученные признаки. При этом многие родители получили достаточно высокие дозы облучения при взрывах бомб. При таких дозах генетические последствия радиации выявляются у мышей - наиболее близкого к человеку организма в радиационной биологии. Почему так получилось?

Ответ на этот вопрос лежит в самой природе признаков, изученных у японских детей. Причина смерти ребенка или его подверженности заболеваниям определяется, грубо говоря, либо воздействием неблагоприятных факторов среды (например, инфекция), либо наличием определенных генетических признаков, отрицательно сказывающихся на ребенке. Если говорить о наследственных факторах, то ребенок может умереть (заболеть) или благодаря неблагоприятным генетическим признакам, унаследованным от родителей, или потому, что он является носителем новой вредной мутации. Согласно современным данным, не более 5 процентов случаев всей детской смертности связаны с мутациями. Предположим для простоты, что в Японии до взрывов детская смертность составляла 1 процент, а частота мутаций после взрывов возросла в 2 раза. При этом даже двукратное увеличение частоты мутаций привело к очень незначительному увеличению общей детской смертности, обнаружить которое практически невозможно. Следовательно, изучение детской смертности не позволяет обнаружить генетических последствий воздействия радиации у человека.

Помимо смертности и заболеваемости, у японских детей были изучены некоторые аномалии хромосом и мутации в ряде генов. Многие хромосомные мутации очень вредны для человека, в своем большинстве приводят к гибели плода (то есть к выкидышам), и их частота очень низка среди новорожденных. Теоретически, радиация должна приводить к существенному увеличению частоты хромосомных аномалий у человека, но понятно, что изучать этот процесс надо среди плодов, а не среди новорожденных. Подобные работы в Японии не проводились. Что касается большинства генов, кодирующих белки, то частота мутаций среди них очень низка. Надо исследовать по меньшей мере 100 тысяч детей, чтобы найти одну мутацию по определенному гену. Ясно, что если после взрывов эта частота даже сильно изменилась, то обнаружить это можно, изучив не десятки (как это было сделано в реальности), а сотни тысяч детей.

Если подвести итоги многолетних генетических исследований в Хиросиме и Нагасаки, то они неутешительны. Были затрачены колоссальные средства, в работе принимали участие сотни американских и японских исследователей, а в результате стало очевидно, что радиационная генетика человека находится в тупике. Причина тому - полное отсутствие адекватных экспериментальных подходов к изучению генетических последствий воздействия радиации у человека. Если это так, то надо искать новые генетические подходы.

В середине 80-х годов у человека и других живых организмов был открыт новый класс последовательностей ДНК, получивших название минисателлиты. Они состоят из относительно коротких повторяющихся фрагментов ДНК длиной 10-60 нуклеотидов, собранных вместе подобно вагонам в поезде. Мутации в минисателлитах приводят к изменению числа повторов, что очень напоминает работу сцепщика на железнодорожной станции, присоединяющего или отсоединяющего вагоны в составе. Самое главное - эти мутации происходят с неимоверной частотой, которая более чем в 1000 раз превышает таковую для обычных генов.

Если минисателлиты столь перспективны для радиационной генетики, то их надо использовать. Мы начали эти работы в 1991 году. В них принимали участие ученые трех стран - России, Великобритании и Белоруссии. Большая их часть проводилась в Великобритании, в лаборатории профессора Алека Джеффрейза, который открыл минисателлиты в середине 80-х годов.

Главный вопрос - что это означает. Мутации в минисателлитах нейтральны по своей сути и не сказываются на жизнеспособности детей. Казалось бы - ну пусть их частота мутаций возрастает хоть в сто раз - все равно это не имеет никакого влияния на смертность и заболеваемость. Это, к сожалению, не так. Увеличение частоты мутаций среди минисателлитов, произошедшее после Чернобыля, свидетельствует о том, что радиация уже привела к генетическим изменениям среди потомков облученных родителей. Иными словами, процесс пошел и, судя по всему, он затронул не только минисателлиты. Используя наши данные, предсказать последствия произошедших изменений для здоровья последующих поколений пока нельзя. Теоретически, они должны быть минимальны. Но изучать их надо, они должны стать предметом серьезного и всестороннего исследования в последующие годы».

**3.Аисты и радиация**

Рассказывает Самусенко Э.Г., биолог, участник ликвидации последствий аварии на ЧАЭС в 1986-1989гг. (Сокращенный текст)

«Аисты недаром избраны учёным миром индикационными видами. Помимо того, что они служат показателями динамики численности многих видов и групп животных, они также характеризуют ряд других процессов в природе и деятельности человека, связанной с влиянием на окружающую среду. Об этом говорится в соответствующих разделах: "Эпизоотологическая роль аистообразных", "Аисты и мелиорация", "Аисты и охота". Но самым неожиданным явилось выявление белорусскими учеными индикационной роли аиостообразных при радиационном загрязнении местности, что стало возможным во время всестороннего изучения роли различных животных в условиях радиоактивного заражения значительной части территории Беларуси в результате катастрофы на Чернобыльской АЭС.

Юго-восточная Беларусь является одним из наиболее плотно заселенных аистами районов. Столица белорусской части зоны - город Хойники - являлся в своё время рекордсменом среди городов республики по численности белых аистов. В книге " Птицы Белоруссии" (1967) приводится рекордный для Европы показатель - 14 гнёзд белого аиста на одном старом тополе в Хойниках. Это второе место в мире после старого дерева в Марокко, на котором было отмечено 28 гнёзд. По много гнёзд белых аистов находилось в других населённых пунктах трёх юго-восточных районов. По учётам белых аистов, проведённым нами в середине 80-х годов, до катастрофы на ЧАЭС, в Брагинском районе гнездилась 291 пара, в Хойникском- 209 и в Наровлянском-137 ( в среднем на район Белоруссии приходилось тогда 89 гнезд. Это только то, что удалось зарегистрировать с помощью специально рассылавшихся по школам и лесничествам анкет. Действительная численность аистов была значительно больше. Кроме того, много аистов не гнездилось, а держались кочующими стаями в поймах Днепра, Припяти и их притоков.

Показательно, что в книге "Животный мир в зоне аварии Чернобыльской АЭС" соотношение белых и черных аистов в пойме Припяти в пределах зоны приводится как 1: 2 в пользу черного аиста (соответственно 2,1 и 1,1 особи на 100 гектаров). Еще больше в пойме Припяти в зоне было серых цапель- 3,3 особи на 100 гектаров. В этой же книге приводится случай, когда в июне 1993 года у деревни Борщевка (в 15- километровой зоне) на болоте отмечено скопление из 26 черных аистов, 10 белых аистов и 10 цапель.

В зоне отмечены также другие аистообразные. В Хойникском районе находится одно из шести мест регистрации кваквы в Беларуси, в Лоевском - одно из тринадцати мест регистрации рыжей цапли. В "Красной книге Беларуси" Брагинский район относится к немногим районам сплошного обитания большой выпи в республике. Большая, а также малая выпи зарегистрированы также в других районах зоны. В целом численность наиболее массовых аистообразных в пойме Припяти, загрязненной радионуклидами, выше численности таких общеизвестных видов как сорока, сойка, дятлы, мухоловки и некоторые другие.

В таких условиях не заметить аистообразных было просто невозможно. Тем более, что ряд их является "краснокнижниками", то есть представляют определенный практический интерес. В частности, мы в разработанной к 1993 году Схеме охраняемых территорий Беларуси предлагали на основании регистрации редких и исчезающих видов организовать в Наровлянском районе Словечненский биологический заказник, а в Брагинском - Днепровский (Сущеня, Пикулик, Самусенко, 1985, 1986). Своевременная организация этих заказников очень помогла бы изучить животный мир юго-востока Беларуси в период перед Чернобыльской катастрофой. Это было бы неоценимым подспорьем при зоологических исследованиях после катастрофы.

Но опять наши рекомендации не были учтены. Пока не "грянул гром" Чернобыля. Вот тогда- то и был создан и радиационно-, и экологический, и не заказник, а заповедник, да еще площадью 227 тысяч гектаров. Но это было уже в 1988 году. К тому времени, как говорится, "поезд ушел", и все пришлось начинать с абсолютного нуля.

Так стоит ли удивляться, что "не заметив" обоснованных рекомендаций по борьбе с грызунами или созданию биологических заказников, которых всего- то несколько в Беларуси, не заметят практически бесполезных аистообразных? В общем, так и остались аисты в печальном и далеко не гордом одиночестве, в своего рода научном вакууме, который они могли бы заполнить намного успешнее, чем многие так называемые "модельные" виды.

В первые годы после катастрофы на ЧАЭС изучение природы в зоне велось специалистами в соответствии с тем профилем и специализацией, какими они были и ранее. В давно привычном для каждого русле одни изучали деревья, другие - травы, третьи - лишайники, четвертые - рыб, пятые - насекомых, шестые - копытных и т.д. Большинство "модельных" видов для изучения радиационного облучения было выбрано не по их чувствительности к радиации, а по принципу наибольшего знакомства с ними исследователей. Поэтому в список "модельных" не попала собака - единственный вид, имеющий одинаковую с человеком летальную дозу облучения - 2,5-4,0 Грей. Если бы вместо поголовного уничтожения собак их использовали для радиационно-биологических исследований, можно было бы получить богатейший материал для многих теоретических и практических выводов, которые пришлось добывать намного более сложными, дорогими и не такими достоверными путями.

Примерно то же самое получилось и с аистами. Казалось бы, трудно найти более доступный, массовый и удобный вид для изучения ряда вопросов воздействия радиации на живую природу. Но в зоне каждый изучал то, что изучал много лет до Чернобыльской катастрофы: кто - куницу, кто - лося, кто - клещей. Кто - ракообразных, кто - грызунов. Правда, я занимался ранее изучением аистов, но это было в Гомельском и Минском пединститутах: аисты были замечательным объектом для обучения студентов-биологов методике полевых зоологических исследований. Но с того времени прошло более десятка лет, а сейчас аисты в план научных работ не входили. Да и недосуг было уделять внимание внеплановым работам летом 1986 года недалеко от еще не ликвидированного очага радиоактивных выбросов.

Многие сообщали о необычном поведении и даже гибели аистов в зоне. Сообщали и о том, что в 1986 году многие аисты не вывели птенцов, особенно в центральной части зоны. Может возникнуть вопрос: а откуда же могли знать жители отселенных в начале мая деревень, что происходило после их отселения. Но в том-то и дело, что многие из них не пожелали уезжать далеко от родных мест и поселились в ближайших к зоне деревнях, отселенных только частично или вообще еще не отселявшихся. Кроме того, некоторые из эвакуированных не прижились на новых местах и вернулись в родные хаты, не считаясь с радиационной опасностью.

Так частично "восстановились" отдельные деревни, например, Савичи и Гдень. В Гдени даже вновь открыли школу, магазин и медпункт. Жителей таких деревень называли самоселами. Дальше к центру зоны, например, в деревнях Колыбань, Погонное, Залесье, Круки, Радино жили преимущественно бомжи, в основном бывшие "зэки" из разных мест Беларуси, России, Украины и даже Прибалтики. Их хорошо описал корреспондент Николай Копылович, посетивший зону даже вопреки персональному запрету начальника районной милиции. Нам с бомжами общаться не пришлось, так как мы ездили на машинах группами, и они нас, конечно, избегали.

Более высокая концентрация радионуклидов в гнезде аистов по сравнению с почвой, возможно, объясняется, во-первых, строительным материалом гнезда, больше зараженным и дольше сохраняющим радионуклиды, чем почва. Из почвы они могут быть вымыты водой, а из палочек и разной ветоши это не так просто. Не исключено, что аист, насиживая яйца, уменьшает промывание гнезда дождями, задерживает его дезактивацию. Ведь он лучше любого барометра чувствует приближение дождя и тогда спешит на гнездо, чтобы укрыть собой яйца или птенцов от переохлаждения дождевой водой. Во-вторых, часть радионуклидов может попасть на гнездо с пищей, при отрыгивании ее взрослыми птицами для птенцов.

Таким образом аисты создавали несколько повышенный радиационный фон по сравнению с окружающей средой. Пусть ненамного больший, но этого оказалось достаточно, чтобы отразиться на нормальном развитии яиц. Ведь молодые стадии развития организмов намного чувствительнее к облучению, чем взрослые. Например, летальная доза облучения для взрослых насекомых составляет 800 - 2000 Грей, а для их личинок - 1 - 250 Грей.

Таким образом, "успешность размножения", а вернее гибель кладок аистов может служить довольно четким индикатором опасности нахождения на одной с ними территории животных, имеющих сопоставимую или более высокую чувствительность к радиации.

Это касается и взрослых аистов, поскольку они являются типично плотоядными птицами, в питании которых преобладают животные с высоким содержанием радионуклидов: лягушки, ящерицы, грызуны, насекомые, сорная рыба. Логично предположить, что внутренне облучение у них преобладает над внешним. То есть аист может своим поведением (продолжением или прекращением размножения, продолжительностью периода размножения, успешностью размножения, активностью, или наоборот, пассивностью при нормальных погодных условиях и т.д.) свидетельствовать о большей или меньшей опасности проживания в определенных местах человека и ряда животных.

По летальным дозам облучения аисты сопоставимы со всеми птицами (4 -20 грей), лягушками и рыбами (5 -14), мышевидными грызунами (4 - 8) и наконец с человеком и собакой (2,5 - 4грей ).

Основной причиной сокращения численности гнездовий популяции белого аиста в зоне отселения стало, вероятнее всего, изменение кормовых биотопов птиц - закустаривание и зарастание высокой травой, что затрудняет поиск корма".

Оказалось, что в загрязненных районах обитало как бы две несколько отличных популяции аистов: одна гнездилась в населенных пунктах, другая - менее многочисленная, но более стойкая к воздействию экстремальных факторов - вне населенных пунктов.

Изучение некоторой неоднородности популяций белых аистов в населенных пунктах и вне их представляют несомненный интерес, в частности в связи с тем, что наиболее критический период в жизни аистов при особенно критических для них уровнях радиации в первые годы после катастрофы миновал.

Сейчас намечается тенденция к некоторому повышению их численности, появлению новых гнезд. Отмечается появление новых колоний и у серых цапель, рост количества их гнезд в старых колониях в пределах зоны.

В связи с ликвидацией ряда населенных пунктов в зоне, условия гнездования и добывания корма для белых аистов более многочисленной "сельской" их популяции будут продолжать ухудшаться. В такой ситуации вполне заслуживает внимания популяция "диких" аистов, чтобы не попасть еще раз впросак. Как уже было тогда, когда гибель аистов, их кладок и гнезд отмечали лесники и охотники, колхозники и пенсионеры, взрослые и ученики начальных классов, литераторы и художники. Видели практически все, кроме "узких" специалистов. Они-то оказались практически чуть ли не единственными, кто "слона-то и не приметил". Пусть же не повторится это еще раз!

Очень показательным и убедительным свидетельством того, что радиация действует на аистов непосредственно, а не только через "изменение кормовых биотопов", являются данные, приведенные в научном сборнике "Аисты" в 1990 году. Там, на странице 131 фигурируют следующие цифры: в 1989 году численность гнездящихся аистов в целом по Беларуси возросла до 10934 пар, или на 5,7% по сравнению с 1984-1985 годами (10337 пар). Но одновременно с этим в Гомельской области их численность упала с 2117 до 1896 - на целых 10%!

Так что нельзя все невзгоды аистов взваливать только на ухудшение их кормовых биотопов, тем более, что в других областях также отмечались неблагоприятные для аистов экологические перемены. Это начало крупномасштабных осушительных работ в Витебской области, куда переориентировались мелиораторы после того, как исчерпали свои возможности на Полесье и в центральных областях. И ряд локальных, но ощутимых для природы аварий.

Теперь подведем итоги переменам в судьбах аистов разных областей Беларуси с 1984-1985 годов по 1989 год:

Наиболее загрязненная радионуклидами Гомельская область - падение численности на 10%, или, если хотите большей точности, на 10,439%.

Четыре "среднезагрязненных" области - численность осталась на прежнем уровне; ее увеличение на 1,4% значительно ниже ежегодных колебаний численности любых видов птиц, и поэтому не может быть принято во внимание.

"Чистая" от радионуклидов Витебская область - бурный рост численности.

А теперь сопоставьте это с другими ранее приведенными фактами и сами сделайте выводы, во-первых, влияет ли радиация на аистов, и, во-вторых, являются ли они индикаторами заражения радионуклидами мест своего размножения».

**4.Чернобыльская авария**

Крупнейшая в мире ядерная авария произошла на Чернобыльской атомной электростанции (Украина). В тот роковой день, 25 апреля 1986г., на 4-ом энергоблоке ЧАЭС готовились к новым испытаниям.

Причиной случившейся трагедии явилось непредсказуемое сочетание нарушений регламента и режима эксплуатации энергоблока, допущенных обслуживавшим его персоналом.

 После аварии специалисты тщательно проанализировали всю предыдущую работу коллектива Чернобыльской АЭС. К сожалению, картина оказалась не столь радужной, как её представляли. Здесь и прежде допускались грубые нарушения требований ядерной безопасности. Так, с 17 января 1986 года до дня аварии на том же 4-м блоке 6 раз без достаточных на то оснований выводились из работы системы защиты реактора. Выяснилось, что с 1980 по 1986 годы 27 случаев отказа в работе оборудования вообще не расследовались и остались без соответствующих оценок.

Выброс радионуклидов (вид неустойчивых атомов, которые при самопроизвольном превращении в другой нуклид испускают ионизирующее излучениеэто и есть радиоактивность) за пределы аварийного блока ЧАЭС представлял собой растянутый во времени процесс, состоявший из нескольких стадий.

Следующей проблемой стали уже долгоживущие изотопы стронция и цезия, особенно цезий-137. Их наличие на той или иной территории сегодня вызывает необходимость проведения дополнительных дезактивационных работ, а также определяет решение вопросов реэвакуации населения, его проживания в определённых районах, сельскохозяйственных работ режима питания людей и других проблем.

Первоочередной задачей по ликвидации последствий аварии было осуществление комплекса работ, направленного на прекращение выбросов радиоактивных веществ в окружающую среду из разрушенного реактора. С помощью военных вертолётов очаг аварии забрасывался теплоотводящими и фильтрующими материалами, что позволило существенно снизить, а затем и прекратить выброс радиоактивности в окружающую среду. Проводились также специальные мероприятия по предотвращению попадания радиоактивных веществ из разрушенного реактора в грунт под зданием 4-го энергоблока.

Важным этапом этой работы стало сооружение укрытия над разрушенным реактором с целью обеспечения нормальной радиационной обстановки на окружающей территории и в воздушном пространстве.

В целях предупреждения распространения радиоактивности через подземные и поверхностные воды в районе Чернобыльской АЭС был создан комплекс защитных и гидротехнических сооружений.

В настоящее время в зоне жёсткого контроля продолжается дезактивация наиболее загрязнённых участков и осуществляются мероприятия по защите населения от внешнего и внутреннего радиоактивного облучения. Приняты меры, обеспечивающие регламентацию облучения жителей зоны на длительную перспективу в соответствии с нормами радиационной безопасности, действующими в районах размещения атомных станций. Население зоны информируется о конкретной радиационной обстановке в районах его проживания.

С учётом анализа причин аварии пересмотрена нормативно-техническая документация по АЭС, внесены определённые изменения в общие положения обеспечения безопасности атомных станций и правила ядерной безопасности, уточнены действующие и разрабатываются новые стандарты и технические условия на оборудование, изделия, материалы, приборы и средства автоматизации, поставляемые на атомные станции. Разработаны и осуществляются меры по повышению технического уровня, надёжности и качества изготавливаемого оборудования для АЭС, совершенствованию его конструкций и технологии производства. Проведена переподготовка и аттестация эксплуатационного персонала всех действующих атомных станций. Тематика обучения разработана с учётом анализа причин аварии на Чернобыльской АЭС и необходимости повышения уровня знаний оперативным персоналом требований по ядерной, радиационной и пожарной безопасности. Внесены изменения и дополнения в технологические регламенты и инструкции по эксплуатации АЭС.

**5.Россия – «кладбище» отходов**

12 января 1998г. Гринпис России обнародовал протокол о намерениях на ввоз в Россию из Швейцарии отработавшего ядерного топлива, который был подписан чиновниками Минатома РФ в обстановке строгой секретности. Протокол о намерениях был заключён между российской, швейцарской и немецкой сторонами и предполагает ввоз на территорию нашего государства более 2000 тонн отработавшего ядерного топлива и нескольких тысяч тонн высокоактивных ядерных отходов.

Повышенная секретность переговоров вызвана тем фактом, что, подписывая протокол о намерениях с Минатомом, швейцарская сторона высказала настойчивое пожелание передать отходы на "невозвратной основе".

В протоколе о намерениях прямо говорится о возможности изменения существующего российского законодательства и принятии особых решений на правительственном уровне. Реализация этого протокола может означать только одно: к имеющимся залежам "родных" отходов добавятся ещё и импортные. В то же время Постановление Российского Правительства РФ от 29.07.95 напрямую запрещает ввоз отработавшего ядерного топлива с зарубежных АЭС на переработку в случае, если страна-поставщик отказывается принимать отходы обратно.

Уже сегодня территория России превратилась в обширную свалку ядерных отходов. Об этом открыто заявляют официальные органы. Так, в письме Генерального прокурора РФ, в то время, Ю.Скуратова, к Председателю Правительства от 30.06.98 сказано, что сегодня проблема с переработкой ядерного топлива на объектах Минатома стоит чрезвычайно остро. Суммарная активность отработавшего ядерного топлива достигает 4.65 млрд. кюри, а накопленных радиоактивных отходов – 1,5 млрд. кюри. Это более чем в сто раз превышает общий выброс Чернобыльской аварии (50 млн. кюри – по официальным данным). Помимо этого в своем докладе Правительству РФ Ю. Скуратов особо обращает внимание на резко участившиеся за последние годы факты контрабандного ввоза в страну ядерных отходов зарубежного производства.

Захоронение иностранных радиоактивных отходов прямо запрещено пунктом 3 ст.50 Закона РФ "Об охране окружающей природной среды РФ", и сам факт заключения подобного протокола свидетельствует о прямом игнорировании национальных законов и позволяет подозревать в личной заинтересованности чиновников.

Представленные документы не оставляют никаких сомнений в том, что Минатом России не оставляет своих попыток превратить нашу страну в свалку ядерных отходов. Угроза здоровью россиян, возможный ущерб окружающей среде и незаконность сделки не берутся чиновниками во внимание.

*Протокол о намерениях по сотрудничеству в области управления отработавшим ядерным топливом АЭС был заключён 17 сентября 1998 г. между АО "Техснабэкспорт", предприятием Минатома России, немецкой фирмой "Интернекско" и ЕГЛ от имени швейцарской компании "Свис Ютилитис".*

*В соответствии с протоколом о намерениях, на территорию России, будет переправлено более 2000 тонн отработавшего ядерного топлива и 550 куб. м высокоактивных ядерных отходов. Объём готового к отправке на сегодняшний день топлива составляет 300 тонн тяжелого металла. Срок, на который намечена доставка ядерного топлива из Швейцарии в Россию, - 2000-2030 гг. Все переговоры, как отметили стороны при подписании протокола, должны проходить в условиях строгой конфиденциальности.*

*В 1996 Гринпис России удалось пресечь подобную попытку. Так, Указом Президента РФ №72 от 15.01.95г. был разрешён ввоз иностранных радиоактивных отходов на хранение на территории России. Гринпис опротестовал Указ Президента. В апреле 1996 г. Верховный суд признал, что Указ Президента противоречит ч.3 ст.50 Закона РФ "Об охране окружающей природной среды РФ".*

*Специализированное ПО "Маяк" (Челябинск-65) является единственным предприятием, где сегодня возможна переработка швейцарского "ядерного импорта". Но технические возможности предприятия "Маяк" уже на сегодняшний момент явно недостаточны.*

*На предприятии ПО "Маяк" за нарушение таможенного режима заведено 9 таможенных дел по фактам недостоверного декларирования товаров. Один из руководителей объединения привлечён к уголовной ответственности за неоднократные попытки контрабанды радиоактивных веществ.*

**6.Однако…**

Реакторы могут быть не только атомными, существуют еще и биологические реакторы.

 Россия является крупнейшей страной мира, обладающей огромным потенциалом биоэнергии, который пока не находит эффективного применения. Общий потенциал биологических ресурсов России равен 7 миллионам тонн нефтяного эквивалента.

Жители деревень используют дрова для отопления домов и приготовления пищи, потребляя таким образом крохотную долю биоэнергетического потенциала страны, в то время как существуют огромные возможности для использования биологической энергии.

Проблема биологических отходов актуальна во всем мире. В России реки, почва вокруг животноводческих ферм сильно загрязнены органическими отходами. Огромные территории вокруг больших городов превращены в свалки, загрязняющие окружающую среду и грунтовые воды.

В то же время в России есть технически осуществимые и экономически выгодные проекты по сооружению автономных биоэнергетических станций, могущие решить одновременно и проблему органических отходов, и проблему появления новых источников энергии. Специалисты по сельскому хозяйству утверждают, что, вырабатывая энергию в биореакторах, мы одновременно получим органические удобрения.

Из одной тонны органической массы можно получить от 250 до 600 кубических метров биогаза. Сжигая 1 куб. метр биогаза, можно получить 2 кВт электричества и 2,5 -3,0 тысяч ккал тепла. Технологии по использованию биологического газа решают одновременно несколько проблем:

- создают автономное энергетическое производство, работающее независимо от погодных условий;

* снабжают электричеством и теплом населенные пункты, удаленные от линий электропередач;
* не требуют транспортировок миллионов тонн топлива на дальние расстояния, что очень важно, так как в России огромные территории не имеют доступа к единой энергосистеме;
* снижают загрязнение окружающей среды;
* обеспечивают производство органических удобрений.

За все время существования СССР было построено всего от 60 до 80 реакторов. Несмотря на открывающиеся перспективы, внедрить данную технологию на российский рынок очень непросто вследствие недостаточного финансирования исследований в области альтернативных источников энергии, нестабильности экономической ситуации и из-за того, что приоритет отдан производству ядерной энергии и угольной и газовой энергетике.

Россия производит 350 миллионов тонн органических отходов, из которых можно получить 95 биллионов куб. м. биогаза, который может дать почти в 1,5 раза больше энергии, чем производится атомными электростанциями.

Есть реальная возможность остановить опасные российские реакторы и заменить их альтернативными источниками энергии, проводя в жизнь программу по энергосбережению. Такую возможность нельзя упустить.

Использованная литература

* Книга "Атомная мифология" - Алексея Яблокова
* "Ядерная энергия: вопросы и ответы" - Гринпис Инт.
* Статья журналиста Бориса Некрасова
* Бюллетень программы ядерная и радационная безопасность №5-6 2000г. – Ю.Дуброва
* Книга «Аисты Белоруси» -Самусенко Э.Г. (книга не издана)
* “Чернобыль: события и уроки” Под ред. Е. И. Игнатенко, М., 1989
* “Зарево над Припятью” -В. С. Губарев, М., 1987
* “Беларусь”, №4 96:– А. Люцко

##### Реферат подготовлен

*ученицей 11В класса*

*Ханджян Рузанной*