**ОГЛАВЛЕНИЕ**

**ВВЕДЕНИЕ………………………………………………………………………....4**

**ГЛАВА 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ……………………………………………….6**

* 1. **Природные территории на момент аварии 1986 г………………………6**
	2. **Ликвидация последствий аварии на ЧАЭС……………………………...9**
	3. **Чернобыльская зона отчуждения………………………………………..11**
	4. **Оценка состояния отчужденных территорий подверженных**

**радиационному загрязнению…………………………………………………….13**

**ГЛАВА 2. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ………………...20**

**2.1. Методика проведения измерений удельной и объемной**

**активности радионуклидов цезия–137 по гамма–излучению**

**радиометром РКГ–01А в пробах почвы……………………………………….21**

**ГЛАВА 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ АНАЛИЗ…………....25**

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ………………………………………………………………..…37**

**БИЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК……………………………………….….39**

**ПРИЛОЖЕНИЯ**

**ВВЕДЕНИЕ**

Катастрофа на Чернобыльской АЭС стала для Беларуси национальным бедствием. Она нанесла стране колоссальный экономический и социальный ущерб, повлекла за собой ухудшение здоровья населения. Обернулась она и настоящей экологической катастрофой.

Радиационному заражению в результате аварии на ЧАЭС в той или иной степени подверглась территория в радиусе более 2 тыс. км. "Мирный атом" нарушил границы двух десятков государств. Однако около двух третей радиоактивных веществ выпало на территорию Беларуси, и почти треть ее оказалась загрязненной. Пострадало 57 районов страны. Из севооборота было выведено 2,64 тыс. кв. км сельскохозяйственных земель. Радиация накрыла 22 % лесного зонда страны. В зону загрязнения попало 132 месторождения минерально–сырьевых ресурсов. Пострадали и воды белорусских рек [23].

За двадцать четыре года, прошедших под знаком радиационной опасности, в Беларуси сделано многое.

Радиационная обстановка постоянно контролируется и как показывают данные мониторинга, она стабилизировалась. Работают десятки постов по измерению мощности экспозиционной дозы гамма–излучения. Исследуются атмосферный воздух, поверхностные и грунтовые воды, почва. В результате реализации трех государственных чернобыльских программ (сейчас выполняется четвертая), а также распада радиоизотопов радиационная обстановка в Беларуси улучшается. Но до сих пор радионуклидами загрязнено более 20 % территории страны, где проживает свыше 1,3 млн. человек.

Затраты на чернобыльские государственные программы ежегодно составляли значительную часть республиканского бюджета – от 20 до 6 %. Это позволило эффективно решить ряд проблем. Создана нормативно–правовая база по всем направлениям преодоления последствий аварии. Пристальное внимание уделяется здоровью пострадавшего населения. Предприняты защитные меры в агропромышленном комплексе и лесном хозяйстве. Функционирует разветвленная система радиационного контроля производимой продукции, мониторинга объектов окружающей среды. Ведется необходимый комплекс работ по содержанию отчужденных территорий, в том числе в 30–километровой зоне ЧАЭС, на базе которой создан Полесский государственный радиационно–экологический заповедник [3, 41].

Объектом данной курсовой работы является, отчужденные территории подверженные радиационному загрязнению Республики Беларусь. Предметом, изучение природопользования отчужденных территорий подверженных радиационному загрязнению Республики Беларусь.

Целью нашего исследования является изучение природопользования отчужденных территорий подверженных радиационному загрязнению Республики Беларусь.

Для достижения данной цели, необходимо решение следующих задач: 1) изучить литературу по проблеме исследования; 2) описать отчужденные территории, подвергшиеся радиационному загрязнению; 3) изучить природопользование отчужденных территорий подверженных радиационному загрязнению Республики Беларусь.

**ГЛАВА 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ**

С начала XX в. человечество начало отсчет техногенных катастроф, охватывающих целые регионы; наиболее существенные из них связаны с добычей и переработкой нефти, ядерной энергетикой. Последствия носят комплексный характер – загрязнение или нарушение природных компонентов (воздуха, воды, почвы, живых организмов и растений) и экосистем, а также социально–экономических систем.

Причинами катастроф являются сбои и нарушения технических характеристик транспортных, промышленных, горнодобывающих, энергетических, ирригационных и других объектов. Ликвидация последствий требует значительных средств и привлечения специалистов разных профилей.

Причины техногенных аварий и катастроф в мире распределяются следующим образом: транспортные аварии – 35 %; пожары и взрывы – 33 %; аварии в коммунальных системах жизнеобеспечения – 7,5 %; выбросы ядовитых веществ – 3,5 %; обрушение зданий и сооружений – 1,3 %; радиационное поражение (аварии на АЭС и др.) – 1,2 %; прочие техногенные причины – около 5 %.

Аварии на ядерных установках в настоящее время имеют последствия, которые при современном уровне научно–технического процесса не могут быть полностью ликвидированы. Другими словами, развитие ядерных технологий опережает средства обеспечения безопасности их использования. Международная шкала оценки аварий на АЭС состоит из семи уровней: 1 – аномалии, 2 – несчастные случаи, 3 – серьезные несчастные случаи, 4 – мелкие аварии, не повлекшие последствий за пределами станции, 5 – аварии, имеющие незначительные последствия за пределами станции, 6 – серьезные аварии, 7 – крупные аварии. К седьмому уровню относится авария на Чернобыльской АЭС, произошедшая 26 апреля 1986 г. [25].

**1.1. Природные территории на момент аварии 1986 г.**

Авария на четвертом блоке Чернобыльской АЭС – крупнейшая ядерная авария в мировой истории. По масштабам радиоактивного выброса и его последствий она намного превзошла наиболее серьезные из предыдущих аварий: в Уиндскейле (Великобритания, 1957 г.), Три Майл Айлэнде (США, 1979 г.), на промышленном комплексе «Маяк» (СССР, 1957 г.). Радиоактивное загрязнение в результате аварии на ЧАЭС охватило значительные площади республики. В результате аварии радиоактивному загрязнению подверглась территория более 46 тысяч квадратных километров Республики Беларусь. При этом эвакуировано и переселено более 187 тысяч человек [18].

В той или иной мере последствия аварии затронули многие страны, следовательно, можно говорить об ее глобальном характере. В наибольшей степени пострадали Украина, Беларусь и Россия. При этом относительная тяжесть последствий аварии для Республики Беларусь оказалась значительно выше, чем для других государств. Поэтому последствия Чернобыля в Беларуси более адекватно характеризуются терминами «катастрофа» или «национальное экологическое бедствие» [4].

После аварии на Чернобыльской АЭС в 1986 году, все компоненты окружающей среды испытали мощное радиоактивное загрязнение. Наиболее загрязненными являются участки ближней зоны ЧАЭС (до 3–5 км.) [10]. Но сильнее всего пострадала особая зона – территория, находящаяся в непосредственной близости от 4–го блока. От мощного облучения короткоживущими изотопами погибла часть хвойного леса. Умершая хвоя была рыжего цвета, а сам лес таил в себе смертельную опасность для всех, кто в нем находился. После осыпания хвои из голых ветвей проглядывали редкие зеленые листья березы – это говорило о большей устойчивости лиственных деревьев к радиации. У выживших хвойных деревьев летом 86–го наблюдалось ингибирование роста, некроз точек роста, рост спящих почек, уплощение хвои, иголки ели по длине напоминали сосновые. Вместе с тем наблюдались компенсаторные реакции: увеличение продолжительности жизни хвои в ответ на снижение митотической активности и рост спящих почек в связи со смертью точек роста.

Весь мертвый лес площадью в несколько гектар был вырублен, вывезен и навсегда погребен в бетоне. В оставшихся лесах предполагается замена хвойных деревьев на лиственные. В результате катастрофы погибли все мелкие грызуны. Исчез с лица земли целый биоценоз хвойного леса, а сейчас там – буйное разнотравье случайной растительности. Вода так же подвержена радиоактивному загрязнению, как и земля. Водная среда способствует быстрому распространению радиоактивности и заражению больших территорий до океанических просторов. В Гомельской области стали непригодными для использования 7000 колодцев, ещё из 1500 пришлось несколько раз откачивать воду. Пруд–охладитель подвергся облучению свыше 1000 бэр. В нем скопилось огромное количество продуктов деления урана. Большинство организмов, населяющих его, погибли, покрыли дно сплошным слоем биомассы. Сумели выжить лишь несколько видов простейших. Уровень воды в пруде на 7 метров выше уровня воды в реке Припять, поэтому и сегодня  существует опасность попадания радиоактивности в Днепр.

Стоит отметить, что усилиями многих людей удалось избежать загрязнения Днепра путем осаждения радиоактивных частиц на построенных многокилометровых земляных дамбах на пути следования зараженной воды реки Припять. Было также предотвращено загрязнение грунтовых вод – под фундаментом 4–го блока был сооружен дополнительный фундамент. Были сооружены глухие дамбы и стенка в грунте, отсекающие вынос радиоактивности из ближней зоны ЧАЭС. Это препятствовало распространению радиоактивности, но способствовало концентрации её на самой ЧАЭС и вокруг неё. Радиоактивные частицы и сейчас остаются на дне водоемов бассейна Припяти. В 88 г. принимались попытки очистки дна этих рек, но в связи с развалом союза не были закончены. А сейчас такую работу вряд ли кто-нибудь будет делать.

Авария на ЧАЭС привела к выбросу из активной зоны реактора 50 МКи радионуклидов и 50 МКи  радиоактивных благородных газов, что составляет 3–4% от исходного количества радионуклидов в реакторе,  которые поднялись с током воздуха на высоту 1200 м. Выброс радионуклидов в атмосферу продолжался до 6 мая,  пока разрушенную активную зону реактора не забросали мешками с доломитом, песком, глиной и свинцом. И все это время в атмосферу поступали радионуклиды, которые развеялись ветром по всему миру. Сильному радиоактивному загрязнению подверглись Гомельская и Могилевская области Белоруссии, некоторые районы Киевской и Житомирской областей Украины, часть Брянской области России. Но основная часть радионуклидов осела в так называемой 30–километровой зоне и к северу от неё.

Кужир П.Г. пишет, что в выбросах было выделено 23 основных радионуклида, таких как: йод–131, стронций–90, цезий–137, калий–40, плутоний–238, –239, –240, –241, америций–241 и другие. Большая часть из них распалась в течении нескольких месяцев, у других период полураспада составляет 29 и 30 лет, у третьих он исчисляется тысячами и миллионами лет (Приложение А, таблица 1) [11].

**1.2. Ликвидация последствий аварии на ЧАЭС**

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 четвертого энергоблока.

В целях предупреждения распространения радиоактивности через подземные и поверхностные воды в районе Чернобыльской АЭС был создан комплекс защитных и гидротехнических сооружений [23].

Важным этапом работы по ликвидации последствий аварии, стало сооружение укрытия над разрушенным реактором с целью обеспечения нормальной радиационной обстановки на окружающей территории и в воздушном пространстве. Объект «Укрытие» был сооружен в короткие сроки в условиях мощного радиационного облучения персонала. Меры, принятые в целях сокращения сроков возведения объекта и снижения высоких мощностей дозы внутри него, привели к тому, что его конструкция имела определенные дефекты, а также к отсутствию всесторонних данных о стабильности поврежденных конструкций 4–го энергоблока.

За время прошедшее со времени возведения объекта «Укрытие», техническое состояние конструкционных элементов этого объекта ухудшилось из–за коррозии, вызываемой влагой. Основная потенциальная опасность для объекта «Укрытие» – это возможное разрушение конструкций верхней части и выход радиоактивной пыли в окружающую среду.

На сегодняшний день, чтобы избежать возможного разрушения объекта «Укрытие», планируются меры по укреплению нестабильных конструкций. Кроме того, существующий объект «Укрытие» планируется накрыть новым безопасным конфайнментом (НБК), который будет иметь срок службы более 100 лет. Как ожидается, сооружение НБК позволит демонтировать существующий объект «Укрытие», удалить из 4–го блока высокорадиоактивные топливосодержащие  массы и в конечном итоге выполнить работы по выводу разрушенного реактора из эксплуатации. При проведении аварийно–восстановительных работ, как на площадке Чернобыльской АЭС, так и вблизи нее образовались большие количества радиоактивных отходов, которые были размещены во временных приповерхностных хранилищах отходов и в установках для захоронения. В период 1986–1987 годов на расстояниях от 0,5 до 1,5 км от площадки реактора были созданы траншейные и насыпные могильники, с тем чтобы избежать распространения пыли, снизить уровни радиации и улучшить условия работы на 4–м энергоблоке и вблизи него. Эти могильники были созданы без надлежащей проектной документации и инженерно– технических барьеров, и они не удовлетворяют современным требованиям безопасности отходов. За годы, прошедшие после аварии, были израсходованы значительные средства на проведение систематического анализа и выработку приемлемой стратегии обращения с имеющимися радиоактивными отходами. Однако до настоящего времени еще не выработано общеприемлемой стратегии обращения с радиоактивными отходами на Чернобыльской АЭС и в зоне отчуждения, и особенно в отношении высокоактивных и содержащих долгоживущие радионуклиды отходов. Можно ожидать, что в предстоящие годы в связи с проведением работ по сооружению НБК, возможному демонтажу объекта «Укрытие», удалению ТСМ и выводу из эксплуатации 4–го энергоблока образуются дополнительные количества радиоактивных отходов [2].

**1.3. Чернобыльская зона отчуждения**

Чернобыльская зона отчуждения, возникла в результате проведения мероприятий по ликвидации последствий аварии. В качестве условной границы ее территории была принята изолиния мощности экспозиционной дозы g–излучения 0,05 мР/ч на 10 июня 1986г, т.е. 5–10–кратное увеличение естественного фона. Контур загрязненной территории имел три отчетливые ветви радиоактивного следа – северную, южную и западную, которые накрывали южные районы Белоруссии, западную часть Брянской области, северные и центральные районы Украины. В пределах указанной зоны радиационное воздействие катастрофы на человека и окружающую среду достигло максимальных (наиболее опасных) значений. Поэтому, в несколько этапов, с территории Чернобыльской зоны отчуждения, была произведена эвакуация населения, прекращена хозяйственная деятельность, закрыты промышленные и сельскохозяйственные предприятия. Некоторые, наиболее загрязненные, села были разрушены и захоронены.

На территории Зоны отчуждении было определено три контролируемых территории: особая зона (непосредственно промплощадка ЧАЭС), 10–километровая зона, 30–километровая зона [22]. Официальное название территорий, которые окружают Чернобыльскую АЭС и на которых запрещено постоянное проживание населения называется – Чернобыльская зона отчуждения и зона безусловного (обязательного) отселения. Необходимо отметить, что условия пребывания человека и его деятельность на территории Чернобыльской зоны отчуждения оговорено Законами. Земли зон отчуждения и безусловного (обязательного) отселения выведены из хозяйственного оборота, ограждены от соседних территорий и переведены в категорию радиационно-опасных земель. Законодательная трактовка термина радиационно-опасные земли, следующая: это земли, на которых невозможно дальнейшее проживание населения, получение сельскохозяйственной и другой продукции и продуктов питания, которые бы соответствовали республиканским и международных допустимым уровням содержания радиоактивных веществ, или которые нецелесообразно использовать за экологическими условиями. В пределах радиоактивно–загрязненных территорий (зоны отчуждения) осуществляется ряд работ по недопущению распространения радиоактивных загрязнений за пределы зоны отчуждения и поступления радионуклидов в основные, близ лежащие водоемы [26].

В настоящее время в зоне отчуждения, в особой зоне, продолжается дезактивация наиболее загрязнённых участков [21].

В 1988 г. в соответствии с постановлением Совета Министров республики № 485 от 18 июля на площади 131,3 тыс. га белорусского сектора 30–километровой зоны ЧАЭС был создан Полесский государственный радиационно-экологический заповедник (ПГРЭЗ). Гомельский облисполком (решение № 71 от 3.03.93 г.) передал в состав заповедника сопредельные с ним загрязненные земли Брагинского, Хойникского и Наровлянского районов. В результате площадь Полесского заповедника возросла до 215,5 тыс. га, с него отселены 22 тысячи жителей и находятся 96 покинутых населённых пунктов. Административный центр ПГРЭЗ расположен в г. Хойники. Заповедник создан с целью ведения радиационно–экологического мониторинга, радиобиологических исследований, поиска возможных путей использования территории, с которой были отселены жители и остановлена хозяйственная деятельность, а также для сохранения генофонда и видового разнообразия местной флоры и фауны [19].

В последующий период, включая настоящее время и обозримое будущее, радиоэкологическая обстановка в республике, в том числе и на отчужденных территориях, определяется «долгоживущими» изотопами. Альфа–, бета– и гамма–излучающие радионуклиды присутствуют практически во всех компонентах экосистем, вовлечены в геохимические и трофические циклы миграции. И эта ситуация, по данным прогнозов Республиканского центра радиационного контроля и мониторинга природной среды, в будущем изменится незначительно [21].

Чернобыльская катастрофа оказала воздействие на все сферы жизнедеятельности человека – производство, культуру, науку, экономику и др. Из сельскохозяйственного оборота выведено 2,64 тыс. кв. км сельхозугодий. Ликвидировано 54 колхоза и совхоза, закрыто 9 заводов перерабатывающей промышленности агропромышленного комплекса. Резко сократились посевные площади и валовой сбор сельскохозяйственных культур, существенно уменьшилось поголовье скота. Значительно уменьшены размеры пользования минерально-сырьевыми ресурсами. Из пользования выведено 22 месторождения. Большой урон нанесен лесному хозяйству. Ежегодные потери древесных ресурсов превышают в настоящее время 2 млн. кубических метров [19].

**1.4. Оценка состояния отчужденных территорий подверженных радиационному загрязнению**

Одним из главных методов оценки состояния отчужденных территорий подверженных радиационному загрязнению является радиационный мониторинг.

Понятие «мониторинг» сформировал Ю.А. Израэль при создании и разработке функционирующих сетей экологического мониторинга в СССР в системе Гидрометслужбы в начале 70–х гг [6]. Радиационный мониторинг – это система длительных регулярных наблюдений с целью оценки состояния радиационной обстановки, а также прогноза изменения ее в будущем [8].

Радиационный мониторинг проводится для установления полей загрязнения, с целью наблюдения за естественным радиационным фоном; радиационным фоном в районах воздействия потенциальных источников радиоактивного загрязнения, в том числе для оценки трансграничного переноса радиоактивных веществ; радиоактивным загрязнением атмосферного воздуха, почвы, поверхностных вод на территориях, подвергшихся радиоактивному загрязнению в результате катастрофы на Чернобыльской АЭС [9].

Радиационный мониторинг является составной частью общеэкологического мониторинга, он состоит из трех частей: наблюдения, анализа и прогноза.

Существует два направления радиационного мониторинга:

1) Дистанционные способы мониторинга – аэро– и наземная гамма–съемки, высокомобильные, требующие участия высококвалифицированных кадров, развивались и осуществлялись на базе научно–исследовательских организаций.

2) Сетевые наблюдения внедрялись как составная часть Общегосударственной службы контроля за уровнем загрязнения внешней среды по территории всей страны.

Мониторинг обеспечивает изучение пространственно–временного распределения различных явлений. Пространственные закономерности могут меняться во времени, поэтому заложенные первоначально сети мониторинга могут изменяться.

Сети радиационного мониторинга, представляют собой маршруты, секущие следы радиоактивных выпадений, происшедших после ядерных испытаний, либо радиальные сети вокруг источника выброса.

Так, после аварии на Чернобыльской АЭС съемки ближней зоны проводились в масштабах более 1:100.000 (межмаршрутные расстояния – менее 1 км), съемки областей, где прошли основные следы – в масштабе 1:200.000 (2 км), съемки территорий с уровнями, близкими к глобальным, 1:10.000.000 (10 км). Дистанционные данные никогда не используются сами по себе, а всегда сопровождаются наземной проверкой в виде разреженного отбора проб на площади аэро–гамма–съемки.

Если ядерное событие имеет продолжительность, как, например, при Чернобыльской аварии, то выброс распространится в разные стороны от источника. В таком случае создаются радиальные сети мониторинга и реперная сеть в 60–км зоне от АЭС. Наблюдение за ней проводилось в течение первых 10 лет после аварии. В результате была создана карта и отслежена динамика радиоактивного загрязнения многими радионуклидами Чернобыльского происхождения.

В 2006–2009 гг. проводился новый этап радиационного мониторинга для получения выводов о зависимости изменения уровней радиоактивного загрязнения от ландшафтных факторов в большом временном промежутке. Одним из основным исследуемым радионуклидом в дальних чернобыльских выпадениях является 137Cs. Были разработаны маршруты экспериментальных исследований в зоне восточного чернобыльского следа в их привязке к автоморфным, транзитным и аккумулятивным ландшафтам. Это делалось для оценки влияния процессов латерального массопереноса в сопряженных ландшафтах [15].

Так же, для оценки состояния отчужденных территорий подверженных радиационному загрязнению может применяться такой дистанционный способы мониторинга, как метод определения содержания радионуклидов в ландшафте.

В течение определенного количества времени отбираются пробы почв с использованием бассейнового подхода к выбору мест отбора, разработанного Е.В. Квасниковой.

Для получения данных о плотности загрязнения почв радионуклидами использовались методы, основанные на сочетании гамма–спектрометрии in situ с отбором почвенных проб с последующим их лабораторным анализом.

Полевые измерения содержания радионуклидов в ландшафте проводились при помощи портативных гамма–спектрометров по методу гамма–спектрометрии in situ.

Метод гамма–спектрометрии in situ используется для исследований локальных мест загрязнения и позволяет оперативно получить большое число измерений.

Основной проблемой измерений in situ является задача пересчета данных о поверхностном излучении в величину запаса радиоизотопа в ландшафте.

При наземных измерениях и расчетах дозовых характеристик важно учитывать влияние микрорельефа почвы. Неровности почвы могут ослаблять мощность дозы так же, как и заглубление радионуклида.

Достоинством метода полевой гамма–спектрометрии in situ является то, что он, набирая большое число измерений в границах элементарного ландшафта, даёт возможность при осреднении этих значений охарактеризовать загрязнение выделенного ландшафта с достаточно высокой надежностью.

В качестве вспомогательных средств при измерениях на местности использовались портативные приборы для определения мощности дозы гамма–излучения – дозиметры. Измерения мощности дозы проводились как для контроля вариабельности поля загрязнения при радиационном мониторинге, так и для дополнения массива данных. Использовались дозиметры РКСБ–104 и ДРГ–ОДТ. Определение проводилось на высоте 1м и у поверхности почвы.

В процессе полевых работ производился отбор почвенных проб и укосов луговой растительности на гамма–спектрометрический анализ, который проводится в лаборатории.

В результате такой радиационной разведки территории отбирается большое количество исходных образцов почвы. В дальнейшем из них готовятся препараты (для каждого вида исследования свои препарат) и эти препараты поступают на анализы:

–физико–химический (дисперсный анализ, радиография), который базируется на переходе радиоактивности в раствор;

–радиохимический, основанный на химическом разделении отдельных радионуклидов;

–радиометрический, при котором используются методы, позволяющие при оптимальных затратах времени и средств с помощью доступной аппаратуры получить достоверные результаты с приемлемой для радиационной безопасности погрешностью измерения. При определении активности бета–излучателей широко используются сцинтилляционные и газоразрядные счетчики. Активность гамма–излучателей, как правило, измеряют с помощью сцинтилляционных детекторов, активность нуклидов в ряде случаев определяется с использованием метода совпадений; для измерений удельной и объемной активности радионуклидов цезия-137 по гамма-излучению радиометром РКГ-01А.

–спектрометрический, необходимый для определения радиационной обстановки на местности по результатам спектрометрических исследований при оценке фоновых доз внешнего облучения от 40К, 226Ra, 232Th, содержащихся в почве [7].

Еще одним дистанционным способом мониторинга, для обеспечению экологической безопасности окружающей среды, а также защиты населения прилегающих районов при экстремальных ситуациях у нас и за рубежом, является аэросъемка. При помощи её, можно быстро и точно проконтролировать складывающуюся реальную обстановку на зараженных территориях.

С этой целью на практике используются авиационные средства. Этот метод изначально разрабатывался для использования в геологии, но впоследствии стал чаще применяться для измерения радиоактивного загрязнения.

Аэро–гамма–спектральные съемки, представляющие собой регулярные сети маршрутов, различались по масштабу (расстоянию между летными маршрутами) в зависимости от близости как к источнику, так и к пятнам наибольшего загрязнения. Сети авиационного мониторинга зависят от предполагаемого уровня загрязнения. Аэро–гамма–спектрометры, устанавливаются на борту самолетов или вертолетов, приспособленных к полетам на малых высотах (25–100 м) со скоростью 100–300 км/ч, используются для проведения оперативной съемки радиоактивного загрязнения поверхности земли и акваторий.

Съемка на изучаемой территории проводится обычно путем проложения параллельных маршрутов, находящихся на расстоянии 0,1–10 км друг от друга, в зависимости от необходимого вида деятельности исследования и наличия летных ресурсов. Вдоль маршрута фиксируются спектры гамма–излучения и информация о пространственном положении летательного аппарата, получаемая с помощью навигационных систем (таких как радиомаяки или системы GPS – всемирная система расположений), а также данных измерений высоты с помощью радара.

При надлежащей обработке данных этот метод позволяет дать оценку уровня мощности дозы и загрязнения местности радионуклидами с точностью, превышающей точность наземных методов, при этом охват территории при одном измерении с учетом дальности обзора бортовых спектрометров может превосходить охват при наземном пробоотборе на 6–7 порядков. В современных авиационных спектрометрах используются сцинтилляционные детекторы большого объема (обычно 1–50 л) и полупроводниковые детекторы, обладающие более высокой разрешающей способностью, но меньшей чувствительностью.

Данные системы могут работать в автоматическом и полуавтоматическом режиме и дают надежные результаты измерений даже при низких уровнях загрязнения (время одного измерения при этом составляет несколько секунд для сцинтилляционных и минуты для полупроводниковых детекторов).

Для этих же целей, могут использоваться и автомобили [27].

Таким образом, в результате аварии на Чернобыльской АЭС образовалась территория, границы которой были определены по результатам изучения гамма–фона территории чернобыльского района и превышали 0,05 мР/ч. Она получила название «Зона отчуждения». Белорусский сектор зоны эвакуации (отчуждения) Чернобыльской АЭС представляет собой компактную территорию площадью 1,7 тыс. кв.км. Проживавшее здесь население (24,7 тыс. человек) было эвакуировано в 1986 году. Тогда же земли на этой территории были выведены из хозяйственного пользования. В 1988 году, с целью проведения радиобиологических и экологических исследований, был создан единственный в своем роде Полесский государственный радиационно-экологический заповедник Комитета по проблемам последствий катастрофы на Чернобыльской АЭС. Оценка состояния производится посредствам мониторинга, и комбинация аэро-гамма-спектральной съемки и наземных измерений – является наиболее эффективным методом измерений.

**ГЛАВА 2. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ**

В данной работе были использованы такие методы исследования, как: сбор и обработка литературных данных, а так же сравнительный, описательный и нормативный.

Описательный метод является самым старым методом и основан на описании наблюдаемого объекта. Возникнув в самом начале биологического познания, этот метод долгое время оставался единственным в изучении строения и свойств клеток, тканей и организмов.

Сравнительный метод заключается в сравнении изучаемых объектов, в нашем случае, сравнение загрязненной цезием–137 территории 30–ти километровой зоны по годам, с целью определения изменений. С помощью этого метода и в сочетании с описательным методом и методом сбора и обработки литературных данных, были получены сведения, позволившие изучить природопользование отчужденных территории РБ подверженных радиационному загрязнению.

Нормативный метод. Была изучена, проанализирована и описана методика проведения измерений удельной и объемной активности радионуклидов цезия–137 по гамма–излучению радиометром РКГ–01А в пробах пчвы.

**2.1. Методика проведения измерений удельной и объемной активности радионуклидов цезия–137 по гамма–излучению радиометром РКГ–01А в пробах почвы**

Назначение и область применения: измерений удельной и объемной активности (далее ОА(УА)) радионуклидов цезия-137 по гамма-излучению радиометром РКГ-01А (далее – прибор), при проведении измерений в почве. Так же эта методика может быть использована для измерений удельной и объемной активности радионуклидов цезия-137 по гамма-излучению в продуктах питания, воде, и т.д.

Метод измерений: измерение ОА(УА) радионуклидов цезия-137 основано на подсчете числа импульсов, возникающих в сцинтилляционном детекторе при попадании в его чувствительный объем гамма-квантов. Число зарегистрированных в единицу времени импульсов пропорционально активности образца. На табло радиометра индицируется значение удельной активности исследуемой пробы.

Отбор проб: могут использоваться три различных метода отбора почвенных проб.

1. Отбор проб почвы из опорных разрезов. Делался почвенный разрез глубиной до почвообразующей породы (около 20см), захватывая ее верхнюю часть (15 х 15см).

2. Отбор интегральных почвенных образцов. Проводился при помощи пробоотборника в виде стальной трубы с 5–см глубинной нарезкой, позволявшего брать пробы по слоям 0–5, 5–10, 10–15, 15–20 и 20–25 см в фиксированной «геометрии».

3. Послойный отбор проб. Пробы отбираются с нескольких слоев почвы от 0 до 30 см. [13].

Подготовка к выполнению измерений: 1) Произвести внешний осмотр прибора; 2) Включить прибор; 3) Проводят контроль работоспособности прибора в соответствии с инструкцией по эксплуатации.

Выполнение измерений:

1. Установить режим проведения измерения в соответствии с инструкцией по эксплуатации радиометра.

2 Определение УА исследуемой пробы состоит из следующих этапов:

* перед началом работы и каждый раз, когда есть сомнение в правильности функционирования, проводится контроль сохранности градуировки радиометра от контрольного источника ионизирующего излучения;
* на блок детектирования воздействует фоновое гамма-излучение, зависящее от погодных условий, месторасположения радиометра, вентиляции помещения. Перед измерением активности проб проводят его определение одновременно в каждом канале. Значения фона в каналах Cs и К запоминаются и хранятся в БОИР. Фон автоматически вычитается при измерении активности пробы;
* взвешивается на весах пустой измерительный сосуд Маринелли или плоский сосуд;
* проба, подготовленная к исследованию, переносится в сосуд и взвешивается;
* определяется вес пробы по разности весов заполненного и пустого сосудов;
* выполняется измерение УА цезия в пробе. В процессе измерения на экран выводится текущий результат измерения, постепенно приближающееся к истинному значению УА, и постоянно уменьшающееся значение абсолютной статистической погрешности (случайной погрешности измерения) с доверительной вероятностью 0,95.

3. При достижении статистической погрешности измерения по Cs±15% раздается короткий звуковой сигнал и перед символом ± появляется восклицательный знак «!», означающий, что измерение пробы может быть закончено. Более продолжительные измерения или проведение нескольких (серии) измерений могут быть целесообразны только в случае проведения высокоточных измерений в ходе научные исследований.

Обработка результатов измерений

1 Результатом измерения является А уд, выраженная в Бк/кг, находящаяся в интервале с доверительной вероятностью Р=0,95

А пр -Δ ≤ А уд ≤ А пр +Δ (1)

Результат измерения должен быть представлен в виде:

А уд= А пр±Δ (2)

Где

А пр– измеренное значение УА, в соответствии с применяемой МВИ, Бк/кг;

Δ - границы погрешности результата измерений, кБ/кг.

2 Если измеренное значение А пр меньше минимально измеряемой для используемого прибора (А min), результат измерений представляют в виде:

А пр = А min (3)

где

Аmin – нижняя граница диапазона измерений соответствии с Паспортом на прибор.

10.3 Расчет границ погрешности рекомендуется представлять в абсолютных единицах, рассчитанных по формуле:

 А пр⋅ θ

 Δ = 100% (4)

где

θ – основная относительная погрешность, указанная в свидетельстве о поверке

(или U -- расширенная неопределенность измерений (пример расчета приведен ниже)), %.

Контроль стабильности результатов измерения УА: проводят путем сравнения результатов текущего контроля УА в лаборатории с контрольным.

(Аi-А контр) ⋅100% ≤θ

А контр (5)

Где -

А контр– контрольное значение УА – среднее значение УА, полученное по результатам измерения в течение месяца, предшествующего началу контроля, Бк/кг;

Аi - текущее значение УА, полученное по п.п. 9.2 , Бк/кг;

θ - основная относительная погрешность СИ, %.

Результаты измерений регистрируются [14].

Однако хочется отметить, что в процессе сбора и обработки литературных данных, выяснилось, что для получения данных по годам, авторы исследований, применяют такие методы, как, радиационный мониторинг и дистанционный способ мониторинга, и в ходе их проведения используется данная методика.

**ГЛАВА 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ АНАЛИЗ**

Формирование принципов и стратегии содержания, а так же природопользования территорий, на которых вследствие высокого радиоактивного загрязнения оказалось невозможным проживание населения, осуществлялось дифференцировано для двух основных регионов –– зоны эвакуации (отчуждения) и отселения [16].

Необходимо отметить, что за двадцать четыре года радиационная ситуация на территории зоны отчуждения существенно улучшилась. Мощность дозы на поверхности почвы уменьшилась в сотни раз. На участках где были проведены работы по дезактивации (удаление верхнего слоя почвы) радиационный фон уменьшился на два–три порядка.

Основным источником гама–излучения является цезий–137, который в подавляющем большинстве находится в почвах (в верхнем 5–10 см слое почвы). Ситуацию по радиоактивному загрязнения цезием–137 территории РБ можно увидеть на картах в приложении Б и В. В ходе их анализа, можно обратить внимание, что цезиевое загрязнение имеет весьма неравномерный характер. Площадь его сокращается, однако окончательное исчезновение не произойдет, даже в 2046 году [21].

Радиационные условия зоны отчуждения достаточно разнообразные и изменяются (уменьшаются) в зависимости от расстояния до источника выброса. Если оценивать в общем, то для территорий, которые находятся в пределах 10–км зоны отчуждения уровни мощности экспозиционной дозы находятся в пределах 0,1–2,0 мР/час, а плотность загрязнения почвы радионуклидами составляет от 800 до 8000 кБк/м2 (может и превышать эти значения).

На территориях, которые находятся в пределах 10–км зоны отчуждения, мощность дозы облучения составляет от 20 до 200 мкР/час, а плотность загрязнения почвы составляет 20–4000 кБк/м2.

Основная часть радиоактивности сконцентрирована в вернем слое почвы (5–10 см) и подстилке (в лесных экосистемах). Существуют участки, на которых интенсивность вертикальной миграции радионуклидов в почве выше, чем на других участках зоны отчуждения. Это места, которые периодически подвергаются затоплениям.

На данный момент на территории Чернобыльской зоны отчуждения общая активность радиоактивных веществ составляет около 220 кКюри. Основную часть этой активности составляет цезий–137 и стронций–90. Удельная активность этих радионуклидов, за последние 15 лет, уменьшилась более чем на 40%. При этом активность цезия–137 составляет 97–158 кКюри, а активность стронция–90 – 70–80 кКюри. Общая активность альфа–излучающих радионуклидов не превышает 2 кКюри.

Необходимо отметить, что вследствие бета–распада плутония–241 увеличивается содержание америция–241. За последние годы активность этого радионуклида увеличилась с 0,7 кКюри до 1 кКюри.

Особого внимания, из проблем радиационной опасности территории зоны отчуждения, заслуживают пункты временной локализации радиоактивных отходов, которые представляют собой места захоронения радиоактивных материалов (преимущественно высокоактивного верхнего слоя почвы). Захоронения проводились в крайне сжатые строки, что привело к тому, что не было создано надежной изоляции материалов содержащих радионуклиды от окружающей среды (почвенных вод и др.). На территории Чернобыльской зоны отчуждения насчитывается около 800 таких пунктов, в которых захоронено более 1 миллиона кубических метров радиоактивных отходов, активность которых (по предварительным данным) составляет около 60 кКюри.

В Чернобыльской зоне отчуждения осуществляется захоронение радиоактивных отходов, которые образуются вследствие деятельности предприятий и ЧАЭС. Захоронение осуществляется по всем нормам и требованиям по безопасности. На данное время в пунктах захоронения радиоактивных отходов накоплено около 160 кКюри активности.

Объект «Укрытие», который является местом временного хранения неорганизованных радиоактивных отходов, содержит до 20 МКюри активности (сумма по цезию–137 и стронцию–90). Активность альфа–излучающих радионуклидов объекта «Укрытие» составляет около 270 кКюри [1].

Наличие радиоактивных веществ в почвах зоны отчуждения обуславливает загрязнение грунтовых вод, открытых водоемов, а также приземного слоя атмосферы. Параметры загрязнения этих компонентов окружающей среды находятся под постоянным контролем [11].

На данный момент загрязнение воздуха Чернобыльской зоны отчуждения радиоактивными веществами существенно ниже установленных пределов. Например, для промплощадки ЧАЭС загрязнение составляет 0,2–16 мБк на м3, а в дальней части зоны отчуждения оно составляет 0,01–0,67 мБк на м3. Необходимо отметить, что содержание радионуклидов изменяется в зависимости от времени года – в теплый период года удельная активность воздуха в полтора–два раза выше, чем в холодный.

Иногда наблюдаются резкие повышения активности воздуха Чернобыльской зоны. Часто это связано с хозяйственной (антропогенной) деятельностью, метеорологическими условиями, а также пожарами. Причиной повышения активности воздуха являются и работы по созданию противопожарных полос, производственной деятельностью в центральной части зоны отчуждения (строительство, дезактивация и др.). Например, летом 1992 года в зоне отчуждения было много пожаров, которые были причиной резкого повышения содержания цезия–137 в воздухе. В то время уровни удельной активности воздуха достигали 17 мБк/м3. В таких условиях возможно повышенное облучение организма человека, вследствие вдыхания радиоактивных аэрозолей. Это приводит к ингаляционному (внутреннему) облучению человека [12].

Загрязнение радионуклидами водоемов происходит за счет их смыва с поверхности почвы, что происходит, как в момент затопления пойменных участков, так и при интенсивных осадках. На данное время содержание цезия–137 в воде реки Припять составляет 150 Бк/м3, а стронция–90 300–350 Бк/м3. Содержание трансурановых элементов достаточно низкое и составляет несколько единиц Беккерель на м3. Это на несколько порядков меньше норм, которые регламентируют уровни загрязнения в воде рек и других открытых водоемов [21].

На территории Полесского государственного радиационно–экологического заповедника сосредоточено около 130 000 Ки цезия–137 (30 процентов от выпавшего на территорию Беларуси), 12 000 Ки стронция–90 (73 процента), 400 Ки изотопов плутония–238,239,240 (97 процентов). Плотность загрязнения почв достигает 1350 Ки/кв.км по цезию–137, 70 Ки/кв.км по стронцию–90, 5 Ки/кв.км по изотопам плутония и америция–241. В связи с наличием в экосистемах значительных количеств долгоживущих изотопов плутония и америция основная территория заповедника, даже в отдаленной перспективе, не может быть возвращена в хозяйственное пользование. Это, как его называют, «уникальный научный полигон» для изучения проблем радиоэкологии, радиобиологии, трансформации экосистем в условиях прекращения хозяйственной деятельности.

В соответствии с Концепцией содержания зон отчуждения и отселения (1993 год) основными задачами ПГРЭЗ являются: осуществление мероприятий по предотвращению переноса радионуклидов на менее загрязненные территории; защита лесов и бывших сельхозугодий от пожаров; охрана заповедной территории; обеспечение естественного развития всего многообразия живой природы; изучение состояния природно–растительных комплексов; осуществление радиационно–экологического мониторинга; проведение научных исследований по широкому спектру проблем, связанных с радиоактивным загрязнением экосистем и снятием антропогенной нагрузки; выполнение работ по облесению земель, подверженных водной и ветровой эрозии; разработка технологий реабилитации и использования земель, загрязненных радионуклидами.

Современное состояние экосистем и хозяйственной инфраструктуры указанной территории, как и территории зоны отселения, характеризуется процессами деградации бывших сельскохозяйственных угодий, мелиоративных систем, дорожной сети, повторного заболачивания земель, в том числе в связи с необходимостью поддержания в подтопленном состоянии значительной части торфяников, закустаривания лугов.

В связи с резким снятием антропогенной нагрузки на территорию и богатством флоры, здесь создались, по сути, идеальные условия для восстановления животного мира, а так же территория заповедника, предоставляет огромные возможности для изучения животного и растительного мира, многих представителей которого не встретить не только в других регионах Беларуси, но и во всей Европе.

Здесь произрастает 1251 вид растений или более двух третей современной флоры Беларуси, 18 из них занесены в Международную Красную книгу и Красную книгу Республики Беларусь. В заповеднике водятся 54 вида млекопитающих, 25 видов рыб. И это поистине царство пернатых – гнездится 280 видов птиц. По предварительным данным, более 40 видов животных относятся к числу редких или исчезающих и поэтому находятся под особой охраной. Так же, наблюдается тенденция увеличения их численности.

После создания Полесского государственного радиационно–экологического заповедника (ПГРЭЗ) произошел рост численности популяций копытных и крупных хищников. Особенно высокие темпы наблюдались с 1990 г., когда стали сказываться условия заповедного режима, в то время как на остальной территории Беларуси численность копытных в это же время имела тенденцию к заметному сокращению.

Исследования состояния популяций диких животных в ПГРЭЗ проводятся с 1996 г. Выполнены аэровизуальные учеты численности и биотопического распределения и зимние маршрутные учеты диких животных, а также весенние учеты численности барсука, лисицы и енотовидной собаки по норам, бобра по жилым хаткам и норам, ондатры по кормовым столикам. Изучение данной проблемы имеет особую актуальность, так как территория Полесского заповедника исключена из хозяйственного пользования и выселено население. В связи с этим животные должны были приспосабливаться к трансформации экологических условий, что повлекло за собой не только изменение численности, но и биотопическое перераспределение.

Численность лосей на территории ПГРЭЗ составляет более 900 особей, средняя плотность населения 4,2 особи на 1000 га общей площади. В зависимости от мест обитания данного вида выделено два периода: весенне–летний, когда животные предпочитают увлажненные и заболоченные лиственные леса, и осенне–зимний, когда эти звери чаще встречаются в сосновых насаждениях различного возраста с обильной и доступной кормовой базой.

Кабаны освоили практически всю территорию ПГРЭЗ. Их численность составляет 2200 особей, плотность населения 10,2 особи на 1000 га. Основными местами их обитания являются: весной – лиственные леса, зарастающие пашни и мелиоративная система, летом – выселенные населенные пункты и бывшие сельхозугодья, осенью – дубравы и сады, зимой – смешанные хвойно–лиственные леса и сельхозугодья.

Численность косули около – 1800 особей, средняя плотность популяции – 8,4 особи на 1000 га. В течение года они выбирают те стации, которые наиболее благоприятны для их существования. В весенне–летний период размещаются по территории более равномерно, чем в осенне–зимний. В связи с изменением экологических условий и полного отсутствия фактора беспокойства стал формироваться полевой экотип вида.

На территории заповедника обитает пять видов крупных хищников: волк, лисица, енотовидная собака, рысь и выдра. Их численность соответственно равна 160, 750, 370, 10–12, 80 особей, средняя плотность населения – 0,7; 3,5; 1,7; 0,05–0,06; 0,4 особи на 1000 га. Ежегодно в ПГРЭЗ добываются 70–90 волков. Однако численность их значительно превышает экологически допустимую и должна находится под строгим контролем и по мере роста регулироваться. Распределение лисицы по угодьям неравномерно. Наибольшая плотность населения отмечена в лесных биотопах и на бывших сельхозугодьях, соответственно 6,4 и 6,2 особи на 1000 га. Енотовидная собака широко освоила все лесные угодья, встречается в выселенных населенных пунктах и на зарастающей мелиоративной системе. Впервые рысь на территории ПГРЭЗ отмечена в 1991 г. В настоящее время в Хойникской зоне зарегистрировано 6–7, в Наровлянской – 4–5 особей. Четко установить основные места ее обитания пока не представилось возможным. Выдра распространена в основном в пойме р. Припять с большим количеством стариц и озер. Встречается на сильно захламленных лесных речках. В связи с отсутствием фактора беспокойства широко освоила магистральные мелиоративные каналы.

На территории ПГРЭЗ барсук является аборигенным видом. Однако учеты численности и распространения его по площади не проводились. В 1998 г. впервые проведены учетные работы по выявлению его жилых поселений. В настоящее время численность этого зверя в заповеднике находится в пределах 30–40 особей, средняя плотность населения – 0,14–0,19 особи на 1000 га.

Численность лесной куницы – около 400 особей, средняя плотность населения – 1,9 особей на 1000 га. Преобладает в приспевающих и спелых смешанных хвойно–лиственных лесах. Почти полностью отсутствует на открытой мелиоративной системе и бывших сельхозугодьях.

Начиная с 1988 г. куница каменная стала осваивать выселенные населенные пункты. К 1990 г. следы ее жизнедеятельности отмечены в сараях, штабелях дров и чердаках домов практически во всех деревнях.

Численность норки американской – около 300 особей, средняя плотность населения – 1,4 особи на 1000 га. Наиболее часто она встречается в пойменных угодьях на лесных речках и ручьях. Начиная с 1989 г. стала осваивать мелиоративную систему, включая каналы 2 и 3 порядка.

На территории заповедника численность бобра составляет 1100 особей, средняя плотность населения – 5,1 особи на 1000 га. В основном жилые норы и поселения этого зверя отмечаются в пойме р. Припять на старицах и озерах. В последние годы бобр широко стал осваивать зарастающую различными древесно–кустарниковыми породами мелиоративную систему. Создавшаяся богатая по разнообразию и обильная по объему кормовая база, а также отсутствие фактора беспокойства являются основными причинами роста численности данного вида.

Численность ондатры составляет 720, зайца беляка – 360, зайца русака – 600, белки – 470 особей, плотность населения соответственно 3,3; 1,7; 2,8; 2,2 особи на 1000 га. [19, 31].

Заметим, что численность кабана, косули, бобра, норки американской, ондатры продолжает интенсивно расти. В связи с этим учетные работы следует проводить ежегодно.

Научная программа, осуществляемая в заповеднике, включает контроль за изменениями радиационной обстановки в ближней зоне Чернобыльской АЭС, мониторинг динамики радионуклидов в почве, воде, растительности, исследования по оценке состояния популяций всех видов животных, в том числе редких. Работники лесного хозяйства и охраны заняты изучением состояния лесонасаждений, охраной, учетом численности редких видов животных и растений. Лесной массив ежегодно обновляется за счет посадок дуба, ели, сосны. Сеянцы выращивают в собственных питомниках, площадь которых составляет 1 га. За 15 лет существования заповедника на его территории посажено более 4800 га леса.

В настоящее время в Полесском государственном радиационно–экологическом заповеднике завершается реализация проекта противопожарного устройства территории, включающего систему противопожарных разрывов, просек и водоемов, дорог противопожарного назначения, наблюдательных вышек. Реализован фрагмент системы автоматизированного обнаружения очагов возгорания. Создана экспериментальная база.

В ближайшем к Чернобыльской АЭС населенном пункте Масаны Хойникского района, создана и функционирует в постоянном режиме наблюдательная станция биоклиматических исследований и контроля динамики радиационной обстановки [20].

Хочется так же отметить, что в зоне наблюдения Чернобыльской АЭС функционирует автоматизированная система АСРК, разработанная в соответствии с Протоколом поручений Президента Республики Беларусь. В зоне отчуждения и 100–км зоне Чернобыльской АЭС установлены 7 стационарных автоматических пунктов измерения (АПИ) в населенных пунктах Василевичи, Брагин, Бабчин, Конотоп, Мозырь, Хойники и Майдан (Приложение Г). Данные о радиационной обстановке каждые 10 минут поступают в ЛЦР, организованный в Мозыре, а также по линиям связи передаются в РЦР в Гомеле и в НЦР в Минске [16].

На территории ПГРЭЗ осуществляются экспериментальные работы по использованию загрязненной древесины, разведению лошадей на высоко загрязненной территории, выращиванию растениеводческой продукции. Для этого в экспериментальный оборот возвращено 700 гектаров сельскохозяйственных угодий. Ведутся работы по лесоустройству, после завершения которых, будет рассмотрен вопрос о расширении ограниченного использования ресурсов древесины за пределами зоны эвакуации (отчуждения).

В заповеднике осуществлена интродукция беловежского зубра, стадо которого насчитывает уже 26 особей.

В отличие от зоны эвакуации (отчуждения) на территории зоны отселения (4,8 тыс.кв.км с учетом 0,45 тыс. кв.км, входящих в состав ПГРЭЗ) осуществляется строго ограниченная хозяйственная деятельность, связанная с поддержанием в рабочем состоянии дорожной сети, линий электропередачи и других объектов, имеющих хозяйственное значение.

Бывшие сельскохозяйственные угодья зоны отселения характеризуются весьма неоднородным почвенным покровом и уровнем плодородия от 16 до 60 баллов. Загрязнение почв составляет от 37 до 5400 кБк/кв.м по цезию–137 и от 11 до 222 кБк/кв.м по стронцию–90. Содержание изотопов плутония здесь относительно невелико.

По плотности загрязнения радионуклидами, согласно Концепции содержания зон отчуждения и отселения, здесь выделено 3 группы земель. Первую группу представляют 67 тыс. гектаров бывших сельхозугодий с плотностью загрязнения цезием–137 менее 555 кБк/кв.м и стронцием–90 менее 74 кБк/кв.м. Часть этих земель, в первую очередь с преобладанием суглинистых и супесчаных почв, может рассматриваться в качестве объекта реабилитации в ближайшей перспективе при условии экономической целесообразности.

Вторая группа земель, площадью примерно 50 тыс. гектаров, с плотностью загрязнения цезием–137 555–1480 кБк/кв.м и стронцием–90 74–111 кБк/кв.м также может рассматриваться на предмет возврата в сельскохозяйственный оборот, поскольку угодья с такой плотностью загрязнения выводились из пользования, как правило, по причине экономической целесообразности в связи с их расположением в окружении более загрязненных земель. Указанные земли могут использоваться под посевы зерновых, рапса и кормовых культур для производства мяса и молока–сырья.

Земли с песчаными и рыхлосупесчаными почвами с баллом бонитета менее 30, земли, требующие лесомелиоративной защиты от водной и ветровой эрозии, а также земли с плотностью загрязнения цезием–137 более 1480 кБк/кв.м и стронцием–90 более 111 кБк/кв.м нецелесообразно рассматривать в качестве объекта реабилитации в ближайшей перспективе.

Малоплодородные земли зоны отселения, непригодные для сельскохозяйственного производства, необходимо рассматривать на предмет их залесения.

На территории зоны отселения важной является задача обеспечения ее пожарной безопасности, решаемая в рамках традиционных мероприятий, но с учетом специфики, связанной с существенно меньшей возможностью оперативного привлечения сил и средств. Упор здесь делается на оперативность обнаружения очагов возгорания путем увеличения кратности авиапатрулирования территории, возложение данной задачи на спецподразделения МВД, осуществляющие автопатрулирование зоны [24].

Совет Министров Республики Беларусь утвердил Положение об обеспечении контрольно–пропускного режима на территории зон эвакуации (отчуждения), первоочередного отселения и последующего отселения, с которых отселено население, и порядке допуска лиц на указанные территории. Соответствующее постановление принято в целях реализации Указа Президента Республики Беларусь от 13 сентября 2005 года N 432 "О некоторых мерах по совершенствованию организации работы с гражданами в государственных органах, иных государственных организациях".

Как отметил начальник отдела реабилитации загрязненных территорий Комитета по проблемам последствий катастрофы на Чернобыльской АЭС при Совете Министров Республики Беларусь, Геннадий Анципов, данное постановление правительства разработано в соответствии с Законом Республики Беларусь от 12 ноября 1991 года «О правовом режиме территорий, подвергшихся радиоактивному загрязнению в результате катастрофы на Чернобыльской АЭС». Этим законом регламентировалось создание в структуре Комчернобыля Администрации зон отчуждения и отселения, главное предназначение которой – содержание отчужденных и отселенных территорий.

На территориях зон эвакуации (отчуждения) и отселения действует особый правовой режим с целью предотвращения несанкционированного проникновения на них граждан и транспортных средств, неконтролируемого вывоза грузов, пресечения фактов браконьерства, сбора даров леса. Этот режим организуется администрацией зон отчуждения и отселения и обеспечивается органами внутренних дел и учреждением "Полесский государственный радиационно–экологический заповедник" на его территории. Охранно–режимные мероприятия обеспечиваются проведением автопатрулирования, функционированием системы контрольно–пропускных пунктов, применением заградительных сооружений, предупреждающих знаков. Документом на право въезда–выезда граждан, транспортных средств в зоны отчуждения и отселения, а также нахождения на этой территории является специальное разрешение. Такой пропуск выдается на срок не более 1 года [5].

Таким образом, зона отчуждения расположена на площади 1,7 тысячи квадратных километров. Здесь не проводится активная хозяйственная деятельность, доступ людей на эти земли ограничен в связи с высокими уровнями радиоактивного загрязнения. Осуществляет государственный контроль за допуском граждан в зону, въездом–выездом транспортных средств, реабилитационными работами. Среди приоритетных задач – реализация мероприятий в целях предотвращения выноса отсюда радионуклидов, обеспечение санитарного и противопожарного состояния этих территорий.

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Авария на четвертом блоке Чернобыльской АЭС – крупнейшая ядерная авария в мировой истории. После неё в 1986 году, все компоненты окружающей среды испытали мощное радиоактивное загрязнение. Наиболее загрязненными являются участки ближней зоны ЧАЭС. С учетом изложенного, можно сделать вывод:

1) Чернобыльская зона отчуждения, возникла в результате проведения мероприятий по ликвидации последствий аварии. В качестве условной границы ее территории была принята изолиния мощности экспозиционной дозы g–излучения 0,05 мР/ч на 10 июня 1986г, т.е. 5–10–кратное увеличение естественного фона.

2) В 1988 году, с целью проведения радиобиологических и экологических исследований, был создан единственный в своем роде Полесский государственный радиационно–экологический заповедник Комитета по проблемам последствий катастрофы на Чернобыльской АЭС. Зона отчуждения расположена на площади 1,7 тысячи квадратных километров. Здесь не проводится активная хозяйственная деятельность, доступ людей на эти земли ограничен в связи с высокими уровнями радиоактивного загрязнения. Осуществляет государственный контроль за допуском граждан в зону, въездом–выездом транспортных средств, реабилитационными работами.

3) Среди приоритетных задач – реализация мероприятий в целях предотвращения выноса отсюда радионуклидов, обеспечение санитарного и противопожарного состояния этих территорий. В соответствии с Концепцией содержания зон отчуждения и отселения основными задачами ПГРЭЗ являются: осуществление мероприятий по предотвращению переноса радионуклидов на менее загрязненные территории; защита лесов и бывших сельхозугодий от пожаров; охрана заповедной территории; обеспечение естественного развития всего многообразия живой природы; изучение состояния природно–растительных комплексов; осуществление радиационно–экологического мониторинга; проведение научных исследований по широкому спектру проблем, связанных с радиоактивным загрязнением экосистем и снятием антропогенной нагрузки; выполнение работ по облесению земель, подверженных водной и ветровой эрозии; разработка технологий реабилитации и использования земель, загрязненных радионуклидами.

**БИЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК**

1. 20 лет после чернобыльской катастрофы: последствия в Республике Беларусь и их преодоление. Национальный доклад //В.Е. Шевчука, В.Л. Гурачевского – Минск: Комитет по проблемам последствий катастрофы на Чернобыльской АЭС при Совете Министров Республики Беларусь, 2006. –с. 56
2. Булдаков, Л.А., Чернобыль: Вчера, Сегодня, Завтра/ И.В. Филюшкин, Л.Х. Эйдус, С.П. Ярмоненко, –М.: АТ., 1994. –с. 83–86
3. Галицкий, Э.А. Радиобиология/ Э.А. Галицкий –Гродно.: ГУРЭ, 2001. – с. 41
4. Гофман, Д.Р. Чернобыльская авария: радиационные последствия для настоящего и будущего поколений/ Д.Р. Гофман – Минск.: ВШ, 1997. –с. 26
5. Доклад председателя комитета по проблемам последствий катастрофы на Чернобыльской АЭС при Совете Министров Республики Беларусь В.Г.Цалко «О ходе реализации государственной программы по преодолению последствий катастрофы на Чернобыльской АЭС в 2001–2005 гг. и основных целях и задачах на 2006–2010 годы» на выездном заседании постоянной комиссии по проблемам чернобыльской катастрофы, экологии и природопользованию Палаты Представителей Национального Собрания Республики Беларусь в загрязненных районах Гомельской и Могилевской областей. 23 марта 2006 г. г. Краснополье – Минск.: АРС, 2006.– с. 7–15
6. Израэль, Ю.А. Экология и контроль состояния природной среды/ Ю.А. Израэль – М.: Гидрометиздат,1984. – с. 81
7. Инженерная экология / В.Т. Медведева. – М.: Гардарики, 2002. –с. 371
8. Королев, В.А. Мониторинг геологической среды/ В.Т. Трофимова – М.: МГУ, 1985.– с. 206
9. Комплексный глобальный мониторинг загрязнения окружающей среды/ С.И. Попов – Л.: Гидрометеоиздат, 1980.– с. 164–170
10. Криволуцкий, Р.А. Биоиндикация радиоактивных загрязнений/ Р.А. Криволуцкий – М.: Наука, 1999. –с. 218
11. Кужир, П.Г., Радиационная безопасность/ Н.А. Сатиков, Е.Е. Трофименко, – Минск.: Пион, 1999. –с. 80
12. Лисовский, Л.А. Радиационная экология и радиационная безопасность/ Л.А. Лисовский – Минск.: АСВЕТА, 1997. – с. 205
13. Лукина, В.Е. Мониторинг состояния окружающей среды. Нормирование качества окружающей среды/ В.Е. Лукина – Донецк.: МОРС, 2002. – с. 128
14. Методическая инструкция по проведению радиационного обследования земель государственного лесного фонда. Утв. Председателем комитета лесного хозяйства при Совете Министров РБ, 2003.
15. Манзон, Д.А. Радиационный мониторинг через 21 год после аварии на Чернобыльской АЭС/ Д.А. Манзон // Конференция молодых учёных, посвящённая 100–летию Е.К. Федорова (16–19 ноября 2009г.): труды института прикладной геофизики имени академика Е. К. Федорова. – М.: ИПГ им. Е.К. Федорова, 2010. –с. 73–82
16. Национальный план действий по рациональному использованию природных ресурсов и охране окружающей среды Республики Беларусь на 2006 – 2010 годы / Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь – Минск.: РУП Бел НИЦ Экология, 2006.– с. 53
17. Основы экологического мониторинга / В.И. Родзин– М.: МГИМО,1988.– с. 306
18. Постник, М.И. Экологическая и радиационная безопасность/ М.И. Постник – Минск.: ИСЗ, 1998.– с. 201
19. Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 11.01.2006 г. № 29 «Об утверждении Государственной программы по преодолению последствий катастрофы на Чернобыльской АЭС на 2006–2010 гг.» // Консультант Плюс/Национальный центр правовой информации Республики Беларусь. – Минск.: Юрспектр, 2008.– с. 31
20. Проблемы преодоления в Республике Беларусь последствий катастрофы на Чернобыльской АЭС. Доклады на парламентских слушаниях Палаты представителей Национального собрания Республики Беларусь/ Борисевич Н.Я. – Минск.: ИР, 2000. –с. 48
21. Радиационно–экологические последствия аварии на ЧАЭС для Полесского региона (подходы к инвестиционной политике в реабилитационный период)/ В.П. Мацко, 2005. адрес документа: http://belisa.org.by/
22. Радиационное воздействие на хвойные леса в районе аварии на Чернобыльской АЭС/ Г.П. Козубова, А.С. Таскаева – Сыктывкар.: ПОСТ, 1990– с. 17
23. Реймерс, Н.Ф. Природопользование/ Н.Ф. Реймерс – М.: МНЭПУ, 1990. –с.479
24. Ролевич, Н.В. Экологические, медико–биологические и социально–экологические последствия катастрофы на ЧАЭС в Беларуси, МЧС РБ, Инст–т радиобиологии АНБ, – Минск.: Дизайн ПРО, 1996. – с. 27–39
25. Савенко, В.С. Радиоэкология/ В.С. Савенко– Минск.: Дизайн ПРО, 1997. – с.192
26. Состояние загрязнения атмосферы на территории СССР в 1990 г. и тенденция его изменения за последнее пятилетие/ М.Р Попов, Т.В. Ерохина, "Метеорологи и гидрологи", N 4, 1991. – с. 16–21
27. Смирнов, А.С. Радиационная экология. Физические основы экологии/ А.С. Смирнов – М.: МНЭПУ, 2000. – с. 329