

ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКОЕ И КАРТОГРАФИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ СИСТЕМ АВАРИЙНОГО РЕАГИРОВАНИЯ АЭС

© 2011 г. Т. Д. Лев, О. Г. Тищенко, В. Н. Пискун

Институт проблем безопасности АЭС НАН Украины, Киев

В соответствии с требованиями МАГАТЭ по обеспечению информационно-аналитическими и картографическими материалами систем аварийного реагирования на АЭС в ИПБ АЭС НАН Украины создается пространственный банк данных мониторинга окружающей среды АЭС и данных социально-экономических показателей с учетом природно-географических особенностей данной местности. На основе анализа связи между экологическими параметрами и географическими особенностями местности выявлена специфика радиоэкологических условий территорий 30-километровой зоны АЭС на примере Ровенской и Хмельницкой АЭС. Определение критических территорий, максимально влияющих на формирование дозовой нагрузки на население, позволит своевременно разработать превентивные и защитные мероприятия для населения при разных сценариях аварийных ситуаций.

Ключевые слова: банк данных, картографирование, районирование, комплексный анализ, мониторинг.

Комплексный анализ радиоэкологических оценок последствий крупных радиационных аварий позволил выделить основные пути распространения и миграции радионуклидов в объектах окружающей среды. Результаты исследований показали, что оценка и прогноз дозовых нагрузок на население в аварийных ситуациях требует рассмотрения и учета следующих характеристик местности: локальных географических особенностей региона, распределения населения по территории зоны наблюдения АЭС, структуры землепользования, водопользования и сельскохозяйственного производства в регионе [1,2]. На основании результатов научных исследований по проблеме влияния последствий Чернобыльской катастрофы на население МАГАТЭ издает серию норм и стандартов по вопросам информационного обеспечения систем аварийного реагирования. В документах рекомендуется уделить внимание использованию информации, относящейся к окружающей среде в сочетании с расчетными моделями для того, чтобы гарантировать, «...что указанный тип данных является подходящим для целей регулирования» [3, 4]. Проведенный анализ информации, рекомендованной МАГАТЭ, для задач атмосферного переноса и осаждения радионуклидов на подстилающую поверхность, оценки доз облучения населения через источники водопотребления и значимые пищевые цепочки показал, что аварийные планы на АЭС обеспечены на 40 % необходимой информацией. В связи с этим встала задача о расширении состава и структуры радиоэкологической информации для использования ее в прогностических моделях и схемах по оценке радиационной ситуации в зоне наблюдения в случае аварийной ситуации на АЭС.

Комплексный анализ разнообразной информации как об экологии и природопользовании территории вокруг АЭС, так и о социально-экономическом состоянии населения зоны АЭС требует унифицированной организации сбора, статистической обработки и пространственного анализа данных мониторинга и результатов оценочных (прогнозных) моделей. Такая организация информации должна позволить на единой методологической и программной основе совместно обрабатывать и анализировать данные, полученные по разным программам (мониторинга, моделирования и прогноза), с разной периодичностью как во времени, так и в пространстве. Для решения задачи комплексной оценки экологической ситуации на территории зоны наблюдения АЭС и для информационного обеспечения моделей атмосферного переноса и перераспределения радионуклидов в объектах окружающей среды в ИПБ АЭС НАН Украины создается пространственный банк данных о параметрах окружающей среды АЭС с использованием ГИС-технологий. Банк данных представляет собой унифицированную совокупность информационных ресурсов (информационных и картографических баз данных) и программных продуктов, реализующих статистическую обработку данных мониторинга,

картографическое представление результатов анализа и прогноза полей распространения и перераспределения в окружающей среде радиоактивных веществ от АЭС, зонирование территории в соответствии с оценкой радиационной обстановки и действующими нормативами [5]. Создаваемый банк данных направлен на решение следующих задач:

интеграции и комплексного статистического анализа радиоэкологической информации, получаемой субъектами мониторинга 30-километровой зоны АЭС и информации по природно-климатическому и эколого-ландшафтному районированию территории АЭС;

оценки загрязнения окружающей среды на основе результатов математического моделирования переноса и перераспределения загрязняющих веществ в окружающей среде с использованием наборов данных типовых и экстремальных синоптических ситуаций;

учета характеристик ландшафта в прогностических моделях перераспределения радионуклидов в системе «почва - растение»;

проведения эколого-ландшафтного районирования территории влияния АЭС с учетом основных факторов формирования дозовых нагрузок на население;

оценки загрязнения продукции и расчет дозовой нагрузки на население при нормальном режиме работы АЭС и при аварийных ситуациях с использованием моделей прогнозирования поведения долгоживущих радионуклидов в системе «почва - растение»;

формирования организационного плана действий по информационно-аналитическому обеспечению оперативной работоспособности программного комплекса по оценке и прогнозированию радиационной обстановки в случае аварийных ситуаций и для проведения защитных мероприятий.

Исходя из целей и поставленных задач по созданию пространственного банка данных на основе систематизации материалов мониторинга окружающей среды АЭС [6 - 8], разработана структура банка данных (рис. 1).



Рис. 1. Структура банка данных окружающей среды АЭС.

В состав банка данных входят следующие базы данных (БД):

БД мониторинга - база данных мониторинга, поступающих от служб радиационной безопасности АЭС по санитарно-защитной зоне и зоне наблюдения АЭС.

БД результатов расчетов - база данных результатов моделирования по сценариям аварийных ситуаций на АЭС Украины для типовых и экстремальных условий погоды.

БД метеоинформации - база данных типовых и экстремальных ситуаций для районов расположения АЭС.

БД нормативов - база данных справочно-нормативной информации и данных административного деления Украины с информацией о численности населения по пунктам.

БД картографической информации - картографическая база данных территории 30-километровой зоны АЭС.

Остановимся вкратце на информационной структуре созданного банка данных и его составляющих БД.

БД мониторинга АЭС имеет типовую структуру для всех АЭС Украины. В БД сформированы таблицы для хранения данных наблюдений в соответствии с регламентом радиационного мониторинга окружающей среды АЭС [7, 8].

Для унификации используемых символов контролируемых параметров мониторинга в создаваемых БД был подготовлен справочник параметров, терминов и единиц измерений на основе публикации ICRU «Quantities, units and terms in radioecology» [9].

Итак, в состав БД мониторинга входят информационные таблицы, содержащие данные о газо-аэрозольных выбросах АЭС, активности аэрозолей атмосферного воздуха (аспираторный контроль), активности атмосферных выпадений на почву (седиментационный контроль), плотности загрязнения почвенного покрова в зоне расположения АЭС и по населенным пунктам, активности хвои, продукции сельского хозяйства (молока, овощей, зерновых, растительности), годовых дозах внешнего и внутреннего облучения, мощности экспозиционной дозы за счет выбросов и сбросов АЭС на окружающую среду в пределах контролируемой зоны (радиусом 30 км от АЭС). Вся информация связана или с географическими координатами мест отбора проб или с кодом административно-территориального деления Украины.

При проектировании структуры БД информация мониторинга была сгруппирована по четырем типам таблиц:

информационные таблицы географической и административно-территориальной привязки с идентификацией пунктов наблюдений и контроля для разных объектов окружающей среды в зоне наблюдений АЭС (связывающие поля);

информационные таблицы для сбора и хранения данных наблюдений по пунктам контроля и объектам сред;

таблицы унифицированных классификаторов и кодификаторов,

нормативные таблицы со значениями предельно-допустимых концентраций загрязняющих веществ в разных средах.

Информационные таблицы были заполнены данными радиационного мониторинга Ровенской АЭС за 2004 г. [6]. Таким образом, был создан проект структуры БД мониторинга (рис. 2), который позднее был усовершенствован и расширен данными о локальных природно-географических и социально-экономических особенностях территории зоны наблюдения АЭС. Созданная БД мониторинга дает возможность оценить и проанализировать с помощью математических моделей перераспределение и миграцию радионуклидов в окружающей среде территории возможного влияния АЭС по цепи: воздух - почва - растительность - продукты питания, а также в воде открытых водоемов водохозяйственного назначения и для питья в районе расположения АЭС.

БД результатов расчетов представляет собой совокупность текстовых файлов и картографических покрытий в форматах геоинформационных систем: MapInfo и Surfer, содержащих атрибутивную информацию об объемной активности радиоактивных веществ в воздухе и плотности выпадения радионуклидов на подстилающую поверхность. Данные, полученные в результате работы модели атмосферного переноса «LEDI» [10] в текстовом формате для ячеек регулярной сетки, конвертируются в форматы ГИС и хранятся в виде полигональных картографических покрытий, имеющих аналог в БД в формате MSAccess.

Для конвертации данных были разработаны соответствующие автоматизированные процедуры с использованием средств ГИС MapInfo и Surfer:

процедура построения и представления данных в виде ячеек сетки шагом 250x250 м для территории зоны наблюдения вокруг АЭС;

процедура интеграции модельных расчетов (прогнозов) полей осаждения и объемной активности радионуклидов в воздухе от АЭС для использования в пространственных моделях вторичного загрязнения и перераспределения в объектах окружающей среды и для представления результатов на разных комплексных картах (рельефа, эколого-ландшафтного зонирования и т.д.).

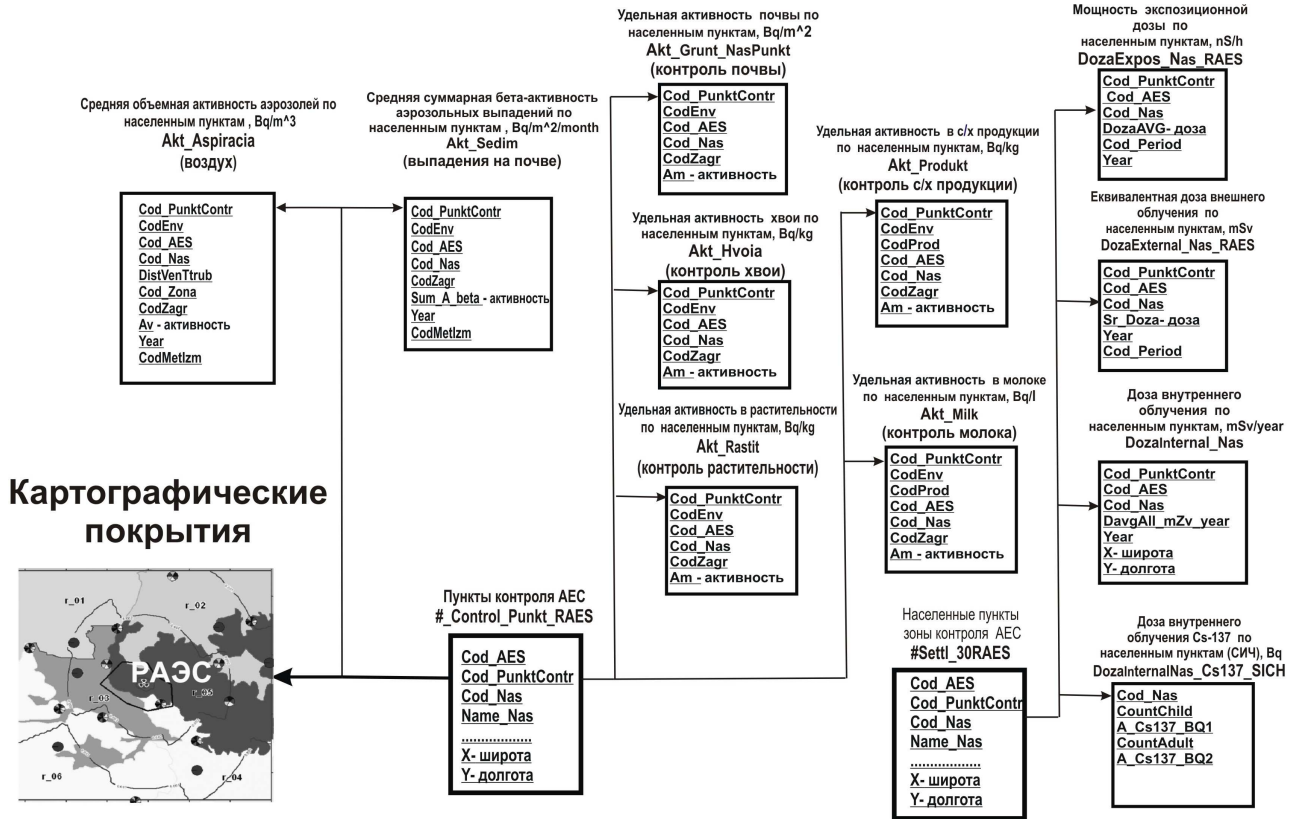


Рис. 2. Структура радиоэкологической БД.

На рис. 3 представлено пошаговое использование модельных текстовых данных для совместного анализа и оценки радиационной ситуации. Представленное поле загрязнения (осаждения) радиоактивного ¹³⁷Cs в виде зон одинакового загрязнения пересечено с картой структуры землепользования, включая информацию о почве, растительности, коэффициентах перехода радиоактивности из почвы в растения и, таким образом, выделены места с наиболее загрязненной растительностью.

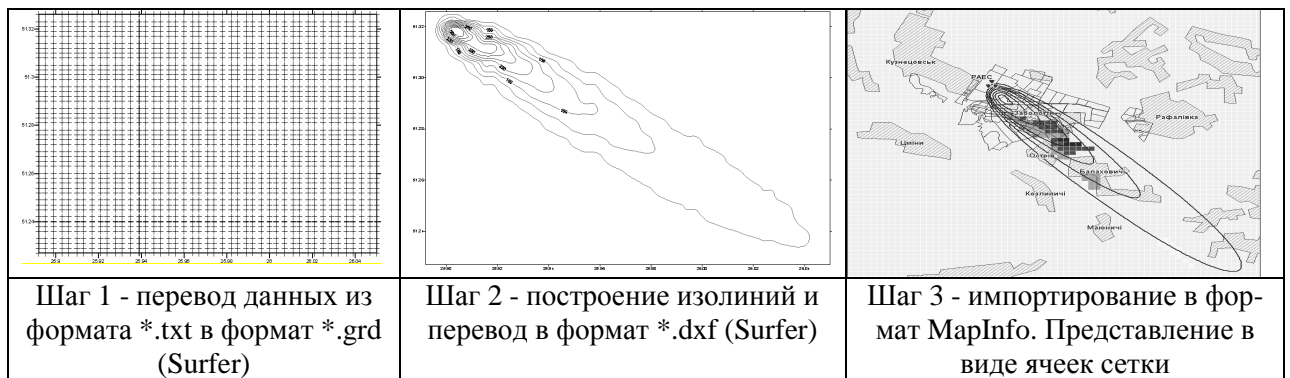


Рис. 3. Пошаговый перевод текстовых данных расчета в ГИС MapInfo для комплексного анализа ситуации.

Использованные данные (картографические и мониторинга) были представлены для ячеек регулярной сетки, что позволило объединить всю информацию и комплексно ее проанализировать.

БД метеоинформации представляет собой БД синоптических ситуаций в виде метеорологических параметров (давление у поверхности земли и на высотах, температура, скорость и направление ветра, количество осадков, высота пограничного слоя, параметры турбулентности ПСА¹), представленных в узлах регулярной сетки с шагом 81, 27, 9 и 3 км на 16 уровнях до высоты 3000 км для территории Украины и зон АЭС. Данные обработаны программой численного прогноза погоды ММ5_ИПММС_ИАБ АЭС² (включая программу объективного анализа полей метеорологических элементов) за период апрель - май 1986 г. и октябрь 2006 г. [11]. Исходные данные метеорологических наблюдений и данных радиозондирования представлены в текстовом формате в архиве данных реанализа NCEP³ по пунктам наблюдений. Комплекс программного обеспечения (ПО) ММ5 обеспечивает получение прогностических метеорологических данных как в изобарической системе координат (по стандартным барическим уровням), так и в σ -системе координат (по высотам с шагом 100 м и более) для узлов регулярной сетки с разным пространственным шагом (81, 27, 9, 3 км). ПО ММ5 разработано и реализовано в операционной системе ОС LINUX, данные организованы в соответствии с требованиями системы LINUX. Прогностическая информация после интерполяции по вертикали сохраняется в соответствующей директории и имеет стандартное имя «MMOUTP_DOMAIN3.2006101300», что означает - выходные данные после прогноза и интерполяции по вертикали для сетки 3 (шаг сетки 9 км), для даты - 13.10 2006, за срок - 00 ч. Подготовленная прогностическая информация (оперативная, типичная или экстремальная) используется в модели атмосферного переноса и осаждения LEDI для оценки последствий выбросов радиоактивности из АЭС в условиях нормальной работы и в случае аварийных ситуаций.

БД нормативной информации содержит унифицированные тематические классификаторы, справочники и критерии, которые являются вспомогательными элементами в процедурах для формирования запросов к БД. Данные справочников и классификаторов обеспечивают задачи оценки природно-географического потенциала территории зоны наблюдения АЭС и содержат действующие нормативы и критерии для проведения экологической оценки и выработки рекомендаций в случае аварийных ситуаций в рамках действующего в Украине законодательства [5]. БД нормативной информации и БД результатов расчетов связана с БД мониторинга через унифицированные классификаторы - среда, объект, загрязнители, параметры.

БД картографической информации используется в качестве входных данных в моделях атмосферного переноса и перераспределения радионуклидов в объектах окружающей среды, а также для пространственного анализа, классификации территорий и представления результатов прогноза и моделирования радиационной ситуации (пространственное распределение загрязнения радионуклидами объектов окружающей среды и их сравнение с нормативами) на картографическом материале. Картографическая база данных создавалась с использованием доступной через Интернет цифровой топографической карты Украины масштаба М 1:100000, цифровой почвенной карты М 1:200000, созданной в рамках научных проектов МНС Украины по реабилитации территорий, загрязненных после аварии 1986 г. на ЧАЭС, средствами программных продуктов - ГИС MapInfo, Surfer, Arcinfo.

Структура и состав картографической БД разрабатывались с учетом *основных географических* (рельеф, угол склона, тип ландшафта, тип природопользования, тип почвы), *соци-*

¹ ПСА - пограничный слой атмосферы.

² Модель прогноза погоды Пенсильванского университета, инсталлированная Институтом проблем тематических машин и систем (ИПММС) и адаптированная к условиям Украины ИПБ АЭС НАН Украины.

³ NCEP - National Centers for Environmental Prediction (Национальный центр прогноза окружающей среды).

ально-экономических (структура населения, рацион питания, структура землепользования, тип населенного пункта) и *экологических факторов* (уровни загрязнения почвы и продукции, коэффициенты перехода (TF- transfer factor), роза ветров, метеопараметры нижнего слоя атмосферы).

Каждая группа факторов представляет собой определенный комплекс параметров, отвечающих за перенос и перераспределение радионуклидов в окружающей среде и за формирование радиационного облучения населения в зоне расположения станции. Особенности формирования и переноса радиоактивного облака, радионуклидный состав, физико-химическая форма выпадений, время выброса заносятся в информационную БД мониторинга, а географические и экологические особенности территории формируются в картографической БД в виде картографических покрытий и тематических карт. Структура картографической базы данных и взаимодействие картографических слоев представлено на рис. 4. На схеме отображен состав картографической информации, рекомендованный МАГАТЭ [3] для комплексного информационного обеспечения блока оценки воздействия АЭС на население и окружающую среду и включающий:

- 1) входные картографические данные для модели атмосферного переноса - рельеф местности, тип подстилающей поверхности, параметр шероховатости, скорость сухого осаждения;
- 2) входные данные для модели перераспределения радионуклидов в системе «почва - растение» - структура землепользования, ландшафтные характеристики местности (высота местности, угол склона, эрозионный потенциал, вид растительности, тип почвы), экологический параметр TF;
- 3) базовые картографические слои (для анализа и представления данных мониторинга и прогнозных данных по переносу и осаждению радионуклидов при выбросах из АЭС;
- 4) комплексные карты эколого-ландшафтного зонирования территорий АЭС, карты «критических» территорий и т.д.

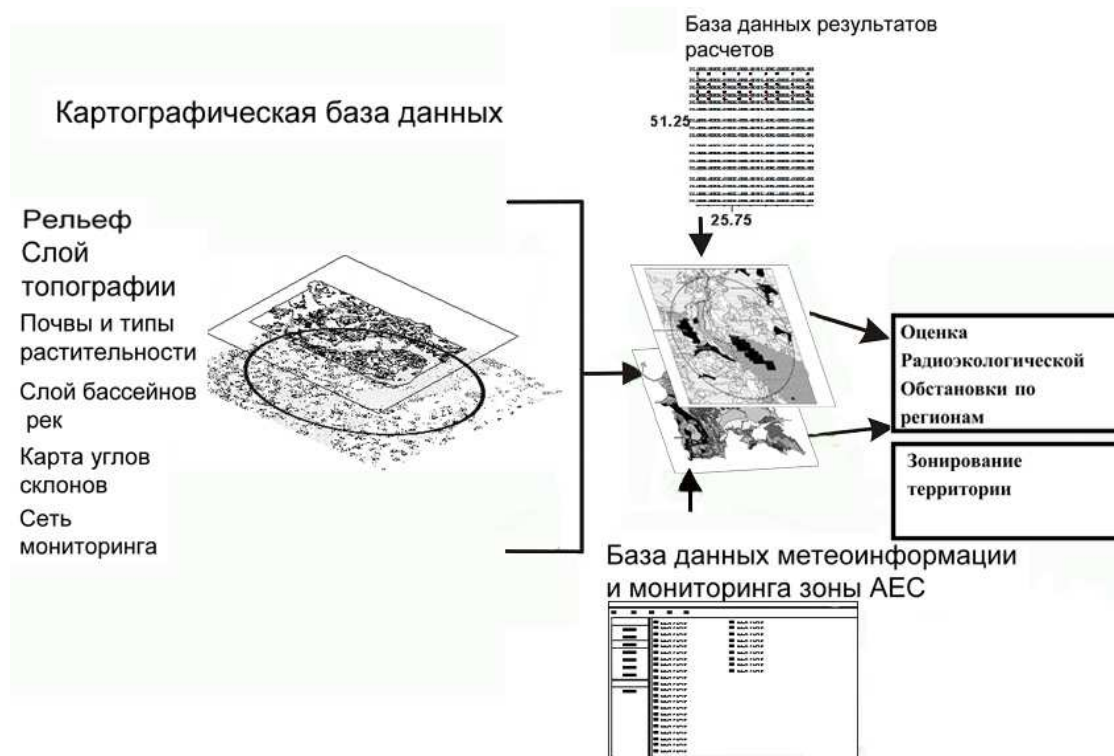


Рис. 4. Состав картографической БД и ее взаимодействие с другими БД.

Из-за отсутствия единой системы обеспечения государственных органов власти и ведомств геопространственной актуализированной цифровой картографической информацией

авторами был подготовлен типовой вариант базовых и тематических цифровых карт для территории 30-километровой зоны вокруг Ровенской и Хмельницкой АЭС: карта 30-километровой зоны мониторинга АЭС, карта пунктов контроля, карта почв, бассейновая карта, карта типов подстилающей поверхности, карта шероховатости, ландшафтная карта с учетом морфометрических характеристик, видов природопользования и типов растительного покрова, карта коэффициентов перехода радионуклидов (^{137}Cs) из почвы в растительность с учетом ландшафтных характеристик местности. Построенные на информации прошлых лет тематические картографические материалы (карты растительного покрова, структуры природопользования и т.п.) требуют актуализации и уточнения, что достигается использованием данных дистанционного зондирования земли (ДЗЗ). Оптимальным программным средством для обработки данных ДЗЗ и их представления для использования в задачах геоинформационного картографирования является полнофункциональная растрово-векторная ГИС - Erdas Imagine (разработчик Leica Geosystems). Создание картографических материалов в среде Erdas Imagine позволит получить цифровую модель местности с разным разрешением под задачи оценки миграции и перераспределения радионуклидов в объектах окружающей среды.

Тематические информационные и картографическая БД и созданная унифицированная технология получения комплексной пространственной информации средствами ГИС позволяют проводить зонирование (классификацию) территории АЭС по экологическим и природно-географическим факторам, а также оценивать данные мониторинга и модельные расчеты для разных погодных условий [12 - 15].

Таким образом, в соответствии с рекомендациями МАГАТЭ [2 - 4] и регламентом радиационного контроля АЭС [10, 11] была создана типовая структура радиоэкологического банка данных, в которой были учтены следующие параметры:

- природно-географические особенности территории ответственности АЭС в виде ландшафтной карты с учетом морфометрических характеристик подстилающей поверхности, характеристик почв и видов растительного покрова, структуры природопользования;

- данные дозиметрического и радиационного контроля зоны ответственности АЭС;

- данные численного прогноза погоды с вертикальной структурой пограничного слоя атмосферы;

- современные нормы и критерии по оценке радиационной обстановки в зоне ответственности АЭС в случае необходимости принятия решений по защите населения и окружающей среды при аварийных ситуациях.

Радиоэкологический банк данных окружающей среды АЭС (БД ОС АЭС), включающий БД мониторинга, результатов расчета, метеоинформации, нормативов и картографической информации, обеспечивает комплексное решение задач анализа и оценки радиоэкологической ситуации в условиях нормального режима работы АЭС и при аварийных ситуациях. Взаимодействие БД осуществляется путем унифицированного представления всех данных с использованием комплексного кода в узлах регулярной сетки для территории АЭС. На рис. 5 представлен пример комплексной карты эрозионного потенциала рельефа для территории 30-километровой зоны Хмельницкой АЭС (ХАЭС) с наложением картографических слоев пунктов контроля и зоны наименьших высот рельефа. Анализ карты показывает, что, в основном, контролируется 20-километровая зона с местами отбора проб в населенных пунктах. Особенности ландшафта 30-километровой зоны ХАЭС являются: наличие 22 небольших бассейнов с водоразделами, направленными, в основном, параллельно преобладающим направлениям ветра (западные и северо-западные ветры - 35 % повторяемости), максимальные высоты (250 - 350 м) занимают 34 % исследуемой территории, эрозионные участки - около 5 % территории, 10 % территории имеет угол склона от 1,5 до 5,3°, перепад высот составляет 135 м, около 60 % территории занимают агроландшафты и 23 % - леса. Совместный учет указанных факторов и данных мониторинга позволит усовершенствовать систему радиоэкологического мониторинга и контроля зоны наблюдений АЭС для принятия решений по защите населения в случае аварийной ситуации.

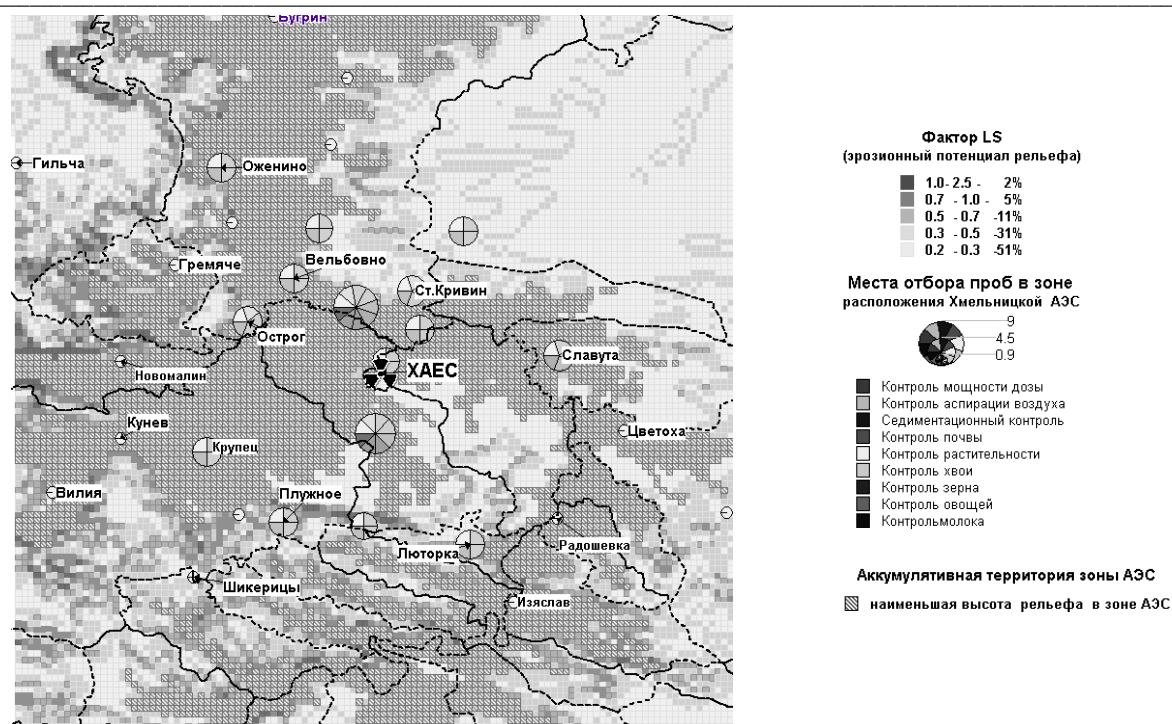


Рис. 5. Комплексная карта пространственного распределения эрозионного потенциала рельефа (LS) с наложением слоя минимальных высот для территории ХАЭС и пунктов контроля.

Разработан пакет прикладных программ (ППП «БД НС АЭС») с автоматизированными процедурами обработки данных в среде геоинформационных систем, который объединяет тематические и картографические БД и проводит как физико-статистический анализ по пунктам наблюдений, так и пространственный комплексный анализ и оценку радиоэкологической ситуации в зоне наблюдения АЭС. С использованием созданных БД было проведено комплексное ландшафтное районирование (деление территории на однородные районы) на основе определенных связей между ландшафтными характеристиками местности в пределах бассейнов водотоков (рельеф, гидрография, угол склона, тип растительности, тип почв), параметрами антропогенной нагрузки на территорию вокруг АЭС и интегральным экологическим показателем ТФ. Использование принципов комплексного районирования дает возможность оптимизировать сеть мониторинга объектов окружающей среды, определить территории, максимально влияющие на формирование дозовой нагрузки на население в случае аварийных ситуаций, подготовить карты критических территорий для различных радионуклидов (главным образом, ^{131}I и ^{137}Cs), что позволит разработать превентивные и защитные меры для населения данных территорий для различных сценариев аварийных ситуаций [15, 16].

В результате выполненной работы данные радиационного контроля зоны наблюдения АЭС, данные моделирования переноса и перераспределения радионуклидов в объектах окружающей среды, данные о локальных особенностях территорий АЭС были интегрированы в созданные БД и представлены в виде карт зонирования территории по отдельным параметрам. Созданное информационное обеспечение является основой для принятия управленческих решений в вопросах анализа и оценки радиационной ситуации и разработки рекомендаций по защите населения и окружающей среды.

Авторы выражают благодарность Б. С. Пристеру и Е. К. Гаргеру за совместное обсуждение проблемы учета локальных особенностей территорий АЭС при создании банка данных окружающей среды АЭС.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Prister Boris S., Barjakhtar Victor G., Perepelyatnikova L.V. et al.* Experimental Substantiation and Parameterization of the Model Describing ^{137}Cs and ^{90}Sr Behavior in a Soil-Plant System // *Environ. Sci. & Pollut. Res. Special Issue 1.* - 2003. - P.126 - 136.

2. *Пристер Б.С., Бизольд Г., Девиль-Ковелин Ж.* Способ комплексной оценки свойств почвы для прогнозирования накопления радионуклидов растениями. // Радиационная биология и радиоэкология. - 2003. - Т. 43, № 6. - С. 688 - 696.
3. *Готовность и реагирование в случае ядерной и радиационной аварийной ситуации.* Серия норм МАГАТЭ по безопасности № GS-R-2. - Вена: МАГАТЭ, 2004.
4. *Рассеяние радиоактивных материалов в воздухе и воде и учет распределения населения при оценке площадки для атомных электростанций.* Серия норм МАГАТЭ по безопасности № NS-G-3.2. Вена: МАГАТЭ, 2004.
5. *Норми радіаційної безпеки України (НРБУ-97). Державні гігієнічні нормативи.* ДГН 6.6.1. – 6.5.001-98. – К.: УЦГСЭН, 1998. – 135 с.
6. *Оценка радиационного воздействия РАЭС на окружающую среду в 2004 году.* (Расширенный отчет). - Кузнецовск, 2005.
7. *Регламент радиационного контроля ХАЭС №0.РБ.2509.ИЭ-05.*
8. *Регламент радиационного контроля Ю-У АЭС №0.РБ.2509.ИЭ-05.*
9. *Quantities, units and terms in radioecology.* International commission on radiation units and measurements. July 2001. Journal of the ICRU Volume 1 No2 2001 ISBN 1 870965 91 4 Publishing by Nuclear Technology Publishing.
10. *Талерко Н.Н., Гаргер Е.К.* Оценки первичного выброса из аварийного блока ЧАЭС с помощью моделирования атмосферного переноса (обзор). // Проблемы безопасности атомных электростанций і Чорнобиля. - 2006. - Вип. 6. - С. 80 - 90.
11. *Лев Т., Мисник С., Тищенко О.* Адаптация модели численного прогноза погоды «ММ5» к условиям Украины и предварительная оценка успешности прогноза для задач переноса и осаждения радиоактивных веществ в районах расположения АЭС. // Проблемы безопасности атомных электростанций і Чорнобиля. - 2009. - Вип. 11. - С. 48 - 56.
12. *Берлянт А.М.* Геоинформационное картографирование. - М.: 1997. - 64 с.
13. *Лев Т., Тищенко О., Пискун В., Теслюк Л.* Радиоэкологическое геоинформационное картографирование земель сельскохозяйственного назначения Украинского Полесья // Агроэкологический журнал. - 2006. - № 4. - С. 50 - 63.
14. *Лев Т., Тищенко О., Пискун В., Теслюк Л.* Радиоэкологическая ситуация на сельскохозяйственных территориях Украинского Полесья на период 1998-2004 гг. // Проблемы безопасности атомных электростанций і Чорнобиля. - 2006. - Вип. 5. - С. 161 - 169.
15. *Пристер Б.С., Лев Т.Д., Тищенко О.Г., Виноградская В.Д.* Эколого-ландшафтное зонирование территории влияния АЭС для информационной поддержки принятия решений в организации преодоления последствий аварийных ситуаций // Матеріали міжнар. наук.-практич. конф. «Сучасні проблеми створення і використання єдиного геоінформаційного простору України при підготовці і прийнятті управлінських рішень». Київ, 12 - 13 грудня 2007 р. - С. 174 - 175.
16. *Ключников А.А., Гаргер Е.К., Пристер Б.С. и др.* Проблемы диагностирования и прогнозирования радиационной обстановки окружающей среды АЭС Украины в случае коммунальной аварии.

ІНФОРМАЦІЙНО-АНАЛІТИЧНЕ ТА КАРТОГРАФІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СИСТЕМ АВАРІЙНОГО РЕАГУВАННЯ АЕС

Т. Д. Лев, О. Г. Тищенко, В. М. Пискун

Відповідно до вимог МАГАТЭ щодо забезпечення інформаційно-аналітичними і картографічними матеріалами систем аварійного реагування на АЕС в ПБ АЕС НАН України створюється просторовий банк даних з урахуванням географічних особливостей, соціально-економічних показників і даних моніторингу навколишнього середовища АЕС. На основі аналізу зв'язків між екологічними параметрами та географічними особливостями місцевості виявлено специфіку радіоекологічних умов територій 30-кілометрової зони АЕС на прикладі Рівненської та Хмельницької АЕС. Визначення критичних територій, які максимально впливають на формування дозового навантаження на населення, дозволить розробити своєчасно превентивні й захисні заходи для населення при різних сценаріях аварійних ситуацій.

Ключові слова: банк даних, картографування, районування, комплексний аналіз.

INFORMATION-ANALYTICAL AND CARTOGRAPHICAL SUPPORT FOR EMERGENCY RESPONSE SYSTEM OF NUCLEAR POWER PLANT

T. D. Lev, O. G. Tischenko, V. M. Piskun

Institute for safety problems of NPP created a spatial database taking into account geographical features, socio-economic indicators and environmental monitoring data NPP according to the requirements of the IAEA to provide information-analytical and cartographic materials emergency response systems at nuclear power plants. Based on the analysis of the relationship between environmental parameters and geographic features of terrain defined specificity of radio-ecological conditions of the 30-km zone around nuclear power plants on the example of the Rivne and Khmelnytsky NPPs. Identification of critical areas, as much as possible influencing the formation of radiation exposure on the population will allow to develop timely preventive and protective measures for the population under different scenarios of emergency situations.

Keywords: data base, mapping, zoning, complex analysis.

Поступила в редакцію 08.02.11