



вых затрат на заработную плату и налоговых отчислений. Обосновывается необходимость приобретения научного и технологического оборудования и его стоимость. Определяется время и средства на монтаж и установку оборудования. Оценивается стоимость расходных материалов и принадлежностей. Определяются сторонние организации, необходимые для выполнения проекта, включая организации, осуществляющие экологические и другие экспертизы.

В соответствии с требованиями ГКНТ инновационные проекты для государственных нужд проходят экспертизу в Государственных экспертных советах (ГЭС). В состав ГЭС включаются специалисты соответствующего профиля, которые оценивают значимость и актуальность проекта, возможность решения проблемы предлагаемым методом, обоснованность запрашиваемого финансирования и т.д.

На семинарских занятиях проводится моделирование защиты предлагаемого студентом проекта. Оппонентами выступают студенты и преподаватели дисциплин «Системный анализ и основы моделирования» и "Основы научных исследований и инновационной деятельности".

В случае «успешной защиты» своего инновационного проекта студент оформляет его в виде курсовой работы. В случае не совсем успешной защиты в проект вносятся необходимые коррективы.

Выбор методов математического анализа, применяемых студентами, очень широк: параметрические и непараметрические методы математической статистики, методы математического моделирования и прогнозирования показателей, методы пространственного анализа, экспертных оценок и другие.

Спектр экологических задач, которые выбирают студенты, также разнообразен: от рекультивации мест выработок полезных ископаемых до производства натуральных косметических средств.

Таким образом, предлагаемый образовательный комплекс на базе преподаваемых дисциплин несомненно позволяет улучшить подготовку инженерных кадров, обладающих инновационным мышлением, что является необходимым условием для успешного саморазвития и самореализации как студентов, так и будущих специалистов в современном, быстроменяющемся мире.

УДК 621.039.001.5

А.А. ГОРОВЕЦ, Э.А. МИХАЛЫЧЕВА, А.Г. ТРИФОНОВ

ГНУ «Объединенный институт энергетических и ядерных исследований – Сосны» НАН Беларуси, г. Минск

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДАННЫХ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА, ПОЛУЧЕННЫХ С ПОМОЩЬЮ ГЕОИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ QUANTUM GIS В ЭКОЛОГИЧЕСКОМ ОБРАЗОВАНИИ

В настоящее время значительное внимание уделяется вопросам охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов. Для их решения необходим комплексный подход, который требует использования больших объемов экологической, картографической и другой количественной



информации о состоянии компонент природной среды, что практически невозможно без применения развитых методов и средств информатики. Наиболее перспективными методами обработки и усвоения подобных объемов информации на сегодняшний день являются методы, основанные на использовании компьютерных геоинформационных технологий. Согласно современным представлениям, принятым в русскоязычной литературе, географическая информационная система (ГИС) или Geographic Information System (GIS) – это совокупность технических, программных и информационных средств, обеспечивающих ввод, хранение, обработку, математико-картографическое моделирование и образное интегрированное представление географических и соотнесенных с ними атрибутивных данных для решения проблем территориального планирования и управления. Использование геоинформационных систем, позволяющих проводить одновременный анализ многомерных данных с использованием цифровых карт, упрощает процедуры экологического прогноза и оценку комплексного воздействия на природную среду, делает возможным оперативное выявление аномалий и принятие необходимых мер для их устранения [1].

Широкий спектр задач, стоящих перед системами экологического мониторинга включает задачи оперативного контроля энергоэкологического, социального и медико-биологического состояния окружающей среды, объективной оценки на этой основе текущей картины состояния окружающей среды, здоровья населения, задачи выявления факторов экологического неблагополучия региона, в том числе источников негативного воздействия на окружающую среду и здоровье человека, задачи подготовки информации, необходимой для принятия управляющих решений по экологической обстановке. Поэтому одной из важнейших проблем при создании систем экологического мониторинга становится разработка мощной, эффективной, многоцелевой и многоаспектной информационной автоматизированной системы, источниками информации для которой становится:

- картографирование, в том числе данные о географическом положении региона, функциональном использовании территорий;
- информация о структуре энергопроизводства и энергопотребления региона, источниках антропогенного загрязнения среды;
- данные, поступающие со стационарных постов экологического контроля, гидрометеорологических измерений, результаты пробоотборного анализа среды, аэрокосмического зондирования, медико-биологических и социальных исследований и др.

На рис. 1 показана структура ГИС в области мониторинга окружающей среды.

Начиная с 2009 года, проводится изучение начальных (фоновых) природных условий на территории размещения первой белорусской АЭС. Проводимый мониторинг имеет несколько различных направлений:

- медицинский мониторинг;
- радиационно-экологический мониторинг почвы;
- мониторинг подземных вод;
- мониторинг поверхностных вод и донных отложений;
- радиационный мониторинг атмосферы (на основе автоматизированных пунктов наблюдений);



- сейсмический мониторинг;
- гидрологический мониторинг.

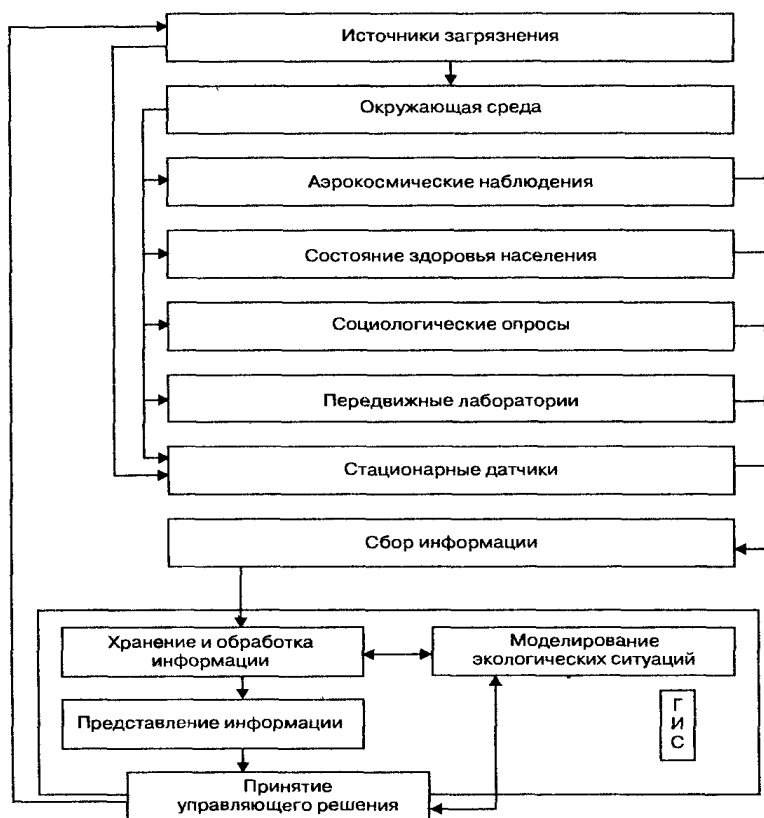


Рисунок 1 – Структура ГИС в области мониторинга окружающей среды

Наличие комплексного фоновго мониторинга окружающей среды в зоне наблюдения АЭС позволит своевременно принимать решения, направленные на обеспечение нормальной деятельности персонала и систем АЭС. Центральным ядром всей системы мониторинга окружающей среды является систематизация и анализ результатов проводимых работ с помощью системы Quantum GIS (QGIS).

Зоны наблюдения. В сфере мониторинга территории расположения АЭС различают два понятия зон наблюдений:

– Санитарно-защитная зона – это территория вокруг источника ионизирующего излучения, на которой уровень облучения людей в условиях нормальной эксплуатации данного источника может превысить установленный предел дозы облучения для населения. В санитарно-защитной зоне запрещается постоянное и временное проживание людей, вводится режим ограничения хозяйственной деятельности и проводится радиационный контроль.

– Зона наблюдения – это территория за пределами санитарно-защитной зоны, на которой проводится радиационный мониторинг.

На рисунке 2 представлена предполагаемая зона наблюдения, радиус которой равен 30 км (населенные пункты указаны точками).

Медицинский мониторинг. Геоинформационный анализ предоставляет важные преимущества в нахождении причин рака на той или иной территории в национальном масштабе и позволяет проводить развитый пространственный анализ массива накапливаемых данных. Исследование фонового уровня заболеваемости



в регионе размещения белорусской АЭС позволит в будущем отслеживать изменения в уровне заболеваемости и при необходимости принимать решения о проведении соответствующих мероприятий по защите населения. Проведение исследований йодной обеспеченности населения данного региона даст возможность в дальнейшем определить вклад в общий уровень заболеваемости щитовидной железы и позволит разработать профилактические мероприятия по коррекции йодной недостаточности среди населения исследуемого региона.

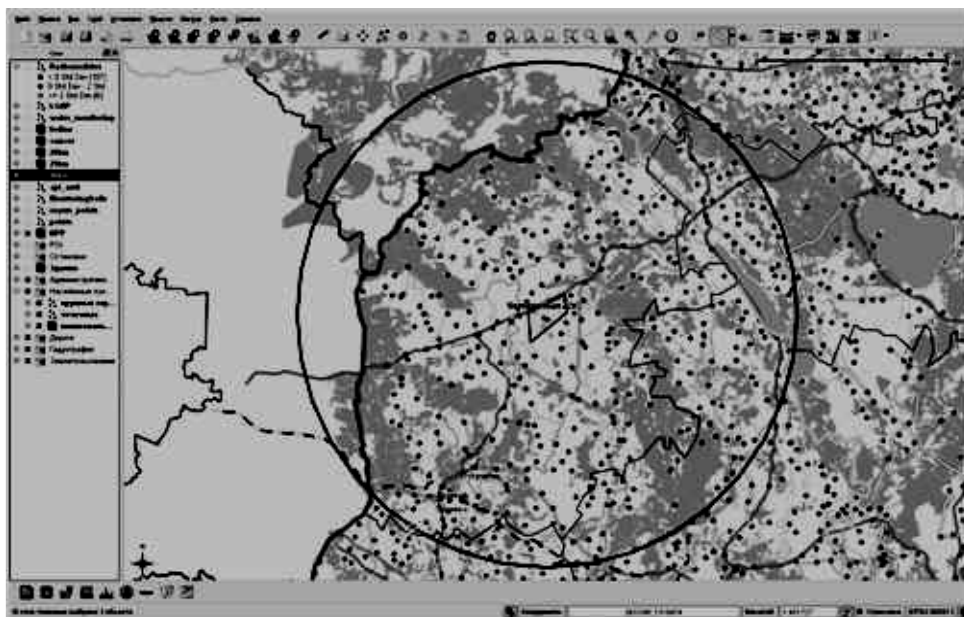


Рисунок 2 – 30-километровая зона наблюдения АЭС

Основные результаты, полученные по 5 районам (Мядельский, Поставский, Островецкий, Ольшанский, Сморгонский) представлены в геоинформационной системе QGIS на тематической карте на рисунках 3 и 4.

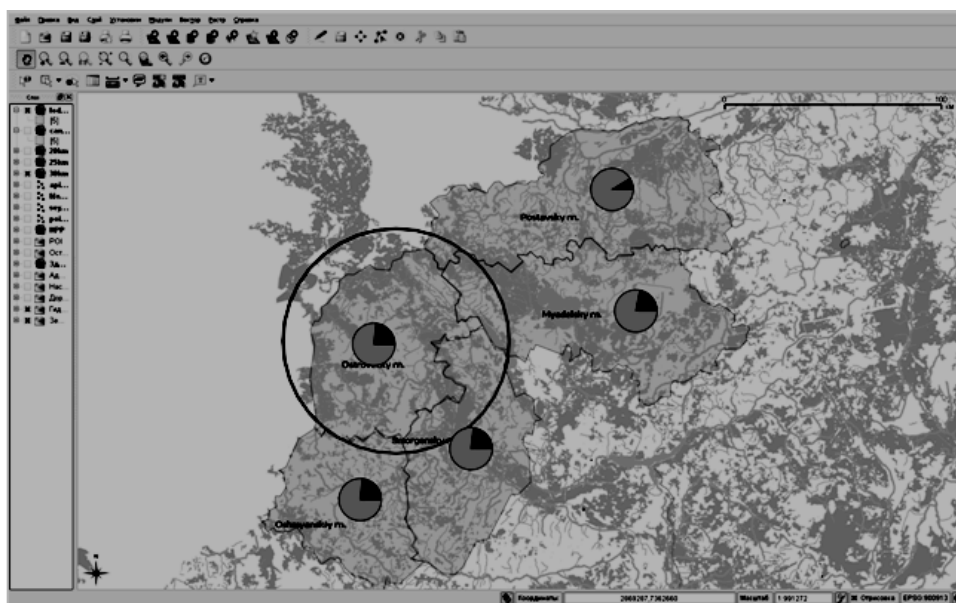


Рисунок 3 – Экскреция йода в моче у детей (значения ранжированы по категориям: меньше 20 мкг/л, 20-49 мкг/л, 50-99 мкг/л, более 100 мкг/л; и представлены на круговых диаграммах)



Данные, полученные в результате анализа экскреции йода в моче у детей и онкоэпидемиологического анализа заболеваемости в Сморгонском, Островецком и Ошмянском, Мядельском и Поставском районах, позволят в дальнейшем проводить оценку влияния выбросов АЭС на заболеваемость населения.

Мониторинг радиоактивного загрязнения почв. В 2006-2010 годах были исследованы уровни радиоактивного загрязнения местности в населенных пунктах, находящихся в 30-километровой зоне белорусской АЭС. Полученные данные были перенесены в геоинформационную систему, отображение результатов представлено на рисунке 5.

С использованием QGIS, информация о радиоактивном загрязнении населенных пунктов помогает при решении двух задач:

- фиксирование фонового уровня радиоактивного загрязнения, т.е. до ввода в эксплуатацию АЭС;
- исследование зависимости между радиоактивным загрязнением и онкозаболеваемостью.

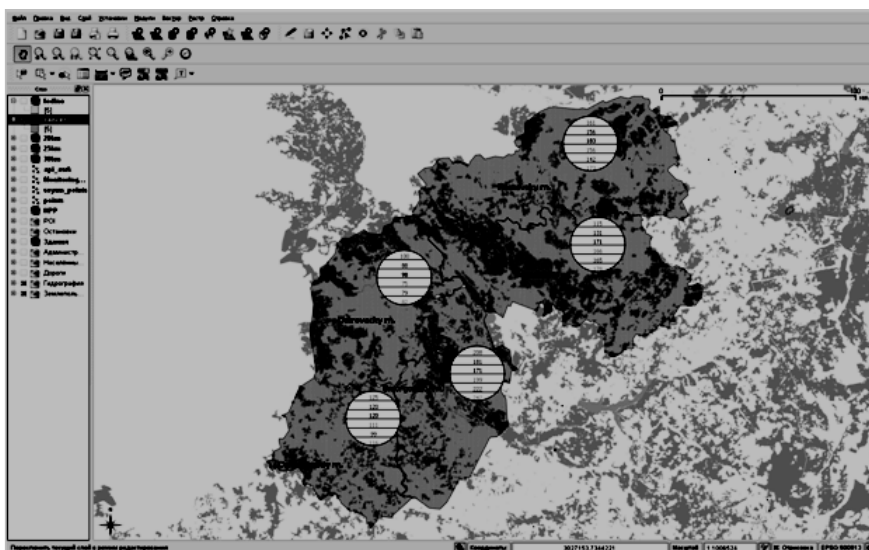


Рисунок 4 – Динамика случаев онкозаболеваемости в 2005–2010 гг.

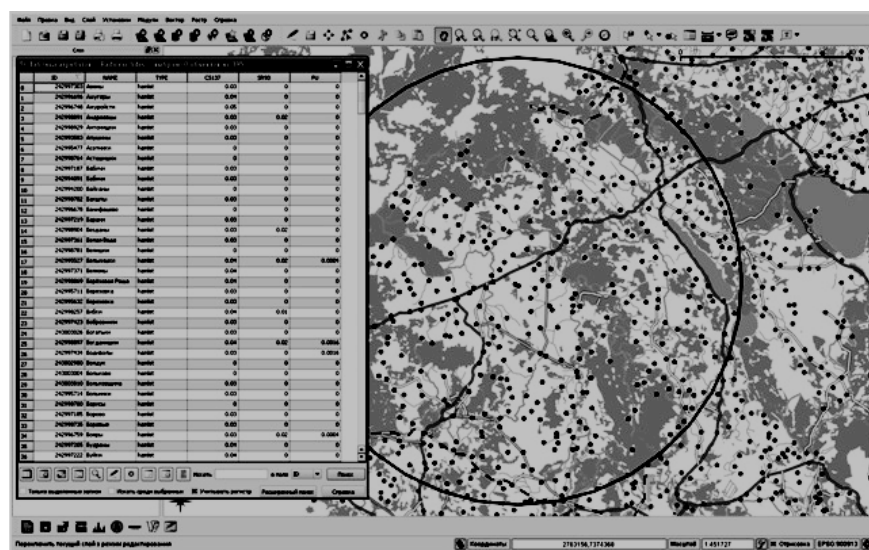


Рисунок 5 – Представление информации о радиоактивном загрязнении населенных пунктов



Использование геоинформационных систем позволяет проводить одновременный анализ многомерных данных, решая задачи оперативного контроля экологического, социального и медико-биологического состояния окружающей среды, здоровья населения, а также задачи подготовки информации, необходимой для принятия управляющих решений по экологической обстановке. Кроме того, данные мониторинга, полученные с помощью геоинформационных систем, находят широкое применение в современном экологическом образовании в высшей школе.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ашихмина, Т.Я. Экологический мониторинг. – М.: Академический проект, 2005. – 416 с.

УДК 37.06

И.В. ГОРОДЕЦКАЯ

*УО «Витебский государственный ордена Дружбы народов
медицинский университет», г. Витебск*

ОБУЧАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ В ЭКОЛОГИЧЕСКОМ И БИОЛОГИЧЕСКОМ ОБРАЗОВАНИИ

Одним из подразделов экологии является аутоэкология – раздел науки, изучающий взаимодействие организма или вида с окружающей средой. Данная задача составляет и часть предмета науки физиологии, изучающей, в том числе, закономерности жизнедеятельности организма как целого в его взаимодействии с окружающей средой. Дисциплина «нормальная физиология» преподается на младших курсах медицинских вузов и завершает доклиническое образование будущих врачей, провизоров, стоматологов.

Цель данной статьи – обобщить опыт разработки и определить возможности использования обучающих технологий нового поколения в процессе преподавания дисциплин биологического профиля.

Новыми аспектами применения информационных технологий в учебном процессе медицинского вуза, могут служить:

- разработка новых подходов к оценке качества образования
- создание новых способов оценки деятельности профессорско-преподавательского состава;
- оптимизация механизмов управления и контроля за учебным процессом;
- создание единого образовательного пространства вуза;
- изучение возможности создания общенационального Сетевого университета, в который войдут все вузы страны;
- формирование электронной базы инновационных разработок и технологий, применяемых в учебном процессе, обеспечение доступа к ней.
- создание методического обеспечения нового поколения
- разработка новых способов интенсификации формирования профессиональных компетенций студентов-медиков.

С помощью активного использования информационных технологий могут быть реализованы:

- разработка электронных учебно-методических комплексов преподаваемых дисциплин;