

УДК 004.932.75

М. Васюхин, А. Ткаченко, А. Касим, Ю. Иваник
МЕТОДЫ И СРЕДСТВА ПОСТРОЕНИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ
СИСТЕМЫ АГРОЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА,
ПАСПОРТИЗАЦИИ И ОЦЕНКИ ЗЕМЕЛЬ, ЗАГРЯЗНЕННЫХ В
РЕЗУЛЬТАТЕ АНТРОПОГЕННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ

Проблемная ситуация Украина имеет богатые природные ресурсы, благоприятные климатические условия, высоко плодородные почвы и прекрасные ландшафты. Однако, она является одной из самых неблагоприятных в экологическом плане стран. Поэтапное формирование экологического механизма окружающей среды и природных ресурсов, обеспечения экологической безопасности и поддержка экологического равновесия на территории Украины, преодоление последствий Чернобыльской катастрофы - катастрофы планетарного масштаба, сохранение генофонда украинского народа являются обязанностью государства. Авария на ЧАЭС нарушила хозяйственную деятельность многих предприятий, помешала сельскохозозяйственному производству. С момента аварии и до сих пор одним из самых мощных факторов, влияющих на радиационную ситуацию в Украине является высокоактивное загрязнение территории 30-километровой зоны вокруг ЧАЭС. Наиболее масштабным и значительным является химическое загрязнение среды несвойственными ей веществами химической природы. Среди них - газообразные и аэрозольные загрязнители промышленно-бытового происхождения. Прогрессирует и накопление углекислого газа в атмосфере. Не вызывает сомнений и значение химического загрязнения почвы пестицидами и ее повышенная кислотность, ведущая к распаду экосистемы [1, 2].

Основная часть. В течение выполнения данной научно-технической задачи будут разработаны такие основы менеджмента по конверсии выявленных объектов, включая следующие принципиальные направления разработок:

1. Картография.
2. Оценка степени загрязненности объектов.
3. Экологическое состояние и паспортизация загрязненных объектов.
4. Метрологическое обеспечение всех работ.
5. Системная интеграция ГИС менеджмента конвертируемых объектов.

Картография.

Содержание разработки включает:

- проектирование информационной базы картографических данных на выбранные загрязненные объекты и территории;
- выделение картографических объектов с определением их атрибутивных свойств, установления структурных связей между объектами;
- разработка инфологических и концептуальных моделей банков картографических данных;
- проектирование цифровых карт участков местности, потерпевших от техногенного воздействия;
- проектирование пространственно-связанных между собой слоев однородных объектов.

На земельные территории, освобождающиеся в процессе конверсии будут созданы топологические объектно-ориентированные цифровые модели. При этом будет достигнута топологическая корректность цифровой картографической информации, будут спроектированы пространственно связанные между собой слои однородных объектов. Для реализации указанных функций будут также определены возможности приобретения некоторых программных средств, в частности разработка ГППП «Геосистема»-программный продукт Digitalis [3].

Оценка степени загрязненности объектов включает в себя:

- Составление перечня объектов, подлежащих конверсии (рекультивации).
- Разработка системы классификации объектов по видам загрязнения, степени загрязнения, характера локализации загрязнения (точечном, линейном, плоскостном) и т.д..
- Классификация объектов, подлежащих конверсии (рекультивации).
- Разработка методик представления рекомендаций по дальнейшему использованию загрязненных земель территорий.
- Разработка рекомендаций по решению социальных проблем сопутствующих военных городков.

Экологическое состояние и паспортизация охватывает следующие задачи:

- разработку методики комплексного обследования и оценки экологического состояния объектов.
- экспедиционно-полевые работы: почвенно-агрохимическое, радиологическое, пространственно-пестицидные и другие виды обследования территорий. Отбор образцов почвы, растений и воды

на загрязненных и прилегающих к ним территорий.

- выполнение лабораторных, химико-аналитических и других видов анализов.
- разработка методики эколого-агрохимической паспортизации земельных участков, высвобождаемых в процессе конверсии, и оценку степени их деградации, составление паспортов на обследованные территории.
- разработка рекомендаций по рекультивации и использованию высвобожденных земель в других отраслях народного хозяйства.
- Для определения экологического состояния земельных территорий, высвобождающиеся в результате конверсии, будет применяться современная методология и методы комплексной оценки объектов по системе экологического мониторинга. Это позволит оценить экологическое состояние территорий по комплексу показателей плодородия почв, загрязнение их радионуклидами, тяжелыми металлами, пестицидами и другими поллютантами, а также за состоянием биотического круговорота веществ, качества воды и растительной продукции как основных компонентов экосистем различного уровня экологической иерархии [4, 5].

Метрологическое обеспечение всех работ.

Сюда входят:

- разработка методики измерения в полевых условиях физико-химических параметров почв;
- разработка методики статистического анализа результатов измерений, сравнительного анализа для территорий, загрязненных различными компонентами и оценки агрохимического состояния почв;
- разработка математической модели прогнозирования агрохимического состояния почв;
- прогнозирование и предоставление рекомендаций, по дальнейшему использованию земельных территорий;
- паспортизация почв.

Методология этого направления заключается в том, что местные агрохимические лаборатории по методикам и программам, разработанным в ходе выполнения работ, проведут измерения физико-химического состояния почв загрязненных земельных территорий. После детализированного анализа этих данных будут созданы математические модели и выпущены паспорта на земельные территории, в результате чего будут выработаны рекомендации по восстановлению почв [6].

Системная интеграция ГИС менеджмента конвертируемых объектов.

Подразумевается:

- создание математической модели представления картографических данных и данных о загрязнении земельных территорий;
- проектирование структуры и разработка соответствующих баз картографических и атрибутивных данных;
- разработка алгоритмов функционирования автоматизированной системы менеджмента конвертируемых объектов;
- реализация алгоритмов оценки степени загрязненности по комплексу показателей и выработка рекомендаций по рекультивации;
- создание модели экологического состояния загрязненных территорий на базе методов теории марковских цепей с взаимодействиями;
- обобщение и разработка методик оценки состояния земельных территорий;
- разработка научных основ построения интеллектуального комфортного интерфейса;
- выбор программно-технической платформы для системной интеграции компонентов автоматизированной системы;
- разработка программно-технических средств, обеспечивающих ввод, хранение, обработку и вывод данных о загрязнении земельных территорий.

Выводы. В статье представлены пути достижения экологической безопасности и поддержки экологического равновесия на территории Украины, варианты преодоления последствий Чернобыльской катастрофы и утилизации поллютантов. Предложены методы и средства построения автоматизированной системы агроэкологического мониторинга, паспортизации и оценки земель, загрязненных в результате антропогенного воздействия. Полученные научные и практические результаты по данной проблеме будут полезны и для других стран, где есть аналогичные проблемы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Козлов М.В. Методика эколого-агрохимической паспортизации полей и земельных участков. – К.: Аграрная наука, 1996. – 200 с.
2. Новаковський Л.Я. Соціально-економічні проблеми сучасного землекористування / Л.Я. Новаковський, М.А. Олещенко. – 2-ге вид., допов. – К.: Урожай, 2009. – 276 с. – Бібліогр.: с. 267-271.

3. Васюхин М.И. Алгоритмические и программно-аппаратные методы и средства построения интерактивных геоинформационных комплексов оперативного взаимодействия Дис... д-ра техн. наук: 05.13.13/Институт кибернетики НАН Украины – К., 2002.- 414с.
4. Инструкция оператора-фотограмметриста по обработке изображений камеры 3-DAS-1 на ИФЦ «Дельта» - ГНПП «Геосистема». – Винница, 2006. 132 с.
5. Патика В.П., Тарарико О.Г. Агроекологічний моніторинг та паспортизація сільськогосподарських земель. – К.: Фітосоціоцентр, 2002. – 296 с.
6. Agroecological mapping of Ukrainian agricultural territories. Sozinov A.A., Kozlov N.V. and et all. Collection of Pappers by Ukrainian Member of European Society for Soil Conservation. – К.: Фітосоціоцентр, 1995. – 340 с.