

УДК 504:001+551.501

**ЭКОИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ В РЕСПУБЛИКЕ
КАЗАХСТАН**

М.Т. Ибрагимов

В статье рассматриваются экоинформационные системы, их функции и назначение. Также в статье отражается современная ситуация по применению экоинформационных систем в Республике Казахстан.

Осознание недостаточности знаний об окружающей среде в конце двадцатого века совпало с бурным развитием информатики и вычислительной техники. В результате на стыке многих областей знания, таких как наука об окружающей среде, хеометрика, информатика и т.п., возникла новая сфера деятельности - *экоинформатика*, ориентированная на применение информационных технологий для изучения окружающей среды и обеспечения устойчивого развития. Новый термин был образован из двух слов - экология и информатика [1].

В восьмидесятых годах двадцатого века, практически в течение одного десятилетия, во всех развитых странах мира были созданы национальные экоинформационные системы, которые включают национальные системы мониторинга атмосферы, водных ресурсов, почв и других компонентов природной среды, а также системы сбора и анализа географически привязанной информации об антропогенной нагрузке и состоянии здоровья населения. В девяностых годах, за счет появления новых информационных технологий и развития сети Internet, эти системы оказались объединенными в глобальную экоинформационную систему, на серверах которой хранятся громадные объемы информации о состоянии окружающей среды планеты Земля, полученные с помощью систем экологического мониторинга.

Считается, что экоинформационные системы включают в себя системы экологического мониторинга и служат функциональной основой процесса управления экологически безопасного развития на различных иерархических уровнях территориального деления (хотя возможна и другая точка зрения - это вопрос определений). В любом случае экоинформационная система должна обеспечивать решение множества задач:

- подготовка интегрированной информации о состоянии окружающей среды, прогнозов вероятных последствий хозяйственной деятельности и рекомендаций по выбору вариантов безопасного развития региона для систем поддержки принятия решения;

- имитационное моделирование процессов, происходящих в окружающей среде, с учетом существующих уровней антропогенной нагрузки и возможных результатов принимаемых управленческих решений;

- оценка риска для существующих и проектируемых предприятий, отдельных территорий и т.п., с целью управления безопасностью техногенных воздействий;

- накопление информации по временным трендам параметров окружающей среды с целью экологического прогнозирования;

- подготовка электронных карт, отражающих состояние окружающей среды региона;

- составление отчетов о достижении целей устойчивого развития для государственных и международных организаций;

- обработка и накопление в базах данных результатов локального и дистанционного мониторинга и выявление параметров окружающей среды наиболее чувствительных к антропогенным воздействиям;

- обоснование оптимальной сети наблюдений для региональной системы экологического мониторинга;

- обмен информацией о состоянии окружающей среды (импорт и экспорт данных) с другими экоинформационными системами;

- предоставление информации, необходимой для контроля за соблюдением принятых законов, для экологического образования, для средств массовой информации и т.д.

Таким образом, экоинформационные системы должны быть ориентированы на комплексное использование результатов экологического мониторинга, обеспечивая преобразование первичных результатов измерений в форму, пригодную для поддержки принятия решений, способствующих устойчивому развитию отдельных регионов и планеты в целом. При этом, по мере перехода от первичных результатов экологического мониторинга к знаниям о состоянии окружающей среды, меняются методы работы с информацией.

В Республике Казахстан также существует ряд наработок в этой области. К примеру, в 2001 году Государственным Унитарным Предприятием "Информационный Центр ВНИИгеосистем" были подготовлены Ме-

тодические Рекомендации и ряд наработок в области создания Информационно-компьютерной системы Единого Кадастра природных ресурсов Республики Казахстан.

Согласно этим рекомендациям Единый Государственный Мониторинг (ЕГСМ) будет состоять из следующих подсистем: мониторинг состояния недр, мониторинг водных объектов, мониторинг лесов и мониторинг животного и растительного мира.

Каждая из этих подсистем мониторинга осуществляет контроль, оценку и прогноз состояния окружающей среды, а также изъятия, использования и воспроизводства природных ресурсов по компонентам природных систем, находящихся в ее ведении. При этом учитываются данные мониторинга источников воздействия на окружающую среду и мониторинга особо охраняемых природных территорий, функционально входящих в состав, указанных подсистем, а также привлекается информация отраслевых систем мониторинга, действующих вне МООС РК.

Все подсистемы совместно используются в подготовке комплексных оценок и прогнозов изменений ресурсной базы природопользования и окружающей человека природной среды на основе установленных внутренних информационных взаимодействий между ними, а также на основе информационных взаимодействий с отраслевыми системами мониторинга.

Также предлагается создать Информационно-компьютерную систему Единого Кадастра Республики Казахстан. Структура данного Комплексного Территориального Кадастра Природных Ресурсов (ККПР) должна рассматриваться в двух аспектах: *организационном* и *содержательном*.

Организационная структура определяется системой административных органов управления на республиканском уровне и в областях РК. В соответствии с ней должна формироваться и содержательная часть ККПР. Каждому уровню управления требуется определённый объём информации о природных ресурсах, поэтому ККПР должен быть многоуровневым.

В качестве основы для каждого уровня кадастра, предлагается использовать топографо-геодезические материалы различных масштабов. Каждый масштаб карт характеризуется определённой информационной ёмкостью, которая определяется размером объекта, отображаемого в масштабе на карте.

Согласно принятой в Казахстане классификации топографических карт, предлагается использовать следующие масштабы картографического материала при составлении ККПР:

- для республиканского уровня картографическая основа масштаба 1:1000 0000;
- для областного уровня картографическая основа масштаба 1:200 000;
- для локального уровня картографический материал масштаба 1:50 000.

При этом, на каждом уровне ККПР будет использоваться и внема-
штабная информация, которая необходима для данного уровня управле-
ния.

В каждом уровне ККПР выделяется базовая составляющая и атри-
бутивная составляющая. В основе первой лежит картографический мате-
риал, второй - текст, таблицы, диаграммы, растровая графика.

В результате получается следующая структура информационных
ресурсов ИС ККПР:

- *метаданные (классификаторы, кодификаторы и справочники),*
- *фактографические данные - базы или массивы данных наблюдений и обобщений,*
- *пространственные данные - электронные карты/слои,*
- *графические данные (рисунки, фотографии),*
- *текстовые данные (документы).*

Метаданные (данные о данных) - это данные, которые в семанти-
ческом плане можно трактовать как содержательные (для человека) или
формальные (для информационных технологий) описания информаци-
онных ресурсов и их компонентов. Соответственно имеется два раздела ме-
таданных - содержательный и формальный. К содержательному разделу
относятся:

- неформальные описания массивов и баз данных, их состава и
структуры,
- сведения о наблюдательных сетях, проектах, программах,
- сведения о платформах наблюдений и источниках данных (стан-
циях, постах, экспедициях);
- общепринятые классификаторы, словари, кодификаторы;
- сведения об организациях, связанных с изучением и эксплуатаци-
ей недр, лесов, водных объектов, растительного и животного мира;
- сведения об алгоритмах, моделях, программных средствах,
- сервисная информация (документация и т.п.).

Формальный раздел метаданных содержит строго организованную,
форматированную информацию об информационных ресурсах: их имена,
коды, свойства, форматы, адреса хранения и т.п. - все, что необходимо

информационным технологиям, чтобы найти информационные ресурсы и правильно их обработать.

Фактографические данные включают материалы наблюдений за объектами, а также результаты обработки данных. Фактографические исходные данные возникают как результат выполнения некоторых программ наблюдений или программ исследований того или иного объекта или процесса, которые проводятся в определенные временные периоды и в заданном географическом районе.

Фактографические данные обобщений могут быть представлены в виде:

- статистических сведений о характеристиках состояния недр, лесов, водных объектов, растительного и животного мира, ООПТ (многолетние данные) для точки или района;
- временных рядов мониторинговых данных различного временного масштаба осреднения (сутки, декада, месяц, сезон, год, пятилетка);
- мониторинговых данных в узлах сетки;
- полей геофизических и модельных данных.
- модельных данных в точке (результаты вычислений расчетов по математическим моделям с привлечением многих параметров исходных данных и параметров модели).

Фактографические данные после их обработки (осреднения, интерполяции, фильтрации и др. процедур) могут представляться в виде данных в узлах регулярной сетки. Масштабы пространственно-временного осреднения (обобщения) могут быть различными в зависимости от наличия данных, изменчивости параметров, рассматриваемого района и др. причин.

Пространственные данные. К таким данным относятся тематические цифровые карты/слои (топографические и тематические - геологические, геофизические, геохимические и др.), которые создают картографическую основу для работы с атрибутивными данными. При анализе исходной картографической и иной пространственной информации выявляются структуры и особенности использования (картографическая основа, проекции, масштабы, носители данных и т.п.), определяется уровень доступа.

Графические данные - это рисунки, фотографии и сопровождающий их текст. Графические данные хранятся в СУБД в различных форматах (например, в формате BMP) и предоставляется пользователю путем автоматической загрузки этого файла в ГИС. *Текстовые данные.* Как правило, этот тип данных представляет собой текстовые документы.

В настоящее время МООС РК подготавливает конкурсную документацию на проведение открытого конкурса по закупке работ по сопровождению и технической поддержке информационной системы "Государственные кадастры природных ресурсов".

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Экоинформатика. Теория. Практика. Методы и системы. / Под ред. академика РАН В. Е. Соколова. – СПб.: Гидрометеиздат, 1992. – 520 с.

Казахский научно-исследовательский институт экологии и климата

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНДАҒЫ ЭКОХАБАРЛАМАЛЫҚ ЖҮЙЕ

М.Т. Ибрагимов

Мақалада экохабарлама жүйесі, оның атқаратын қызметі мен маңызы қарастырылады. Сонымен қатар, мақалада Қазақстан Республикасында экохабарлама жүйесін қолданудың қазіргі таңдағы жағдайы көрініс алады.