

Copyright © 2016 by Academic Publishing House *Researcher*



Published in the Russian Federation
European Journal of Computer Science
Has been issued since 2015.
ISSN: 2412-2033
Vol. 2, Is. 1, pp. 15-25, 2016

DOI: 10.13187/ejcs.2016.2.15
www.ejournal39.com



UDC 004.9 + 004.832.28

The Concept and Structure of Automated Databases of Decision Support System in Management of Coastal Zone

Yuriy I. Dreizis

Sochi state university, Russian Federation
PhD (in technical science), Associate Professor
E-mail: Yurid2006@yandex.ru

Abstract

The automated information systems of support decision are the anformation basis of the automated systems of monitoring, forecasting and management of natural processes in coastal sea regions.

All information on the processes happening in the region has to gather in the form of multi-purpose databases of indicators, parameters, criteria for evaluation of processes, calculation procedures and the analysis of the indicators grouped in spheres of activity; and knowledge bases of experts in various areas of ecological management; and database of standard decisions.

Structures of thematic databases (Storages of data) on the main processes in environment of the coastal region, databases of indicators of these processes and criteria for evaluation of a situation on the main spheres of regional activity are proved in article.

The technology of storage of numerous and various data is offered based on OLAP-technology in the form of multidimensional cubes.

Keywords: natural resources, coastal region, monitoring, storage of data, databases, decision support system (DSS).

Введение

Создание территориальной моделирующей информационно-аналитической геоинформационной системы может обеспечить формирование многоуровневого информационного пространства прибрежного региона для целей информационного обмена, местного самоуправления, ситуационного прогнозирования и отработки стратегий местного развития. Математическое и информационное обеспечение в виде баз документов, информационных баз, социально-экономических, геоинформационных моделей позволит получать аналитические материалы для анализа и прогнозирования основных показателей уровня жизни населения, оценки эффективности принимаемых управленческих решений в контексте проводимой социальной и инвестиционной политики [1-4].

Вся информация о происходящих в регионе природных процессах должна собираться в виде многоцелевых баз данных индикаторов, параметров, критериев оценки процессов, методик расчета и анализа показателей, сгруппированных по областям деятельности; а также баз знаний экспертов в различных областях экологического менеджмента, типовых решений и другой необходимой информации – основы информационной системы поддержки принятия решения (СППР) в области охраны окружающей среды и управления

природопользованием, реализующей анализ функций природоохранной деятельности и управления качеством окружающей среды (ОС) региона [1-4].

1. Концепция, принципы создания и основные требования к тематическим базам данных о состоянии природных ресурсов региона

Информационной основой автоматизированных систем управления природными процессами, эко-мониторинга и прогнозирования ситуаций в регионах являются информационные системы поддержки принятия решений. В общем случае они выполняют следующие функции сбора, обработки, хранения, отображения, корректировки и выдачи информации для принятия управленческих решений. В рамках информационных систем могут быть, в свою очередь, выделены следующие подсистемы, связанные с непосредственно с данными [1-4, 6]:

- подсистема сбора информации в реальных природных условиях (изыскания) и ее первоначальной обработки (подсистема мониторинга);
- подсистема ввода данных в информационную систему, преобразования, редактирования, хранения, отображения данных и выдачи необходимой для последующего использования информации в СППР (системы поддержки принятия решений, DSS) или непосредственно лица, принимающего решение (ЛПР).

Вторую подсистему ИС принято называть Хранилищем данных. Основными задачами Хранилища данных являются [4-6]:

- обеспечение необходимой информацией имитационно-моделирующей и прогностической части системы (СППР) и лица, принимающего решение;
- обеспечение удобного для пользователя ввода, коррекции и отображения введенных данных;
- систематизация по природным процессам имеющихся данных, определение достаточно в их наборах для принятия управленческого решения.

Решение этих задач позволяет организовывать целенаправленные наблюдения, сбор и мониторинг данных о состоянии природной среды региона.

Указанные функции обеспечиваются двумя основными компонентами автоматизированных баз данных (АБД):

- базы данных, то есть собственно данные обо всех природных ресурсах (почве, воздухе, воде, лесах и т.д.);
- система управления базой данных (СУБД), представляющая собой совокупность определенных программных средств.

Подчеркнем, что СППР является объектно-ориентированной информационной системой (направленной на управление природными ресурсами прибрежного морского региона), то есть, предназначена для работы не со всеми объектами, а лишь с некоторой их совокупностью, определяющей предметную область системы – регион. Поэтому при разработке конкретных АБД необходимо, в первую очередь, очертить круг задач, решаемых соответствующей автоматизированной системой и определить набор данных, необходимых для их решения.

Данные должны собираться и храниться ровно в том объеме, который требуется для решения тех задач, на которые ориентирована система. Это, впрочем, не исключает необходимость разработки СУБД, позволяющей вносить по мере необходимости в АБД данные новых типов (принцип развития системы) [1, 5, 6].

Опыт разработки и эксплуатации различных БД позволяет выработать наи-более общие требования к ним [1, 5, 6]:

- адекватность базы данных предметной области;
- минимальная избыточность хранимых данных;
- простая физическая организация и реорганизация;
- способность к расширению и вводу новых типов данных;
- обеспеченность защиты данных от несанкционированного доступа или случайного уничтожения.

Данные в рассматриваемом Хранилище данных предназначены для накопления, обмена, передачи и распространения информации, создания информационных систем для нужд природопользования, охраны окружающей среды, экологической безопасности и

сохранения биологического разнообразия. Они должны обеспечивать решение задач управления природными процессами в прибрежном морском регионе для экологического менеджмента и выработки природоохранных мероприятий.

Однако к настоящему времени в ведомственных системах учета оперативной обработки различных данных ведется ряд баз данных, которые в совокупности своей часто представляют собой несогласованное множество информации.

При этом следует сказать, что разнородность принципов организации самих баз данных в настоящее время не существенна. Учитывая вышесказанное ясно, что на основе ныне существующей информации невозможно осуществлять комплексный анализ состояния региональных природных ресурсов даже в том случае, если все базы собрать на одном компьютере. Кроме того, первичная информация ведомственных реестров постоянно изменяется. Необходимо ее периодическое накопление во временной последовательности. Цель этого – вывод каких-либо закономерностей для поддержки принятия решений на уровне региона.

На основе собранной в существующих сейчас региональных базах данных информации невозможно вести комплексный анализ накопленных сведений с целью поддержки управленческих решений в прибрежном морском регионе [5-8].

2. Состав и структуры баз данных и СУБД

Совокупность накапливаемой в Хранилище данных информации можно классифицировать по объектам управления [6-8]:

- общая информация об административных частях прибрежного региона;
- сведения о природопользователях (в т.ч. недропользователях) и их деятельности;
- сведения о природных ресурсах;
- сведения, составляющие региональный кадастр отходов;
- информация о водных и водохозяйственных объектах, водных биологических ресурсах;
- информация о состоянии атмосферного воздуха;
- информация об особоохраняемых природных территориях (ООПТ);
- информация об объектах животного и растительного мира;
- информация об опасных природных явлениях (паводках, оползнях и пр.).

Для каждого из перечисленных объектов можно выделить как описательную (атрибутивную) информацию (наименование, количественные характеристики, административная принадлежность и др. характеристики), так и пространственную информацию, характеризующую местоположение объекта.

Значительная часть информации, обобщенная структура которой приведена на рис. 1, характеризует географически распределенные объекты.

Поэтому при выборе подходов к созданию информационного обеспечения для комплексного управления природными ресурсами и эко-мониторинга, как на региональном, так и на уровнях муниципальных образований на территории прибрежного региона, следует ориентироваться на геоинформационные технологии, предназначенные для компьютерной обработки пространственных (географических) данных на основе геоинформационных систем (ГИС).



Рис. 1. Обобщенная структура данных, необходимых для управления природными ресурсами окружающей среды на территории прибрежного региона

Неотъемлемыми компонентами такого Хранилища данных могут стать действующие в прибрежном регионе информационные системы [1, 5-8].

Для информационного обеспечения в природоохранной сфере характерна тенденция комплексного использования разнородной информации и повышение требований к интегрируемости используемых информационных систем, унификации механизмов предоставления, обработки и анализа данных.

Ядром комплексной СППР (с использованием ГИС-технологии) должна стать многопользовательское *Хранилище геоданных о природных ресурсах и окружающей среде прибрежного региона*, с которой взаимодействуют тематические подсистемы. Последние, в свою очередь, взаимодействуют с другими компонентами СППР с помощью специализированных интерфейсов обмена данными и универсальных программных модулей.

Входящее в состав СППР экологического менеджмента Хранилище данных должно обеспечивать [6-8]:

- хранение данных мониторинга за опасными инженерно-геологическими процессами (селями, лавинами, оползнями, обвалами и т.п.), их обработку, сравнение с установленными критериями оценки ситуации, прогнозирование возможного развития ситуаций, подготовку вариантов управленческих решений по предотвращению или снижению возможного ущерба;

- хранение данных мониторинга за уровнем подземных вод, их обработку, сравнение с установленными критериями оценки ситуации, прогнозирование возможного развития ситуаций, подготовку вариантов управленческих решений по предотвращению или снижению возможного ущерба;

- хранение данных мониторинга качества подземных вод, их обработку, сравнение с установленными критериями оценки ситуации, прогнозирование возможного развития ситуаций, подготовку вариантов управленческих решений по предотвращению или снижению возможного ущерба;

- хранение данных мониторинга за состоянием атмосферного воздуха, их обработку, сравнение с установленными критериями оценки ситуации, прогнозирование возможного развития ситуаций, подготовку вариантов управленческих решений по предотвращению или снижению возможного ущерба;

- хранение данных мониторинга за загрязнением почвенного покрова, их обработку, сравнение с установленными критериями оценки ситуации, прогнозирование возможного развития ситуаций, подготовку вариантов управленческих решений по предотвращению или снижению возможного ущерба;

- хранение данных мониторинга состояния растительности в регионе, их обработку, сравнение с установленными критериями оценки ситуации, прогнозирование возможного развития ситуаций, подготовку вариантов управленческих решений по предотвращению или снижению возможного ущерба;

- хранение данных мониторинга состояния животного мира, их обработку, сравнение с установленными критериями оценки ситуации, прогнозирование возможного развития ситуаций, подготовку вариантов управленческих решений по предотвращению или снижению возможного ущерба;

- хранение данных мониторинга ландшафтов (экосистем), их обработку, сравнение с установленными критериями оценки ситуации, прогнозирование возможного развития ситуаций, подготовку вариантов управленческих решений по предотвращению или снижению возможного ущерба;

- хранение данных мониторинга гидрохимического состояния водных объектов при сбросе сточных вод, их обработку, сравнение с установленными критериями оценки ситуации, прогнозирование возможного развития ситуаций, подготовку вариантов управленческих решений по предотвращению или снижению возможного ущерба;

- хранение данных мониторинга сточных вод, их обработку, сравнение с установленными критериями оценки ситуации, прогнозирование возможного развития ситуаций, подготовку вариантов управленческих решений по предотвращению или снижению возможного ущерба;

• хранение данных о мониторинге факторов воздействия на природные ресурсы, их обработку, сравнение с установленными критериями оценки ситуации, прогнозирование возможного развития ситуаций, подготовку вариантов управленческих решений по предотвращению/снижению возможного ущерба.

Мониторинг включаемых в СППР данных по всем объектам, влияющим на состояние окружающей среды в прибрежном регионе, делится на модули по признаку контролируемого компонента окружающей среды. Модуль данных для мониторинга каждого контролируемого компонента структурно включает [7-8]:

- состав контролируемых параметров/индикаторов о состоянии среды;
- обоснование схемы размещения пунктов и организаций, предоставляющих результаты наблюдений;

- регламент сбора данных наблюдений о состоянии окружающей среды;

- требования к составу и структуре собираемых данных.

В качестве контролируемых параметров для системы выбираются:

- показатели, отражающие характер и специфику воздействия объектов по проекту на окружающую среду прибрежного региона;

- показатели, соответствующие требованиям природоохранного законодательства РФ к контролю качества окружающей среды.

Сеть пунктов/организаций для сбора данных определяется с учетом:

- государственной и региональной структуры сбора экологической информации о состоянии природных ресурсов региона;

- оценки воздействия источников загрязнения и деградации на региональные экосистемы;

- наличия особо охраняемых природных объектов и территорий в зоне техногенного воздействия.

Регламент сбора данных наблюдений об экологическом состоянии прибрежного региона должен быть разработан с учетом:

- требований российского природоохранного законодательства;

- сезонной ритмики развития природных процессов и явлений;

- требований применяемых в системе расчетных методик и прогнозных моделей, используемых для прогнозирования ситуации о состоянии природных ресурсов региона и выработки обоснованных управленческих решений.

Хранилище данных информационной системы может содержать наборы данных в виде представленной выше на рис. 1 обобщенной структуры данных.

В Хранилище данных также должна быть включена:

база данных пунктов (организаций), осуществляющих проведение мониторинга окружающей среды с указанием перечня и периодичности проводимых измерений и наблюдений, а также методов эко-аналитического контроля;

база данных особо охраняемых видов растений и животных на территории реализации информационной системы;

отчетные формы по результатам ведения комплексного экологического мониторинга в целях обеспечения контроля за экологическим состоянием окружающей среды прибрежного морского региона и прилегающих территорий, включая наземные и спутниковые наблюдения.

Структура тематических групп данных приведена на рис. 2.

Каждая из приведенных на рисунке групп данных может далее подразделяться на тематические подгруппы, например, источники загрязнений могут подразделяться по загрязнению соответствующих сред (воздух, земля, вода и т.п.), промышленность может делиться по направлениям производственной деятельности, туризм может подразделяться на рекреационный, молодежный, специализированный, водно-спортивный, горный и др., и т.д.

Все эти данные могут структурно формировать следующие тематические базы данных: БД 01 — водные ресурсы; БД 02 — земельные ресурсы; БД 03 — состояние атмосферного воздуха; БД 04 — климатические ресурсы; БД 05 — лесные ресурсы; БД 06 — растительные ресурсы; БД 07 — ресурсы животного мира; БД 08 — минерально-сырьевые ресурсы; БД 09

— отходы (вторичные ресурсы; БД 10 — законодательно-нормативная информация; БД 11 — оперативная информация о ресурсах (данные мониторинга)).

При создании необходимых структур баз данных по основным процессам, происходящим в природной среде региона, одновременно прорабатываются методики их информационного наполнения и взаимосвязи включаемых данных; согласовываются структуры и содержимое баз данных с существующими общеевропейскими тематическими базами данных.

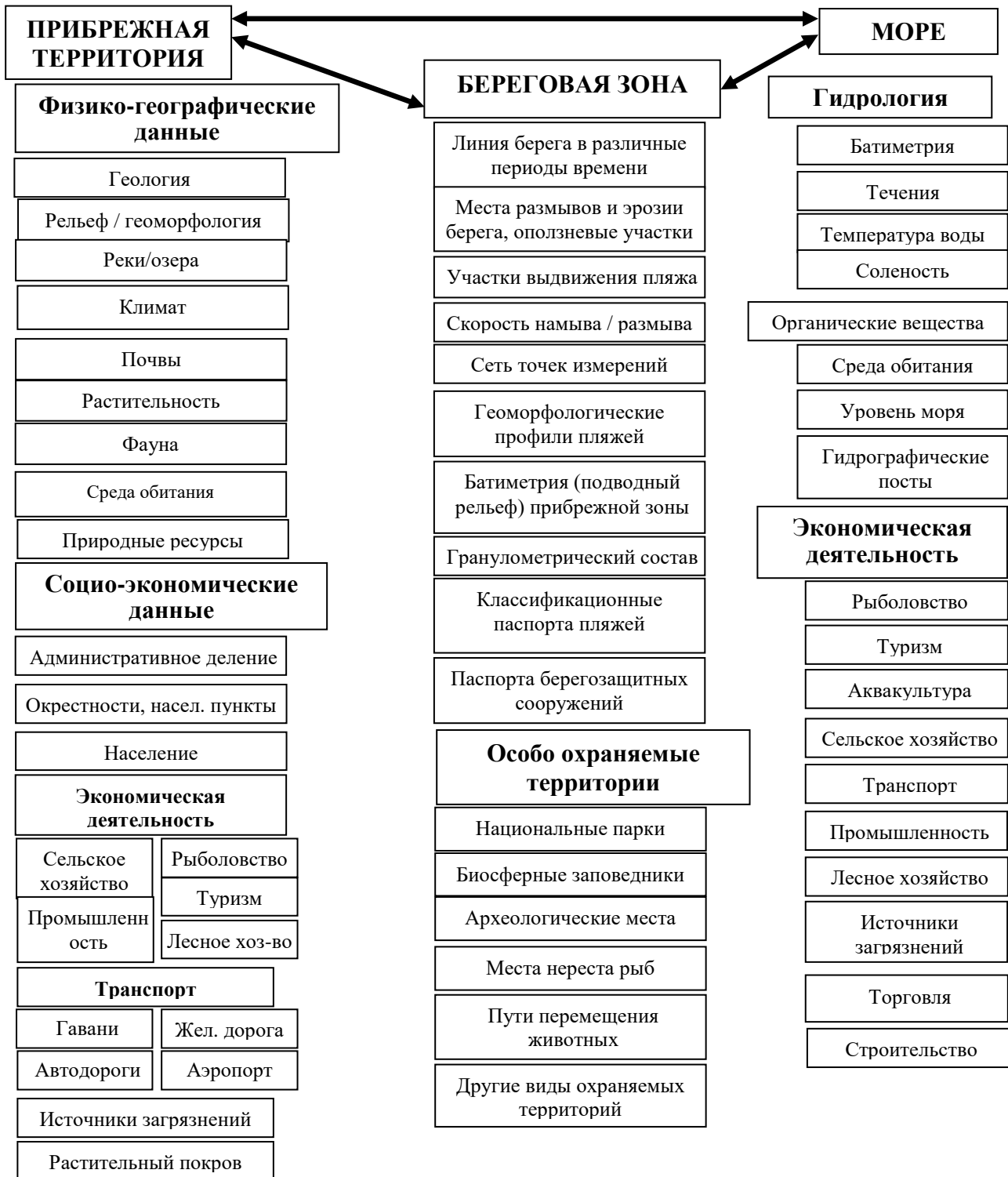


Рис. 2. Структура тематических групп данных

Из изложенного выше следует, что СППР экологического менеджмента (с точки зрения интеграции данных) должна состоять из следующих компонентов:

1. Оперативные источники данных (данные гидро-метеослужбы, СЭС и других государственных структур, занимающихся мониторингом и накоплением текущих данных о состоянии региона, прежде сего его окружающей среды).

2. Средства переноса и трансформации этих данных в систему.

3. Базы данных по основным наблюдаемым процессам, происходящим в природной среде региона, и СУБД, позволяющая поддерживать многоуровневую систему хранения данных и состоящую из Хранилища данных (совокупности тематических баз данных) и множества подключаемых внешних данных.

4. Средства доступа, обработки (с использованием соответствующих инженерных расчетных методик и моделей) и анализа данных (позволяют получать детализированные данные, агрегированные показатели и закономерности).

5. Базы данных показателей и индикаторов, фиксирующих возникающие в природной среде региона процессы, и баз данных критериев оценки этих показателей экологической ситуации по основным сферам деятельности в регионе.

6. Базы данных расчетных методик и моделей, позволяющих оценивать и прогнозировать состояние соответствующих параметров природных ресурсов прибрежного региона, составлять сценарии возможного развития ситуаций, построить систему связей между результатами.

7. Базы знаний экспертов в области оценки состояния окружающей среды и базы данных типовых решений, связанных с задачами минимизации экологического ущерба от различных видов антропогенной деятельности в регионе и с показателями ожидаемого отклика на принимаемые решения (экономические и экологические и социальные категориями управления).

Данные, включаемые в тематические базы данных, подразделяются на *констатирующие, оценочные, прогнозные*.

Для удобства пользователей доступ к хранящейся информации может быть осуществлен, например, следующими способами – по *предметному* и по *региональному* признакам. Предметный доступ предполагает поиск информации по определенному параметру, но для всей территории прибрежного региона. В тематическом архиве выделяются каталоги соответствующих основных классов природных и социально-экономических ресурсов. Информация каждого каталога хранится в одном или нескольких файлах соответствующих баз данных.

Учитывая специфику региона как курортно-рекреационного центра и важность его экологического состояния, общим должен быть параметр, отражающий состояние природной среды.

Вся информация также должна быть привязана к картографическим базам данных, представленным в виде цифровых моделей местности и региона. Блок постоянно должен пополняться новой информацией, которая должна размещаться и накапливается с помощью программных средств первого блока, что обеспечит постоянный мониторинг за используемой информацией о регионе.

Хранилище данных является информационным фундаментом, на котором строятся OLAP-системы. Главной особенностью программных средств OLAP-систем является возможность оперативного анализа содержащихся в Хранилище данных о прибрежном регионе, причем они сориентированы на их использование любым неподготовленным пользователем. OLAP-системы имеют в своем распоряжении гибкие механизмы обработки данных, визуального отображения этих процессов и результатов их реализации. Пользователь, используя свои знания и опыт, может самостоятельно определять различные закономерности в поведении элементов системы, сопоставлять различные данные, показатели, выявлять качественно новые, скрытые до этого взаимосвязи между ними [4-8].

OLAP-технология может применяться в основном для анализа и отображения информации в виде многомерных структур, называемых также «кубы OLAP» и позволяет решать следующие задачи:

- подготовить многомерные базы данных (МБД), содержащих показатели для интегрированных и детализированных значений исходных данных о состоянии природных ресурсов в регионе, мониторинге ситуаций эко-мониторинга;
- организовать гибкий и удобный доступ к базам данных о состоянии природных ресурсов региона через мощные средства формирования запросов;
- получить результаты запросов в форме, максимально удобной для последующего анализа экологической ситуации в прибрежном регионе;
- использовать мощные генераторы создания различных отчетов.

Решение задач эколого-экономического анализа и эколого-экономической оптимизации антропогенной деятельности в прибрежном регионе, т.е. задач определения оптимального антропогенного воздействия на состояние экосистем может осуществляться с использованием экологических СППР [6-8].

Экологические СППР помимо расчета оценок воздействий на окружающую среду осуществляют генерацию различных природоохранных и природопользовательских мероприятий, решений по рекреационной нагрузке, мероприятий по рекультивации земель и лесоустройству и др. Каждое из управленческих решений принимается в результате анализа и обработки принятой для данного конкретного типа решения системы оценок и показателей о ситуации в регионе.

Заключение

Проведен анализ существующих принципов и методов организации информационной поддержки принятия решений в задачах эко-мониторинга качества природных ресурсов и оценки экологического состояния прибрежного региона.

Эффективную информационную поддержку решений по управлению природными ресурсами в интересах устойчивого развития региона могут оказать корпоративные хранилища данных, в которых интегрируется информация из баз данных различных региональных источников, ведомственных кадастров.

Подсистема хранения данных в СППР должна обеспечивать сбор информации; интеграцию данных в логические модели на OLAP-сервере; хранение информации в OLAP-кубах, которые предоставляют удобные средства доступа, просмотра и анализа информации о состоянии природных ресурсов прибрежного региона. При их использовании получается естественная, интуитивно понятная модель данных, организуемая их в виде многомерных кубов, которая может быть использована для моделирования экологической ситуации.

Методика применения структуры БД и состава СППР экологического менеджмента может быть использована для решения эколого-экономических задач по управлению качеством природных ресурсов прибрежного региона.

Литература

1. Макаров К.Н. Прогнозирование и управление гидро-литодинамическими процессами в прибрежной зоне на основе комплексной автоматизированной системы. Автореферат диссертации. Российская государственная библиотека. <http://dlib.rsl.ru/01000197496> (дата обращения - 20.04.2016 г.)
2. Yu.I. Dreizis, I.V. Grigoriyn, O.E. Lobova The primary goals of decision support system in management of sea coastal regions. // European Researcher, №5-1 (7), 2011, pp. 590-594.
3. Yu.I. Dreizis, I.V. Grigoriyn, O.E. Lobova Ecosystem approach to integral estimation of coastal zones ecologic situation on the basis of Decision Support System // European Researcher, №5-1 (7), 2011, pp. 597-601.
4. Yu.I. Dreizis, I.V. Grigoriyn, O.E. Lobova, V.S. Shevtsov The structure of Decision Support and Knowledge Work System in the management of coastal sea regions. // European Researcher, №5-1 (7), 2011, pp. 595-597.
5. Yu.I. Dreizis, I.V. Grigoriyn, V.V. Kovalenko Design support system in management of sea coastal regions // European Researcher, №5-1 (20), 2012, pp. 590-593.
6. С.Д. Коровкин, И.Д. Ратманова, И.Б. Игнатьева, И.А. Левенец, Л.В. Щавелёв Региональные информационно-аналитические системы по управлению ресурсами. 2010.

[Электронный ресурс]. URL: <http://www.olap.ru/best/regional.asp> (дата обращения 22.04.2016)

7. Дайв Меннигер. Проектирование многомерной базы данных для OLAP. Oracle Magazine. т. 10, №2, 2000, 124 с.

8. Yu.I. Dreizis, I.V. Grigoriyn, V.V. Kovalenko Design of multidimensional database (MBD) for DSS in problems of environmental management // European Researcher, №5-1. Vol. (20), 2012, pp. 594-597.

References

1. Makarov K.N. Prognozirovanie i upravlenie gidro-litodinamicheskimi protsessami v pribrezhnoi zone na osnove kompleksnoi avtomatizirovannoi sistemy. Avtoreferat dissertatsii. Rossiiskaya gosudarstvennaya biblioteka. <http://dlib.rsl.ru/01000197496> (data obrashcheniya - 20.04.2016 g.)

2. Yu.I. Dreizis, I.V. Grigoriyn, O.E. Lobova The primary goals of decision support system in management of sea coastal regions. // European Researcher, №5-1 (7), 2011, pp. 590-594.

3. Yu.I. Dreizis, I.V. Grigoriyn, O.E. Lobova Ecosystem approach to integral estimation of coastal zones ecologic situation on the basis of Decision Support System // European Researcher, №5-1 (7), 2011, pp. 597-601.

4. Yu.I. Dreizis, I.V. Grigoriyn, O.E. Lobova, V.S. Shevtsov The structure of Decision Support and Knowledge Work System in the management of coastal sea regions. // European Researcher, №5-1 (7), 2011, pp. 595-597.

5. Yu.I. Dreizis, I.V. Grigoriyn, V.V. Kovalenko Design support system in management of sea coastal regions // European Researcher, №5-1 (20), 2012, pp. 590-593.

6. S.D. Korovkin, I.D. Ratmanova, I.B. Ignat'eva, I.A. Levenets, L.V. Shchhavelev Regional'nye informatsionno-analiticheskie sistemy po upravleniyu resursami. 2010. [Elektronnyi resurs]. URL: <http://www.olap.ru/best/regional.asp> (data obrashcheniya 22.04.2016)

7. Daiv Menniger. Proektirovanie mnogomernoii bazy dannykh dlya OLAP. Oracle Magazine. т. 10, №2, 2000, 124 с.

8. Yu.I. Dreizis, I.V. Grigoriyn, V.V. Kovalenko Design of multidimensional database (MBD) for DSS in problems of environmental management // European Researcher, №5-1 Vol. (20), 2012, pp. 594-597.

УДК 004.9 + 004.832.28

Концепция, обоснование структуры автоматизированных баз данных СППР прибрежной зоны моря

Юрий Измайлович Дрейзис

Сочинский государственный университет, Российская Федерация

Кандидат технических наук, доцент

E-mail: Yurid2006@yandex.ru

Аннотация. Информационной основой автоматизированных систем мониторинга, прогнозирования и управления природными процессами в прибрежных морских регионах являются системы поддержки принятия решений (СППР).

Вся информация о происходящих в регионе процессах должна собираться в виде многоцелевых баз данных индикаторов, параметров, критериев оценки процессов, методик расчета и анализа показателей, сгруппированных по областям деятельности; а также баз знаний экспертов в различных областях экологического менеджмента, типовых решений, а также и другой необходимой информации – основы информационной системы поддержки принятия решения (СППР) в области охраны окружающей среды и управления природопользованием.

В статье обоснованы структуры тематических баз данных (Хранилища данных) по основным процессам в природной среде прибрежного региона, баз данных индикаторов этих процессов и критериев оценки экологической ситуации по основным сферам региональной деятельности.

Предложена технология хранения многочисленных и разнообразных данных на основе OLAP-технологии в виде многомерных кубов.

Ключевые слова: природные ресурсы, прибрежный регион, мониторинг, хранилище данных, базы данных, системы поддержки принятия решений.