

Copyright © 2016 by Academic Publishing House *Researcher*



Published in the Russian Federation  
 Modeling of Artificial Intelligence  
 Has been issued since 2014.

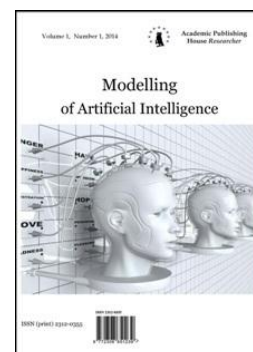
ISSN: 2312-0355

E-ISSN: 2413-7200

Vol. 11, Is. 3, pp. 128-139, 2016

DOI: 10.13187/mai.2016.11.128

[www.ejournal11.com](http://www.ejournal11.com)



Articles and statements

UDC 004.9 + 004.832.28

## The Concept and Structure of Territorial Ecology Economic Modelling Geoinformational System (GIS) in Management and Development of Sochi Region

Yu.I. Dreizis <sup>a, \*</sup>

<sup>a</sup> Sochi state university, Russian Federation

### Abstract

The automated information systems of support decision are the formation 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.

**Keywords:** natural resources, coastal region, monitoring, databases, decision support system (DSS), geographic-informational system.

### 1. Введение

Географические информационные системы (ГИС) становятся во многих странах базовой технологией, помогающей руководителям разного уровня успешно справляться с региональными и муниципальными проблемами.

Для комплексного управления территориальными ресурсами в ряде городов и регионов России на протяжении последних лет уже проводятся работы по созданию муниципальных и региональных геоинформационных систем (ГИС) по сбору и хранению информации, связанной с земельными и водными ресурсами, градостроительством, транспортом и др. Одновременно создаются информационно-аналитические системы управления муниципальными и территориально-региональными образованиями (ТАИС – территориальные информационно-аналитические системы), обеспечивающие сбор и анализ информации, прежде всего экономической информации о регионе. Дальнейшим направлением становятся работы по объединению геоинформационных систем сбора и

---

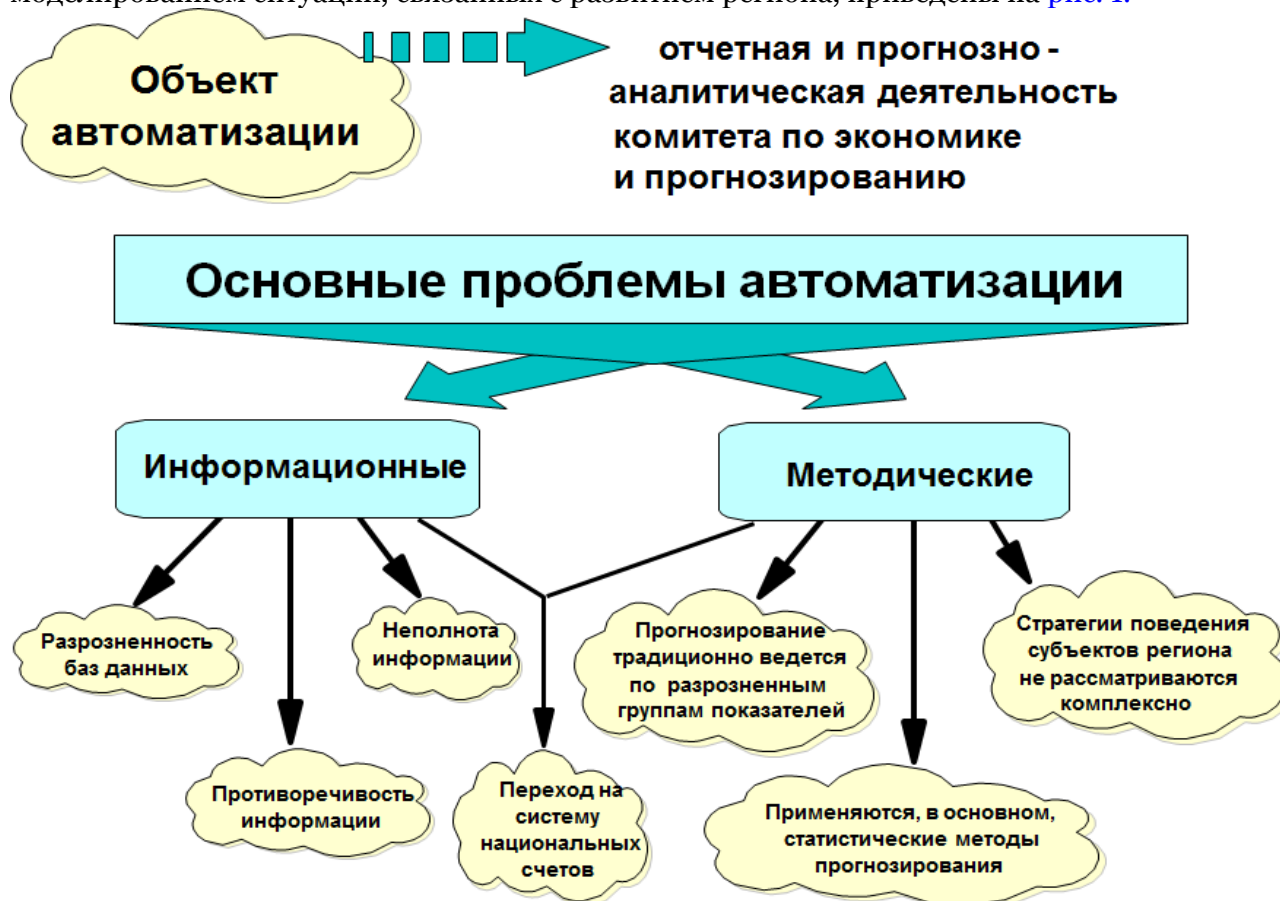
\* Corresponding author

E-mail addresses: [Yurid2006@yandex.ru](mailto:Yurid2006@yandex.ru) (Yu.I. Dreizis)

представления информации на картах и информационно-аналитических систем управления регионами, т.е. создание территориально-аналитических информационных систем управления на основе современных ГИС-технологий.

Территориальная информационно-моделирующая аналитическая система на основе ГИС-технологий Сочинского региона (ТАИС-ГИС) должна быть создана для обеспечения распределенного хранения, распространения и обмена пространственными и атрибутивными данными по городу и окрестностям на основе ГИС-технологий. В дальнейшем она должна объединиться с ГИС других регионов края и России, обеспечивать согласованное планирование и экономическое развитие всей территории на основе единой базы данных.

Основные проблемы, связанные с прогнозно-аналитической деятельностью и моделированием ситуаций, связанных с развитием региона, приведены на [рис. 1](#).



**Рис. 1.** Основные проблемы автоматизации региональной деятельности

Создание территориальной ГИС-системы улучшит обслуживание населения, правительственных организаций и частных компаний разнообразной информацией, сократит лишние расходы на дублирование однотипных данных, обеспечит координацию усилий, повысит общую эффективность деятельности и процесса принятия решений. Помимо обеспечения информацией, региональная ТАИС-ГИС поможет стандартизировать данные, облегчит взаимодействие между прежде разобщенными (в плане информационного обмена) организациями и их подразделениями, позволит эффективно обмениваться прикладными разработками. Мощная комплексная база данных наилучшим образом обеспечит потребности разных муниципальных и региональных служб, таких как пожарники, земельные комитеты, транспортные организации, природоохрана, лесники, архитектура и т.д. (Дрейзис и др., 2003, 2011, 2016).

Для ввода данных в систему и удобства их обработки должна быть задана унификация описаний, что может быть достигнуто созданием системы классификации и кодирования

ключевых параметров. Совершенствование классификации всех видов региональных ресурсов, как основы учета, картографирования, моделирования и рекомендаций для их рационального использования – одна из основных целей при создании многоуровневой региональной ТАИС-ГИС. Эта система должна представлять собой объектно-ориентированную систему.

В многоуровневой ТАИС-ГИС должны собираться данные о природных рекреационных ресурсах, экологическом состоянии региона, об экономике, транспорте, социальной и демографической ситуации Сочинского региона. Оперативный доступ к региональной информации, возможность ее быстрого получения и распространения, дальнейшего всестороннего анализа, позволят принимать оптимальные решения в области природопользования, развития отраслей экономики региона, туризма, производить экспертные оценки рекреационного потенциала города и региона и давать прогноз его эколого-экономического состояния и перспективы развития (Амирханов, 1998; Дрейзис и др., 2003, 2011, 2016).

Система должна обеспечивать ввод всех видов информации экологического, экономического и социального характера, которая необходима для моделирования и прогнозирования различных ситуаций развития курортного региона; выполнять обработку информации с привлечением отобранных математических расчетных, имитационных и прогнозных моделей, нормативных расчетных методик, применяемых для решения поставленных перед системой задач; выводить и представлять данные и результаты их обработки в удобной форме.

Основные задачи, которые должна решать «ТАИС-ГИС» в процесс подготовки и принятия управленческих решений (Дрейзис и др., 2011, 2016):

1. Автоматизированный сбор, хранение и обработка информации, подготовка аналитической документации по следующим направлениям:

- качество жизни и социальные стандарты;
- финансовые ресурсы и бюджетная политика;
- промышленность, транспорт, туризм, экология, ресурсы, др.;
- население и трудовые ресурсы;
- цены, потребительский рынок и продовольственный запас;
- инвестиции и инвестиционная политика;
- региональная политика.

2. Анализ и формирование сценариев регионального развития.

3. Многовариантное прогнозирование социально-экономической деятельности региона по конкретным направлениям.

## **2. Материалы и методы**

В статье были использованы материалы, изданные в работах современных российских и иностранных исследователей в управлении прибрежными регионами и разработке территориальных информационно-аналитических информационных систем. Информация была собрана в научных публикациях, а также в открытых интернет-ресурсах.

В статье использовались такие научные методы, как принцип сравнения, анализа и синтеза результатов. Статья также основана на принципах объективности и систематичности.

## **3. Обсуждение**

### **Концепция и структура системы**

Информационно-аналитическая ТАИС-ГИС Сочинского курортного региона должна состоять структурно из нескольких укрупненных относительно самостоятельных блоков (Рис. 2 и 3) (Дрейзис и др., 2003, 2011, 2016).



**Рис. 2.** Общая структура системы

<b>СТРУКТУРА ГЕОИНФОРМАЦИОННОЙ ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИРУЮЩЕЙ СИСТЕМЫ «ТАИС-ГИС»</b>
<b>ПРОГРАММНАЯ ОБОЛОЧКА ТАИС-ГИС</b>
(программы ввода, размещения, поиска информации, создания цифровых моделей местности, <b>ДАННЫЕ</b>
(размещение и накопление информации о регионе в виде тематических баз данных)
<b>КОМПЛЕКС РАСЧЕТНЫХ МЕТОДИК, МАТЕМАТИЧЕСКИХ И ИМИТАЦИОННЫХ МОДЕЛЕЙ</b>
<b>ПРОГРАММЫ И МОДЕЛИ</b>
прогнозирования ситуаций эколого-экономического развития региона
<b>ПРОГРАММЫ</b>

**Рис. 3.** Структура региональной геоинформационной системы

Первый блок – программная оболочка (ПО) ТАИС-ГИС. Она должна включать пакеты прикладных программ, обеспечивающих ее функционирование: программы ввода, размещения, поиска информации, создания цифровых моделей местности, построения графиков и электронных карт.

Второй блок – собственно данные о регионе, о различных предметных областях, включая цифровую модель города и региона, данные по основным классам природных ресурсов (геологические, геоморфологические, гидрологические, гидрогеологические, гидрометеорологические, климатические, почвенные, лесные, рекреационные), социально-экономических ресурсов (финансы, основные фонды, демография, промышленность, сельское хозяйство, транспорт, туризм, трудовые ресурсы, земельная собственность, экология и качество окружающей среды, данные по градостроительной деятельности, здравоохранение и др.), организованные в различные кадастры, и др. Эти данные должны быть структурированы, в соответствии с требованиями программного обеспечения, и храниться в базах документов и базах тематической информации (базах данных).

В этом же блоке должно осуществляться ведение баз данных нормативно-законодательных документов в области экономики и природопользования.

Для удобства пользователя доступ к хранящейся информации может быть осуществлен двумя способами – по предметному и по региональному признакам. Предметный доступ предполагает поиск информации в тематических базах данных по определенному

параметру, но для всей территории региона. В тематическом архиве выделяются каталоги, соответствующие основным классам региональных ресурсов (природных и социально-экономических). Информация каждого каталога хранится в файлах соответствующей базы данных (Хранилища данных). Учитывая специфику региона как курортно-рекреационного центра и важность его экологического состояния, общим может быть, например, параметр, отражающий состояние природной среды.

Структура тематических групп данных с учетом региональной специфики (прибрежная морская территория) приведена на [рис. 4](#).

Каждая из приведенных на рисунке групп тематических 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 сформировать следующие тематические базы данных (БД): 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) и др.

В базы данных должны быть включены любые источники данных, которые могут представлять собой корпоративные БД, данные ГИС, другие внешние источники необходимой для функционирования системы информации.

При создании необходимых структур баз данных по основным процессам, происходящим в прибрежном морском регионе, одновременно должны прорабатываться методики их информационного наполнения и взаимосвязи включаемых данных; согласования структуры и содержимого баз данных с существующими общеевропейскими тематическими базами данных.

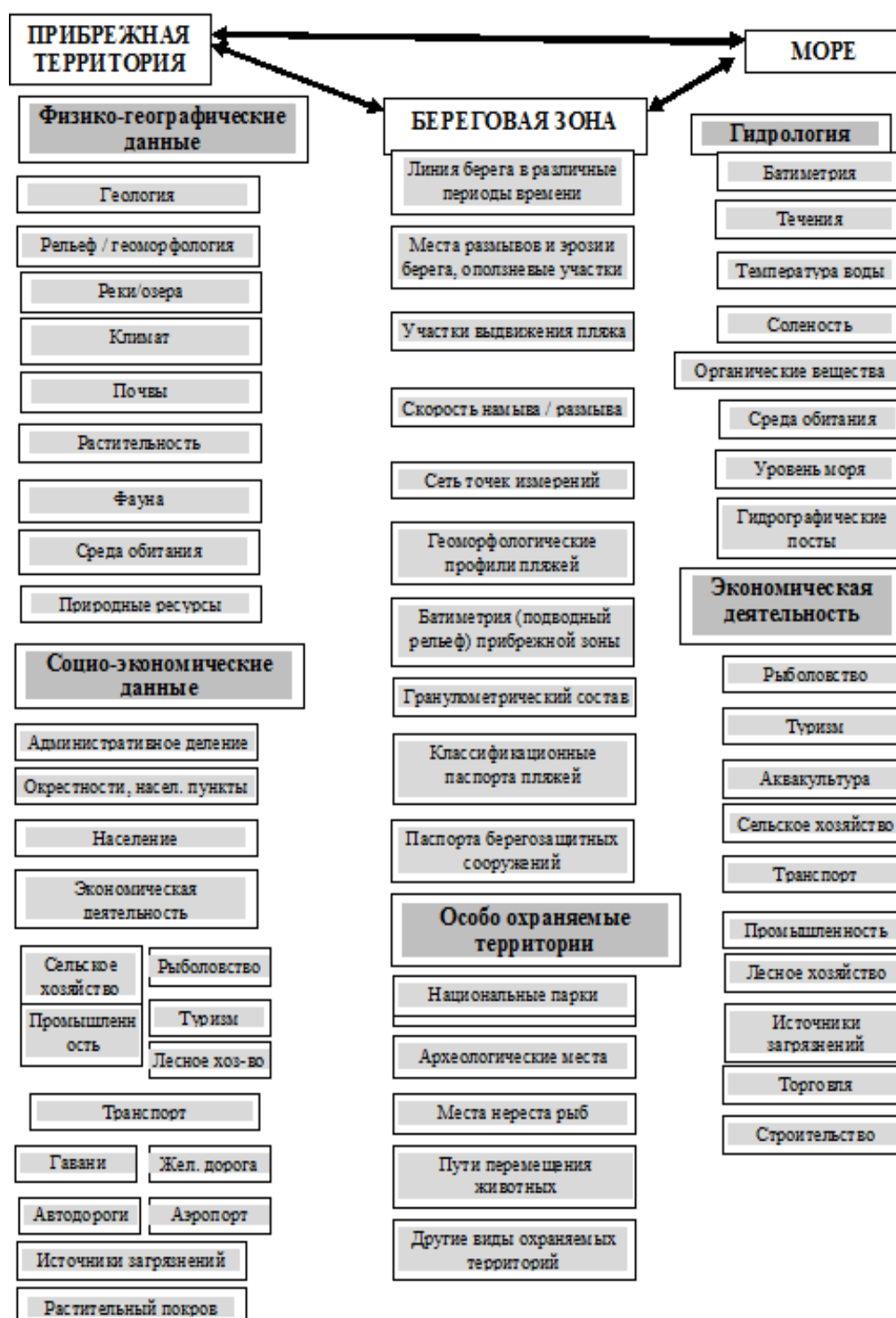
Вся информация также должна быть привязана к картографическим базам данных, представленным в виде цифровых моделей местности и региона. Блок постоянно должен обновляться и пополняться новой информацией, которая размещается и накапливается с помощью программных средств 1-го блока. Это обеспечит постоянный мониторинг за используемой информацией о регионе.

Хранилище данных должно стать информационным фундаментом, на котором далее должна строиться OLAP-система ([Меннигер, 2000](#); [Dreizis, Grigoriyn, Kovalenko, 2011](#)). Главной особенностью программных средств OLAP-систем является возможность обеспечения оперативного анализа данных о прибрежном регионе, содержащихся в хранилище.

Третий блок – комплекс математических, имитационных моделей и расчетных методик, позволяющих моделировать решение различных эколого-экономических и социальных задач на основе имеющейся информации по региону.

Для моделирования состояния региона в рамках «ТАИС-ГИС» необходимо отобрать и проанализировать социально-экономические модели оценки финансовых ресурсов региона и муниципальных образований, формирования регионального бюджета и бюджетов территориальных образований, оценки качества жизни населения и трудовых ресурсов, деятельности отраслей экономики региона, оценки инвестиционной политики, оценки эффективности принимаемых управленческих решений в контексте проводимой социальной и инвестиционной политики и др. Такие модели могут быть основаны, например, на экономико-математических методах экспертных и рейтинговых оценок, методе трендовых оценок и др. ([Амирханов, 1998](#), [Дрейзис и др., 2011, 2016](#)).

Для обеспечения возможности выполнения экологического анализа состояния региона, как важнейшей его составляющей, должны быть также проанализированы, отобраны или разработаны математические модели оценки распространения различных типов загрязнений в морских курортных регионах, методы оценки антропогенного воздействия на природную среду; оценки влияния экологических факторов на экономическое развитие региона и др.



**Рис. 4.** Структура тематических групп данных

Параметры экологического состояния региона обязательно должны учитываться в рамках ТАИС-ГИС при моделировании экономических показателей развития курортного региона, оценки и анализе перспектив его развития, анализе рискованных ситуаций (Амирханов, 1998; Макаров, 1998; Дрейзис и др., 2003, 2011, 2016).

ТАИС-ГИС использует в первую очередь динамические модели, главная роль которых - это технологии создания специализированных тематических электронных цифровых карт (Макаров, 1998; Дрейзис и др., 2011, 2016).

Четвертый блок – программы и модели, позволяющие прогнозировать развитие ситуаций экономического, экологического и социального характера в регионе или отдельных его районах.

Результаты сбора, обработки и анализа полученных результатов с использованием ТАИС-ГИС должны представлять оперативные данные трех типов (Амирханов, 1998; Макаров, 1998; Дрейзис и др., 2011, 2016):

- констатирующие (измеренные параметры состояния региона и отдельных территориальных формирований в конкретный момент), которые накапливаются и хранятся в системе в виде соответствующих тематических баз данных. Эти данные – основа мониторинга состояния основных показателей региона;
- оценочные (результаты обработки собранной информации о регионе и получение на этой основе оценок социально-экономической, экологической ситуации, определяемые при использовании специальных расчетных методов);
- прогнозные (прогнозирующие развитие экономической, экологической и социальной обстановки на заданный период времени), получаемые при использовании соответствующих имитационных прогнозных моделей.

Модели, включаемые в состав системы, должны обеспечивать возможность варьирования параметров сценарной карты регионального развития и автоматического получения многовариантных сбалансированных прогнозов на задаваемую временную перспективу, отвечая на вопрос «... а что будет, если...». Система должна обеспечивать краткосрочное, среднесрочное и долгосрочное прогнозирование развития региона. Для этого в ТАИС-ГИС на основе метода трендовых оценок должны осуществляться процессы (Дрейзис и др., 2011, 2016):

- автоматизации сбора и хранения данных о динамике некоторых экономических и социальных показателей;
- получения следующей прогнозной информации по исходным данным:
  - точечный прогноз развития отдельных направлений на заданную перспективу различными методами (линейным, показательным, гиперболическим, параболическим, линейно-логарифмическим, Торнквиста и др.);
  - интервальный прогноз на заданную перспективу с требуемой значимостью;
  - выровненные по трендовой функции исходные данные;
  - графическое представление исходных данных, выровненных значений, точечного и интервального прогноза;
- расчета интервального прогноза на заданную перспективу с требуемой значимостью.

Интеграционной основой всех этих типов данных должна являться карта, цифровая модель региона. На этой карте с использованием ГИС-технологий должны отображаться как измеряемые, так и прогнозируемые результаты.

Пятый блок - программы, обеспечивающие поддержание диалога с пользователем, вывод имеющейся в системе информации и результатов ее обработки. В рамках «ТАИС-ГИС» вся информация (накапливаемые в системе различные данные, результаты моделирования при решении конкретных задач) должна быть, в первую очередь, привязана к географическим координатам (картам региона). Программы пятого блока должны обеспечивать вывод имеющейся в системе информации в любой удобной для восприятия пользователя форме. Это должны быть тематические карты, позволяющие оценивать в целом и по отдельным эколого-экономическим показателям, как состояние всего региона, так и по отдельным районам.

При создании, эксплуатации и развитии региональной ТАИС-ГИС необходимо руководствоваться следующими основными общесистемными принципами: включения, системного единства, развития, информационного единства, совместимости, инвариантности (Амирханов, 1998; Макаров, 1998).

Принцип включения заключается в том, что требования к созданию, функционированию и развитию ТАИС-ГИС определяются возможностью ее включения в систему более высокого уровня (напр., в общегосударственную геоинформационную систему).

Принцип системного единства состоит в том, что на всех этапах создания, функционирования и развития ТАИС-ГИС, целостность системы обеспечивается связями между образующими ее подсистемами. При этом выходные данные одних подсистем являются входными для других.

Принцип развития предполагает, что ТАИС-ГИС разрабатывается и далее функционирует как развивающаяся система, для чего сразу должна быть предусмотрена возможность наращивания и совершенствования компонентов системы и связей между ними. По мере развития методов и технологии прогнозирования, проектирования и управления, а также совершенствования технических средств, необходимо предусмотреть возможность замены устаревших методов и технических средств новыми без остановки эксплуатации системы.

Принцип комплексности состоит в том, что при проектировании системы, прогнозировании ее развития, связь между подсистемами, средствами обеспечения и структурными компонентами ТАИС-ГИС согласуется таким образом, что обеспечивается совместное функционирование всех подсистем.

Принцип инвариантности заключается в том, что подсистемы и компоненты системы должны быть по возможности универсальными или типовыми по отношению к специфике различных проблем функционирования региона.

Функционирование «ТАИС-ГИС» должно основываться на компонентах методического, информационного, технического, организационного, алгоритмического и программного обеспечения (Амирханов, 1998; Макаров, 1998; Дрейзис и др., 2011, 2016).

Методическое обеспечение системы должно состоять из трех основных частей:

1. Теория и методы прогнозирования процессов эколого-экономического и социального развития регионов, изложенные в монографиях, учебниках, трудах различных научно-исследовательских и проектных организаций и т.п.
2. Действующие нормативные документы (ГОСТ, СНиП, СН, ТУ, методические разработки и т.п.) для выполнения различных расчетов и оценок.
3. Алгоритмы, реализующие решение конкретных эколого-экономических и социальных задач в удобном для написания программ виде.

В связи с постоянным совершенствованием методов прогнозирования указанных процессов, методическое обеспечение ТАИС-ГИС также должно непрерывно изменяться и совершенствоваться по мере развития.

Информационное обеспечение ТАИС-ГИС должно состоять из двух основных частей:

1. *Документы*, содержащие информацию как о регионе в целом, так и по отдельным его компонентам (отраслям, муниципальным образованиям и т.п.).
2. *Результаты работы ТАИС-ГИС*, обеспечивающей сбор исходной информации, а также ее преобразование во внутри компьютерное представление, последующую обработку, хранение, отображение и выдачу полученных результатов для анализа соответствующим специалистом регионального управления или использования в прогностической части системы. Указанные функции (кроме первичного сбора информации) должны обеспечиваться Автоматизированным банком данных (АБД), являющимся составной частью системы.

Компонентами технического обеспечения системы являются устройства вычислительной и организационной техники (компьютеры, принтеры, плоттеры, сканеры, локальные и глобальные сети, дигитайзеры и т.п.).

Компонентами организационного обеспечения должны являться методические и руководящие материалы, положения, инструкции, штатные расписания, квалификационные требования и другие документы, обеспечивающие взаимодействие разработчиков системы и эксплуатационных предприятий при создании, эксплуатации и развитии системы.

Программное обеспечение ТАИС-ГИС должно состоять из двух основных частей:

1. *Общесистемное программное обеспечение*, предназначенное для функционирования технических средств системы. Этот вид программного обеспечения должен создаваться для многих включаемых в систему приложений и никак не учитывает специфику конкретных объектно-ориентированных систем, и потому требует лишь определенной адаптации в рамках ТАИС-ГИС.



2. Прикладное (специальное) программное обеспечение, представляющее собой совокупность программных комплексов для решения определенных прогностических задач, а также программ подготовки или согласования данных.

Следует особо подчеркнуть, что в моделирующей ТАИС-ГИС лицо, принимающее решение (руководитель, специалист или инженер), является основным звеном, на плечи которого будут ложиться определяющие функции процесса прогнозирования и принятия принципиальных управленческих решений. Выбор исходных параметров для изучаемого с помощью ТАИС-ГИС объекта; анализ, контроль и подготовка исходной информации; принятие решений о составе и последовательности работ; выбор методов решения тех или иных задач, требует от пользователя достаточно глубоких теоретических познаний; формулирование принципиальных вариантов управленческих решений, которые подлежат последующей детальной проработке; оценка результатов прогнозирования и принятие решений о завершении или продолжении рабочего процесса.

Региональная информационно-аналитическая система должна обеспечивать на базе единого регионального информационного пространства объединение специализированных информационных систем региональных и территориально-муниципальных органов анализа, прогнозирования, управления и контроля в единую геоинформационную систему. Только так можно будет получать полную и достоверную информацию об эколого-экономическом и социальном состоянии региона, прогнозировать его развитие на перспективу.

Для этого ТАИС-ГИС-региона должна предусматривать обмен данными между ее участниками – муниципальными административно-управленческими структурами. При создании системы региона должна быть использована единая система координат для всех подразделений. Все геоинформационные (включая экологические) данные должны иметь единую координатную привязку, и тогда при обмене информацией в цифровом виде не возникнет никаких проблем.

Для повышения адекватности моделирования и прогнозирования развития региона система должна настраиваться на статистическом материале. Предварительно должна быть проведена верификация собранного в системе материала по принципу «баланса балансов», а именно: данные отдельных балансов (материальных, трудовых, финансовых и т.д.) согласовывались друг с другом по принципу непротиворечивости с учетом правдоподобия отдельных статистических показателей и допустимых интервалов их корректировки. После согласования статистического материала должны быть определены начальные значения для параметров системы на конкретный момент времени. При этом, например, финансово-экономические показатели должны быть «очищены» от инфляции и должен быть проведен переход от размерности [ед./год] к размерности [ед./мес]. Настройка системы должно заключаться в подборе таких значений управляемых параметров, относящихся к стратегиям производства и потребления, экологического состояния и т.д., чтобы «предсказать» годовые тренды основных социально-экономических и экологических показателей с учетом влияния внешнего окружения. Балансировка исходных данных должна проводиться до тех пор, пока система не станет «предсказывать» экономические, финансовые, экологические и социальные процессы базовых годов с максимальной погрешностью 5 % для каждой календарной даты. Результаты балансирования исходных данных позволят определить «инерцию» основных агентов эколого-экономической системы, что даст возможность проводить прогнозирование с вычислением доверительных интервалов.

Подсистемы региональной ГИС должны обеспечить формирование многоуровневого информационного пространства территории 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 и 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.

Накопление информации, возможность ее всестороннего анализа и в перспективе быстрого распространения и получения в рамках информационно-моделирующей геоинформационной системы эколого-экономического развития позволят принимать

оптимальные решения в области природопользования, развития туризма, производить экспертные оценки рекреационного потенциала города и региона, давать комплексный прогноз его экономического и экологического состояния и перспективы его социально-экономического развития.

Результаты моделирования показателей, прогнозные сценарии развития отображаются на электронных тематических картах Сочинского региона с использованием ГИС-технологий. Основные тематические электронные карты региона:

- Земельный кадастр, налогообложение земельной собственности, отвод земель.
- Генеральный план развития города и функциональное зонирование.
- Коммуникационные службы и транспорт.
- Медицинское обслуживание и общественная безопасность.
- Экология.
- Рекреационные ресурсы региона.
- Учет, планирование, прогнозирование социально-экономического развития региона

и др.

#### 4. Заключение

ТАИС-ГИС может использоваться для краткосрочного, среднесрочного и долгосрочного прогнозирования развития в администрации региона.

Основой разработки прогнозов должен стать комплекс имитационных моделей социально-экономических процессов в регионе с отображением результатов в привязке к региональным картам.

Перспективы развития ТАИС-ГИС региона:

1. Разработка и реализация технологии коллективной прогнозно-аналитической работы управлений администрации региона.
2. Разработка и использование социально-экономических моделей региона с детализацией по районам и населенным пунктам.
3. Разработка прогнозно-аналитического обеспечения совместного прогнозирования социально-экономического развития города и районов региона.
4. Разработка экспертно-аналитического обеспечения для решения прогнозно-аналитических задач по типу «... что нужно, чтобы ...» и др.

По мере расширения и углубления управленческих мероприятий, осуществленных на основе использования региональной информационно-аналитической системы, одной из основных сфер применения ТАИС-ГИС станет слежение за последствиями предпринимаемых действий на локальном и региональном уровнях (мониторинг), выявление причинно-следственных цепочек и взаимосвязей, оценка благоприятных и неблагоприятных последствий предпринимаемых мероприятий как на регион и сферы деятельности в целом, так и на отдельные компоненты, принятие оперативных решений по их корректировке в зависимости от меняющихся внешних условий.

#### Литература

**Амирханов, 1998** – Амирханов М.М. (1998). Проблемы и перспективы развития регионов с рекреационно-ориентированной экономикой. Автореферат диссертации на соискание уч. степени д.э.н. / [Электронный ресурс]. URL: <http://dlib.rsl.ru/01000221190> (дата обращения – 21.04.2016).

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

**Дрейзис и др., 2011** – Ю. Дрейзис, И. Григорьян, В. Коваленко (2011). СППР для управления природными ресурсами прибрежных регионов. Теория вероятности и ее приложения. // Обзорение прикладной и промышленной математики, т. 18, выпуск 4-6, 2011. с. 638-639.

**Дрейзис, 2016** – Дрейзис Ю.И. (2016). The Concept and Structure of Automated Databases of Decision Support System in Management of Coastal Zone. // European Journal of Computer Science, Vol. (2), Is. 1, pp. 15-25.

**Калинина, Дрейзис, 2016** – Калинина М.В., Дрейзис Ю.И. (2016). Разработка территориальной ин-формационно-аналитической системы управления «ТАИС-Регион». *Материалы Второго Международного студенческого симпозиума «Математика и ин-*

*формационные технологии в приложениях» / отв. ред. А.Р. Симонян, Ю.И. Дрейзис. – Сочи: РИЦ ФГБОУ ВО «СГУ», с. 54-59.*

**Макаров, 1998** – Макаров К.Н. (1998). Прогнозирование и управление гидро-литодинамическими процессами в прибрежной зоне на основе комплексной автоматизированной системы. Автореферат диссертации на соискание уч. степени д.т.н., НИИ им. Б.Е. Веденеева, Санкт-Петербург, 1998. [Электронный ресурс] / URL: <http://dlib.rsl.ru/01000197496> (дата обращения – 21.04.2016).

**Dreizis et al., 2003** – Yu.I. Dreizis, K.N. Makarov, I.G. Kantardgi, N.O. Sapova (2003). The structure of the informational ecology-economic modeling system of the sea regions development by Sochi example Proc. of Intern. Conference «On Integrated Coastal Zone Management and its Integration with Marine Science», 26-29 Sept., 2003, St. Petersburg, Russia – St. Petersburg, RSHU Publisher, 2003, p. 33-39.

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

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

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

**Dreizis et al., 2011d** – Yu.I. Dreizis, E.V. Bondareva, I.G. Kantardgi (2011). The Primary Goals of Decision Support System in Sea Coastal Region Management. Proc. of the 10-th International Conference on the Mediterranean Coastal Environment (MEDCOAST 2011), 25-29 October 2011, Rhodes, Greece, // MEDCOAST, Akkyka, Turkey, v.2, pp. 209-221.

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

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

**Dreizis, 2016** – Dreizis Yu. I. (2016). Strategy of Coastal Marine Territories Development (on the Example of the Sochi Coastal Region of Russia) // *European Journal of Economic Studies*, Vol. (16), Is. 2, pp. 331-344.

## References

**Amirkhanov, 1998** – Amirkhanov M.M. (1998). Problemy i perspektivy razvitiya regionov s rekreatsionno-orientirovannoi ekonomikoi. Avtoreferat dissertatsii na soiskanie uch. stepeni d.e.n. / [Elektronnyi resurs] - URL: <http://dlib.rsl.ru/01000221190> (data obrashcheniya – 21.04.2016).

**Daiv Menniger, 2000** – Daiv Menniger. Proektirovanie mnogomernoi bazy dannykh dlya OLAP. Oracle Magazine. t. 10, №2, 2000, 124 s.

**Dreizis i dr., 2011** – Yu. Dreizis, I. Grigor'yan, V. Kovalenko (2011). SPPR dlya upravleniya prirodnyimi resursami pribrezhnykh regionov. Teoriya veroyatnosti i ee primeneniya. *Obozrenie prikladnoi i promyshlennoi matematiki*, t. 18, vypusk 4-6, 2011 g., s. 638-639.

**Dreizis, 2016** – Dreizis Yu.I. (2016). The Concept and Structure of Automated Databases of Decision Support System in Management of Coastal Zone. *European Journal of Computer Science*, Vol. (2), Is. 1, pp. 15-25.

**Kalinina, Dreizis, 2016** – Kalinina M.V., Dreizis Yu.I. (2016). Razrabotka territorial'noi informatsionno-analiticheskoi sistemy upravleniya «TAIS-Region». Materialy Vtorogo Mezhdunarodnogo studencheskogo simpoziuma «Matematika i informatsionnye tekhnologii v prilozheniyakh» / отв. ред. А.Р. Симонян, Ю.И. Дрейзис. – Сочи: РИЦ ФГБОУ ВО «СГУ», с. 54-59.

**Makarov, 1998** – Makarov K.N., (1998). Prognozirovanie i upravlenie gidro-litodina-micheskimi protsessami v pribrezhnoi zone na osnove kompleksnoi avtomatizirovannoi sistemy. Avtoreferat dissertatsii na soiskanie uch. stepeni d.t.n., NII im. B.E. Vedeneeva, Sankt-Peterburg, 1998. [Elektronnyi resurs] / URL: <http://dlib.rsl.ru/01000197496> (data obrashcheniya – 21.04.2016).

Dreizis et al., 2003 – Yu.I. Dreizis, K.N. Makarov, I.G. Kantardgi, N.O. Sapova (2003). The structure of the informational ecology-economic modeling system of the sea regions development by Sochi example Proc. of Intern. Conference «On Integrated Coastal Zone Management and its Integration with Marine Science», 26-29 Sept., 2003, St. Petersburg, Russia – St. Petersburg, RSHU Publisher, 2003, p. 33-39.

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

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

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

Dreizis et al., 2011d – Yu.I. Dreizis, E.V. Bondareva, I.G. Kantardgi (2011). The Primary Goals of Decision Support System in Sea Coastal Region Management. Proc. of the 10-th International Conference on the Mediterranean Coastal Environment (MEDCOAST 2011), 25-29 October 2011, Rhodes, Greece, *MEDCOAST*, Akkyka, Turkey, v.2, pp. 209-221.

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

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

Dreizis, 2016 – Dreizis Yu. I. (2016). Strategy of Coastal Marine Territories Development (on the Example of the Sochi Coastal Region of Russia). *European Journal of Economic Studies*, Vol. (16), Is. 2, pp. 331-344.

УДК 004.9 + 004.832.28

## Концепция и структура территориальной информационно-моделирующей геоинформационной системы (ГИС) эколого-экономического развития Сочинского региона

Юрий Измайлович Дрейзис <sup>а, \*</sup>

<sup>а</sup> Сочинский государственный университет, Российская Федерация

**Аннотация.** Автоматизированные информационные системы поддержки принятия решений – основание формирования автоматизированных систем контроля, прогнозирования и управления естественными процессами в прибрежных морских регионах.

Вся информация о процессах, происходящих в регионе, должна собираться в форме многоцелевых баз данных индикаторов, параметров, критериев оценки процессов, процедур вычисления и анализа индикаторов, сгруппированных в сферах деятельности; базы знаний экспертов в различных областях эколого-экономического и социального управления; базы данных стандартных решений на основе использования экономико-математических методов, моделирующих и прогнозирующих систем.

Структуры тематических баз данных основных процессов в регионе, базах данных индикаторов этих процессов и критериев оценки ситуации по основным сферам региональной деятельности представлены в статье.

**Ключевые слова:** природные ресурсы, курортный регион, мониторинг, базы данных, системы поддержки принятия решений, ГИС-технологии.

\* Корреспондирующий автор

Адреса электронной почты: [Yurid2006@yandex.ru](mailto:Yurid2006@yandex.ru) (Ю.И. Дрейзис)