

ПРИНЦИПЫ СИСТЕМНОГО АНАЛИЗА В ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМАХ

© 2022 А. А. Зайцева, А. В. Линкина

Воронежский институт высоких технологий (Воронеж, Россия)

В статье описываются принципы системного подхода для формирования методологии применения геоинформационных систем. Отмечается способность системы учитывать те свойства (атрибуты, принципы) объекта-оригинала, которые определяют и представляют интерес с точки зрения целей и задач конкретного исследования. Перечислены аспекты ГИС, формирующие ее многовариативные свойства, такие как целостность, множественность, структурность, самоорганизация, формальное управление и другие.

Ключевые слова: системный анализ, моделирование, структурный подход геоинформационные системы, моделирование, детерминированная система.

Современные научные исследования разного рода систем осуществляются в рамках преимущественно системного подхода, под которыми понимаются направления методологического научного познания. В его основе находится рассмотрение объектов как сложных систем. В рамках принципа системного подхода можно рассматривать и ГИС, однако, это не единственный принцип анализа исследуемой тематики. Всеобъемлющее детальное изучение возможностей системы подходит и для структурного анализа.¹

Система, как отражение реального объекта, учитывает те свойства (атрибуты, принципы) объекта оригинала, которые определяют и представляют интерес с точки зрения целей и задач конкретного исследования. Многие технологические системы можно анализировать методами системного анализа. К числу таких систем относятся и геоинформационные системы.

Актуальность исследования обусловлена необходимостью изучать принципы анализа ГИС в системном подходе, чтобы получать более развернутые сведения о научном поле в изучаемой дисциплине. Задачей статьи можно назвать изучение основных аспектов системного анализа в ГИС, а также его принципов, присущих для данного направления.

Многоаспектность ГИС обеспечивает ей множество определений, которые используются при учёте спектра рассмотрения и выбора ключевых доминирующих признаков. Сейчас в научном знании принято воспринимать следующие аспекты ГИС:

- аспект целостности, который позволяет рассматривать систему, как единое целое, что выражается в определении факта существования и целостности изучаемого объекта.
- аспект множественности свойств и отношений позволяет определить ГИС, как множество вещей свойств и отношений.
- аспект структурности обеспечивает возможность рассмотрения ГИС, как множество организованных и упорядоченных элементов.
- аспект взаимодействия ГИС через входы и выходы помогает трактовать систему в качестве совокупности множества выходов, множество входов, множества состояний и так далее. Указанные компоненты рассматриваются в автоматике.
- аспект самоорганизации обозначает ГИС как детерминированную систему.
- аспект формального управления, указывающий на ГИС для государственного и муниципального управления.
- аспект организационно-технического управления.

Зайцева Анна Александровна – Воронежский институт высоких технологий, студент.

Линкина Анна Вячеславовна – Воронежский институт высоких технологий, ст. преподаватель, anna_linkina@rambler.ru.

Географическая информационная система ГИС является многоаспектной и может характеризоваться через большое количество принципов как прикладная система.

Географическая информационная система является по своей сути системой технологической, а её модель можно отнести к формальной системе, которая может формироваться разными способами. Рассматривая организацию ГИС в разных аспектах, можно определить её как организационно-техническую систему. А в аспекте познания ГИС относится к инструментам получения знания, включая получение пространственных сведений.

В числе принципов системного анализа ГИС, как и любого другого направления, можно выделить следующие.

- Принцип конечной цели. В приоритете всегда находится конечная цель, поскольку расплывчатые и неясно сформулированные цели неизбежно приведут к неверным выводам.

- Принцип измерения. О качестве функционирования какой-либо системы можно судить только применительно к системе более высокого порядка.

- Принцип устойчивости (эквивалентности). Система может достигнуть требуемого конечного состояния, не зависящего от времени и определяемого исключительно собственными характеристиками системы при различных начальных условиях и различными путями.

- Принцип единства. Это совместное рассмотрение системы как целого и как совокупности частей (элементов). Принцип ориентирован на декомпозицию с сохранением целостных представлений о системе.

- Принцип связности. Предполагает рассмотрение любой части общего совместно с ее окружением и подразумевает выполнение процедуры определения связи между всеми элементами, входящими в систему, а также связи с внешней средой. Этот принцип предполагает рассмотрение географических информационных систем, как отдельный элемент, подсистему общего научного знания. Все части, входящие в ГИС, предполагается рассматривать сквозь призму целого.

- Принцип модульного построения. Предполагает объединение нескольких мо-

дулей в единую систему с учетом их характеристик. После этого их можно рассматривать как совокупность.

- Принцип иерархии. Подразумевает введение системы иерархии и ранжирование отдельных элементов, что помогает упростить разработку системы и установить порядок рассмотрения частей.

- Принцип функциональности. Предполагает рассмотрение информационных систем в приоритете функционала над структурой. Такой принцип обозначает, что все структуры и функции находятся в тесном переплетении между собой.

- Принцип развития. Подразумевает изменяемость ГИС, предполагает возможности ее развития, адаптации, расширения, замены частей, накопления информации и данных.

- Принцип децентрализации. Это сочетание в сложных системах централизованного и децентрализованного управления, которое, как правило, заключается в том, что степень централизации должна быть минимальной, обеспечивающей выполнение поставленной цели.

- Принцип неопределенности. Это учет неопределенностей и случайностей в системе.

Абстрактность системы позволяет применять к ней методы системного анализа, а наличие внутри ГИС множества других систем обеспечивает систему геоданных особенностью, которых заключается в том, что для них требуется применять интегрированную основу. Такая основа будет формироваться на базе системного подхода. Формальные же модели ГИС дают возможность осуществить междисциплинарный перенос специализированных знаний, обеспечивают возможности для решения задач предметной области и знаний.

Именно такими являются принципы системы системного анализа в геоинформационных системах.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Lvovich I. Ya. Modeling of information processing in the internet of things at agricultural enterprises / I. Ya. Lvovich, Ya. E. Lvovich, A. P. Preobrazhenskiy, Yu. P. Preobrazhenskiy, O. N. Choporov // IOP Conference

Series: Earth and Environmental Science. Krasnoyarsk Science and Technology City Hall of the Russian Union of Scientific and Engineering Associations. - 2019. - С. 32029.

2. Волкова В. Н. Основы теории систем и системного анализа / В. Н. Волкова, А. А. Денисов. – СПб.: Изд-во СПбГТУ. – 2001. – 512 с.

3. Коваленко А. Н. Системный подход создания интегрированной информационной модели / А. Н. Коваленко // Славянский форум. 2014. – 2 (6). – С. 51-55.

4. Линкина А. В. Применение методов искусственного интеллекта при работе с геопространственными данными / А. В. Линкина // Научно-технический прогресс в сельскохозяйственном производстве. материалы XVII Международной научно-практической конференции. Великие Луки – 2022. – С. 196-201.

5. Линкина А. В. Перспективы применения AI-технологий в области охраны окружающей среды / А. В. Линкина, Е. Н. Богомолова // Вестник Воронежского

института высоких технологий. – 2022. – № 1 (40). – С. 54-57.

6. Мордвинов В. А. Онтология информационных систем. Аспирантские чтения по специальности «Системный анализ, управление и обработка информации (по отраслям)». Вып. 1. М.: ГНУ «Госинформобр», ГНИИ ИТТ «Информика», МИРЭА, Cisco Systems. – 2005. – 174 с.

7. Тихонов А. Н. Основы управления сложной организационно-технической системой. Информационный аспект / А. Н. Тихонов, А. Д. Иванников, И. В. Соловьёв, В. Я. Цветков. М.: МаксПресс. – 2010. – 228 с.

8. Уемов А. И. Системный подход и общая теория систем / А. И. Уемов. – М.: Мысль. – 1978. – 272 с.

9. Цветков В. Я. Пространственные знания / В. Я. Цветков // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2013. – № 7. – С. 43-47.

PRINCIPLES OF SYSTEM ANALYSIS IN GEOINFORMATION SYSTEMS

© 2022 A.A. Zaytseva, A. V. Linkina

Voronezh Institute of High Technologies (Voronezh, Russia)

The article describes the principles of a systematic approach for the formation of a methodology for the use of geographic information systems. The ability of the system to take into account those properties (attributes, principles) of the original object that determine and are of interest from the point of view of the goals and objectives of a particular study is noted. The aspects of GIS that form its multivariate properties, such as integrity, multiplicity, structure, self-organization, formal management, and others are listed.

Keywords: system analysis, modeling, structural approach geoinformation systems, modeling, deterministic system.