

Оглавление

ВВЕДЕНИЕ	5
1. ТЕРРИТОРИАЛЬНЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ (ИНСТИТУЦИОНАЛЬНЫЕ ОСНОВЫ).....	6
1.1. Институциональные основы ТИС (наука/практика/документы).....	6
1.2. Виды представления градостроительной информации	13
1.3. Системные компоненты территориальных информационных систем.....	16
2. СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВЕ.....	22
2.1. Информационно-коммуникационные технологии.....	22
2.2. Современные информационные системы и их использование в градостроительстве	31
2.3. Современные географические информационные системы	37
СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ И «СКВОЗНЫХ» ТЕХНОЛОГИЙ, ЦИФРОВЫХ ИНСТРУМЕНТОВ	44
СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМЫХ САЙТОВ	45
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	45

ВВЕДЕНИЕ

Во всем мире среди национальных целей развития стран актуальна цифровая трансформация, являющаяся новым современным инструментом для поддержки принятия решений в каждодневных задачах, стоящих перед государством и обществом в существующей среде жизнедеятельности, и мощным научно-исследовательским инструментом по пространственному анализу и искусственному интеллекту в сфере градостроительства.

Территориальные информационные системы (ТИС) относятся к современной технологии географических информационных систем (ГИС) и предназначены для обеспечения процессов выработки оптимальных пространственных решений на основе использования актуальной, достоверной и комплексной информации о территории и методов геоинформационной обработки данных об объектах и условиях их взаиморасположения.

В настоящем учебно-методическом пособии представлен теоретический материал по двум модулям дисциплины ТИС («Территориальные информационные системы (институциональные основы)» и «Современные технологии в градостроительстве»), обязательный для изучения до выполнения заданий в соответствии с Рабочей программой (РП).

Все задания проиндексированы: П «цифра», где П — практическое занятие, «цифра» — порядковый номер занятия; К «цифра», где К — компьютерный практикум, «цифра» — порядковый номер занятия. СП/СК «первая цифра». «вторая цифра». «третья цифра», где СП — самостоятельная практическая работа, СК — самостоятельный компьютерный практикум, «первая цифра» — номер модуля, «вторая цифра» — номер темы в модуле, «третья цифра» — номер задания по теме. Задания оформляются в рабочей тетради.

Для выполнения заданий рекомендованы общедоступные программы. Для иностранных обучающихся допустимо использование национальных правовых документов и доступных им информационных систем.

1. ТЕРРИТОРИАЛЬНЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ (ИНСТИТУЦИОНАЛЬНЫЕ ОСНОВЫ)

1.1. Институциональные основы ТИС (наука/практика/документы)

Система (от *греч.* σύστημα — соединение; целое, составленное из частей; *англ.* systema) — план, порядок расположения частей целого, предназначающее устройство, ход чего-либо, в последовательном, связном порядке (Толковый словарь В.И. Даля).

Информационная система (ИС) — система, организующая обработку информации о предметной области и ее хранение (ГОСТ 33707–2016, ISO/IEC 2382:2015).

Организация обработки информации и ее хранение включают:

- 1) упорядоченность, согласованность взаимодействия более или менее дифференцированных и автономных частей целого, обусловленные его строением;
- 2) совокупность процессов или действий, ведущих к образованию и совершенствованию взаимосвязей между частями целого.

ИС включает соответствующие организационные ресурсы (человеческие, технические, финансовые и т.д.) и предназначена для своевременного обеспечения **надлежащих людей надлежащей информацией**, т.е. для удовлетворения конкретных информационных потребностей в рамках **определенной предметной области**, при этом результатом функционирования информационных систем является *информационная продукция* — документы, информационные массивы, базы данных и информационные услуги.

Защищаемая автоматизированная информационная система — автоматизированная информационная система, предназначенная для сбора, хранения, обработки, передачи и использования защищаемой информации с требуемым уровнем ее защищенности.

Федеральный закон Российской Федерации «Об информации, информационных технологиях и о защите информации» от 27 июля 2006 г. № 149-ФЗ содержит определение «информационной системы»: ИС — совокупность содержащейся в базах данных информации и обеспечивающих ее обработку информационных технологий и технических средств.

Достаточно широкое понимание ИС подразумевает, что ее неотъемлемыми компонентами (этапами процесса) являются;

- данные, информационные ресурсы;
- технические средства и программное обеспечение;
- персонал, людские ресурсы;
- лингвистические средства и организационное обеспечение, которые в совокупности образуют систему, обеспечивающую «поддержку динамической информационной модели некоторой части реального мира для удовлетворения информационных потребностей пользователей».

Более узкое понимание ИС ограничивает ее состав данными, программами, аппаратным обеспечением.

Интеграция компонентов позволяет автоматизировать процессы управления информацией и целенаправленной деятельности конечных пользователей для получения, модификации и хранения информации.

Конфигурация системы обработки информации — совокупность процессов информационной системы и способов взаимосвязи этих процессов (Национальный стандарт Российской Федерации ГОСТ Р ИСО/МЭК ТО 10032-2007). Межгосударственный стандарт ГОСТ 7.0-99 под ИС подразумевает систему, предназначенную для хранения, обработки, поиска, распространения, передачи и предоставления информации, при этом:

информация — сведения, воспринимаемые человеком и (или) специальными устройствами как отражение фактов материального или духовного мира в процессе коммуникации;

коммуникация — управляемая передача информации между двумя или более лицами и (или) системами;

научная информация — логически организованная информация, получаемая в процессе научного познания и отображающая явления и законы природы, общества и мышления.

Эффективное регулирование градостроительной деятельности практически неосуществимо без системы ее информационного обеспечения, позволяющей согласовывать градостроительные решения, принимаемые на различных уровнях. Для эффективного использования территории в целях устойчивого развития необходима специфическая ИС.

Интернет вещей уже стал реальностью. Мы учимся виртуально измерять практически все, что движется и изменяется на планете, с помощью сети подключенных инструментов, которые определяют местонахождение людей и вещей, измеряют и фиксируют изменения различных показателей в среде жизнедеятельности. Этот объем информации стал доступным через Интернет и позволяет изучать нашу планету посредством картографирования местоположений, а ГИС стали необходимой основой для отслеживания того, что происходит на планете.

Однако следует разграничивать два понятия:

– *геоинформационные системы (ГИС)* — это набор технологий и программных средств, обеспечивающих общие методы организации, хранения, обработки, анализа и вывода пространственной информации;

– *территориальные информационные системы (ТИС)* — это интегрированные информационные системы по территориально-распределенным объектам, основная функциональность которых — предметно-ориентированная обработка данных, в том числе и пространственных.

Как интегрированные системы ТИС используют различные технологии. В частности, в состав ТИС, имеющей картографический интерфейс, должен входить блок обработки и анализа пространственных данных, построенный на базе геоинформационных технологий. В этом смысле ТИС являются прикладными ГИС или ГИС-приложениями.

Совокупность программных модулей, реализующих картографическую функциональность в ТИС, называют **геоинформационным компонентом** территориальной информационной системы. Остальные компоненты ТИС аналогичны другим информационным системам (рис. 1).



Рис. 1. Компоненты ИС

По отношению к использованию ГИС-технологий ТИС рассчитаны на массового пользователя-непрофессионала в области ГИС и обеспечивают интерфейс не на уровне отдельных картографических слоев, а на уровне готовых карт. При этом карты в ТИС связаны общностью: территориального охвата, тематики, математической основы, а также общностью и согласованностью системы условных обозначений, т.е. представляют собой тематический атлас или набор тематических атласов.

Чем точнее математическое описание задачи, тем выше возможности компьютерной обработки данных и тем меньше степень участия человека в процессе ее решения. Это и определяет степень автоматизации задачи.

Различают 3 типа задач, для которых создаются информационные системы: структурированные (формализуемые), неструктурированные (неформализуемые) и частично структурированные.

Структурированная (формализуемая) задача — задача, где известны все ее элементы и взаимосвязи между ними.

Неструктурированная (неформализуемая) задача — задача, в которой невозможно выделить элементы и установить между ними связи.

В структурированной задаче ее содержание удастся выразить в форме математической модели, имеющей точный алгоритм решения. Подобные задачи обычно приходится решать многократно, и они носят рутинный характер. Цель использования информационной системы для решения структурированных задач — полная автоматизация их решения практически без участия человека. Пример структурированной задачи — автоматическое заполнение бланка.

В связи с невозможностью создания математического описания и разработки алгоритма решение неструктурированных задач связано с большими трудностями. Возможности использования здесь ИС невелики. Решение в таких случаях принимается человеком, исходя из эвристических соображений на основе опыта и, возможно, косвенной информации из разных источников.

По характеру использования информации различают системы:

– **информационно-поисковые**, производящие ввод, систематизацию, хранение, выдачу информации по запросу пользователя без сложных преобразований данных, например, Федеральная государственная информационная система территориального планирования Российской Федерации (ФГИС ТП РФ);

– **информационно-решающие**, осуществляющие все операции переработки информации по определенному алгоритму. Их можно классифицировать по степени воздействия выработанной результатной информации на процесс принятия решений и выделить два класса: управляющие и советующие.

Управляющие ИС вырабатывают информацию, на основании которой человек принимает решение. Для этих систем характерны тип задач расчетного характера и обработка больших объемов данных.

Советующие (экспертные) ИС разрабатывают информацию, которая принимается человеком к сведению и не превращается немедленно в серию конкретных действий. Эти системы обладают более высокой степенью интеллекта, так как для них характерна обработка знаний, а не данных.

Обобщенная цель создания ТИС состоит в формировании механизма геоинформационного обеспечения систем жизнедеятельности и развития территории. Во временном аспекте она подразделяется на 3 основные цели:

1) краткосрочную — интеграция и комплексное представление разнородной геоинформации в единое геоинформационное пространство;

2) среднесрочную — обеспечение основных групп потребителей актуальной, достоверной и комплексной геоинформацией для оценки состояния территории и принятия пространственных решений;

3) долгосрочную — внедрение геоинформационных методов моделирования, анализа и прогнозирования непосредственно в процессы выработки пространственных решений с целью их оптимизации, повышения оперативности и обоснованности, более рационального использования имеющихся ресурсов.

Информационное содержание ТИС обосновывается необходимостью информационного представления территории с позиций потребностей ее функционирования и развития, жизнеобеспечения населения.

Основные отечественные правовые положения информационного обеспечения градостроительной деятельности изложены в ст. 56 и 57 гл. 7 Градостроительного кодекса Российской Федерации (ГК РФ) и нормативно-правовых актах Правительства Российской Федерации и федеральных органов исполнительной власти.

Государственные информационные системы обеспечения градостроительной деятельности (ГИСОГД) — создаваемые и эксплуатируемые в соответствии с требованиями ГК РФ информационные системы (ИС), содержащие сведения, документы, материалы о развитии территорий, их застройке, существующих и планируемых к размещению объектах капитального строительства и иные необходимые для осуществления градостроительной деятельности сведения. ГИСОГД включают в себя сведения, документы и материалы в текстовой и графической формах.

Цель ведения ГИСОГД — обеспечение органов государственной власти, органов местного самоуправления, физических и юридических лиц достоверными сведениями, необходимыми для осуществления градостроительной деятельности. Законом субъекта Российской Федерации может быть установлена возможность создания и ведения ГИСОГД с функциями автоматизированной информационно-аналитической поддержки осуществления полномочий в области градостроительной деятельности.

Создание и эксплуатация ГИСОГД, в том числе ГИСОГД с функциями автоматизированной информационно-аналитической поддержки осуществления полномочий в области градостроительной деятельности, обеспечиваются уполномоченными органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации или подведомственными им государственными бюджетными учреждениями. Указанные органы или учреждения являются операторами таких государственных информационных систем.

Ведение ГИСОГД, в том числе ГИСОГД с функциями автоматизированной информационно-аналитической поддержки осуществления полномочий в области градостроительной деятельности, осуществляется:

– уполномоченными органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации (подведомственными им государственными бюджетными учреждениями);

- органами местного самоуправления городских округов;
- органами местного самоуправления муниципальных районов,

путем:

- сбора сведений, документов и материалов в ГИСОГД;
- документов и документирования сведений, материалов в ГИСОГД;
- актуализации сведений, документов и материалов в ГИСОГД;
- обработки сведений, документов и материалов в ГИСОГД;
- систематизации сведений, документов и материалов в ГИСОГД;
- учета сведений, документов и материалов в ГИСОГД;
- хранения сведений, документов и материалов в ГИСОГД;
- размещения сведений, документов и материалов в ГИСОГД;
- подготовки документов;
- согласования документов;
- утверждения документов;
- осуществления иных полномочий в области градостроительства.

Люди всегда действуют на определенной территории. Деятельность в воздухе, космосе и под землей также связана с какой-либо территорией в виде аэродрома, космодрома, шахты. Эти действия всегда ограничены масштабами их пространственного, территориального распространения.

Пространственное обустройство территории — результат градостроительной деятельности. Компоненты пространственного обустройства территории представлены в табл. 1.

Таблица 1

Компоненты пространственного обустройства территории

Социально-экологические	Социально-экономические	Социализационно-культурные
Направлены на воспроизводство:		
жизни	ресурсов для жизни	образцов и норм жизнедеятельности

Результат градостроительной деятельности зависит от ее организации, а содержание и качество деятельности — от ее регулирования (или его отсутствия).

В составе градостроительной деятельности ТИС выделяют различные виды деятельности по преобразованию функциональных процессов пространства, функций территории (табл. 2).

Таблица 2

Виды градостроительной деятельности

Научное знание	Правоприменительная практика	Технические и социальные регуляторы (нормы и правила)
<p>Виды:</p> <ul style="list-style-type: none"> – фундаментальное; – прикладное; – поисковое 	<p>В отношении объектов градостроительного регулирования:</p> <ul style="list-style-type: none"> – градостроительное планирование; – градостроительное проектирование; – мониторинг информации о территориальных объектах; – исследование территориального объекта; – коммуникации по поводу территориальных объектов 	<p>Акты:</p> <ul style="list-style-type: none"> – нормативно-правовые; – нормативно-технические; – нормативно-методические
<p>Система международных (национальных) знаний:</p> <ul style="list-style-type: none"> – школы; – направления; – теории; – подходы 	<p>Система сложившихся взаимоотношений между:</p> <ul style="list-style-type: none"> – градостроителями как носителями практического опыта использования норм и правил и применения научных знаний; – должностными лицами, которые обеспечивают выполнение регулирующего воздействия органов публичной власти; – потребителями градостроительных услуг (власть, бизнес, общество и индивиды) 	<p>Система регулирующего воздействия, закреплённая в нормах и правилах на различных уровнях:</p> <ul style="list-style-type: none"> – общемировом; – международном; – национальном; – региональном; – местном; – локальном; – индивидуальном

В целях устойчивого развития основными компонентами ТИС для любого конкретного территориального объекта являются:

- географическая информация (данные об объектах, которые полиструктурно и полииерархически взаимодействуют на элементном, компонентном и комплексном уровнях организации территориальной геосистемы в процессе взаимодействия общества, природы и хозяйства);
- теоретико-методический базис (методы пространственно-временного анализа, комплексной оценки геоинформации, в том числе преобразования ее в форму, необходимую для обоснования и принятия градостроительного решения);
- нормативно-правовой базис (регламентируемые действующим законодательством — от закона до методических указаний и инструкций — prerogatives действия организационных структур по сбору, обработке, хранению, преобразованию, передаче и использованию геоданных);
- организационно-технологический блок (организации или их подразделения, получающие, передающие, преобразующие геоинформацию, и комплекс программно-технических средств для ее получения).

Поиск, критический анализ и синтез материалов и данных о территории с давних пор был доступен людям. К настоящему времени накоплено огромное количество информации:

- Иконографические источники (изобразительные источники с «зашифрованной информацией»).

Во многих архивах существуют отдельные фонды чертежных и картографических материалов. В Российской Федерации большое количество планов городов сосредоточено в Российском государственном военно-историческом архиве (РГВИА, г. Москва, ул. 2-я Бауманская, 3), а планов участков и чертежей московских зданий — в Центральном государственном архиве города Москвы (ГБУ «ЦГА Москвы», г. Москва, ул. Профсоюзная, 80) — старейшем из подразделений Главного архивного управления города Москвы. Специальный архив, предназначенный для хранения иконографических документов: Центральный государственный архив кинофотодокументов (Московская обл., г. Красногорск, ул. Речная, 1).

Подавляющее большинство старых изображений памятников архитектуры и градостроительства хранится не в архивах, а в музеях. Особое значение для сбора материалов имеют крупные музеи, которые либо целиком посвящены этой тематике, либо имеют в своем составе соответствующие разделы. Среди них наиболее значительное место занимают Государственный музей архитектуры им. А. В. Щусева (Москва), Государственный исторический музей (Москва), Музей Академии художеств (Санкт-Петербург), фототека Института истории материальной культуры Российской академии наук (ИИМК РАН, Санкт-Петербург). Все эти хранилища носят централизованный характер, в них собраны материалы по стране в целом. Следует также ознакомиться с фондами областных и местных историко-краеведческих музеев, как правило, содержащих ценные материалы по конкретным объектам на территории.

- Библиографические источники (рукописи, печатные, электронные издания и ресурсы), в том числе нормативно-правовые источники (электронные ресурсы нормативно-правовой и нормативно-технической информации, справочные правовые системы).

К общедоступным российским справочно-правовым системам в сети Интернет относятся: Консультант плюс (<http://www.consultant.ru>), Гарант (<http://www.aero.garant.ru>), дистрибьюторский центр «Кодекс» (<http://docs.cntd.ru>).

В связи с увеличением потока информационных ресурсов на разных носителях, а также различной электронной информации в режиме локального и удаленного доступа (в том числе интерактивных мультимедиа) возникла потребность в выработке специфических решений для их библиографического учета и каталогизации. Термин «электронный ресурс» является обобщающим для электронных документов и других видов электронной информации, включая локальные и глобальные информационные сети и технические средства, позволяющие обеспечить к ней доступ. Методика библиографирования электронных ресурсов, так же как ISBD (ER), подчиняется общим правилам стандартного библиографического описания в части структуры, элементов и т.п.

Библиографическое описание электронного ресурса — основная часть библиографической записи, содержащая библиографические сведения, приведенные по установленным правилам и позволяющие идентифицировать электронный ресурс, а также получить представление о его содержании, назначении, физических характеристиках, системных требованиях, режиме доступа, способе распространения и т.д.

Такая информация содержится в библиотеках (публичных и специальных), в том числе электронных. Информационные ресурсы бывают в открытом доступе и закрытые (для ограниченного круга, служебного пользования).

Практические занятия

СП.1.1.1. Выберите конкретный территориальный объект (ТО). Определите основные компоненты ТИС для конкретного ТО с учетом полномочий по ведению ИС. При отсутствии действующей на территории официальной ТИС или для совершенствования существующей опишите предлагаемую к разработке ТИС, составьте схему.

СП.1.1.2. С учетом табл. 1 учебно-методического пособия заполните табл. 1 в рабочей тетради (РТ) (раздел I и п. 4 раздела III) для конкретного территориального объекта. Охарактеризуйте выбранный конкретный территориальный объект, заполните табл. 1 в РТ (п. 1 раздела II и п. 1 раздела III): градостроительная база (было, существующая).

Компьютерные практикумы

СК1.1.1. Посетите музеи очно или виртуально. Осуществите поиск иконографических источников для конкретного территориального объекта. Осуществите поиск библиографических источников для конкретного ТО. Оформите ссылки по ГОСТ Р 7.1-2003, ГОСТ Р 7.0.11-2011.

СК1.1.2 Проведите натурное обследование или воспользуйтесь общедоступной поисково-информационной картой (Яндекс, Google, Wikimapia или др.) с сервисом панорама для изучения местности и для получения непосредственного впечатления от анализируемой территории. Проведите самостоятельную фотофиксацию с использованием доступных технических средств (при наличии доступа возможно с использованием квадрокоптера в установленном порядке) на месте планируемой градостроительной трансформации. Оформите фото- и картографические материалы по ГОСТР 7.1-2003, ГОСТР 7.0.11-2011.

СК1.1.3 Осуществите поиск нормативно-правовых источников для конкретного территориального объекта, заполните п. 1 табл. 2 в РТ.

1.2. Виды представления градостроительной информации

В доцифровую эпоху градостроители при наложении на бумажную карту кальки или позже лавсановой пленки могли получить многослойный картографический «бутерброд», который можно визуализировать (вести так называемую «дежурную» карту). Стремление перенести этот процесс на компьютер привело к развитию первых ГИС. Сегодня это называется «пространственной привязкой» и означает процесс сопоставления месторасположения объекта с местоположениями реального мира (рис. 2).

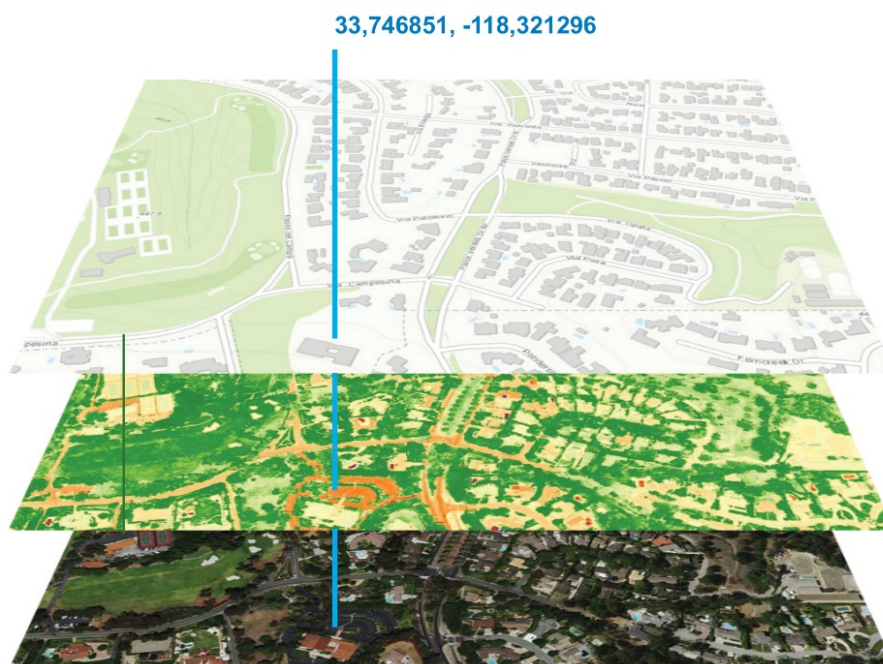


Рис. 2. Слои изображений в ГИС с координатной привязкой информации в едином географическом пространстве

Множество платформ и масса приложений получения современных изображений на высотах в широком диапазоне высот сенсоров (от метров для смартфонов до свыше 35 000 км над поверхностью Земли для космических летательных аппаратов) имеют различные преимущества для каждой из сфер их применения.

До 1990 г. основная работа с 3D-изображениями заключалась, главным образом, в осуществлении реальных измерений на земной поверхности и их переводе в двухмерное цифровое представление земной топографии. Эти данные просматривались в основном в формате 2D.

С 1990 по 2010 гг. 3D-технологии активно развивались, производительность совершенствовалась. Появились первые трехмерные объекты — строения, ставшие первыми элементами моделирования реального мира в ГИС. Мало у кого из пользователей была возможность создавать трехмерные объекты в 3D-ГИС.

В наше время есть возможность выполнять работу с 3D-изображениями от начала и до конца. Даже обучающемуся можно создавать и редактировать 3D-изображения, а также постоянно получать свежую информацию со спутников и сенсоров; доступны полнофункциональный анализ и визуализация, а также возможность публиковать трехмерные сцены и работать с ними в настольных приложениях, браузерах и на мобильных устройствах. Теперь выполнять подобные действия намного проще, чем раньше. Используя ГИС технологии (например 3D в ArcGIS Pro) на настольных компьютерах, корпоративном сервере, в веб-браузерах и даже на мобильных устройствах, с помощью спутниковых изображений можно создать 3D-проект в ГИС.

Конец ознакомительного фрагмента.

Приобрести книгу можно

в интернет-магазине

«Электронный универс»

e-Univers.ru