СТАТЬИ

УДК 504.03:57.081.23:004.9

ПРИМЕНЕНИЕ ГИС (ГЕОИНФОРМАЦИННЫХ СИСТЕМ) В ИСОГД (ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЕ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ГРАДОСТРОИТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ) ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ ЖИЗНЕСПОСОБНОГО ГОРОДА

Потапова Е.В., Вологжина С.Ж., Бархатова О.А., Макаров А.А.

ФГБОУ ВО «Иркутский государственный университет», Иркутск, e-mail: e.v.potapova.isu@mail.ru

Жизнеспособность поселения – возможность осуществлять все процессы функционирования в меняющихся и экстремальных условиях, обеспечить население безопасным существованием. Формирование такого поселения важный и комплексный этап преобразования, в том числе для обеспечения безопасности природной среды. Методика, используемая в таких сложных преобразованиях, является важным функциональным моментом оптимизации процесса. Цель исследования – указать высокую значимость использования геоинформационной системы в обеспечении градостроительной деятельности для формирования безопасного жизнеспособного населённого пункта. Основной метод исследования – системный анализ материалов, собранных в полевых условиях, и изучение данных дистанционного зондирования Земли. Были изучены десятки городов России и зарубежья. Полевые описания выполнялись по единой схеме – авторской методике – фрейм-сценарию, состоящему из 4-12 слотов информации – от структурных особенностей объекта до экономических затрат содержания и социальных групп, использующих его. Каждый населённый пункт – это совокупность озеленённых территорий (4 категории и 30 типов), состоящих из компонентов застройки – зданий, сооружений, дорог и т.д. и насаждений. Главной задачей ведения ИСОГД является обеспечение органов государственной власти актуальными и достоверными сведениями, необходимыми для осуществления градостроительной, инвестиционной и иной хозяйственной деятельности, проведения землеустройства. Для этого используется девять ступеней информации, но это неполный объём необходимых материалов для формирования современного города. Считаем, что необходимо значительно расширить область научного описания объектов. Информационная модель объекта в общем виде должна состоять из нескольких частей: основы, структуры, состояния всех элементов, рисков содержания, типов использования, экономических балансов, планов контроля и развития и некоторых других элементов. Только такой подход при создании ИСОГД и использовании ГИС обеспечит полноценное, качественное, обоснованное на долгосрочную перспективу территориальное устойчивое развитие и усиление жизнеспособности поселения.

Ключевые слова: поселения, экологические риски, безопасность, устойчивое развитие, информационные технологии

APPLICATION OF GIS (GEOINFORMATIONAL SYSTEMS) IN ISOGD (INFORMATION SYSTEM FOR SUPPORTING URBAN PLANNING ACTIVITIES) FOR FORMING A VIABLE CITY

Potapova E.V., Vologzhina S.Zh., Barkhatova O.A., Makarov A.A.

Irkutsk State University, Irkutsk, e-mail: e.v.potapova.isu@mail.ru

Formation of settlement's viability is an important and complex stage of transformation, including ensuring the safety of the natural environment. The methodology used in such complex transformations is an important functional point of process optimization. The purpose of the study is to point out the high importance of using a geoinformation system in providing urban planning activities for the formation of a safe viable settlement. The main research method is system analysis of materials collected in the field and study of remote sensing data. Dozens of cities in Russia and abroad have been studied. Field descriptions were carried out according to the unified scheme – author's method – frame, consisting of 4-12 information slots – from structural features of the object to economic costs of maintenance and social groups, using it. Each settlement is a set of green areas, consisting of development components – buildings, structures, roads, etc. and plantings. The main task of ISOGD is to provide public authorities with relevant and reliable information necessary for urban planning, investment and other economic activities, land management. For this purpose, nine stages of information is used. We believe that it is necessary to significantly expand the area of scientific description of objects. The information model of an object in general should consist of several parts: basis, structure, condition, maintenance risks, types of use, economic balances, control and development plans. This approach in the creation of IOGD and GIS will ensure full territorial sustainable development and increase the viability of the settlement.

Keywords: settlements, environmental risks, safety, sustainable development, information technologies

Жизнеспособность поселения, как возможность осуществлять все процессы функционирования в меняющихся, и особенно в экстремальных, условиях, обеспечивает население безопасным существованием. Комплект инструментов решения большинства глобальных проблем общественного пространства населённых пунктов уже сейчас весьма значительный и продолжает развиваться. Одним из условий, например,

считается, что здравоохранение должно быть частью городского и территориального планирования [1]. Формирование такого поселения – важный, длительный и комплексный этап преобразования населённых пунктов, и в целом системы расселения Человечества, в том числе для обеспечения безопасности окружающей природной среды, который должен быть учтён при Генеральном планировании развития и Устойчивом развитии региона и страны.

Принятие во внимание всех составляющих сити-логистики, от охраняемых объектов, опасных производств, многотысячных по числу жителей микрорайонов, до мусорных урн, клумб и лавочек, может сделать город действительно жизнеспособным. Таксация проблем, текущих, экстренных и второстепенных планов, перенаправление потоков, формирование здоровой среды, возможность изменять схемы исполнения не должны представлять собой нагромождение колоссального объёма информации. Экономические, социальные и экологические риски устойчивого развития взаимосвязаны, их также необходимо учитывать вместе. Использование ГИС позволяет как разделить все эти процессы в сити-логистике, так и объединить их в единой системе, отражающей необходимые потоки информации, энергии и продукции.

Успешное функционирование информационной системы обеспечения градостроительной деятельности (ИСОГД) – сложнейшая задача, которая может быть решена методами ГИС.

Актуальность обобщённых материалов статьи определяется четырьмя векторами современных тенденций глобального развития:

1. Большая часть населения Земли – жители крупных мегаполисов [2].

2. Именно крупные населённые пункты испытывают большую часть экономических, социальных и экологических рисков.

3. Формирование поселений должно идти с учётом создания доступной среды для маломобильных (инвалидов, пожилых людей, родителей с колясками и детьми) и малообеспеченных граждан.

4. Научно обоснованное развитие таких программ, как «Хабитат» (ООН), «Программа профилирования жизнеспособности городов» (ООН), «Здоровые города» (ВОЗ), позволит сохранить в безопасности человечество и обеспечить его устойчивое развитие [3].

Цель исследования: указать высокую значимость использования геоинформационной системы в обеспечении градостроительной деятельности для формирования безопасного жизнеспособного населённого пункта.

Материалы и методы исследования

Основным методом исследования следует считать системный анализ материалов, собранных в полевых условиях, и изучение данных дистанционного зондирования Земли. Были изучены десятки городов России и зарубежья. От мегаполисов – Москва, Стамбул, Бангкок и т.д. до небольших городов – Меленки, Муром, Ангарск, Шелехов и др. Выявлены особенности Парижа, Берлина, Амстердама, Екатеринбурга, Красноярска, Братска и др.

Проведена оценка состояния озеленённых территорий в четырёх категориях и 30 типах:

1) общего пользования (7 типов) – городские леса; парки; скверы, рощи, сады; бульвары; аллеи; при административных, общественных объектах; стадионы;

2) ограниченного пользования (5 типов) – территории образовательных учреждений; территории учреждений здравоохранения; в пределах жилой каменной многоквартирной застройки; частного сектора, коттеджей, садоводств; территории культовых объектов, храмов;

3) специального назначения (14 типов) – санитарно-защитные зоны и промплощадки предприятий; кладбища и их СЗЗ; СЗЗ речных и морских портов, СЗЗ аэропортов; водоохранные зоны водотоков (рек и ручьёв); водоохранные зоны водоёмов (морей, озёр и водохранилищ); насаждения при автомобильных дорогах; при железных дорогах; санитарные разрывы ЛЭП; санитарные разрывы при трубопроводах; особо охраняемые природные территории; курорты; тепличные хозяйства, оранжереи, питомники; насаждения режимных, закрытых объектов;

4) резервные территории (4 типа) – неудобья; пустыри; площадки для сбора мусора; гаражи.

Все собранные и обобщённые материалы могут стать основой баз данных по каждому изученному объекту и служить основой для определения общих черт и направлений усиления жизнеспособности.

В полевых условиях каждый объект озеленения описывался по авторской методике – фрейм-сценарию, состоящему из 4–12 слотов, в зависимости от сложности структуры объекта [4]. Самый короткий вариант выглядит следующим образом.

Статистический объектно-ориентированный оценочный сценарий работы на объекте

Слот 1. Типизация объекта исследования предусматривает определение катего-

рии, типа озеленённой территории, необходимых для выбора конкретного сценария.

I. Категория озеленённой территории (три градостроительные категории).

Слот 2. Структура озеленённой территории. Для площадных объектов оформление оценочной эколого-морфометрической схемы участка с указанием «основных/ необходимых цифр» с I по XVII.

II. Первичная компонентно-организационная структура 1.

Вторичная эколого-ценотическая структура 2.

III. Показатели состояния почвы.

IV. Класс гемеробности.

V. Антропогенная нагрузка.

VI. Указать риски, факторы, по возможности составить ведомость дефектов.

Слот 3. Таблица анализа (зависит от типа озеленённой территории).

VII. Привлекательность объекта.

Слот 4. Дополнительные бланки.

VIII. Геоботаническое описание.

IX. Ведомость описания деревьев.

X. Дополнения (оценочные таблицы состояния; любые сведения, например по динамике или наличию исследований в другое время, другим автором).

Слот 5. Социальные показатели.

XI. Рекреационное использование.

XII. Мероприятия.

XIII. Социальные группы.

Слот 6. Экономические показатели.

XIV. Цена содержания объекта.

XVI. Цена устойчивого развития, реконструкции, замены, усиления жизнеспособности.

Слот 7. Контроль.

XVII. График.

Данные дистанционного зондирования Земли использовались для корректировки полевых материалов и для общей оценки объектов большой площади и протяжённости.

Результаты исследования и их обсуждение

Эффективное планирование территориального развития – это большая ответственность перед будущими поколениями, плохо продуманная пространственная организация, без соответствующего научного обоснования наносит территории огромный ущерб, формируя дополнительные риски различного характера.

Создаваемые и эксплуатируемые, как в соответствии с требованиями Градостроительного кодекса, так и в другой форме, информационные системы, содержащие сведения, документы, материалы о развитии территорий, её застройке, о существующих и планируемых к размещению объектах строительства и иные необходимые для осуществления градостроительной деятельности сведения, безусловно, могут быть не только государственными, но и созданными научным сообществом [5]. Их использование и альтернативные варианты оптимизируют сити-логистику.

При планировании территориального развития необходим учёт, с возможностью анализа всех влияющих факторов: число и плотность населения и его экономический статус, плотность застройки, экологическая ситуация поселения, окружения и региона, транспортная доступность и сеть, пространственное распределение объектов, инженерных коммуникаций и т.д.

Каждый населённый пункт – это совокупность озеленённых территорий, состоящих из компонентов застройки – зданий, сооружений, дорог и т.д. и насаждений. Пропорцию между этими двумя составляющими для каждого типа необходимо утвердить законодательно.

Объектом ГИС для ИСОГД может быть как весь населённый пункт (в заключении создания именно так и должно быть), так и микрорайон или отдельный градостроительный элемент – озеленённая территория. Главной задачей ведения ИСОГД на сегодня является обеспечение органов государственной власти, местного самоуправления, юридических и физических лиц актуальными и достоверными сведениями, необходимыми для осуществления градостроительной, инвестиционной и иной хозяйственной деятельности, проведения землеустройства. Приходится указать, что учёт современных мировых трендов развития городов фактически не учитывается. Фактически не отражается низкая обеспеченность насаждениями при общемировых задачах достичь уже к 2030 г. и раньше не менее чем 30 м^2 на каждого жителя, при средних общероссийских около 10 м^2, проходимость дорог и улиц для пешеходов, обеспеченность велодорожками, расстояние между домами и их высотность, особенно в центральных и исторических частях поселений. Высокие показатели загрязнения атмосферного воздуха, шумовое и световое загрязнение, другие нарушения экологической составляющей структуры населённых пунктов.

Принятыми основными девятью разделами ИСОГД для всей страны указаны: документы территориального планирования РФ в части, касающейся территории муниципальных образований; документы территориального планирования субъекта РФ в части, касающейся территории муниципальных образований; документы

территориального планирования муниципальных образований и материалы по их обоснованию; правила землепользования и застройки, внесение в них изменений; документация по планировке территории муниципального образования; изученность природных и техногенных условий; изъятие и резервирование земельных участков для государственных и муниципальных нужд; застроенные и подлежащие застройке земельные участки; геодезические и топографические материалы [6]. Они представляют собой настолько обобщённый комплект и колоссального объёма, что началом должен быть компьютер, который сможет обрабатывать такую информацию и, как следствие, чрезвычайно медленное исполнение этой программы, отмеченной ещё в 2004 г.

Информационная модель объекта в общем виде (раскрыты лишь часть разделов) должна состоять из нескольких частей.

А. Основа.

1. Участок на публичной кадастровой карте, со всеми атрибутами – межевание, площадь, принадлежность (владелец, распределение ответственности), типизация, и перспективная в том числе.

2. Требования к устойчивому развитию, в контексте увеличения жизнеспособности района и населённого пункта. Нормативно-правовая база для конкретной территории, обоснование использования.

3. Актуальное состояние в виде карты, включающее каждый структурный элемент и его характеристики.

Б. Структура.

4. Здания, с включением в Единый государственный реестр недвижимости.

5. Насаждения, с разбивкой на включенные в кадастр насаждений и не включенные, площади, занятые травянистой растительностью, клумбы и другие элементы озеленения.

6. Другие элементы, разбитые на группы, возможно, с учетом важности или экономической затратности – архитектурные формы, памятники, освещение, урны, лавочки, дороги, проезды, тропинки, в том числе и стихийные, и т.д.

7. Коммуникации, в том числе подземные.

В. Состояние всех элементов на момент создания или сбора информации, определение класса гемеробности, классов состояния насаждений, устаревания зданий и сооружений, планов на замену или ремонт, в том числе аварийный.

Г. Рекреационное использование, выполненное по разным графикам учёта. С определением функциональных зон использования, с отметкой возрастных, социальных и других выявленных групп, а также суточная и сезонная динамика.

Д. Экономический раздел включает современное положение, необходимые вливания и на перспективу развития, в том числе полную смену типа.

Е. Все возможные риски для объекта, с общей классификацией и разделённой на обычное функционирование и во время катастроф, которые также необходимо выявить и оценить.

Ж. Развитие, на краткосрочную, среднесрочную, долгосрочную и по возможности сверхдолгосрочную перспективу, а также на случай катастрофы. Отдельно прописываются все составляющие и их усиление, оптимизация – экономическая, социальная, экологическая и институциональная.

З. Имеющиеся и необходимые заключения, экспертные, государственные, общественные, жалобы, заявления, акты, решения, слушания и др.

И. Контроль развития, графики, ответственные и возможный перевод земель.

Буквы могут соответствовать слоям, вкладкам баз. Совокупность, а главное, строгое структурное соответствие при верном заполнении поможет, например, определить экономическую эффективность или положение в том или ином районе в целом, отметить группы населения, неохваченные или необеспеченные некоторыми составляющими. Каждый раздел выполняется отдельными группами квалифицированных исполнителей.

Безусловно, наибольшую сложность представляют линейные объекты, особенно при существующей переуплотнённой застройке, точечном строительстве, несоблюдении границ объектов и даже необходимых красных линий.

Такой комплекс знаний и охват информации будет способствовать не просто устойчивому развитию, обеспечивающему безопасное существование в границах поселения, но обеспечивать функционирование в моменты катастрофических событий.

Заключение

Для успешного планирования и развития поселения необходим комплексный подход, учитывающий все возможные факторы его сложной среды, разных областей знаний, с рассмотрением их в причинно-следственной взаимосвязи. Поселения, особенно крупные, имеют чрезвычайно сложную структуру и подчиняются значительному числу актуальных программ развития, исполнение которых необходимо контролировать. Программа ИСОГД является тем руководством, а ГИС-технологии –

механизмом, которые должны обобщить все материалы и обеспечить сити-логистику необходимыми данными. Полноценное, качественное, обоснованное на долгосрочную перспективу территориальное развитие – это деятельность по реализации потенциала региона, уменьшение влияния геоэкологических рисков и охрана окружающей природной среды. Общественное пространство способствует формированию культурных, социально-экономических, экологических и политических функций городов. Эти функции сохраняют свое значение как главный элемент, определяющий статус конкретных мест, начиная с хаотичной застройки населенного пункта без осознанной, обоснованной планировки и заканчивая созданием города с репутацией высокой жизнеспособности.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ и правительства Иркутской области в рамках научного проекта № 20-45-380032.

Список литературы

1. Методология сбора данных по ключевым показателям эффективности для «умных» устойчивых городов. Издательство ООН-Хабитат, 2019. 127 с.

2. Публикации ООН-Хабитат [Электронный ресурс]. URL: http://unhabitat.ru/publications/ (дата обращения: 01.08.2020).

3. ВОЗ. Европейская сеть ВОЗ «Здоровые города». [Электронный ресурс]. URL: https://www.euro.who.int/ru/health-topics/environment-and-health/urban-health/who-european-healthy-cities-network/ (дата обращения: 01.08.2020).

4. Потапова Е.В. Классификация озеленённых территорий поселений. // Успехи современного естествознания. 2016. № 9. С. 72–76.

5. О Концепции перехода Российской Федерации к устойчивому развитию. [Электронный ресурс]. URL: http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&firstDoc=1&lastDoc=1&nd=102040449/ (дата обращения: 01.08.2020).

6. Тарарин А.М., Карандеева М.В., Сухарева О.А. Информационное обеспечение градостроительной деятельности: учебное пособие. Нижний Новгород, 2013. 92 с.