

УДК 332: 711.1

СИСТЕМА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ ПО УПРАВЛЕНИЮ ГОРОДСКОЙ СРЕДОЙ

Т.Ю. Анопченко

Южный федеральный университет
Россия, 344006, Ростов-на-Дону, ул. Б. Садовая, 105/42
E-mail: tuanopchenko@sfedu.ru

С.Ю. Трухачев

ООО «Научно-проектная организация «Южный градостроительный центр»
Россия, 344003, Ростов-на-Дону, пер. Газетный, 121/262а
E-mail: urgc@mail.ru

А.Д. Мурзин

Южный федеральный университет
Россия, 344006, Ростов-на-Дону, ул. Б. Садовая, 105/42
E-mail: admurzin@sfedu.ru

Ключевые слова: интеллектуальная информационная система принятия управленческих решений, умный город, территориальное планирование, система сбалансированных показателей.

Аннотация: Формирование инструментов интеллектуальной поддержки принятия решений в области управления городской средой обусловлено необходимостью оперирования большими массивами исходных данных, охватывающих все сферы жизнедеятельности города. В ходе исследования разрабатывается концепция комплексного управления развитием городской среды на основе информационной системы интеллектуальной поддержки принятия решений, обосновывается эффективность экономических, социальных, экологических решений и проектов развития города. В качестве объекта исследования рассматривается онтология города Ростова-на-Дону.

1. Введение

Необходимость создания системы интеллектуальной поддержки принятия решений по управлению городской средой продиктовано современностью, так как управление большими данными, охватывающими все сферы жизни общества, таких как безопасность, транспорт, образование, медицина, ЖКХ и благоустройство - позволяет муниципальным службам города повышать качество жизни населения [1].

Современная концепция умных городов основывается на интеграции информационных технологий в разных отраслях: транспорт, строительство, образование, здравоохранение и др., что порождает необходимость сбалансирования интересов в принятии управленческих решений по управлению городской средой в различных федеральных, региональных и муниципальных (местных территориальных) образованиях и соответст-

вующих им органов власти [4]. В разработке такой системы для города Ростова-на-Дону принимают активное участие Южный федеральный университет, Администрация города, Депутаты Государственной Думы РФ, ООО «НПО «ЮРГЦ». Исследования о городе, как о сложной системе, включающей в себя в общем виде четыре подсистемы: пространственную, экологическую, социальную и экономическую. Анализ проводится на основе статистических данных Росстата и Администрации города.

2. Концепция системы интеллектуальной поддержки принятия решений управления развитием города

2.1. Принципы построения системы

Система интеллектуальной поддержки принятия решений в области городского строительства (СИППРУГС) должна поддерживать решение следующих задач территориального развития [2]:

1. Оценка сбалансированности развития различных частей города (выбранных планировочных единиц) по заданным параметрам (планировочными единицами могут являться части города)
2. Сравнительная оценка территории города по обеспеченности/доступности интересующим благом (сервисом/услугой)
3. Сравнительная оценка вариантов обеспечения требуемыми услугами (например, за счет размещения новых объектов, предоставляющих услуги, или улучшения доступности и реконфигурации существующих объектов, предоставляющих услуги)
4. Оценка потенциала развития для размещения различных функций
5. Выявление и оценка местных ресурсов, необходимых для реализации проектов городского развития (земельных, демографических, трудовых и т.д.)
6. Оценка потенциальных изменений качества городской среды по настраиваемым параметрам при различных вариантах реализации проектов городского развития
7. Оценка транспортной и пешеходной доступности существующих и планируемых к размещению общественных и коммерческих объектов, услуг, сервисов или благ для разных категорий населения (дифференцированных по настраиваемым параметрам)
8. Оценка изменения доступности определенных сервисов для населения при реализации мероприятий в области строительства физической городской инфраструктуры («хард») или развития нематериальной инфраструктуры («софт»)

Исходя из целей и задач системы интеллектуальной поддержки принятия решений по управлению городской средой, определенных выше, в онтологический анализ предметной области введена онтология управляющей системы города, представляющей собой отдельную от города внешнюю систему. Исходя из необходимости оценивать воздействие решений в области управления городской средой на внешние для города связи, в онтологический анализ предметной области введена онтология внешней системы расселения, также представляющей собой отдельную от города систему.

2.2. Структурная онтология системы управления городом

Обобщенная онтология предметной области системы интеллектуальной поддержки принятия решений по управлению городской средой представлена на рис. 1.

Четыре подсистемы, входящие в город, и две внешние системы формируют собой шесть главных элементов дальнейшего анализа онтологии предметной области [5]. Каждой из них нами присвоено буквенное обозначение (А, В, С, D, E, F) для последую-

щей индексации элементов, а также придан свой цвет обозначения элементов для большей наглядности отображения онтологии системы.

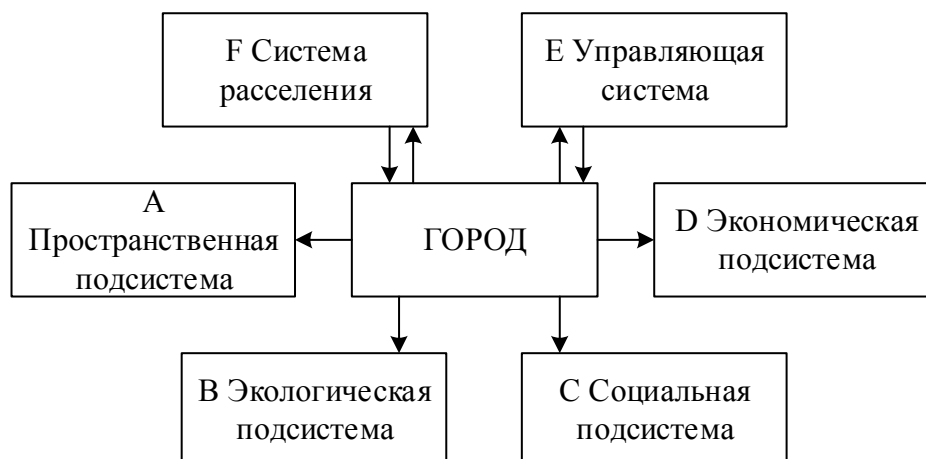


Рис. 1. Укрупненная онтология предметной области СИПРУГС.

Связи, возникающие между элементами системы, представленные на рисунке 1, условны. Более детально они рассмотрены при анализе связей между элементами нижнего уровня.

Рассмотрим один из элементов данной системы.

Группа элементов А1 «Производственная территория». Производственная территория входит в состав внеселитебной территории города. На данной территории размещаются преимущественно промышленные предприятия, получающие из системы расселения ресурсы, необходимые для производства, исходное сырье и комплектующие, посредством инженерной и транспортной инфраструктуры, выдающие продукцию для дальнейшего производства на других предприятиях или на рынки сбыта, куда она перемещается посредством транспортной инфраструктуры.

Главным элементом в группе является производственный участок, на котором непосредственно ведется производство, и который для этой цели обязательно включает в себя производственный объект и может включать складские объекты, объекты вспомогательного назначения, подъездной железнодорожный путь. Допускается связь производственного участка с другими производственными участками, обусловленная необходимостью обеспечения единой или связной технологии, подачи сырья, комплектующих, ресурсов, вывоза продукции.

Производственные участки группируются в производственные кварталы, которые являются частью производственной территории, и представляют собой несколько производственных участков, объектов инженерной инфраструктуры, физически соприкасающихся между собой и отделенных улицами от иных элементов города. В состав производственных кварталов могут также включаться складские и коммунальные участки. Складские участки при этом могут быть связаны с производственными участками для обеспечения хранения сырья, комплектующих и готовой продукции.

Группа производственных, коммунальных и складских участков, участков инженерной инфраструктуры является производственным кварталом, если в балансе территории такого квартала большую часть занимают производственные участки.

Для обеспечения деятельности промышленных предприятий в состав производственных территорий включаются объекты инженерной инфраструктуры (сети и сооружения), которые преобразуют ресурсы для производства в необходимый для промышленных предприятий вид, получают часть отходов, возникающих на промышленных

предприятиях, обеспечивая их удаление, и связаны непосредственно с промышленными участками посредством сетей инженерного обеспечения; объекты транспортной инфраструктуры, которые обеспечивают подачу необходимого сырья и комплектующих для производства, вывоз продукции, доступ работников к местам приложения труда.

Схема онтологии группы элементов «Производственная территория» представлена на рис. 2. Отображены связи, возникающие в пределах группы. Внешние связи отображены на карточках элементов.

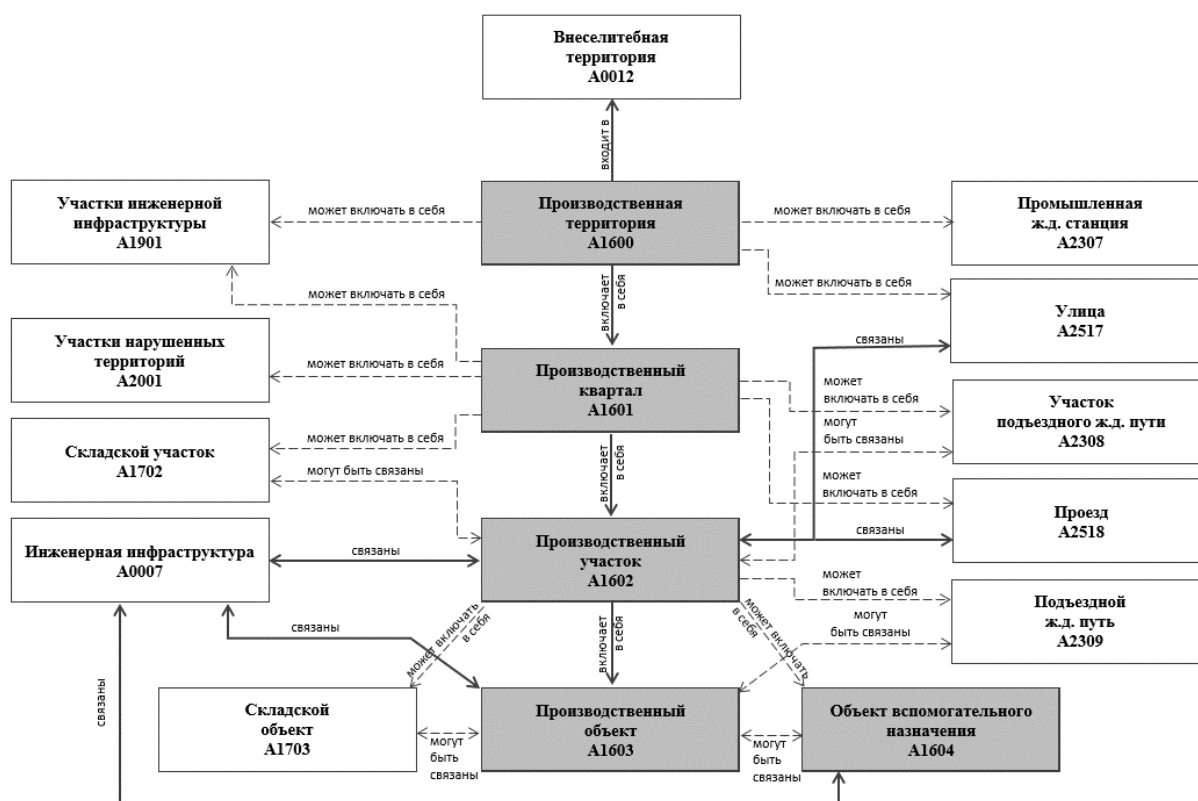


Рис. 2. Фрагмент онтологии города: группа элементов «Производственная территория».

2.3. Характеристики расчета застройки массовым жильем площадки, свободной от застройки и прав третьих лиц (гринфилд)

Цель расчета – выбор наиболее эффективного способа освоения территории (для инвестора, для города) в зависимости от сочетания жилой и нежилой застройки и различных типов жилья

А. Исходный материал

Основные параметры: площадь территории; данные о геометрии площадки (условно – топография, сведения о рельефе, ограничениях);

Изменяемые параметры: процентное соотношение площадей жилья по строительным типам внутри каждого класса; процент машиномест для долговременного хранения автотранспорта, размещаемых за пределами района застройки; характеристики улично-дорожной сети; площади территорий, отведенных под нежилые функции; площадь многоуровневых автостоянок; характеристики нежилых объектов; удельный показатель внутриквартального озеленения на 1 человека;

Расчетные параметры: усредненный коэффициент перехода от общей к жилой площади для зданий различной этажности и различных конструктивных схем, имеющих в первых/вторых этажах нежилые помещения и не имеющие таковых; жилищная

обеспеченность для разных классов жилья; строительные характеристики различных типов жилья, в т.ч. расчетных блок-секций; плотность рабочих мест для офисов и иных видов нежилого использования; соотношения количества рабочих мест в учреждениях обслуживания с численностью обслуживаемых категорий населения ; процент жилых домов, оборудованных подземными автостоянками, ярусность этих автостоянок и количество машиномест на расчетную секцию;

Б. Выходные данные по пространственной части расчета

- 1) Площадь жилищного фонда по каждому экономическому классу жилья с дифференциацией по строительным типам в соответствии с выбранными критериями.
- 2) Численность населения, проживающего в каждом из указанных типов жилья.
- 3) Количество мест в школах, детсадах (отдельно стоящих и встроенных в первые этажи жилых домов).
- 4) Площади участков, занимаемых непосредственно жилыми домами с придомовыми территориями, в т.ч. площадь застройки, площадь противопожарных проездов, придомовых площадок, придомового озеленения.
- 5) Площадь встроенных помещений нежилого назначения по каждому экономическому классу жилья с дифференциацией по строительным типам в соответствии с выбранными оператором критериями с выделением площадей, которые возможно использовать для коммерческих целей.
- 6) Площадь нежилых помещений на обособленных от жилья участках (офисы, производство, торговля и т.п.).
- 7) Укрупненный баланс территории в заданных границах.

3. Заключение

Таким образом данная система интеллектуальной поддержки и принятия решений по управлению городской средой даст возможность сити-менеджерам принимать эффективные управленческие решения [3].

Исследование выполняется при поддержке Фонда содействия инновациям в рамках научного проекта ERA-RUS-41888.

Список литературы

1. Булычев Л.Л. Использование интегрированной информационной системы для улучшения стратегического управления в жилищно-коммунальном комплексе // Экономика и управление: проблемы, решения. 2018. Т. 5, № 3. С. 62-64.
2. Гребенюк Г.Г. Особенности разработки автоматизированных систем компьютерной поддержки принятия решений в задачах управления отраслями жизнеобеспечения города // Проблемы управления. 2006. № 5. С. 44-48.
3. Купеева И.А., Разнатовский К.И., Раводин Р.А., Карелин В.В., Буре В.М., Гусаров М.В. Оценка эффективности интеллектуальной системы поддержки принятия врачебных решений // Вестник Санкт-Петербургского университета. Прикладная математика. Информатика. Процессы управления. 2016. № 2. С. 62-68.
4. Майоров А.А., Артамонов А.В. Геопространственные технологии в концепции «умного города»: анализ и исследование примеров использования // Известия высших учебных заведений. Геодезия и аэрофотосъемка. 2018. Т. 62, № 2. С. 218-222.
5. Матохина А.В., Садовникова Н.П., Парыгин Д.С., Гнедкова Е.П. Разработка онтологии для интеллектуальной системы поддержки принятия решений в задачах управления развитием города // Известия Волгоградского государственного технического университета. 2015. № 14 (178). С. 69-74.