

В качестве вывода можно сказать, что выбор строительных материалов является наиболее трудным и спорным в области устойчивого строительства, метод или система для выбора «зеленых» строительных материалов выходит за рамки анализа жизненного цикла. Для этого необходимо одно решение, которое основано на принципах естественных систем и сосредоточение внимания на судьбе материалов в конце их жизненного цикла. В конечном счете, проблема заключается в переходе к более глубокой интеграции экологических идей в дизайне.

#### Библиографический список

1. Lesley C. Batty, Kevin B. Hallberg. Ecology of Industrial Pollution. Cambridge University Press. London, England 2010 - p. 350.
2. Roland Clift, Angela Druckman. Taking Stock of Industrial Ecology. Editors Springer Cham Heidelberg, New York, Dordrecht, London 2016 - p. 362.

УДК 332.54:349.4

**Кисель Е.И., Касьян М.А.**

### **ПРИМЕНЕНИЕ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ ПРИ ФОРМИРОВАНИИ ГОРОДСКОГО ПРОСТРАНСТВА**

Брестский государственный технический университет

В настоящее время государственными органами, владельцами и инвесторами активно обсуждается проблема управления объектами недвижимости, как составными частями городского пространства. Вопрос стоит не в просто управлении как таковом, а именно в эффективном управлении, которое поспособствовало увеличению прибыли собственника объекта и в целом сформировало комфортную среду сосуществования жителей, бизнеса, производства в городской инфраструктуре. Существующие модели управления не дают максимальных результатов, т.к. в полной мере не соответствуют сложившимся рыночным и социальным отношениям.

Информация об объектах является важнейшей составляющей при принятии управленческих решений. Существует мнение, что около 60% информации, содержащейся в корпоративных базах данных, имеют пространственный компонент, а человек в своей деятельности использует до 70% информации, которой присуща географическая привязка.

Геоинформационные системы (ГИС) и технологии являются неотъемлемой частью глобального процесса информатизации общества. Сегодня с их помощью решается множество задач, связанных с анализом и обработкой пространственно-атрибутивных данных практически во всех областях человеческой деятельности: политика и экономика, наука и образование, здравоохранение и экология, оборона и охрана общественного порядка, управление и планирование. Одним из приоритетных направлений

применения ГИС, с которого собственно и началось их внедрение, является сфера землеустройства и земельного кадастра.

В зависимости от источника, ГИС даётся различное определение:

Географическая информационная система – это совокупность аппаратно-программных средств и алгоритмических процедур, предназначенных для сбора, ввода, хранения, математико-картографического моделирования и образного представления геопространственной информации [1].

ГИС – это интерактивные системы, способные реализовать сбор, систематизацию, хранение, обработку, оценку, отображение и распространение данных и как средство получения на их основе новой информации и знаний о пространственно-временных явлениях [2].

ГИС – это динамически организованное множество данных (динамическая база данных или банк данных), соединенное с множеством моделей, реализованных на ЭВМ для расчетных, графических и картографических преобразований этих данных в пространственную информацию в целях удовлетворения специфических потребностей определенных пользователей в пределах структуры точно определенных концепций и технологий [3].

Широкие возможности ГИС технологий позволили им найти применение в следующих областях:

1) Местные администрации. Обследование земель, управление землепользованием, замена существующих бумажных записей, управление ресурсами, учёт состояния собственности (недвижимости) и дорожных магистралей.

2) Коммунальное хозяйство. Организации, обеспечивающие коммунальные услуги, наиболее активно используют ГИС для построения базы данных об основных средствах (трубопроводы, кабели, насосы, распределительные станции и т.п.), которая является центральной частью в их стратегии информационной технологии. Обычно в этом секторе доминируют ГИС, обеспечивающие моделирование поведения сетей в ответ на различные отклонения от нормы. Наибольшее применение находят системы автоматизации картографирования и управления основными средствами для поддержки «внешнего планирования» в организации: прокладка кабелей, расположение задвижек, щитов обслуживания и др. [4].

3) Охрана окружающей среды. Например, для моделирования процессов эрозии почв или разлива рек в случае большого количества осадков, распространение выбросов загрязняющих веществ промышленных предприятий в атмосфере.

4) Здравоохранение. Для определения кратчайшего пути от станции скорой помощи до пациента с учетом текущей ситуации на дорогах, а также при анализе эпидемиологических ситуаций: характера распространения различных заболеваний и причин их возникновения.

5)Транспорт. Планирование и поддержка транспортной инфраструктуры, контроль за движением большегрузных автомобилей. Отображение их места нахождения на цифровой карте на дисплеях в кабине водителя и в центре управления перевозками.

6)Розничная торговля. Крупные западные коммерческие фирмы используют ГИС для выбора места расположения большинства новых супермаркетов за пределами центра города, для хранения социально-экономических деталей обстановки и потенциальных заказчиков в заданной области.

7)Финансовые услуги. В секторе финансовыми услуг ГИС используются так же, как и в приложениях для розничной торговли: для определения расположения филиалов банков и зданий обществ; в качестве инструмента для оценки риска вложений средств в недвижимость и страхования, для определения областей высшего/низшего риска. Это требует баз данных о криминальной обстановке, ресурсах территории, характеристиках недвижимости [4].

Развитие городского пространства формируется под воздействием общества в целом и характеризуется тем, что для объектов недвижимости важными становятся характеристики, которые до недавнего времени не являлись приоритетными. Например, еще 40 лет назад такой фактор, как наличие парковки либо машино-мест не играл никакой роли при приобретении квартиры. Но уже сегодня, в связи с уплотнением застройки и увеличения количества автотранспорта, наличие достаточного числа парковок будет считаться преимуществом перед объектом-аналогом. Стоит также выделить обязательную классификацию зданий по энергоэффективности в соседних странах. Данная классификация позволяет объективно судить об энергозатратах на обслуживание здания, и при выборе объекта, например, для инвестирования, может сыграть далеко не последнюю роль.

Так же очень актуальной является проблема безбарьерной среды. Формирование безбарьерной среды - важнейшее условие обеспечения инвалидам и физически ослабленным лицам равных с другими гражданами возможностей для участия в жизни общества. Речь идет о возможности беспрепятственного передвижения (в том числе пешком, на колясках, личном и общественном транспорте); доступа в здания и сооружения, включая жилые дома и квартиры, передвижения и деятельности внутри этих объектов, в местах отдыха и туризма, иных объектах рекреационного и оздоровительного назначения. В Беларуси реализуются мероприятия Государственной программы по созданию безбарьерной среды жизнедеятельности физически ослабленных лиц. С 2007 по 2014 год работы по созданию безбарьерной среды выполнены на 18 тыс. 653 объектах. Для учета зданий и сооружений осуществляется их инвентаризация, в результате которой пополняются электронные банки данных. Так, на 1 января 2015 года

в республиканском банке данных представлена информация по 113 тыс. объектов [5].

Поскольку объекты различны по своему функциональному назначению, архитектуре, планировке, конструкции, техническому состоянию, форме собственности, территориальной и ведомственной принадлежности, то их систематизация и анализ без ГИС были бы сложной задачей. Следовательно, геоинформационные пространственные системы могут существенно повлиять на качество формирования городской среды в настоящее время и обеспечить формирование резервов для развития потенциала в будущем.

Интеграция информации является важным инструментом при управлении объектами городского пространства и позволяет решать ряд важных задач, а возможности визуализации информации и пространственного анализа, реализованные в современных системах, выводят процесс принятия решений на новый уровень.

Представим, что существует инвестор, целью которого является строительство склада площадью 5000 м<sup>2</sup> с последующей сдачей площадей в аренду. Предположим, что у инвестора существует выбор между двумя земельными участками. Условно, участки расположены в г. Минске.



Рисунок 1 Земельный участок 1-й вариант [собственная разработка авторов]



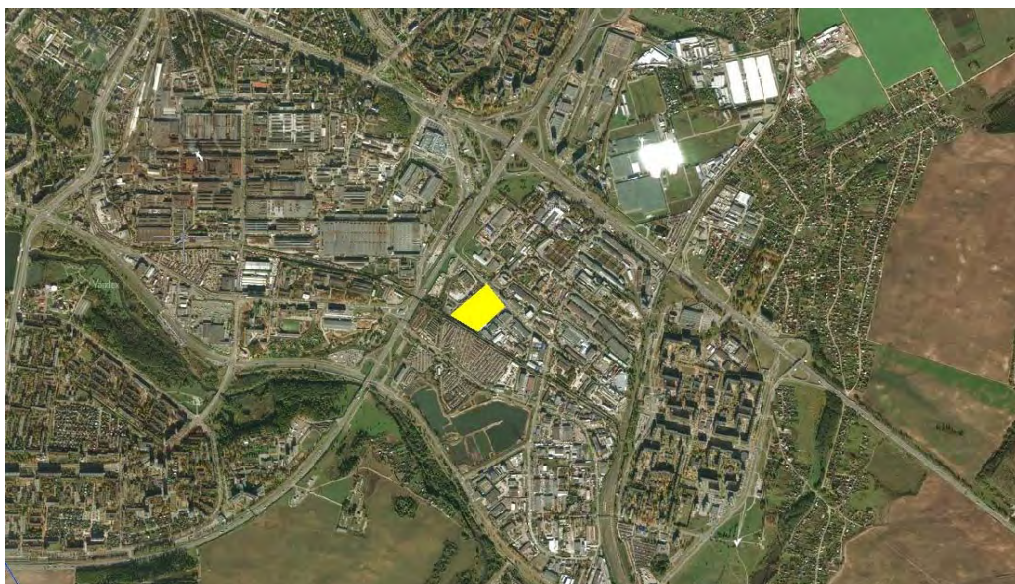


Рисунок 2 Земельный участок 2-й вариант [собственная разработка авторов]

Предположим, что инвестору интересны объекты, расположенные в пределах 2 км. Проект по интеграции может решить задачу, связанную с поиском на новом аналитическом уровне. Возможности ГИС позволяют создать линейный слой автомобильных дорог, пешеходных дорожек и т.д.

В нашем случае, будем рассматривать автомобильные дороги, так как для складских помещений именно они являются путями, по которым доставляются товары. Слой пешеходных дорожек актуально использовать для анализа в области торговых площадей (продуктовые магазины и прочие). Географический диапазон поиска можно рассмотреть как окружность радиусом 2 км, проведённым из центра земельного участка, а так же как область, в которую попадают объекты, расположенные в пределах маршрута длиной не более 2 км.

Помимо географического параметра поиска, определим остальные параметры и сведём их в табличную форму.

Таблица 1 Параметры поиска

№ п/п	Параметр поиска	Характеристика параметра
1	Расстояние до объекта	2 км
2	Тип географического поиска	Транспортная доступность (радиус)
3	Целевое назначение объекта	Здание специализированное складов, торговых баз, баз материально-технического снабжения, хранилищ
4	Площадь объекта	4000-6000 м <sup>2</sup>
5*	Класс здания	В
6*	Сопутствующие объекты	Производственные здания
7*	Статус объекта	Все

Пункт 5\* Существует распределение складов по классам А,В,С,Д, которым нельзя пренебрегать при поиске объектов.



Пункт 6\* добавлен для учета синергетического эффекта. Для складских помещений немаловажную роль играет наличие поблизости потенциальных арендаторов. В данном случае таковыми могут являться производственные здания, которые нуждаются в складских помещениях для хранения производимых товаров. Возможность отображения таких объектов на карте имеется, но в данной работе рассматриваться не будет.

Пункт 7\* подразумевает под собой текущий статус объекта на рынке недвижимости (продажа, аренда, потенциальный объект).

Результаты поиска будут иметь следующий вид.

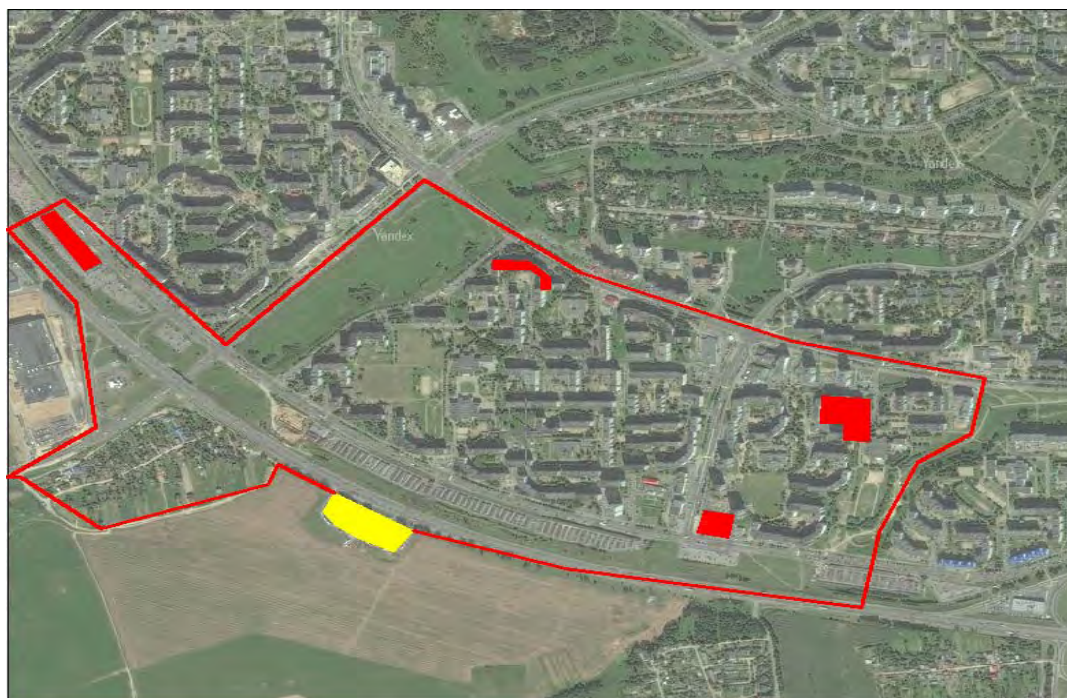


Рисунок 3 Результаты поиска 1-й вариант [собственная разработка]

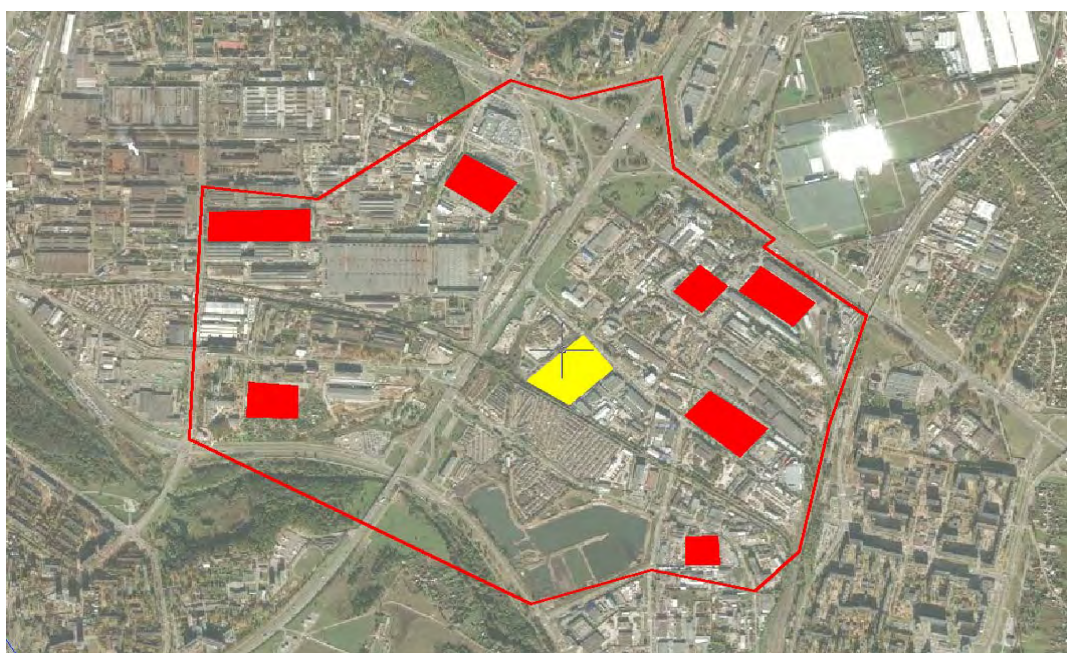


Рисунок 4 Результаты поиска 2-й вариант [собственная разработка]

На рисунках 3 и 4 красным цветом отображены искомые объекты, а жёлтым – исходный земельный участок. Более подробную информацию о конкретном объекте можно получить в режиме реального времени просто выбрав нужный объект.

Визуализация результатов поиска, является очень важным фактором, который помогает принять решение. В данном случае, основываясь на результатах, инвестор может выбрать, на каком именно земельном участке строительство складского здания принесёт ему большую прибыль. Так же уже на данном этапе инвестор, сделав соответствующие выводы, может поменять концепцию своего проекта (изменить класс склада, его площадь и т.д.), осуществив новый поиск с изменёнными параметрами. Расположение склада и зона обслуживания могут быть разработаны с помощью вычислений времени доставки и моделирования влияния конкурирующих складов. ГИС используют также и для управления поставками.

Преимущества пространственного анализа можно рассмотреть так же на примере создания жилой недвижимости, объектов здравоохранения, образования, культуры, зон отдыха. В этом случае будут формироваться параметры поиска, соответствующие целям анализа.

Экономический эффект от интегрирования информации об объектах городской среды в ГИС заключается в принятии достоверных и своевременных управленческих решений, принятых на основе точного пространственного анализа. Социальный эффект определяется долговременным комфортным сосуществованием всех потребителей городской среды.

#### Библиографический список

1. Симонов А.А. Агроэкологическая картография: монография / А.В. Симонов; Академия наук Республики Молдова. Институт генетики. – Кишинев: Штиинца, 1991. – 160 с.
2. Тикунов В.С. Современные средства исследования системы “общество - природная среда” / В.С. Тикунов // Известия Всесоюзн. Географич. общества, 1989, т. 121, вып. 4, с. 299–306.
3. Дегани А.В. Methodological observation on the state of geocartographic analysis in the context of automated spatial information systems. – Acad. Press., 1980. – С. 207–220.
4. Географические информационные системы и земельно-информационные системы / М.Г. Ерунова // Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2010. – 357 с.
5. Безбарьерная среда в Беларуси будет создана по всему маршруту передвижения инвалидов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.belta.by/society/view/bezbarjernaja-sreda-v-belarusi-budet-sozdana->

po-vsemu-marshrutu-peredvizhenija-invalidov-164167-2015/ . – Дата доступа:  
05.12.16.