УДК: 519.866:330.101.8:314:911.375.227

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ЗАДАЧ УРБАНИЗАЦИИ В ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМАХ

Щепилов В.Н., зав. лабораторией геоинформационных систем

Запорожский государственный университет

Урбанизация – глобальный исторический процесс, который охватил весь мир. Главное социальное содержание урбанизации заключено в особых «городских отношениях», охвативших социально-профессиональную структуру населения, его образ жизни, культуру, размещение производительных сил, расселение [2].

Эффективное использование огромного материально-технического и интеллектуального потенциала городов – одна из предпосылок успешного социально-экономического развития любой страны.

География городов (геоурбанизация) как раз и призвана изучать исторические, географические, социальные, экономико-географические, градостроительные и другие аспекты развития городов и их систем; раскрыть сложные, получившие глобальный характер процессы урбанизации; показать значение и содержание географических подходов к разработке стратегии развития городов и систем расселения; охарактеризовать основы проектирования городов [3].

В современных условиях становится все более очевидным, что гармоничное развитие города неразрывно связано с созданием единой геоинформационной системы (ГИС). В эволюции крупных, быстро развивающихся зарубежных городов четко прослеживается влияние современных геоинформационных технологий. В нашей стране в последнее время также поднимается вопрос о создании муниципальных геоинформационных систем (МГИС). Это связано с тем, что решение любой конкретной задачи городского хозяйства затрагивает интересы большинства муниципальных служб и предприятий города.

Современная наука рассматривает город как систему в большой системе городов. Это единственно возможный, методологически верный путь, который позволяет перевести анализ современных городов и прогнозирование их развития из сферы интуитивных представлений в область научного исследования и прогнозирования. Существует множество примеров [7,8] определения города как сложной, динамической системы, в которых отражается двойственное отношение к объекту. С одной стороны, имеется трудность в определении города и региона как сложной системы из-за отсутствия ярко выраженной цели, с другой стороны, нельзя не заметить их очевидную целостность. Кроме того, нет единого мнения относительно различия понятий «большая система» и «сложная система», как нет единого определения каждого из них [1]. По этим причинам отнесение того или иного объекта реальности к разряду сложных или больших систем является условным. Это связано, в основном, с тем, насколько существенно бывает при исследовании или проектировании градостроительных систем учитывать общесистемные вопросы [9].

При изложении дальнейшего материала будем придерживаться следующих определений:

1. Система – некоторое объединение ее взаимосвязанных составных элементов, которое следует рассматривать как определенное единое целое [9].
2. Систему будем считать сложной (или большой), если она состоит из большого числа взаимосвязанных и взаимодействующих между собой элементов [9].

   Большими и основными градостроительными системами являются:

   - население (социально-демографическая система);
   - средства производства (производственная система);
   - культурно-бытовое обслуживание (КБО) (система культурно-бытового обслуживания населения);
   - улично-дорожная сеть (транспортная система);
   - система управления.

3. Под населенным пунктом, городом, групповой системой населенных пунктов, регионом, будем понимать соответствующие объединения градостроительных систем, способствующих их функционированию и развитию.

При применении методов системного подхода город и все остальные формы расселения должны рассматриваться и проектироваться как социотехническое объединение градостроительных систем. При этом, однако, следует подчеркнуть, что не всякое объединение таких систем может привести к созданию большой системы.

Процесс разбиения сложной системы на элементы является условным и неоднозначным. Разбиение сложной системы на элементы – первый шаг на пути к построению модели, описывающей систему. В формальных схемах, описывающих реальные системы, элементы являются, как правило, членами множества, не подлежащими дальнейшему разбиению на части [1].

Выделение подсистем – важный этап при построении формальной модели сложной системы. Он может значительно упростить процесс анализа и проектирования. Ряд задач, связанных со свойствами отдельных подсистем, может быть решен при частном изучении соответствующих подсистем, что может существенно упростить расчеты и анализ.

Как правило, при разбиении сложной системы [1] на подсистемы уменьшается количество связей между элементами самой системы. Процесс разбиения сложной системы продолжается до тех пор, пока с практической точки зрения в этом есть необходимость. В результате выполнения процедуры разбиения мы получаем возможность анализировать более простые структурные составляющие градостроительной системы.

К наиболее важным и сложным требованиям при проектировании градостроительных систем [3] и дальнейшем их управлении следует отнести следующие:

- умение видеть урбанизированную систему в целом;
- вскрыть связи и взаимодействия между отдельными элементами системы в их динамике и локальных территориальных сочетаниях;
- расчленить основную проблему на соответствующие соподчиненные иерархические уровни;
- выделить стратегические цели развития и преобразования планировочной структуры и тактические пути их достижения.

Особое своеобразие и сложность применения системной концепции при проектировании расселения и городов и их управлении заключается в необходимости учета географических различий от места к месту, придающих конкретный географический характер анализу урбанизированной системы, определению путей ее развития. Проектируемая, исследуемая или управляемая урбанизированная система всегда географически конкретна, т.е. она имеет привязку как в 3-х мерном пространстве, так и во временных горизонтах.

Для обработки пространственно-временных данных, основой интеграции которых служит географическая информация, выделился отдельный класс автоматизированных информационных систем (АИС) – географические информационные системы (ГИС) и, как отдельное направление, - муниципальные ГИС (МГИС), которые предназначены для обеспечения принятия решений по оптимальному управлению землями и ресурсами, городским хозяйством, по управлению транспортом, розничной торговлей, медицинским обслуживанием, ведению различных кадастровых систем, использованию лесов и рек или других пространственных объектов. При этом для принятия решений в числе других всегда используют картографические данные.

ГИС служит мощным средством преобразования и синтеза разнообразных данных для задач управления, т.е. ГИС можно отнести и к классу систем управления, и к классу автоматизированных информационных систем.

Для разработки математических методов решения задач городского хозяйства и построения муниципальной ГИС необходимо иметь адекватное математическое описание элементов этой системы. В качестве метода описания многоуровневой системы расселения и города интересным представляется подход, предложенный специалистами Института проблем управления АН СССР еще в 1976г. [5].

Центральное понятие метода описания – стандартные элементы описания системы расселения в целом и отдельных элементов территории [6]:

- средства производства;
- средства обслуживания;
- элементы производительных сил;
- ресурсы (природные, энергетические, информационные, финансовые и др.).

Элемент "***производство***" характеризуется такими параметрами, как тип производства, количество работающих (возраст, пол, квалификация), занимаемая территория, потребляемые ресурсы, влияние на окружающую среду и т.д.

Элемент "***обслуживание***" характеризуется видом обслуживания, объемом и производительностью, количеством и структурой занятых трудовых ресурсов, занимаемой территорией, потребляемыми ресурсами и влиянием на окружающую среду.

Элемент "***производительные силы***" характеризуется возрастным составом, полом, территорией проживания, квалификацией, средним уровнем потребления материальных благ, рождаемостью и т.д.

Элемент "***ресурсы***" характеризуется составом ресурсов, территориальным размещением ресурсов, влиянием климатических условий и т.д.
Кроме того, выделяются еще и производные от перечисленных стандартных элементов системы расселения:
- отрасль;
- город (населенный пункт);
- групповая система населенных мест;
- административно-экономический район (регион).

Производными от стандартных элементов системы расселения являются "***город***" и "***регион***". Однако "г***ород***" не является простым объединением этих элементов, т.к. такое механическое объединение не могло бы породить те черты, которые присущи только городу.

Основными характеристиками "***города***" являются его размер, расположение, число жителей, типы и характеристики систем производства и обслуживания, демографические характеристики населения и структура занятости, характеристики обеспеченности благами и услугами жителей города, потребляемые ресурсы и влияние на окружающую среду.

Основными характеристиками "***региона***" являются его расположение и размер, количество и параметры городов, характеристика территории, природных ресурсов и условий региона, число жителей, демографические характеристики и структура занятости, основное назначение региона, типы систем производства и обслуживания, обеспеченности благами и услугами, потребляемые ресурсы, влияние на окружающую среду и т.д.

Каждый из элементов системы характеризуется наименованием и уровнем иерархии системы.

Рассмотрим формальное описание многоуровневой системы расселения согласно методике [5].

Определим множество элементов описываемой территории как

$$S = \{S_m\}, (m = \overline{1, M}),$$

где S_m - m-ый элемент территории.

В зависимости от рассматриваемых практических задач элементы территории могут определяться номером либо географическими координатами условного центра (центроидом); их площади измеряются в принятых единицах измерения (га, км^2 и т.д.).

Каждый элемент рассматриваемой территории характеризуется: средствами производства P, обслуживания D, природными ресурсами R и субъективными элементами производительных сил F, т.е. основными элементами общественного производства.

При этом

$$\forall m \exists (S_m \rightarrow \{P^m, D^m, R^m, F^m\}, \quad m = \overline{1, M}),$$

где $P^m = \{P_l^m\}, (l = \overline{1, L}), (m = \overline{1, M})$ - множество типов средств производства, расположенных на m-ой территории, а L - все имеющиеся типы средств производства, существующие в производственной сфере народного хозяйства.

Каждый элемент множества P^m определяется вектором характеристик данного типа средств производства, расположенных на данной территории, т.е.

$$\forall l, m \exists (P_l^m \rightarrow \overline{P_l^m}),$$

где $\overline{P_l^m} = \left(P_{l_1}^m, P_{l_2}^m, ..., P_{l_n}^m\right)$ - вектор характеристик средств производства l-го типа.

Составляющими вектора $\overline{P_l^m}$ являются такие параметры, как типы и количества выходных продуктов, способы производства, потребляемые ресурсы и их запасы, фондоемкость и другие, принятые для данного типа средств производства, экономические и технические показатели.

$$L = L^n \cup L^c$$

Множество L включает в себя промышленные L^n и сельскохозяйственные L^c типы средств производства. Подмножество L^n подразделяется на два подмножества: L^{nz} - средства производства, размещение которых существенно зависит от наличия соответствующих природных ресурсов и местных условий, L^{nh} - средства производства, на размещение которых нет ограничений с точки зрения природных ресурсов. Подмножество L^{nz} составляют предприятия горнорудной, добывающей и обрабатывающей промышленности. Подмножество L^{nh} составляют, например, предприятия легкой промышленности, частично пищевой промышленности и т.п. Необходимо отметить, что размещение элементов подмножества L^c существенно зависит от имеющихся природных ресурсов.

Аналогично изложенному, $D^m = \{D_z^m\}, (z = \overline{1, Z}), (m = \overline{1, M})$ - множество типов средств обслуживания, расположенных на m-ой территории, Z - все имеющиеся типы средств обслуживания.

В качестве средств обслуживания рассматриваются различные органы и предприятия непроизводственной сферы (органы управления, социального обеспечения, здравоохранения и культуры, научные учреждения, предприятия бытового обслуживания, транспорт, связь и др.)

Соответственно, $\forall z, m \exists (D_z^m \rightarrow \overline{D_z^m})$,

где $\overline{D_z^m} = \left(D_{z_1}^m, D_{z_2}^m, ..., D_{z_r}^m\right)$ - вектор характеристик z-го типа средств обслуживания, расположенного на m-ой территории.

Составляющими вектора $\overline{D_z^m}$ являются такие характеристики, как способы управления и обслуживания, их качество, стоимость, производительность, потребляемые ресурсы, влияние на окружающую среду и т.д.

Множество типов природных ресурсов, расположенных на m-ой территории –

$$R^m = \{R_k^m\}, (k = \overline{1, K}), (m = \overline{1, M}) .$$

Вектор характеристик ресурсов k-го типа, расположенного на m-ой территории.

$$\forall k, m \exists (R_k^m \rightarrow \overline{R_k^m}),$$

где $\overline{R_k^m} = \left(R_{k_1}^m, R_{k_2}^m, ..., R_{k_\eta}^m\right)$.

Множество типов производительных сил, расположенных на m-ой территории

$$F^m = \{F_\lambda^m\}, (\lambda = \overline{1, \lambda}), (m = \overline{1, M})$$

здесь λ - все имеющиеся типы производительных сил.

Соответственно $\forall \lambda, m \exists (F_\lambda^m \rightarrow \overline{F_\lambda^m})$,

где $\overline{F_\lambda^m} = \left(F_{\lambda_1}^m, F_{\lambda_2}^m, ..., F_{\lambda_\theta}^m\right)$ - вектор характеристик производительных сил, расположенных на m-ой территории.

Составляющими вектора $\overline{F_\lambda^m}$ являются такие характеристики, как возраст, пол, специальность, квалификация, средний уровень потребления материальных благ и т.д.

Производными от элементов множества P^m, D^m, R^m, F^m

$$\forall m \exists (S_m \rightarrow \{P^m, D^m, R^m, F^m\}, \quad m = \overline{1, M})$$

являются город (населенный пункт), групповая система населенных мест, административно-экономический район (регион), отрасль.

Город (населенный пункт)

Под городом (населенным пунктом) будем понимать систему

$$U_i = \left\{ \bigcup_{m \in M_i} S_m , \bigcup_{m \in M_i} P^m , \bigcup_{m \in M_i} R^m , \bigcup_{m \in M_i} F^m \right\}, \quad (i = \overline{1, I})$$

где i - множество населенных пунктов, M_i - множество территорий, принадлежащих i-му населенному пункту.

Подмножество $S_i = \bigcup_{m \in M_i} S_m$ является замкнутым связанным множеством, обладающим следующим свойством:

$\forall S_i, i = \overline{1, I}$; $\bigcup_{m \in M_i} P^m = P_i \neq \varnothing$; $\bigcup_{m \in M_i} R^m = R_i \neq \varnothing$; $\bigcup_{m \in M_i} F^m = F_i \neq \varnothing$;

$\forall i \exists (U_i \rightarrow \overline{U_i})$, где $\overline{U_i} = \left(U_i^1, U_i^2, ..., U_i^\vartheta\right)$.

В настоящее время основными показателями классификации населенных пунктов являются общая численность населения и характер его основной деятельности, при этом общая численность населения ***Fij*** должна удовлетворять ограничению:

$$F_{1i} = \sum_{m \in M_i} \sum_{\lambda \in \{\lambda_i\}} F_\lambda^m \geq \overline{F_1},$$

где F_λ^m - численность населения λ_i-й специальности, проживающего на m-й территории, а $\overline{F_1}$ - нижняя граница общей численности населения. В населенных пунктах городского типа средства производства на его территории относятся к множеству промышленных типов средств производства $L_i \subset L^n$. Доля лиц (вместе с членами их семей) в общей численности населения, занятых сельскохозяйственным трудом, должна удовлетворять следующему соотношению:

$$\frac{F_{1i}^n}{F_{1i}} \geq \sigma .$$

Для отнесения населенных пунктов к классу городов они должны иметь общую численность населения $F_{1i} \geq 12000$, а доля числа рабочих и служащих (вместе с членами их семей) в общей численности населения - $\sigma \geq 0{,}85$.

Существующие города в зависимости от характеристики F_{1i} разделяют на:

- большие $(F_{1i} > 100000)$;
- средние $(50000 < F_{1i} \leq 100000)$;
- полусредние $(20000 < F_{1i} \leq 50000)$;
- малые $(10000 < F_{1i} \leq 20000)$.

Административный статус населенных пунктов и их место в системе расселения Украины [4]

Типы городов по административному статусу и народнохозяйственным функциям	Место в системе расселения	Численность населения (тыс.чел)
Города областного подчинения, которые выполняют преимущественно курортно-оздоровительные функции. Преимущественно – центры административных районов.	Центры районных, а в отдельных случаях – межрайонных, низовых систем расселения	20 – 50
Города областного подчинения – промышленные, промышленно-транспортные, оздоровительно-культурные центры. Преимущественно – центры административных районов.	Центры районных, в отдельных случаях – межрайонных систем расселения	50 – 100
Города областного подчинения – многоотраслевой промышленности или большие курортные центры, преимущественно – центры областей.	Центры областных, в отдельных случаях – межрайонных и районных систем расселения	100 - 250
Город Севастополь и города областного подчинения – многоотраслевой промышленности, а также административные и культурные центры	Центры областных, в отдельных случаях – межрайонных систем расселения	250 - 500

областей.		
Многофункциональные города областного подчинения, крупные административные, научные, экономические, организационные и культурные центры, центры областей.	Центры областных систем расселения	500 – 1000
Центры областей – многофункциональные города областного подчинения – наибольшие административные, научные, экономические, организационные и культурные центры.	Центры межобластных систем расселения	Свыше 1000

Групповая система населенных мест

Под групповой системой населенных мест понимается система

$$G_\beta = \left\{ \bigcup_{i \in I_{\beta i}} U_i , \bigcup_{m \in M_{I_\beta}} D^m \right\},$$

где I_β - множество поселений, входящих в β-ую групповую систему населенных мест; M_{I_β} - множество территорий, связанных с населенными местами множества I_β.

$$\forall \beta \exists \ (G_\beta \rightarrow \overline{G_\beta}),$$

где $\overline{G_\beta} = \left(G_\beta^1, G_\beta^2, ..., G_\beta^\eta\right)$ - вектор характеристик β-й групповой системы населенных мест.

Административно-экономический район (регион)

Под регионом будем понимать систему:

$$W_j^\nu = \left\{ \bigcup_{m \in M_j} S_m , \bigcup_{i \in I_j} U_i , \bigcup_{m \in M_j \setminus \bigcup_{i \in I_j} M_i} R^m , \bigcup_{m \in M_j \setminus \bigcup_{i \in I_j} M_i} P^m , \bigcup_{m \in M_j \setminus \bigcup_{i \in I_j} M_i} D^m \right\},$$

где $\nu = \overline{1, \nu_o}$ - ранг региона (район, область, край, автономная область или республика) I_j - множество населенных пунктов, расположенных в j-ом регионе; $j = \overline{1, j_\nu}$ - множество регионов; M_j - множество площадей, принадлежащих j-ому региону.

Подмножество $S_j = \bigcup_{m \in M_j} S_m$ является замкнутым связанным множеством. Обычно $I_j \neq \varnothing$.

$$\forall j \exists \ (W_j^\nu \rightarrow \overline{W_j^\nu}),$$

где $\overline{W_j^\nu} = \left(W_{j_1}^\nu, W_{j_2}^\nu, ..., W_{j_\alpha}^\nu\right)$.

Отдельные характеристики W_j^ν являются аддитивными функциями векторов $\overline{U_i}$ $(i \in I_j)$ и векторов $\overline{P_l^m}, \overline{D_z^m}, \overline{R_k^m}, \overline{F_{\lambda_n}^m}$ $(m \in M_j)$.

Отрасль

В качестве η -ой отрасли j-го региона будем рассматривать систему

$$L_\eta = \bigcup_{m \in M_j} \bigcup_{l \in l^\eta} P_l^m ; \ l_\eta < L , \eta = \overline{1, \eta} ,$$

где l_η - подмножество индексов средств производства, принадлежащих η -ой отрасли.

Для обслуживающих отраслей j -го региона справедливо аналогичное соотношение:

$$L_r = \bigcup_{m \in M_j} \bigcup_{z \in Z^r} D_z^m ; \ z_r \in Z , z = \overline{1, Z} ,$$

где Z_r - подмножество индексов средств обслуживания, принадлежащих r-ой отрасли обслуживания.

$$\forall\ \eta \exists\ (\ L_\eta\ \rightarrow\ \overline{L_\eta^{\nu}}\ ),$$

где $\overline{L_\eta^{\nu}} = \left(L_\eta^1\ ,\ L_\eta^2\ ,...,\ L_\eta^{l_q}\right)$ - вектор характеристик η -ой отрасли промышленности.

При рассмотрении промышленных, сельскохозяйственных и обслуживающих отраслей народного хозяйства операцию объединения множеств P_l^m и D_z^m необходимо проводить на полном интервале возможных значений переменной $m(m = \overline{1, M})$.

Введенная система определений основных элементов и их векторных характеристик позволяет решать различные задачи анализа и синтеза системы управления развитием городов и регионов.

Задачи анализа состоят в идентификации элементов и характеристик системы, сопоставления их между собой и проверке на оптимальность по различным социально-экономическим критериям. Такими элементами могут быть регион, город, отдельные элементы города и региона или их совокупность, объединенная по отраслевому, территориальному или какому-либо другому признаку. Основными показателями, характеризующими степень экономического и социального развития элементов региональной (городской) системы, являются показатели интенсивности освоения территории, принадлежащей рассматриваемому элементу. Анализ неосвоенных элементов территории состоит в оценке природных и климатических условий, ресурсов и возможных путей их освоения.

Детальный анализ состояния региона возможен только при наличии информации о каждом элементе S_m региона по всем компонентам векторов: $\overline{P_l^m}, \overline{D_z^m}, \overline{R_k^m}, \overline{F_\lambda^m}\ (m \in M_j)$.

Используя такое детальное описание элементов территории, анализ можно проводить для страны в целом, для отдельных ее регионов, а также для отдельных городских и сельскохозяйственных территорий.

Информация о результатах анализа представляется в виде специальных (тематических) карт. Так, например, результаты анализа системы:

$$\left\{ \bigcup_{m \in M_j} S_m\ ,\ \bigcup_{i \in I_j} U_i \right\}$$

представляется в виде карт расселения. Исходной информацией являются данные переписи населения.

Для выявления и оценки различных социально-экономических факторов используют имеющиеся статистические материалы ранее проведенных исследований. Для выявления и оценки различных поведенческих факторов требуется, как правило, проведение дополнительных социологических исследований.

Анализ задач, решаемых при планировании развития территорий, позволяет выделить следующие основные их типы [6].

На уровне регионов типовыми задачами являются:

- оптимальное размещение промышленных, научных, сельскохозяйственных и других предприятий и учреждений в регионе и его городах;
- оптимизация систем внутрирайонного и межгородского транспорта и систем инженерного оборудования (энерго-, водо- и газоснабжения, отвода сточных вод и т.д.);
- оптимальное размещение рекреационных территорий и сооружений (парков, зон отдыха, курортов, спортивных и туристических центров);
- оптимизация планирования и застройки групповых систем населенных мест;
- определение рационального размера городов и поселков региона;
- определение оптимальных систем общественного обслуживания внутри региона.

На уровне города типовыми задачами являются:

- оптимальная планировка и застройка города;
- оптимальное размещение и реконструкция зон производства, жилья и отдыха;
- определение оптимального числа и расположения общественных центров;
- оптимизация системы транспорта и систем инженерного оборудования;
- оптимальная организация системы общественного обслуживания;
- оптимизация планов распределения и перераспределения жилой площади для удовлетворения требований населения;
- оптимизация методов управления функционированием городских систем.

Проблемам развития крупных городов в последнее время во всем мире уделяется большое внимание. Ими занимаются не только мэры городов и работники сферы управления, но также и политические и хозяйственные руководители, философы и социологи, экономисты и математики, ученые самых

разнообразных специальностей, писатели и художники. Город - это не только очень "модный" объект научных исследований и просто размышлений, это - одна из проблем века, проблем всего человечества.

Основной целью, стоящей перед администрациями крупных городов и регионов, является эффективное управление социально-градостроительным и экономическим развитием города.

Очевидно, что для успешного решения всего комплекса задач в условиях правовой и хозяйственной реформ городская администрация должна располагать всей информацией, касающейся всех сторон деятельности и основных ресурсных фондов на территории города.

Основные особенности системы управления городами состоят в том, что:

- объектом управления является город, как совокупность естественных и искусственных подсистем, объединяющих в единое целое материальное производство, подсистемы обслуживания, ресурсы, население и окружающую среду;
- в состав объектов управления входят коллективы людей и отдельные личности, причем не только в сфере производственной деятельности, а и в быту, на отдыхе и т.д.

Разработка математических моделей не всегда возможна в силу сложности и неопределенности поведения объектов системы. Поэтому в состав подсистем необходимо включать блоки моделирования, позволяющие имитировать ситуации с целью определения рациональных решений.

К особенностям управления городом относятся также: многоканальность в реализации обратных связей; большая инерционность объектов управления на высшем уровне; большая разница во времени, необходимом для отклика высшего и низшего уровней; трудности сбора достоверной информации о состоянии объектов управления, задержка поступления ее (информации) в управляющий орган; разнообразие и стохастический характер связей в системе; большое разнообразие реально существующих структур управления на всех уровнях.

Как уже было сказано, городская территория - это система, в которой взаимодействуют средства производства, средства обслуживания, элементы производительных сил, ресурсы (природные, энергетические, информационные, финансовые и др.). При благоприятных условиях взаимодействие указанных компонентов на вновь осваиваемой территории стимулирует ее развитие.

Но по мере эволюции территории и застройки ее земельных площадей внутри нее происходят процессы старения, что приводит градостроительную систему к стагнации. Пока территория проходит через стадию роста к стадии равновесия, состав ее населения и экономическая активность внутри нее претерпевают изменения. При отсутствии постоянного обновления полное освоение земель приводит городскую территорию, некогда процветавшую, к упадку, характеризующемуся высоким процентом ветшающего жилья и испытывающего застой материального производства.

Следует также отметить, что при планировании развития города необходимо исходить из приоритета интересов людей, но при этом, в стремлении удовлетворить ближайшие нужды, нельзя забывать долгосрочные интересы общества. В результате стремления удовлетворить только краткосрочные потребности долгосрочный эффект от принятых мер может еще больше усугубить трудности, которые предполагалось устранить. Это объясняется также тем, что стратегии управления городом часто ориентируются лишь на симптомы проблем, не затрагивая вызывающих их причин, либо полагаются на интуицию, что в конечном итоге может привести к результатам, которые совсем не ожидались.

Все это предполагает появление совершенно новых точек зрения на городские проблемы и пути их решения, на комплексное информационное обеспечение процессов управления градостроительными системами с применением современных ГИС-технологий.

ЛИТЕРАТУРА

1. Зубков Г.Н. Применение моделей и методов структурного анализа систем в градостроительстве. – М.: Стройиздат, 1984. – 152с.
2. Советский энциклопедический словарь /Гл.ред. А.М.Прохоров. – 4-изд. – М.: Сов.энциклопедия, 1989. – 1632с.
3. Перцик Е.Н. География городов (геоурбанистика): Учебное пособие для геогр. спец. вузов. – М.: Высшая школа, 1991. – 319с.
4. «Порядок денежной оценки земель сельскохозяйственного назначения и населенных пунктов" (утверждено общим приказом Госкомзема Украины, Госкомградостроительства Украины, Минсельхозпрода Украины и Украинской академии аграрных наук №76/230/325/150 от 27 ноября 1995 г., с учетом изменений и дополнений к разделу 3 "Порядка денежной оценки..." от 15 апреля 1997 г. № 46/131/63/34 и зарегистрировано в министерстве юстиции Украины 29 октября 1997 г. № 511/2315).

5. Мамиконов А.Г., Кульба В.В., Косяченко С.А., Островский Б.А. Формализованное описание и представление результатов информационного обследования объектов расселения: Сб.трудов. Вып.13: Формализованные методы синтеза сложных систем. – М., 1976.
6. Ковалевский С.С., Кульба В.В. Модели, методы и средства создания распределенных интегрированных систем для управления городским хозяйством // КомпьюЛог. – 1997. – №4. – С. 14-23.
7. Макол Р.Е. Введение. Справочник по системотехнике. – М.: Мир, 1970. – 210с.
8. Абен Х.К. О некоторых аспектах математического моделирования в градостроительстве. – В кн.: В помощь проектировщику-градостроителю. – Вып. 8. – К., – 1972. – С. 141-148.
9. Бусленко Н.П., Калашников В. В., Коваленко И.Н. Лекции по теории сложных систем. – М.: Высшая школа, 1973. – 160с.