

УДК 008.5

**Азарова Ирина Борисовна**

Кандидат технических наук, доцент кафедры менеджмента и управления проектами,  
*orcid.org/0000-0002-9332-5124*

*Одесская государственная академия строительства и архитектуры, Одесса*

**Ярошук Дарья Игоревна**

Магистрант кафедры градостроительства

*Одесская государственная академия строительства и архитектуры, Одесса*

**МОДЕЛЬ ОЦЕНКИ УСТОЙЧИВОСТИ РАЗВИТИЯ ГОРОДОВ**

*Аннотация.* Концепция устойчивого развития стала официальной методологической основой изучения принципов и регулирования развития городских территорий. Тем не менее, в научных источниках практически не раскрыты методы установления баланса социальной, экономической и экологической сфер городской системы для обеспечения устойчивости развития. Поэтому целью данного исследования было выбрано усовершенствование методологической основы анализа устойчивости развития городских территорий. Рассмотрены основные определения устойчивого развития и их суть, проанализированы основные подходы к оценке устойчивости развития. На базе системного анализа и процессного подхода сформулирована трехмерная модель оценки устойчивости развития городской системы по коэффициентам развития трех основных подсистем города – социальной, экономической и экологической. Полученную модель рекомендовано использовать для корректировки стратегии развития города, а также для инициации местными властями соответствующих проектов, направленных на обеспечение устойчивого развития.

**Ключевые слова:** устойчивое развитие; сити-менеджмент; стратегия развития города; системный анализ; процессный подход; модель оценки устойчивости развития городской системы

**Постановка проблемы исследования**

Термин «устойчивое развитие» в последнее время надежно закрепился в научной и профессиональной литературе, а также в законодательных актах и стандартах. Данная концепция широко используется в качестве основного подхода для исследования закономерностей развития самых разнообразных процессов и систем – от отдельных компаний и бизнес-единиц до стран и человеческой цивилизации в целом.

В 1994 году концепция устойчивого развития стала официальной методологической основой изучения принципов развития европейских территорий, что связывают с последовательным принятием целого ряда документов:

- хартии «Города Европы на пути к устойчивому развитию» (Ольборгская хартия) [1];
- Лейпцигской хартии устойчивого европейского города [2];
- Европейской хартии городов II (Манифеста новой урбанистики) [3] и др.

Согласно этим документам, город устойчивого развития – это город, который обеспечивает своим нынешним и будущим жителям такие условия жизни и управления, которые являются одновременно

стабильными (основные правила организации), безопасными, гибкими (система, открытая для различных изменений), и экономически эффективными при уважении требований экологии [3].

С принятием в 2002 году закона Украины «Об основах градостроительства», основной задачей регулирования градостроительной деятельности является обеспечение устойчивого развития населенных пунктов. Законодательно закрепленным значением устойчивого развития территорий нашей страны является «...социально, экономически и экологически сбалансированное развитие городских и сельских поселений, направленное на создание их экономического потенциала, полноценной жизненной среды для современного и будущих поколений на основе рационального использования ресурсов (природных, трудовых, производственных, научно-технических, интеллектуальных и т.д.), технологического переоснащения и реструктуризации предприятий, совершенствования социальной, производственной, транспортной, коммуникационно-информационной, инженерной, экологической инфраструктуры, улучшения условий проживания, отдыха и оздоровления, сохранения и обогащения биологического разнообразия и культурного наследия» [4].

Несмотря на закрепленное в законодательстве и широко используемое определение, методы установления баланса социального, экономического и экологического развития, а также параметры и индикаторы устойчивости такого развития в научной и законодательной литературе практически не раскрыты.

### Анализ исследований и публикаций в области устойчивого развития

Вопросам устойчивого развития в различных областях прикладных и научных знаний посвящены работы таких ученых, как Б.Е. Большаков, А.Н. Гуцин [5], В.И. Данилов-Данильян [6], О.Л. Кузнецов, П.Г. Кузнецов [7], П.А. Ореховский, [8], А.Н. Тетиор, Дж. Форрестер [9], А.Д. Урсул и др.

К отечественным исследователям проблем устойчивого развития относятся: Н.Ф. Аверкина [10], Б.В. Буркинский [11], О.К. Гордеев [12], Т.С. Кравчуновская [13], Л.В. Хилько [14] и многие другие.

Изучение работ этих и других авторов показывает, что концепция устойчивого развития территорий пока находится в стадии своего формирования. Исследования сконцентрированы в основном на отдельных вопросах развития. Комплексная методология формирования, оценки и контроля устойчивого развития пока не разработана.

### Цель статьи

Целью данного исследования является совершенствование методологической основы для анализа устойчивости развития городских территорий, а также оценка перспектив и направлений дальнейших исследований в области устойчивого развития населенных пунктов.

### Изложение основного материала

#### Оценка устойчивости развития городов

Термин «устойчивое развитие» (англ. *sustainable development*) – постоянно поддерживаемое, непрерывное развитие), который пришел к нам из англоязычных стран, в процессе перевода приобрел несколько иное значение, вызывающее основные противоречия в данной концепции. Так, по мнению В.И. Данилова-Данильяна [6], противоречие заключается в попытке объединить устойчивость, предполагающую постоянство, с процессами развития, подразумевающими изменчивость и движение. Хотя изначальный англоязычный термин в его значении непрерывного развития таких противоречий не содержит. Тем не менее, в дальнейшем исследовании целесообразно использовать уже известный термин «устойчивое развитие» для поддержания единства научной терминологии.

Смысловая нагрузка данного термина наиболее полно была раскрыта на Конференции ООН по окружающей среде и развитию (1992 г., Рио-де-Жанейро), на которой устойчивое развитие было определено как «...развитие, которое порождает экономический рост, но справедливо распределяет его результаты, восстанавливает окружающую среду в большей мере, чем ее разрушает, увеличивает возможности людей, а не обедняет их» [5, с.10].

Сформулированная в ходе дальнейших исследований устойчивость развития обеспечивается достижением баланса трех сфер –экономической, социальной и экологической. Иллюстрация данного подхода к устойчивому развитию, приведенная из источника [5, с.11], изображена на рис. 1.

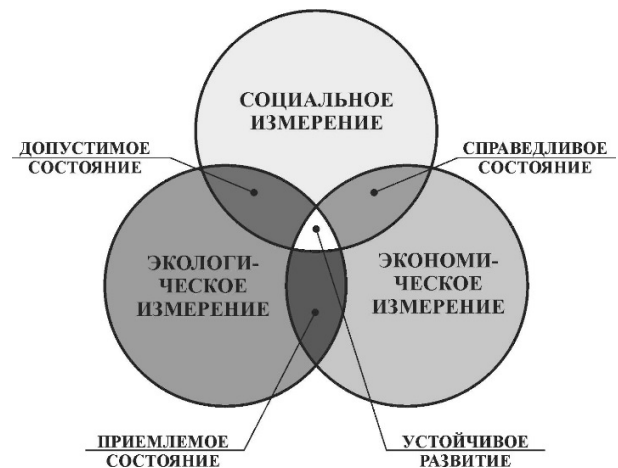


Рисунок 1 – Составляющие устойчивого развития

Далее теория устойчивого развития исследовалась на базе двух принципиальных подходов – модельного и индикативного.

Модельному подходу свойственно рассмотрение и оценка устойчивого развития на основании математических моделей. Основными представителями данного направления являются Дж. Форрестер, Д. Медоуз, П.Г. Кузнецов, Б.Е. Большаков и др. Основная критика данного подхода базировалась на том, что в модель с рядом ограничений и оговорок закладывались прошлые тенденции, на основании которых производился прогноз будущей динамики развития. При этом не учитывались возможности появления ключевых инноваций, интенсивные пути развития и пр.

Подход, предполагающий выполнение оценки устойчивости развития системы по результатам мониторинга определенных показателей, получил название индикативного. В рамках данного подхода комиссией по устойчивому развитию при ООН были разработаны определенные методики и протестирован набор из 21 индикатора устойчивого развития городов, среди которых отмечены следующие основные группы [15]:

– группа социальных индикаторов – борьба с бедностью; демографическая динамика и устойчивость; улучшение качества образования, здравоохранения;

– группа экономических индикаторов – международная кооперация и местная политика устойчивого развития; характеристики потребления, экологические технологии;

– группа экологических индикаторов – качество водных ресурсов и их доступность; рациональное использование земельных ресурсов; управление уязвимыми экосистемами; ведение устойчивого сельского хозяйства; сохранение лесов и биологического разнообразия; защита атмосферы, управление стоками и отходами;

– группа институциональных индикаторов – учет вопросов экологии при планировании и управлении устойчивым развитием; национальные механизмы и международное сотрудничество, роль основных групп населения.

Проблемы данного подхода связаны, прежде всего, со сложностью и субъективностью отбора и измерения данных показателей. На сегодня пока не существует единой общепризнанной системы показателей, а также формализованной методики оценки устойчивости развития той или иной системы на основании данных показателей.

По мнению многих исследователей [5; 8; 16], развитие населенных пунктов целесообразно рассматривать с точки зрения системного анализа. Города обладают целым рядом характерных признаков, которые позволяют описывать их с помощью понятийного и методологического аппарата системного анализа.

Существует множество определений понятия «система», схожесть которых проявляется в том, что система представляет собой совокупность взаимосвязанных элементов, взаимодействующих с внешней средой. Поэтому один из специалистов в области муниципального управления П.А. Ореховский утверждает, что города и регионы с точки зрения экономики являются открытыми системами [8]. Город «погружен» в окружающую среду, из которой он получает необходимые ему ресурсы, энергию, информацию, технологии, и в которую он «отдает» соответствующие продукты, услуги, информацию и энергию. При этом сумма поступающих в такие системы ресурсов в денежном выражении может быть как меньше, так и больше суммы продукции (услуг), отдаваемой городом во внешнюю среду. Наличие четких границ, органа управления с его многоуровневой структурой и специализацией подсистем, позволяет говорить о городе как об иерархически организованной системе.

Город также является системой, включающей в себя множество других подсистем. К основным

городским подсистемам можно отнести [16, с.50]:

– социальную сферу (структуру и занятость населения, обеспеченность объектами социального обслуживания, и т.д.);

– экономическую сферу (уровень развития всех видов предпринимательства в городе, структура доходов и расходов муниципального бюджета, развитие налогооблагаемой базы и т. д.);

– экологическую сферу (баланс потребления ресурсов, обеспеченность ландшафтно-рекреационными объектами и пр.);

– политическую сферу (участие населения в политической жизни города и региона, наличие политических партий и их деятельность и т.п.) и некоторые другие сферы.

С другой стороны, город является элементом систем более высокого уровня: региональной, государственной, мировой.

По мнению авторов данного исследования, с учетом проведения политики децентрализации и реформы систем самоуправления в Украине, города (населенные пункты) на сегодня стали той минимальной территориальной единицей, в рамках которой есть смысл говорить об устойчивом территориальном развитии. При этом основные задачи по обеспечению устойчивого развития должны решаться в политической сфере органами местного самоуправления через реализацию локальной экономической и социальной политики, регулирование градостроительства и выполнение других функций управления [17].

Чтобы выделить основные принципы подхода к устойчивому развитию городов (населенных пунктов), рассмотрим город как комплекс процессов преобразования «входов» в «выходы» через соответствующую сферу развития города – экономическую, экологическую и социальную. Данные составляющие устойчивого развития условно будут представлены как замкнутые процессы, хотя на практике они переплетаются и взаимодействуют.

Экономическая составляющая городской системы преобразует «входы» в виде финансовых и других материальных ресурсов –  $EN_{inc}$ , в «выходы» – товары, услуги, инновации и материальные блага, обозначенные как  $EN_{out}$ , которые могут потребляться как внутри города, так и отправляться во внешнюю среду. Дополнительными «входящими» экономической подсистемы также будут природные и трудовые ресурсы.

При этом коэффициент экономического развития  $K_{EN}$  представляет соотношение «выходов» к «входам» и определяется по формуле:

$$K_{EN} = \frac{EN_{out}}{EN_{in}}$$

Чем больше значение  $K_{EN}$ , тем более эффективна экономическая подсистема города.

Экологическая сфера городской системы преобразует с участием инвестиций и труда разнообразные природные ресурсы (такие как вода, нефть, солнечная энергия, климат, земля), обозначенные как  $EL_{inc}$ , в «выходы»  $EL_{out}$  – экосистему города (рекреационные и ландшафтные территории) и отходы (непригодные для дальнейшего использования субстанции, которые не могут быть переработаны естественным путем). Дополнительными результатами преобразования природных ресурсов также будут создаваемые с их помощью товары и услуги.

Соотношение потребляемых ресурсов к отходам будет представлять коэффициент экологического развития  $K_{EL}$ , определяемый по формуле:

$$K_{EL} = \frac{EL_{in}}{EL_{out}}$$

Чем больше значение  $K_{EL}$ , тем выше экологическая эффективность города.

Социальная подсистема города является процессом преобразования с участием инвестиций и природных ресурсов населения ( $SC_{inc}$ ) в эффективный трудовой ресурс  $SC_{out}$ , для которого созданы комфортные социальные и образовательные условия, а также среда обитания. Понятие комфортной среды обитания включает обеспеченность жильем, минимально необходимыми элементами инфраструктуры и благоустройства.

Коэффициент социального развития  $K_{SC}$ , показывающий соотношение «выходов» и «входов» социальной подсистемы, определяется следующим образом:

$$K_{SC} = \frac{SC_{out}}{SC_{in}}$$

Чем ближе к единице значение  $K_{SC}$ , тем выше социальная эффективность города.

Данные процессы городских подсистем с присущими им «входами» и «выходами» представлены на рис. 2, разработанном авторами.

Дальнейшую оценку устойчивости развития города предлагается выполнить на базе трехмерной системы координат, изображенной на рис. 3.

На представленной модели каждая из осей координат соответствует одной из подсистем города – социальной, экономической и экологической, характеризующихся соответствующими коэффициентами развития подсистем –  $K_{EN}$ ,  $K_{EL}$  и  $K_{SC}$ .

Как уже было определено выше, концепция устойчивого развития предполагает сбалансированное развитие именно данных трех сфер, следовательно, динамика изменения и значения коэффициентов должно стремиться к единому значению  $K_{EN(план)}$ ,  $K_{EL(план)}$  и  $K_{SC(план)}$ . Общее значение каждого из этих коэффициентов будет являться стратегическим плановым значением показателя развития. Данное значение возможно определить, к примеру, с помощью экспертных оценок.

Для оценки устойчивости развития, достаточно определить фактические значения коэффициентов  $K_{EN(факт)}$ ,  $K_{EL(факт)}$  и  $K_{SC(факт)}$ , и сравнить их с плановыми соответствующими значениями. Отклонения фактического значения показателя от планового и от значения других показателей, говорит об отсутствии устойчивости развития городской системы по данному показателю.

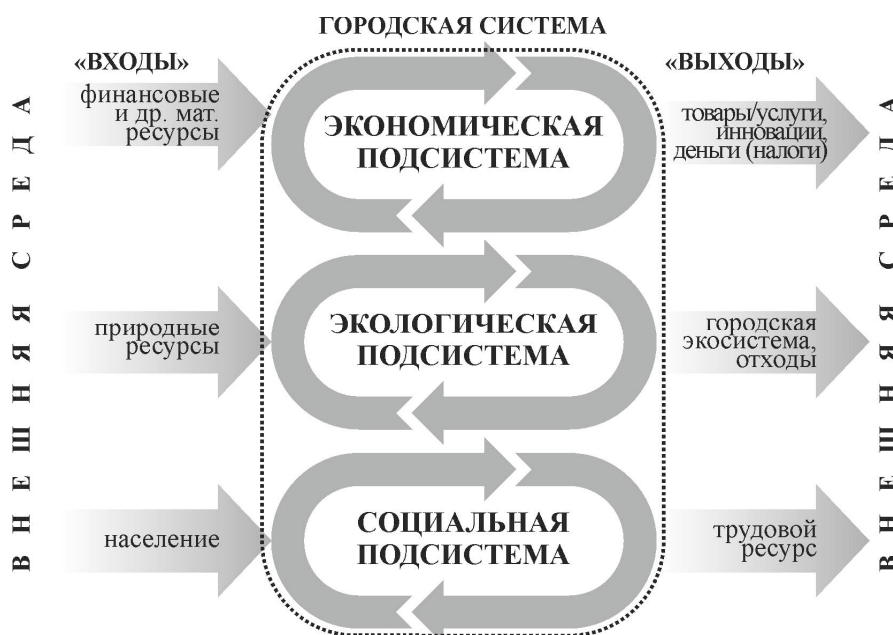


Рисунок 2 – Процессная модель основных городских подсистем

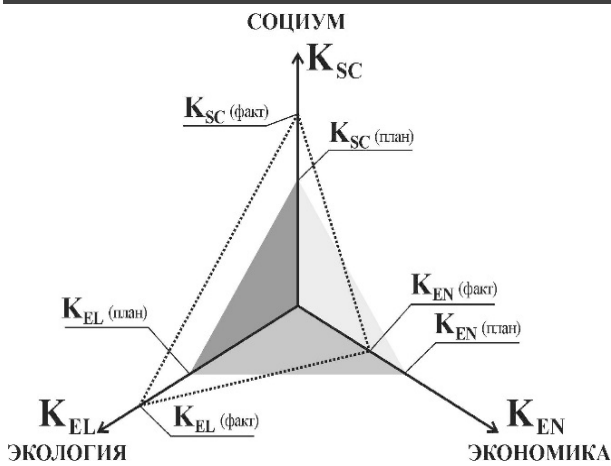


Рисунок 3 – Трёхмерная модель оценки устойчивости развития

На основании представленных на рис. 3 показателей условной городской системы, можно сделать заключение, что данная система имеет высокую эффективность экологической и социальной подсистем, но недостаточную (относительно плановой) эффективность экономической подсистемы. В целом развитие такой системы можно оценить как несбалансированное, а, следовательно, – неустойчивое.

Полученную информацию возможно использовать для корректировки стратегии развития города, а также для инициации местными властями соответствующих проектов, направленных на обеспечение устойчивого развития [18].

### Выводы

Устойчивое развитие городов и территорий является приоритетным направлением при реализации общегосударственной и местной политики, включая принципы регулирования градостроительной деятельности. Выполненные исследования подтвердили несовершенство существующей научной базы и недостаточность практических методик в области моделирования устойчивого развития территорий.

Рассмотрение города с точки зрения системного и процессного подходов позволило сформировать трёхмерную модель оценки устойчивости развития городской системы на основании анализа коэффициентов развития трех основных подсистем города – социальной, экономической и экологической.

Перспективным направлением дальнейших исследований может стать апробация данной модели оценки устойчивого развития на примере разработки стратегии развития г. Одессы.

### Список литературы

1. Города Европы на пути к устойчивому развитию [Электронный ресурс]. – 1994. – Режим доступа: [http://gov.cap.ru/SiteMap.aspx?gov\\_id=11&id=915228](http://gov.cap.ru/SiteMap.aspx?gov_id=11&id=915228)
2. Лейпцигская хартия устойчивого европейского города [Электронный ресурс]. – 2007. – Режим доступа: [http://www.2030.poltava.ua/files/Leipzig-Charta\\_RU.pdf](http://www.2030.poltava.ua/files/Leipzig-Charta_RU.pdf)
3. Европейская хартия городов II (Манифест новой урбанистики) [Электронный ресурс]. – 2007. – Режим доступа: <https://rm.coe.int/1680718943>
4. О Концепции устойчивого развития населенных пунктов: Постановление Верховной Рады Украины от 24.12.1999 № 1359-XIV [Электронный ресурс]. – Верховная рада Украины. Офиц. сайт. Режим доступа: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/1359-14>
5. Гуцин А.Н. Теория устойчивого развития города: учебное пособие для студентов факультета экономики и управления ИУ Урал ГАХА / А.Н. Гуцин. – М.: Директ-Медиа, 2011. – 128 с.
6. Данилов-Данильян В.И. Устойчивое развитие (теоретико-методологический анализ) / Экономика и математические методы. – Т.39. – №2. – 2003. – С. 123–135.
7. Кузнецов О.Л., Кузнецов П.Г., Большаков Б.Е. Система природа-общество-человек: устойчивое развитие. – М.: – 2000. – 465 с.
8. Ореховский, П.А. Муниципальный менеджмент: учеб. пособие / П.А. Ореховский. – Барнаул; Обнинск: Изд-во Алт. ун-та, 2008. – 163 с.
9. Форрестер Дж. Динамика развития города. – М.: Прогресс, 1974. – 286 с.
10. Аверкина Н. Ф. Формирование критериев обеспечения устойчивого развития города по закономерности эквивалентности / М.Ф. Аверкина // Бизнесинформ. – 2013. – № 4. – с. 97 – 101.
11. Буркинский Б.В. Экономико-экологические основы регионального природопользования и развития / Б.В. Буркинский, В.Н. Степанов, С.К. Харичков. – Одеса: Феникс, 2005. – 575 с.
12. Гордеев А.К. Обеспечение устойчивого местного развития: подходы, принципы, составляющие [Электронный ресурс] / А.К. Гордеев. // Государственное строительство. – 2012. – № 2. – Режим доступа: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/DeVu\\_2012\\_2\\_45](http://nbuv.gov.ua/UJRN/DeVu_2012_2_45) //
13. Кравчуновская Т.С. Роль комплексной реконструкции жилой застройки в решении проблем устойчивого развития населенных пунктов Украины // Т.С. Кравчуновская / Коммунальное хозяйство городов. – 2009. – №22. – С. 3 – 15.

14. Хилько Л.В. Концепция устойчивого развития человеческих поселений в разрезе городов / Л.В. Хилько // География и туризм. – 2011. – Вып. 13. – С. 299 – 307.
15. *Indicators of Sustainable Development: Framework and Methodology*. – N.Y.: United Nations, 1996. – 428p.
16. Роскош М.В. Город как система / М.В. Роскош // Научный диалог. – 2013. – № 12 (24): Общественные науки. – С. 48 – 57.
17. Азарова И.Б. Государственное регулирование инвестиционно-строительных проектов: поиск эффективных инструментов / И.Б. Азарова // Управление развитием сложных систем. – 2016. – № 28. – С. 11 – 18.
18. Азарова И.Б. Методологические подходы инициации проектов [Текст] / И.Б. Азарова // Управление развитием сложных систем. – 2017. – № 30. – С. 21 – 25.

Статья поступила в редколлегию 02.04.2018

**Рецензент:** д-р техн. наук, проф., академик А.И. Рыбак, Одесская государственная академия строительства и архитектуры, Одесса.

**Азарова Ирина Борисівна**

Кандидат технічних наук, доцент кафедри менеджменту та управління проектами, [orcid.org/0000-0002-9332-5124](https://orcid.org/0000-0002-9332-5124)  
Одеська державна академія будівництва і архітектури, Одеса

**Ярошук Дар'я Ігорівна**

Магістрант кафедри містобудування  
Одеська державна академія будівництва і архітектури, Одеса

**МОДЕЛЬ ОЦІНКИ СТІЙКОСТІ РОЗВИТКУ МІСТ**

**Анотація.** Концепція сталого розвитку стала офіційною методологічною основою вивчення принципів і регулювання розвитку міських територій. Проте, в наукових джерелах практично не розкриті методи встановлення балансу соціальної, економічної та екологічної сфер міської системи задля забезпечення стійкості розвитку. Тому метою даного дослідження було обрано удосконалення методологічної основи аналізу стійкості розвитку міських територій. Розглянуто основні визначення сталого розвитку та їх суть, проаналізовано основні підходи до оцінки стійкості розвитку. На базі системного аналізу та процесного підходу була сформульована тривимірна модель оцінки стійкості розвитку міської системи за коефіцієнтами розвитку трьох основних підсистем міста: соціальної, економічної та екологічної. Отриману модель можна використовувати для коригування стратегії розвитку міста, а також для ініціації місцевою владою відповідних проектів, спрямованих на забезпечення сталого розвитку.

**Ключові слова:** сталий розвиток; міті-менеджмент; стратегія розвитку міста; системний аналіз; процесний підхід; модель оцінки стійкості розвитку міської системи

**Azarova Irina**

PhD (Eng.), assistant professor of management and project management, [orcid.org/0000-0002-9332-5124](https://orcid.org/0000-0002-9332-5124)  
Odessa State Academy of Civil Engineering and Architecture, Odessa

**Jaroshuk Daria**

Magistrate of the Department of Urban Development  
Odessa State Academy of Civil Engineering and Architecture, Odessa

**THE MODEL OF URBAN DEVELOPMENT SUSTAINABILITY ESTIMATION**

**Abstract.** The sustainable development concept has become an official methodological basis for studying the principles and regulation of the urban areas development. Nevertheless, scientific sources practically do not disclose any methods for establishing a balance of the social, economic and environmental spheres of the urban system in order to ensure the development sustainability. Therefore, the purpose of this study is to improve the methodological basis for analyzing the sustainability of urban development. The article contains the main definitions of sustainable development and their essence. The main approaches to estimate the sustainability of development were analyzed. A three-dimensional model was developed for assessing the sustainability of the urban system development on the basis of system analysis and the process approach. This model is based on the developmental coefficients of the city's three main subsystems – social, economic and environmental. The obtained model can be used to adjust the city development strategy, as well as to initiate relevant projects by the local authorities aimed at ensuring sustainable development.

**Keywords:** sustainable development; city management; city development strategy; system analysis; process approach; model of urban development sustainability estimation

**References**

1. *The Charter of European Sustainable Cities and Towns Towards Sustainability*. (1994). – [Electronic resource] / [http://gov.cap.ru/SiteMap.aspx?gov\\_id=11&id=915228](http://gov.cap.ru/SiteMap.aspx?gov_id=11&id=915228)
2. *Leipzig Charter for a Sustainable European City*. (2007). – [Electronic resource] / : [http://www.2030.poltava.ua/files/Leipzig-Charta\\_RU.pdf](http://www.2030.poltava.ua/files/Leipzig-Charta_RU.pdf)
3. *The European Charter for Cities II. The Charter of the New Urbanism*. (2007). – [Electronic resource] / <https://rm.coe.int/1680718943>
4. *About the Concept of Sustainable Development of Human Settlements: Decree of the Supreme Council of Ukraine dated December 24, 1999 No. 1359-XIV* [Electronic resource] / <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/1359-14>
5. Gushhin, A.N. (2011). *Theory of sustainable city development: a manual for students of the Faculty of Economics and Management of the Ural State University*. Moscow: Direct Media, 128.
6. Danilov-Danil'jan, V.I. (2003). *Sustainable development (theoretical and methodological analysis)*. *Economics and the Mathematical Methods*, 39 (2), 123–135.
7. Kuznecov, O.L. & Kuznecov, P.G. & Bol'shakov, B.E. (2000). *The system of nature-society-man: sustainable development*. Moscow, 465.
8. Orehovskij, P.A. (2008). *Municipal Management: Training Manual*. Barnaul: Altai State University, 163.
9. Forrester, J. (1974). *Dynamics of a city development*. M.: Progress, 286.
10. Averkina, M.F. (2013). *Formation of criteria for sustainable city development according to the regularity of the equation*. *Business Inform*, 4, 97-101.
11. Burkinski, B.V. & Stepanov, V.N. & Harichkov, S.K. (2005). *Economic and ecological basis of regional nature management and development*. Odessa: Phoenix, 575.
12. Gordeev, A.K. (2012). *Ensuring sustainable local development: approaches, principles, components*. *State building*, 2 – [Electronic resource] / [http://mbuv.gov.ua/UJRN/DeBu\\_2012\\_2\\_45](http://mbuv.gov.ua/UJRN/DeBu_2012_2_45) //
13. Kravchunovskaya, T.S. (2009). *The role of complex reconstruction of residential development in solving the problems of sustainable development of settlements of Ukraine*. *Municipal economy of cities*, 22, 3-15.
14. Hil'ko, L.V. (2011). *The concept of sustainable development of human settlements in the context of cities*. *Geography and tourism*, 13, 299-307.
15. *Indicators of Sustainable Development: Framework and Methodology*. (1996). N.Y.: United Nations, 428.
16. Roskosh, M.V. (2013). *City as a system*. *Scientific dialogue*, 12 (24), 48-57.
17. Azarova, Irina. (2016). *State regulation of investment construction projects: searching of effective tools*. *Management of Development of Complex Systems*, 28, 11-18.
18. Azarova, Irina. (2017). *Methodological approaches of project initiation*. *Management of Development of Complex Systems*, 30, 21-25.

**Ссылка на публикацию**

- APA Azarova, Irina & Jaroshuk, Daria. (2018). *The model of urban development sustainability estimation*. *Management of Development of Complex Systems*, 34, 6 – 12.
- ГОСТ Азарова И.Б. Модель оценки устойчивости развития городов / И.Б. Азарова, Д.И. Ярошук // Управление развитием сложных систем. – 2018. – № 34. – С. 6 – 12.