

УДК 711.122+711.13:504

І. І. Устінова

*кандидат архітектури,  
доцент кафедри містобудування*

## УРБОФІЗИЧНІ ОСНОВИ ХВИЛЬНОЇ УРБАНІСТИКИ

Анотація: викладено результати дослідження засад сталого розвитку людства в екофізичному сенсі цього явища.

Ключові слова: урбаністика, сталий розвиток, екосистемна саморегуляція, екологічна рівновага, демографічна ємність, еколого-містобудівні системи.

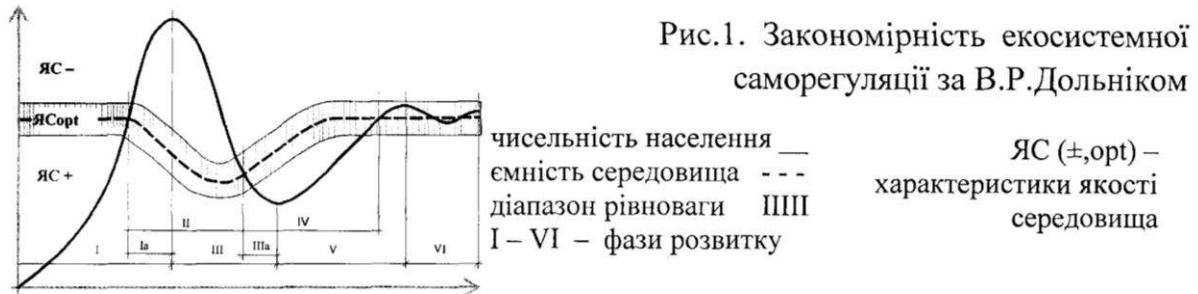
Питання сталого розвитку актуальне для сучасної України, депопуляція якої в період із 1993 по 2006 рік відбувалась за рахунок прискореного зниження чисельності міського населення країни на тлі подальшого розширення території міст. Означений парадокс свідчить про те, що процес урбанізації в Україні, як і в розвинених країнах світу, перейшов із фази зростання у фазу стагнації, й його пояснення потребує проведення спеціальних досліджень.

При вивченні та математичному описі тенденцій розвитку урбанізованих територій, як еколого-містобудівних систем (ЕМС), були виявлені деякі подібності в періодичності змін її основних параметрів (територія, населення, динаміка населення, демографічна ємність) та інших фізичних величин, що мають хвильову природу. Виявилось, що механічні, електромагнітні та урбоекологічні процеси коряться однаковою кількісним законам. Це виявляється, якщо цікавитися не тим, що коливається, а як відбуваються коливання. Аналогії, що отримано, спонукали до подальшого пошуку фізичних закономірностей в процесах розвитку урбанізованих територій [1-5].

Виявилось, що всі закони в Природі мають єдину основу – закон збереження потужності (Лагранж, 1788; Максвелл, 1855). З цього закону спливає, що будь-яка зміна виробленої потужності компенсується відповідною зміною втраченої потужності. В філософії цей закон відомий як принцип «змінюваності незмінного», в математиці – як інваріант, у фізиці – як тензор [6], в екології – як закон екосистемної саморегуляції [7].

Згідно із законом саморегуляції метою розвитку екосистем є досягнення стану екологічної рівноваги. Для кожного біологічного виду екосистема має певну ємність, резерв якої – недонаселеність території зумовлює зростання, а її вичерпання – перенаселеність території – скорочення чисельності виду (рис.1) [7]. Згідно із результатами нашого дослідження, означене властиво й динаміці розвитку ЕМС, в якій було виявлено прояви усі чотирьох видів фундаментальної взаємодії: сильне, слабке, гравітаційне й електромагнітне [1-

5]. Ці та інші результати дослідження дозволили сформулювати основні положення «урбофізики» екологічного простору, зміст яких виявився узгодженим із постулатами нової фізики єдиного поля (бішкекська версія) [8,9].



1. Згідно нової фізики, що будується на моделі обертового Всесвіту, в основі всіх фізичних взаємодій лежить єдине силове поле (С. К. Кадиров, Р. Джапаров, Дж. Асанбаєва, К. Усубалієва, Дж. Базаркулова, Н. А. Денісова, А. А. Шляпніков, О. Я. Бондаренко). В залежності від рівня спостереження, перед дослідниками це поле постає то у вигляді гравітаційного, то у вигляді електромагнітного, то у вигляді ядерного полів. Подібне, як зазначалось, виявлено й нашим дослідженням, в якому урбанізація розглядається як природний процес становлення та розвитку системи населення-середовище в багаторівневому екологічному просторі місто-регіон.

2. У фізиці єдиного поля особливу роль відіграє ідея абсолюту, яка виводить на перший план єдине, універсальне й просте, в силу чого, для всіх рівнів і всіх систем закони виявляються загальними. Якщо фізика Ейнштейна спирається на тезу про відносність всіх систем координат та абсолютність (сталість) швидкості світла, то нова фізика спирається на тезу про абсолютність всіх систем координат та відносність (із перемінним значенням) швидкості світла. Теза про відносність всіх систем координат лежить й в основі оціночних моделей стану середовища та розвитку територій, які, як правило, будуються на зіставленні сучасного стану містобудівного об'єкту із попереднім періодом його розвитку або із середніми показниками по країні, регіону, континенту чи світу.

3. Під абсолютністю систем координат в новій фізиці мається на увазі, як мінімум, центр, навколо якого обертається Всесвіт, «вік» якого визначається періодом його повного обороту. Згідно із нашими дослідженнями, абсолютність системи оціночних координат сталого розвитку територій визначається законом екосистемної саморегуляції. Навколо цього закону планетарної еволюції – закону збереження потужності, власне, й «обертається» пропонована нами методологія оцінки та регулювання сталого розвитку територій (див. рис. 1). У цій площині, центром оціночної системи координат є фаза екологічної рівноваги, функціональним виміром якої є рівність параметрів демографічної

ємності й чисельності населення регіону. Ця рівність у  $\pm 10\%$  діапазоні відхилень окреслює основну умову екологічної рівноваги (див. рис. 1, фаза VI). Кількісний вираз параметрів діапазону рівноваги – своєрідної «зони точки біфуркації» шляхів розвитку ЕМС, дозволяє описувати її якісний стан, прогнозувати розвиток, визначати тотожну «екологічному віку» (фазі розвитку) стратегію подальшого розвитку регіонального містобудівного об'єкту [1-5]. Просторовим же центром, навколо якого «збирається» регіон й обертається «всесвіт урбанізації», є місто (рис. 2, 3) [10, 11].

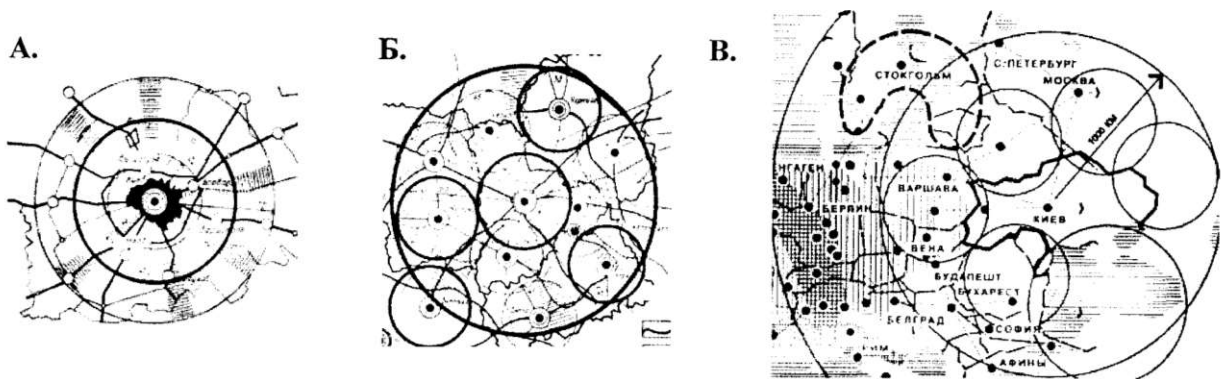


Рис. 2. Просторово-кільцевий розвиток Київської міської агломерації та Київського столичного регіону (А,Б) за М.М.Дьомінім, Україна в структурі Європейського простору (В) за Ю.М.Білоконем

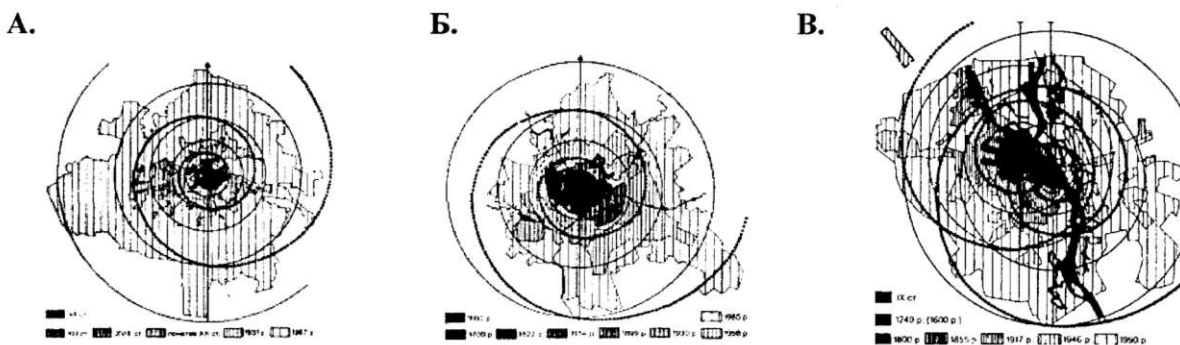


Рис. 3. Просторово-гвинтовий розвиток Львова (А), Харкова (Б), Києва (В) за Н.М.Шебек

4. Під відносністю швидкості світла у фізиці всесвіту, що обертається, мається на увазі незначна різниця у швидкості світла, яку визначає напрям його польоту – «по» або «проти» ходу обертання всесвіту. Певною мірою, подібне притаманне й прояву дії закону екосистемної саморегуляції. Згідно із законом, швидкість й напрям динаміки чисельності населення (зростання – скорочення) залежать від того, в якій фазі циклу розвитку відбуваються ці зміни. У початковій фазі, в умовах запасу ємності середовища певного рівня

цілісності ЕМС, зусилля містобудівної та екологічної систем спів-спрямовані до стану екологічної рівноваги, що виявляється зростанням чисельності населення та активізацією економічної діяльності. В завершальній фазі, в умовах вичерпання ємності їх зусилля проти-спрямовано: містобудівної – до подальшого розширення територіальних меж та виходу ЕМС на новий рівень її просторової цілісності із новим потенціалом ємності та рівноважним станом розвитку; екологічної – до відновлення попереднього стану рівноваги, що виявляється зниженням чисельності населення та згасанням економічної активності. Означена проти-спрямованість зусиль на завершальній (цільовій) фазі певного циклу призводить до появи коливань розвитку. За напрямом стріли оптимальності ці коливання відбуваються (якщо не втручаються додаткові обставини) в один бік – у бік найменшої дії, туди, де стан системи є найбільш енергетично вигідним, оптимальним та рівноважним. Такий стан дозволяє системі продуктивно витратити енергію й проявляти максимальну, відпущену природою, активність (на кшталт сталості руху велосипеда).

5. У фізиці єдиного поля вводиться поняття рівності й (за напрямом стріли оптимальності) описується перехід з рівня на рівень. Тому енергія руху – кінетична й магнітна, є ієрархічно вищою формою, в порівнянні з енергією спокою – потенційною й електричною. У нинішній фізиці так питання не ставиться, звідси – безліч систем координат та точок відліку, але лише один рівень спостереження. Багаторівневість процесів розвитку територій виявлена і нашим дослідженням. Означене виявляється наявністю концентричних «гравітаційно-магнітних» зон впливу центрального міста в електромагнітному полі регіону (магнітне поле вимірюється чисельністю, щільністю та динамікою населення міста, електричне поле вимірюється запасом демографічної ємності [1-5]).

6. У фізиці абсолюту принципово нова механіка – механіка руху тіла «зсередини». Означене дозволяє зрозуміти що тіло «відчуває» при зміні якісних станів та абсолютному характері багаторівневого руху. Тут замість звичної «зовнішньої» механіки, яка обов'язково передбачає спостереження за тілом з боку, відсутній поділ спостерігача і події. В нашому випадку, такою механікою руху «зсередини», власне і є розвиток, сталість якого забезпечується постійною зміною фаз та якісних станів в багаторівневих циклах хвильового розвитку урбанізованих територій. Щодо поділу спостерігача і події, при дослідженні ЕМС ми завжди перебуваємо всередині екосистеми, що нами спостерігається, оскільки є її невід'ємною частиною.

7. У новій фізиці магнітне поле є полем сил інерції і вихровим полем, що утворюється при поступальному або обертовому русі тіла. Як встановлено у дослідженні, у просторово-часовій (LT) системі фізично вимірюваних величин

чисельність населення має розмірність маси ( $[L^3T^{-2}]$  – куб з кутовим прискоренням [6]), яка саме й визначає і силу інерції та гравітації, а в нашому випадку, і магнітне поле ЕМС [5]. Сьогодні (близько 70%) населення України (близько 70%) та Світу зосереджено у містах. В цьому аспекті вони є центрами мас, навколо яких «обертається» життя багаторівневих регіонів. В еволюції міст та урбанізованих регіонів означене «обертання» виявляє себе поступально-хвильовим (рис. 4), концентрично-кільцевим (див. рис. 2) та поступально-обертальним (див. рис. 3) рухом у просторі й часі, прискорюваним та пульсуюче-хвильовим (криволінійний рух завжди є прискореним) хроноцілісним процесом багаторівневого розвитку ЕМС населення-середовище у просторі місто-регіон (рис. 5) [10, 11, 12].

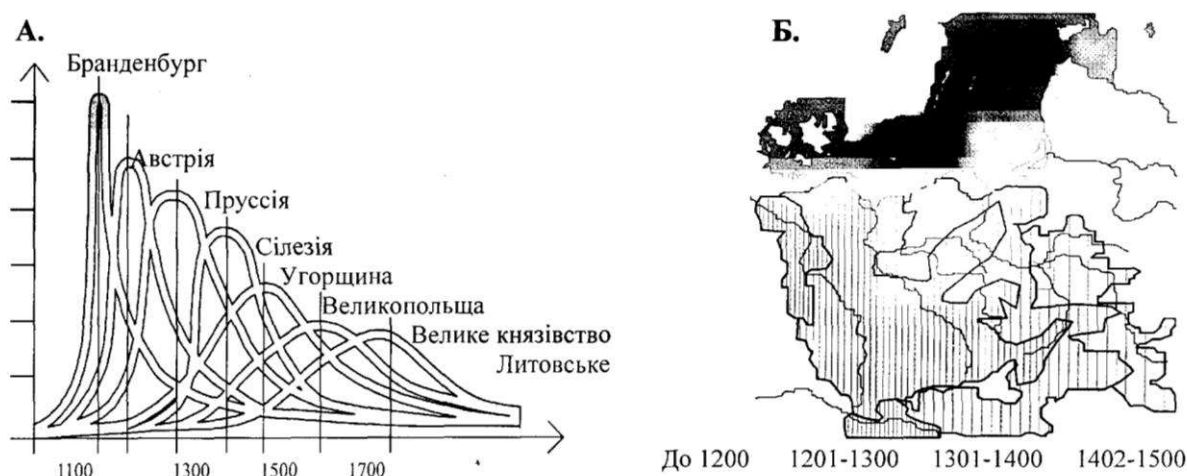


Рис. 4. Просторово-часове зміщення та «згасання» імпульсу урбанізації у Європі (А) за Г.Петришин та (Б) за В.Самаркіним.

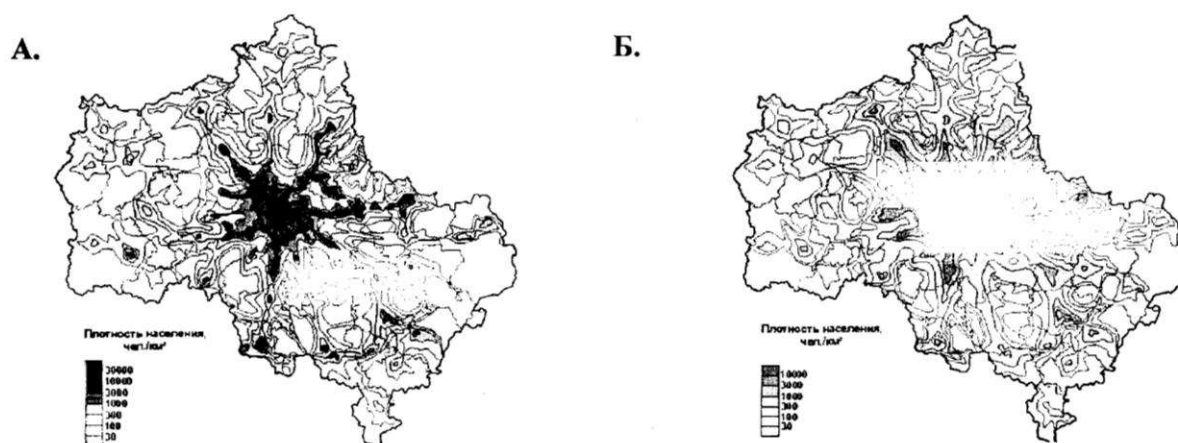


Рис. 5. Сезонно-добова «пульсація» щільності населення в Московській міській агломерації: у зимовий будній день (А) та літній вихідний (Б) за А.Махровою, Т.Нефедовою, А.Трейвишем.

У свою чергу, щільність населення в LT-системі фізичних величин має розмірність прискорення [ $L^3T^{-2} / L^2 = LT^{-2}$ ] [13]. Отже, міста в системі місто-регіон, з одного боку, послідовно розширюючи урбанізовану територію міст та ущільнюючи в них населення, в просторі виконують функцію прискорювачів розвитку; з іншого, виступають у ролі сповільнювачів процесів зростання чисельності населення, виконуючи функцію саморегуляції екосистеми у згладженій формі, яка в умовах переущільнення (вичерпання ємності середовища) викликає зниження народжуваності, і, як наслідок, постаріння населення, зростання смертності та зниження чисельності регіону [14].

8. У фізиці єдиного поля, проявом якої, в нашому випадку, є «урбофізика» екологічного простору, акцент переноситься з вивчення зовнішніх форм на пізнання внутрішнього змісту й замість структури об'єкту воліють вивчати функцію. Упор на вивченні форми та структури містобудівного об'єкту, поки властивий й для містобудівної науки. Однак, як і в науці в цілому, так і в містобудівних дослідженнях, сьогодні відбувається перехід до екологічного підходу у вивченні систем, при якому основна увага зосереджується не на компонентах системи, а на їх взаємозв'язках та меті взаємодії. Сказано в Біблії: «Видиме скороминуще, невидиме вічно».

9. У новій фізиці простір є абсолютним. В цьому просторі – в замкненому обертовому всесвіті (всередині сфери) – нема, і не може бути нескінченних прямих ліній й весь рух є тільки прискореним. Подібне встановлено і нашим дослідженням, в якому сталий розвиток виявився не лінійним процесом кількісного зростання (властиво лише початковому елементу хвилі системи (див. рис. 1, фаза I), а коливальним процесом постійних прискорень та якісних змін (див. рис. 1, фаза VI). Пряма і крива, які – суть одне, у фізиці єдиного поля зливаються воедино, а мікросвіт зникається із макросвітом. Подібне встановлене й в «урбофізиці», в якій «прямій» відповідає прагнення до мети, а «кривій» – хвилі розвитку містобудівного об'єкту (див. рис. 1, 4). Стикування ж мікро- та макросвітів в «урбофізиці», виявляється дією всіх відомих в наш час фундаментальних фізичних взаємодій.

10. Фізика абсолюту певною мірою нагадує минулі уявлення людей про світ. Однак є різниця між абсолютним раннім й пасивним, та абсолютним майбутнього, знаючим та активним. Це – абсолютне різних рівнів, в силу чого, будь-який процес, розвивається поетапно: абсолютне → відносне → абсолютне-штрих... Проведене нами дослідження відноситься до перехідного етапу «відносне → абсолютне-штрих» [1-5, 13, 14]. Пасивне сприйняття світу не вимагало присутності спостерігача, оскільки спостерігач нічого не вирішував, і від нього нічого не залежало. Потім в систему світосприйняття був введений спостерігач як неодмінна протипага події, як частина відносного.

Нарешті, спостерігач, знов не потрібен, оскільки він є активною складовою події, й навіть самою подією. З цієї точки зору спостереження «з боку» втрачає сенс. Відтепер спостерігач-подія управляє самим собою. У цьому аспекті реалізація ідей В.І.Вернадського про перехід біосфери в ноосферу – стан Природи керований людським розумом – можна виразити й в такий спосіб: людству необхідно навчитися управляти не стільки Природою, скільки собою та своєю діяльністю.

Фізика неабсолюту дозволяє поглянути на закони очима досліджуваного об'єкту, з боку самої події, не змінюючи закони, але відкриваючи їх під іншим кутом зору, з іншого рівня системної цілісності. Наслідком цієї фізики є розробка нової теорії систем, на основі якої створено моделі розвитку біологічних та соціальних систем. В результаті на світ народжуються хвильова генетика та етнічна прогностика – порівняно нові галузі, яким притаманна активна міждисциплінарна інтеграція. В цьому ключі розроблялися вчення: Генріха Альтшуллера (теорія рішення винахідницьких задач), Рона Хаббарда (дианетика), Льва Гумільова (теорія пасіонарності).

Основні положення «нео-» та «урбо-» фізики, що викладено, дають підставу для опрацювання нового напрямку у містобудівній науці – хвильової урбаністики – науки про управління хвильовим процесом розвитку територій задля забезпечення сталого розвитку суспільства у напрямі відтворення позитивних системних змін, враховуючи здатність території (єдиного поля екологічного простору) до самоорганізації на рівні міст та саморегуляції на рівні регіонів. Про те, що значне місце у вирішенні проблем екологічно безпечного, збалансованого та сталого розвитку починає обіймати містобудівна діяльність свідчить й висловлення німецького філософу Г. Хесле, за яким в умовах екологічної кризи ключовою наукою, яка здатна врятувати середовище існування людства, є урбаністика [15].

#### Список використаних джерел

1. Устінова І. І. Циклічність коливального розвитку еколого-містобудівних систем // Сучасні проблеми архітектури та містобудування.-К.: КНУБА. - 2007. - Вип. 17 – С. 182 – 190.
2. Устінова І. І. Екологічні паралелі фізичних законів у процесах розвитку еколого-містобудівних систем // Сучасні проблеми архітектури та містобудування. - К.: КНУБА. -2007. Вип. 18. - С. 184 - 191.
3. Устінова І. І. Фізичні паралелі екологічно безпечного розвитку // Сучасні проблеми архітектури та містобудування.-К.: КНУБА.-2008. Вип. 20. - С. 229-233.
4. Устінова І. І. Еко-фізичні подібності процесу урбанізації // Сучасні проблеми архітектури та містобудування. - К.: КНУБА. - 2009. Вип. 22. – С. 293 - 298.

5. Устінова І. І. Екофізичні засади та стратегії сталого розвитку регіонів // Сучасні проблеми архітектури та містобудування.-К.: КНУБА. - 2011. Вип. 26. – С. 193 – 206.
6. Кузнецов О. Л., Кузнецов П. Г., Большаков Б. Е. Система природа-общество-человек устойчивое развитие - <http://www.situation.ru/app/rs/lib/pobisk/systema/main.htm>
7. Дольник В. Р. Существуют ли биологические механизмы регуляции численности людей? // Природа. -1992. - № 6. - С. 3 - 16.
8. Бондаренко О.Я. Галилео-XXI– <http://www.olegbondarenko.narod.ru/galileo-21-I.htm>
9. Шляпников А.А. Истинные возможности классической физики и ложные основы современной – <http://www.physic.nm.ru/classic.htm>.
10. Демин Н.М. Управление развитием градостроительных систем. – К.: Будивэльнык. – 1991. – 185 с.
11. Шебек Н.М. Гармонізація планувального розвитку міста. – К.: Основа. – 2008. – 213 с.
12. Махрова А. Г, Нефедова Т. Г, Трейвиш А. И. Москва: мегаполис? агломерация? мегалополис? – <http://demoscope.ru/weekly/2012/0517/demoscope517.pdf>
13. Ustinova I.I. Universal spatiotemporal definitions of urbanization in the context of sustainable development // Euro-eco-Hannover 2013. Internationaler Kongress & Fachmesst. – Europäische Akademie für Naturwissenschaften, e.V, Hannover, - 2013. - P. 139 - 140.
14. Устінова І. І. Демографічні ознаки екологічно безпечного розвитку територій // Сучасні проблеми архітектури та містобудування.-К.: КНУБА. - 2008. Вип. 19. - С. 205 - 210.
15. Хесле В. Философия и экология: Пер. с нем. - М.: АО «Ками», 1994. - 192 с.

#### Аннотация

Изложены результаты исследования основ устойчивого развития человечества в экофизическом значении этого явления.

Ключевые слова: урбанистика, устойчивое развитие, экосистемная саморегуляция, экологическое равновесие, демографическая емкость, эколого-градостроительные системы.

#### Annotation

The research results of bases of a sustainable development of humanity in ecophysical meaning of this phenomenon are stated.

Key words: urban studie, sustainable development, self-control, ecological balance, demographic capacity, ecology-town-planning systems.