

УДК 332.3

Й. М. Дорош,

Державне підприємство «Київський науково-дослідний та проектний інститут землеустрою»

ПРОГНОЗУВАННЯ РОЗВИТКУ ЗЕМЕЛЬНИХ ВІДНОСИН ЗАЛЕЖНО ВІД ЗМІНИ СТРУКТУРИ РЕГІОНАЛЬНОГО ЗЕМЛЕКОРИСТУВАННЯ

Обґрунтовується необхідність розробки прогнозів щодо розвитку земельних відносин із врахуванням природокористування комплексної оцінки природних ресурсів, мінімізації негативних наслідків екологічного характеру неможливі без використання стохастичних, імітаційних, нелінійних моделей, побудованих на засадах просторового аналізу.

Ключові слова: земельні відносини, прогнозування, землекористування, геоінформаційна модель, капіталізація земель

Обосновывается необходимость разработки прогнозов относительно развития земельных отношений с учетом природопользования комплексной оценки природных ресурсов, минимизации негативных последствий экологического характера невозможны использования стохастических, имитационных, нелинейных моделей, построенных на принципах пространственного анализа.

Ключевые слова: земельные отношения, прогнозирование, землепользование, геоинформационная модель, капитализация земель.

The necessity to develop predictions about the development of land relations in the light of nature use, a comprehensive assessment of natural resources, minimize negative environmental impacts are not possible without the use of stochastic, simulation, nonlinear models, based on principles of spatial analysis.

Keywords: land relations, forecasting, land use, geographic information system model, the capitalization of land.

Постановка проблеми. Земельна реформа в Україні все-таки привела до значних, особливо в сільському господарстві, структурних змін у власності на землю, власності та землекористувачах. Виникли нові проблеми в системі формування та регулювання земельних відносин: формування земель комунальної власності; обмеження використання земель приватної власності; оптимізація сільськогосподарського землекористування; акумуляція коштів від земельних платежів; постійне вдосконалення законодавчої і нормативної бази та методів оцінки земель; створення правового, економічного і землевпорядно-організаційного механізму регулювання земельних відносин державних інтересів і т.п. Подолання економічної кризи шляхом повного включення в ефективний оборот земельно-ресурсного потенціалу і вдосконалення земельних відносин повинно розглядатися як пріоритетний напрямок соціально-економічного розвитку України. Це відповідно вимагає прогнозування розвитку земельних відносин залежно від структури регіонального землекористування.

Аналіз останніх досліджень, в яких започатковано вирішення проблем. Проблеми розвитку земельних відносин в Україні досліджуються у працях таких вітчизняних вчених як: В.М. Будзяка, В.В. Горлачука, Г.Д. Гуцуляка, Б.М. Данилишина, Д.С. Добряка, Л.Я. Новаковського, В.М. Трегбучука, А.М. Третяка, М.М. Федорова, М.А. Хвеси і інших. Проте, здебільшого, нині в наукових працях розглядаються окремо правові, економічні, екологічні або соціальні аспекти розвитку земельних відносин. Вод дослідження вимагає комплексного підходу, тобто формування цілісної системи прогнозування розвитку земельних відносин. При цьому подальша трансформація національної системи землекористування має здійснюватися на збалансування сукупності засадничих принципів формування ринкових земельних відносин.

Метою статті є обґрунтування наукових положень і рекомендацій щодо прогнозування розвитку земельних відносин із врахуванням еколого-економічного земельних ресурсів, що склався, та закономірностей розвитку системи землекористування шляхом здійснення моніторингу, оцінки земельних та інших природних ресурсів моделювання просторових характеристик.

Виклад основного матеріалу. Трансформація регіонального землекористування в Україні пов'язана з динамічними процесами зміни земельних відносин, які в результаті реформ набувають нових рис, що вимагає постійного їх прогнозування та розроблення нових інструментів державного регулювання земельних відносин. У зв'язку з особливою актуальністю набуває проблема формування таких економічних відносин власності на землю які б прискорили зростання вартості земельного капіталу, або капіталізації земельних ресурсів, яка досі залишається недостатньо вивченою.

Поступове зростання вартості земельного капіталу регіонів України відбувається як в результаті дії об'єктивних закономірностей трансформації виробничих та земельних відносин, розвитку ринкового середовища та ринкової інфраструктури, змін у просторовій організації суспільства, так і цілеспрямованої діяльності органів влади, бізнесу місцевого самоврядування, що зумовлює необхідність подальших досліджень поняття і методичних основ капіталізації земель регіону яка тісно пов'язана із зміною структури регіонального землекористування.

Проблеми капіталізації території, природних ресурсів і землі досліджуються у працях вітчизняних та зарубіжних вчених у різних галузях знань, зокрема з регіональної економіки, містобудування і територіального планування, економіки землекористування, землевпорядкування тощо. Серед українських розробок з цих проблем певну цінність наш погляд, представляють моделі Ш.І. Ібатулліна щодо прогнозування довгострокових тенденцій розвитку землекористування урбанізованих ареалів, що дозволяє провести масову його оцінку з врахуванням просторових факторів. Важливими є також дослідження рушійних сил капіталізації земель з позицій просторового та сталого розвитку регіону. У цьому аспекті заслугоує розгляд використання сучасних комп'ютерних програм і моделей прогнозування на основі геоінформаційних систем (ГІС) та аналізу дистанційного зондування Землі (ДЗЗ) з використанням еволюційних алгоритмів і стохастичних методів.

У зв'язку з цим нами розроблена модель трансформації регіонального землекористування Київського регіону до 2025 року та обґрунтування сценаріїв і напрямків просторової трансформації системи землекористування регіону з позицій сталого розвитку (1). На основі розробленої геоінформаційної моделі капіталізації земель регіону пропонується логічно-смысловая модель прогнозування розвитку земельних відносин (рис. 1).



Рис. 1. Логічно-смыслова модель прогнозування розвитку земельних відносин на основі моделі капіталізації землекористування регіону

В основу моделі прогнозування розвитку земельних відносин покладено модель капіталізації землекористування регіону, яка включає 10 послідовних етапів. На *першому етапі* моделювання здійснено обробку 14 супутникових знімків LandSat на територію у межах Київського регіону за період з 1985 по 2009 роки, що було зумовлено обранням регіоном дослідження та наявністю відповідних знімків у відкритому доступі у Internet-мережі (рис. 2).

Аналіз супутникових знімків здійснено за 6 спектральними шарами у кожному знімку та за 5 основними класами землекористування, виділеними для цілей дослідження ліси; 2) рослинність; 3) відкриті території; 4) вода; 5) урбанізовані території. Умовність класифікації пов'язана з необхідністю систематизації та "усереднення" значних об'ємів інформації на великій площі за тривалий період - останні 24 роки. Результатом аналізу стали класифіковані схеми землекористування станом на 1993 рік та на 2008 рік.

На *третьому етапі* моделювання проведено порівняльний аналіз цих схем землекористування і виявлені фактичні зміни у встановлених класах за досліджуваній території (рис. 3). Статистика просторових змін у класах

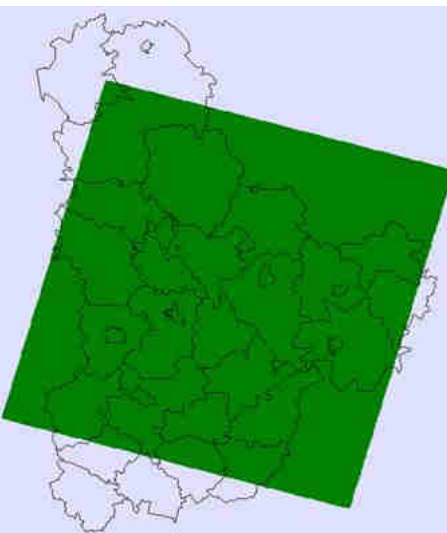


Рис. 2. Регіон дослідження за наявними супутниковими знімками

землекористування базується на порівнянні окремих пікселів кожного знімка, розмір яких становить 30 x 30 м. За допомогою моделі встановлено площі та просторовий приріст урбанізованих ареалів та скорочення лісів регіону. Так, площа забудованих земель зросла за досліджуваній період на 29%, а площа лісів скоротилась на 16%. Зазначені зміни відбулись за рахунок перерозподілу земель під рослинність та відкриті території.

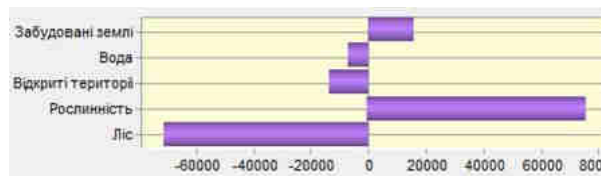


Рис. 3. Чистий приріст у площі землекористування за моделлю за період з 1993 по 2008 рр., (+/-) га

У результаті аналізу даних класифікованих знімків за Марківськими процесами отримано матрицю ймовірностей трансформації класів землекористування, що є основою для побудови прогнозів подальших змін (табл. 1). У цій матриці записи відображають ймовірності переходу одного класу землекористування у інший. Таблиця є результатом крос-табуляції двох схем землекористування, скорегованих пропорційною похибкою. Рядки таблиці відображають класи попереднього зображення (1993 рік), а стовпчики – класи землекористування (2008 рік). Суми значень у рядках дорівнюють одиниці.

Таблиця 1. Матриця ймовірності трансформації класів землекористування досліджуваного регіону за моделлю

Базові класи	Ймовірність трансформації до:				
	Клас 1	Клас 2	Клас 3	Клас 4	Клас 5
Клас 1	0,1065	0,8842	0,0049	0,0029	0,0015

Клас 2	0,4409	0,1432	0,1704	0,0357	0,2098
Клас 3	0,0062	0,9578	0,0022	0,0004	0,0334
Клас 4	0,0691	0,7501	0,0051	0,1380	0,0376
Клас 5	0,2636	0,0302	0,3971	0,1629	0,1462

Так, якщо будь-який піксель, що належить до класу 1 "ліси" буде змінюватись, то з імовірністю 88,42% він трансформується у клас 2 "рослинність", а змінений піксель класу 4 "вода" перейде до класу 2 з імовірністю 75,01%. У свою чергу зміна пікселя класу 2 припаде на клас 5 "забудовані території" з імовірністю 20,98%.

На **четвертому і п'ятому** етапах моделювання сформована система факторів просторового розвитку і здійснено аналіз їх впливу на приріст забудованих територій коефіцієнтом Крамера (табл. 2).

Встановлено, що кожний із виділених факторів мав істотний вплив на приріст забудованих земель у їх просторовому взаємозв'язку в досліджуваний період. Так, в значення коефіцієнта Крамера за фактором відстані до Києва з урахуванням автотранспортної мережі (0,0764) свідчить про наявність агломераційних ефектів у просторі розподілу нової забудови (рис. 4).

Наочно, просторову залежність між факторами та приростом забудованих земель можна представити у формі гістограми розподілу (рис. 5), в якій по осі а відкладається значення фактора (у даному випадку – це географічна

Таблиця 2. Фактори просторового розвитку капіталізації земель регіону

Назва фактора	Коефіцієнт Крамера, V
<i>1. Економіко-технологічні фактори</i>	
1. Відстань до Києва за транспортною мережею	0,0764
2. Відстань до основних доріг	0,0276
3. Відстань до другорядних доріг	0,0742
4. Відстань до залізничних станцій	0,0526
5. Відстань до заводів і фабрик	0,0324
<i>2. Природно-екологічні фактори</i>	
6. Існуючий стан землекористування	0,4814
7. Відстань до існуючої забудови	0,0747
8. Відстань до водних об'єктів	0,1138
9. Відстань до лісових угідь	0,0993
10. Рівень радіаційного забруднення	0,0903

відстань до існуючих лісів), а по осі ординат – кількість нових пікселів досліджуваного класу (у даному випадку – класу забудованих земель).

Як видно з рис. 5 форма залежності нової забудови від відстані до лісу є нелінійною, що простежується також і по всіх інших факторах. Це обумовлює необхідність використання складних багатовимірних моделей прогнозування просторового розвитку, основаних на нелінійних методах, зокрема алгоритмах нейромережевого моделювання або "штучного інтелекту".

На **шостому етапі** моделювання за допомогою комп'ютерної нейро-мережі (Multi-Layer Perceptron Neural Network) визначено потенціал трансформації регіонального землекористування. Для цього розроблені два прогностичні сценарії просторового розвитку Київського регіону на найближчі 15 років.

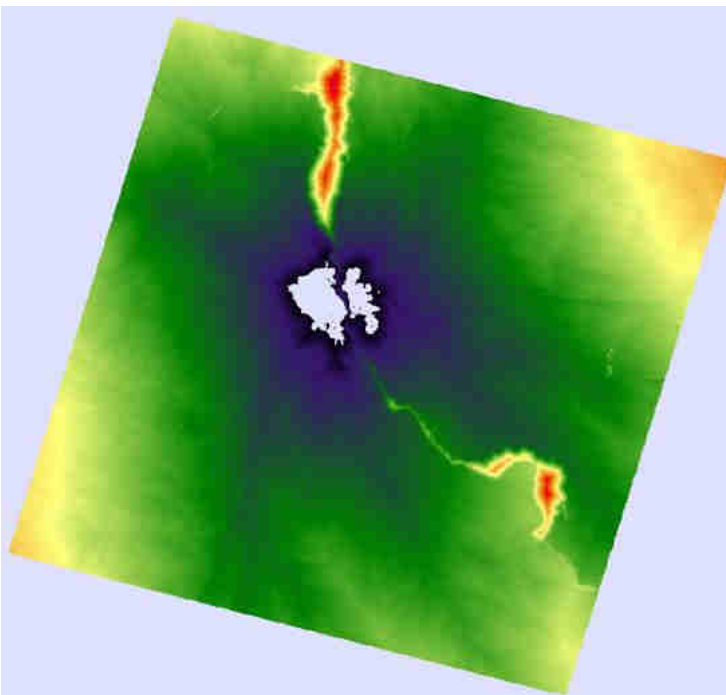


Рис. 4. Відстань до Києва з урахуванням автотранспортної мережі як просторовий фактор моделі

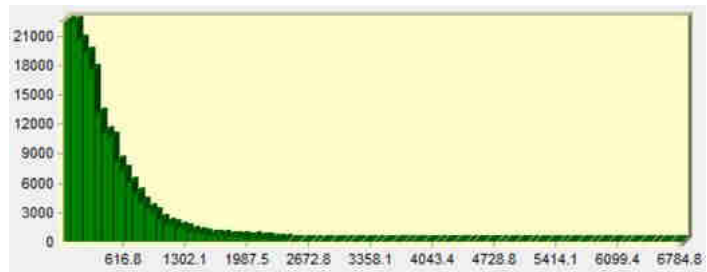


Рис. 5. Залежність нової забудови періоду 1993-2008 рр. від відстані до лісів

У першому сценарії припускається переважання дії економіко-технологічних факторів. Припускається, що у майбутньому активним попитом будуть користуватись вигідні з економічної точки зору щодо розміщення житлової забудови поблизу місць прикладання праці та залізничних станцій, а також дії агломерційного ефекту від в Києва на прилегли території, що посилюватиметься розвитком інженерно-транспортної інфраструктури, зокрема мережею основних і другорядних доріг. Цей сценарій перед подальше зростання міської агломерації, ущільнення міста-центру регіону і концентрацію економічної діяльності.

За другим сценарієм у перспективі переважно діятимуть фактори природного та екологічного характеру. Прагнення розміщення житла і виробництв поблизу міс природних ресурсів зумовить розосередження нової забудови та антропогенного навантаження, їх дисперсного розташування на всій території регіону.

У результаті нейромережевого моделювання кожного із сценаріїв одержані карти потенціалів трансформації класів земель, які підтвердили гіпотезу щодо можлив перспектив протилежних форм просторового розвитку регіонального землекористування (рис. 6).

Наведений на рис. 6 потенціал трансформації класів земель є ніщо інше як потенційна земельна рента регіону. Врахування теперішніх та майбутніх грошових п шляхом їх дисконтування дозволить більш повно визначити капіталізацію землекористування. Комплексна оцінка вартості землекористування та його капіталізації по будуватись не стільки на сучасному використанні земель, скільки на потенціалі трансформації землекористування та земельних відносин, інвестиційній привабливості тери очікуваних доходах у сфері ринку земельної власності та прав землекористування.

Іншим аспектом наведеного моделювання є обґрунтування напрямів просторового розвитку з позицій концепції сталого землекористування (sustainable develop). Очевидно, що перший сценарій розвитку характеризується вищим рівнем зосередження антропогенного навантаження, менш ефективним використанням природних рес відсутністю просторових засад і механізмів їх охорони та відтворення. Другий сценарій у цьому відношенні є більш прийнятним. Однак, ще більш ефективним з позицій ст розвитку може стати третій сценарій, не прорахований у моделі, – сценарій поліцентричного розвитку.

Представлене моделювання дає можливість сформувати ефективну систему управління просторовим розвитком землекористування та земельних відносин, передб відповідний інструментарій впливів, стимулів та обмежень, які дозволять досягти оптимальних напрямів і темпів розвитку, врахувати в адмініструванні землекористуван земельних відносин позитивних тенденцій а також негативних загроз, що склались у регіоні.

Слід також звернути увагу на те, що за моделлю чітко прослідковується "фрактальність" регіонального землекористування. Кожному сценарію властиві особливі "у: "паттерни", які повторюються і складають каркас і тканину регіонального простору. Вивчення фракталів землекористування виступає, на нашу думку, перспективним нап дослідження з великим науковим потенціалом.

На *сьомому етапі* моделювання встановлені планувальні обмеження у використанні земель, зокрема пов'язані з охороною, раціональним використанням прир ресурсів регіону та вимогами щодо сталого розвитку.

На *восьмому етапі* моделювання додатково введені фактори просторової динаміки, які передбачають поступові зміни у часі при здійсненні прогнозних розрахунків.

На *дев'ятому етапі* моделювання здійснено прогноз схем розвитку землекористування регіону на 2025 рік відповідно до двох сценаріїв капіталізації земель (р Просторовий фактор у моделі розрахований на основі карт потенціалів трансформації земель за допомогою алгоритмів клітинної автоматизації (Cellular Automata), що комп недолік методу Марківських процесів і надає уявлення про можливі альтернативні варіанти просторового розвитку.

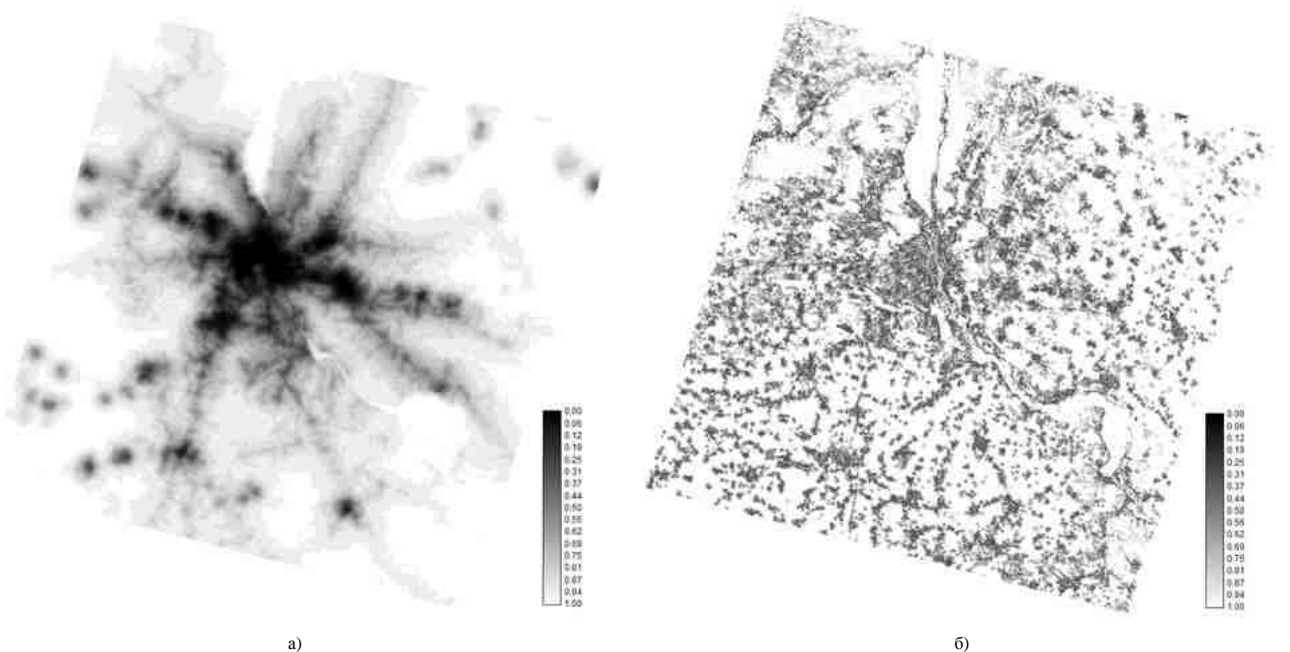


Рис. 6. Модель капіталізації земель регіону: сценарій концентрації (а) та сценарій розосередження (б)

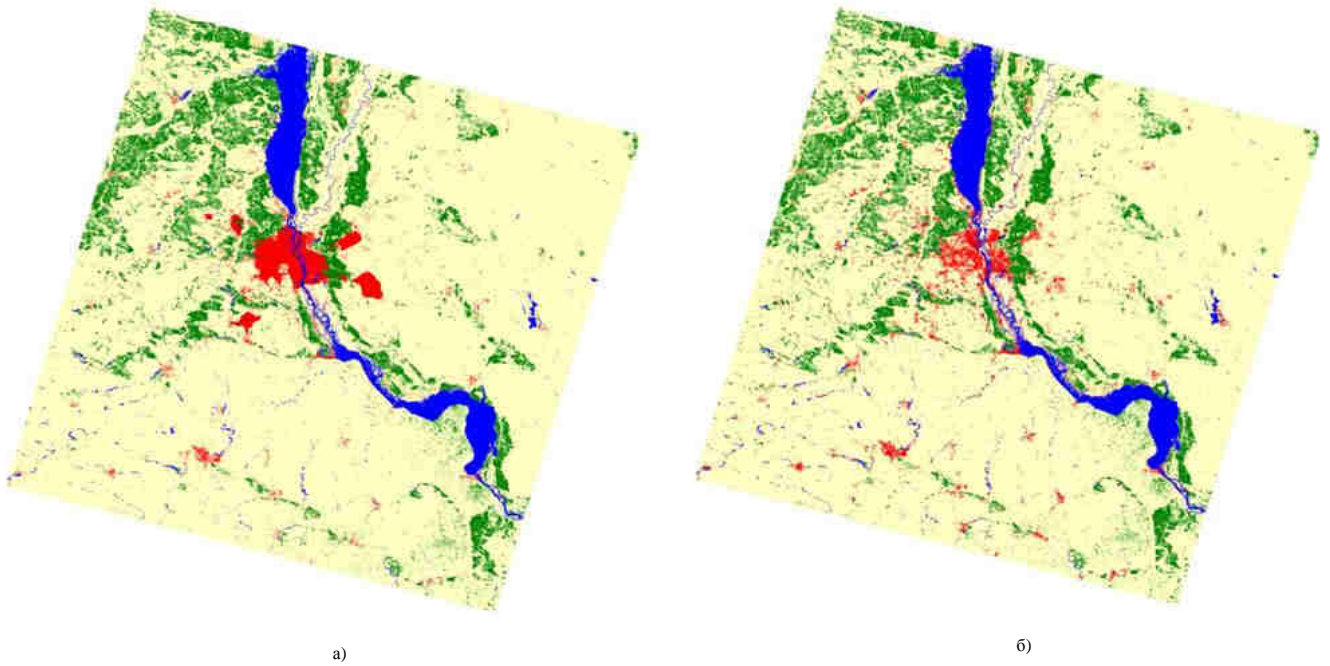


Рис. 7. Прогноз зміни землекористування Київського регіону на 2025 рік: сценарій концентрації (а) та сценарій розосередження (б)

Наведені етапи моделювання є прикладом дослідження просторових тенденцій трансформації регіонального землекористування а відповідно і прогнозування (*dec eman*) розвитку земельних відносин, їх різних варіантів (сценаріїв), що великою мірою носять імовірнісний характер.

Точність прогнозів істотно обмежується рядом чинників, таких як точність вихідних просторових даних, методів їх обробки та класифікації; адекватність підіб факторів і моделей залежностей; можливість "валідації" результатів моделювання; дієвість експертного передбачення якісних інституційних стрімко подібних змін у майбутн тощо.

Тим не менш, просторовий підхід дозволяє використовувати складні багатовимірні та багатокритеріальні моделі при дослідженні процесів трансфор землекористування та оцінці негативних наслідків щодо розвитку земельних відносин. Такі соціально-економічні категорії, як капіталізація земель, рента, оподаткування, ор плата, власність, інвестиційна привабливість територій, екологічна збалансованість, природно-господарські комплекси, кластери тощо, які мають вплив на розвиток земе відносин, необхідно досліджувати з урахуванням просторової динаміки змін у системі землекористування.

Висновки. Впровадження геоінформаційних технологій сприяє підвищенню обґрунтованості наукових положень і рекомендації щодо ефективного регулювання земе відносин із урахуванням еколого-економічного стану земельних ресурсів, що склався, та закономірностей розвитку системи землекористування шляхом здійснення моніто оцінки земельних та інших природних ресурсів і моделювання просторових характеристик.

Розробка прогнозів щодо розвитку земельних відносин із врахуванням трансформації землекористування, комплексної оцінки земельних та інших природних рес мінімізації негативних наслідків екологічного характеру неможливі без використання стохастичних, імітаційних, нелінійних моделей, побудованих на засадах простор аналізу. Просторове планування розвитку регіонального землекористування з використанням ГІС-технологій повинно стати основною методологією для моделюо прогнозування і розробки напрямів розвитку земельних відносин країни та її регіонів.

Література

1. Вентцель Е.С. Теория случайных процессов и ее инженерные приложения / Е.С. Вентцель, Л.А. Овчаров. – М.: КНОРУС, 2011. – 488 с.
2. Волкова В.Н. Теория систем и системный анализ / В.Н. Волкова, А.А. Денисов. – М.: Юрайт, ИД Юрайт, 2011. – 679 с.
3. Ібатулін Ш.І., Дорош Й.М. Модель капіталізації земельних ресурсів Київського регіону до 2025 року. Економіка природокористування і охорони довкілля, збірник нау праць / І.Ш. Ібатулін, Й.М. Дорош // К.: Інститут економіки природокористування та сталого розвитку НАНУ. – 2011. – С.36-46.
4. Мешалкин В.П. Основы информатизации и математического моделирования экологических систем / Мешалкин В.П., Бутусов О.Б., Гнаука А.Г. – М.: ИНФРА-М, 2010. – 357
5. Особенности воспроизводства регионального капитала: сущность, подходы к оценке, методы управления / под общ. ред. Ю.В. Савельева; Институт экономики КарНЦ Р Петрозаводск: Карельский научный центр РАН, 2008. – 136с.

Стаття надійшла до редакції 15.11.2



ТОВ "ДКС Центр"