

А.А. Євдокімов, О.В. Бужак

*Харківський національний університет міського господарства імені О.М. Бекетова, Україна*

## ГЕОІНФОРМАЦІЙНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПОШУКУ ПЕРСПЕКТИВНИХ МІСЦЬ РОЗТАШУВАННЯ ПИВНОГО ВИРОБНИЦТВА

*Проводиться аналіз та вибір підходів пошуку перспективних місць розташування нових об'єктів пивного виробництва. Результатом роботи є розроблена методика дослідження інвестиційно-привабливих територій на прикладі пошуку місця для забудови пивного виробництва. Отримана модель дає змогу проводити аналіз території по всім критеріям та екологічним стандартам для дослідження інвестиційної привабливості. Розробка методики дослідження ґрунтується на використанні основного програмного продукту ArcGIS 10.5 від компанії ESRI (США).*

**Ключові слова:** пивне виробництво, геоінформаційні системи, перспективні місця розташування, інвестиційна привабливість.

### Вступ

Протягом більш ніж трьох десятиліть розроблялися двовимірні ГІС, в яких географічні дані представляються набором плоских об'єктів. Але в міру того, як ця технологія все ширше проникає в «маси», вона неминуче виходить за рамки площини.

Використання геоінформаційних систем дозволяє оперативно отримувати інформацію по запити та відображати її на картооснові, оцінювати стан екосистеми та прогнозувати її розвиток. При комплексному підході доводиться спиратися на узагальнюючі характеристики навколишнього середовища, внаслідок чого обсяги навіть мінімально достатньої вихідної інформації повинні бути великими, інакше, обґрунтованість дій та рішень навряд чи може бути досягнута. Однак, простого накопичення даних теж недостатньо, ці дані повинні бути легкодоступними та систематизованими відповідно до потреб [1].

Угрупування даних у потрібному вигляді, їх належне зображення, зіставлення, аналіз цілком залежать від кваліфікації та ерудованості дослідника, обраного ним підходу до інтерпретації накопиченої інформації та моніторингу.

Під час моніторингу та аналізу зібраних даних істотне місце займає технічна оснащеність дослідника, що включає відповідні для вирішення поставленого завдання апаратні засоби та програмне забезпечення, останнім часом все частіше застосовується технологія геоінформаційних систем.

Тема статті є актуальною в наш час, так як ринок пивної продукції України є одним з найбільш високорозвинених і конкурентноздатних у агропромислового комплексу. Товарознавці провідних компаній, які функціонують на вітчизняному та іноземному ринках, спостерігають тенденції до зростання

виробництва, залучення значних інвестицій і могутній експортний потенціал українських виробників пивної продукції.

### Аналіз останніх досліджень і публікацій

Інвестиційна привабливість земель вже протягом останнього століття являється предметом наукових досліджень. У працях зарубіжних та вітчизняних авторів велику увагу приділяють вивченню багатьох питань раціонального використання земельних ресурсів за рахунок залучення інвестицій.

Проблемам раціонального використання земель, визначення інвестиційної привабливості земель, здійсненню містобудівної діяльності присвячені роботи авторів: В. Шипуліна, І. Патракеєва, В. Толстохатко [2], К. Мамонова [3], Ю. Палехи [4], А. Дрич [5] та ін.

Геоінформаційна основа даного дослідження ґрунтується на роботах провідних вітчизняних та зарубіжних учених: В. Цветкова [6], М. ДеМерса [7], О. Світличного [8], та інших.

### Визначення мети та задачі дослідження

Метою статті є визначення перспективного місця розташування пивного виробництва на території України засобами геоінформаційних систем і технологій.

Для досягнення поставленої мети вирішуються наступні завдання:

- провести аналіз та вибір підходів пошуку перспективних місць розташування нових об'єктів пивного виробництва;
- проаналізувати результати проведених досліджень;

- проаналізувати стан та перспективи розвитку ринку пива в Україні;
- провести збір та обробку вихідних даних з цифруванням і формуванням тематичних шарів.

### Виклад основного матеріалу дослідження

Рівень сьогоденішнього споживання, на який рівняється пивний ринок нашої держави, дорівнює 150–160 млн. декалітрів на рік. Це значно менше ніж у «пивних» країнах – Китаї, Німеччині, США, Чехії, Великобританії. Ємність вітчизняного пивного ринку щорічно збільшується приблизно на 20%. На думку експертів, цей процес триватиме доти, доки не буде досягнуто історично обумовленого рівня споживання пива [9].

Активні речовини, що переходять в пиво з хмелю, мають заспокійливу дію, гальмують ріст та розмноження бактерій. Відомо, що найефективнішим методом боротьби з безсонням є подушка, набита сушеним хмелем. Солод здавна використовують для інгаляцій при простудних захворюваннях. Пивні дріжджі до сьогоденішнього дня призначають при різних інфекційних захворюваннях, фурункульозі, цукровому діабеті, багатьох захворюваннях шкіри.

Повітря має унікальну здатність до самоочищення від забруднюючих речовин за рахунок випадання їх під власною силою тяжіння і з атмосферними опадами. Самоочищення атмосфери – захисна реакція природи, яка спрямована на нейтралізацію будь-якого забруднення. Але здатність до самоочищення має певні межі, тому великі об'єми антропогенних викидів зумовили виникнення цілого ряду негативних наслідків, таких як:

- парниковий ефект (пов'язаний з підвищенням температури);
- озонова діра (зменшення озонового шару);
- кислотні опади (підвищення кислотності атмосферних опадів);
- смог (утворення вторинних токсичних забруднювачів та їх концентрація в приземному шарі внаслідок температурної інверсії) – парниковий ефект [10].

На сьогодні пивне виробництво є одним з інвестиційно-привабливих секторів економіки. Не зважаючи на складну економічну ситуацію в Україні, пивний ринок перебуває на стадії динамічного розвитку. Вкладати кошти в пивоварну галузь дуже перспективно, так як пиво користується значним попитом серед споживачів та є рентабельним продуктом.

Водночас, для поліпшення існуючого стану, підприємствам необхідно розширювати асортимент пивних виробів, зокрема шляхом його диференціації, а саме: випуску солоду, квасу або ексклюзивних та іменних марок пива для торговельних ме-

реж. Впровадження таких заходів дасть можливість пивоварам збільшити свою частку на вітчизняному ринку на 1-2% [11].

Проаналізувавши ринок пива України, можна виділити наступні тенденції:

1. Разом із погіршенням добробуту населення знижуються обсяги споживання пива.
2. Відбувається поляризація споживчих переваг: скорочується споживання пива середнього цінного сегмента, в той час як в преміальному і економ-сегменті спостерігається зростання продажів. Великі пивоварні підприємства переорієнтуються на виробництво супер-преміальної і преміальної продукції.
3. Зберігається жорстка конкуренція з виробниками сильного алкоголю (як на рівні лобювання своїх інтересів на законодавчому рівні, так і в інформаційному просторі).
4. Протягом останніх десяти років поступово змінилася культура споживання алкоголю в Україні. Так, українці почали віддавати перевагу пиву (частка в загальному обсязі споживання алкоголю збільшилася на 25%), та менше споживати горілки (частка знизилася на 18%).

5. Стабільним залишається ринок безалкогольного пива. В останні роки обсяг його виробництва істотно не змінюється і в середньому становить 5 млн. декалітрів на рік.

Закон України «Про вилучення з обігу, переробку, утилізацію, знищення або подальше використання неякісної та небезпечної продукції» встановлює правові та організаційні засади вилучення з обігу, переробки, утилізації, знищення або подальшого використання небезпечної продукції з метою недопущення негативного впливу такої продукції на життя, здоров'я людини, майно і довкілля [12].

До числа небезпечної продукції відноситься :

- продукція, яка не відповідає вимогам чинних в Україні нормативно-правових актів і нормативних документів стосовно відповідних видів продукції щодо її споживчих властивостей;
- продукція, яка не відповідає обов'язковим вимогам чинних в Україні нормативно-правових актів і нормативних документів щодо її безпеки для життя і здоров'я людини, майна і довкілля;
- продукція, під час маркування якої порушено встановлені законодавством вимоги щодо мови маркування та (або) до змісту і повноти інформації, яка має при цьому повідомлятися;
- продукція, на яку немає передбачених законодавством відповідних документів, що підтверджують якість та безпеку продукції.

Небезпечна продукція підлягає обов'язковому вилученню з обігу. Вилучення продукції з обігу здійснюється власником цієї продукції за його рішенням або за рішенням спеціально уповноважених

органів виконавчої влади відповідно до їх повноважень [13].

Спори у сфері вилучення з обігу небезпечної продукції і подальшого поводження з нею розглядаються судом.

Закон регулює відносини, що виникають у процесі вилучення з обігу, переробки, утилізації, знищення або подальшого використання небезпечної продукції і поширюється на власників цієї продукції, органи виконавчої влади, органи місцевого самоврядування, а також підприємства, що здійснюють переробку, утилізацію або знищення вилученої з обігу продукції.

Поки існує пивне виробництво, держава повинна контролювати його виробництво й обіг в інтересах усього суспільства.

Для реалізації даного завдання обрано найбільш важливі критерії пошуку перспективних місць розташування пивного виробництва:

- кількість викидів шкідливих речовин;
- рівень залягання ґрунту;
- належність до промислової зони;
- вартість землі;
- швидкість вітру;
- та інші.

Графік перехресної перевірки дозволяє оцінити, наскільки точно модель прогнозує значення в невідомих місцях розташування (рис. 1).

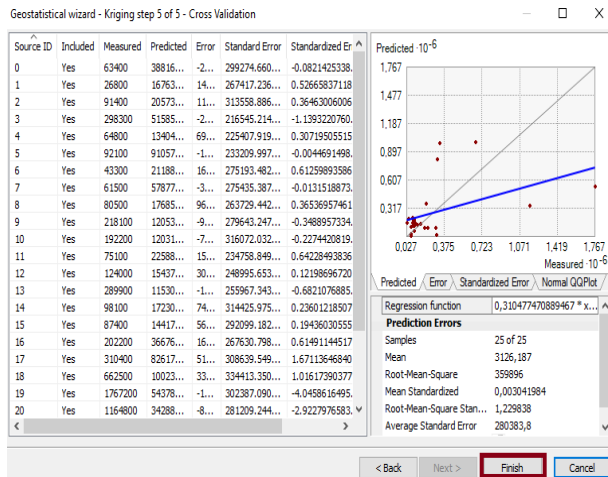


Рис. 1. Графік перехресної перевірки

Карта проінтерпольованих значень концентрації аміаку додається у вигляді верхнього шару в таблицю змісту (рис. 2).

Метод інтерполяції ординарний кригінг для створення покращених прогнозів, але з трендом та анізотропією в моделі. Ординарний кригінг є найпростішою геостатистичною моделлю, оскільки кількість припущень в ньому найменше.

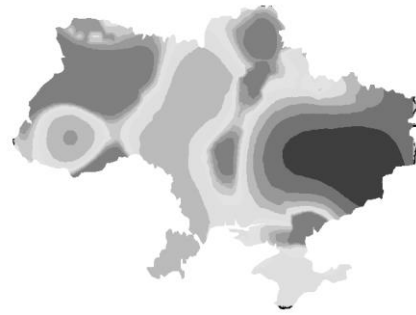


Рис. 2. Вихідний геостатистичний шар

Модель ординарного кригінгу визначається формулою

$$Z(s) = m + e(s), \tag{1}$$

де  $s = (X, Y)$ , – положення точки;

$Z(s)$ , – значення вимірної величини для даної точки.

Модель основана на постійному середньому для даних (нема тренду) та випадкових помилках з просторовою залежністю.

Якщо випадковий процес  $e(s)$ , є внутрішньо-стаціонарним, інтерполатор може бути отриманий як зважена сума даних

$$Z(s_0) = \sum_{i=1}^N \lambda_i Z(s_i), \tag{2}$$

де  $Z(s_i)$ , – вимірне значення в  $i$ -й точці;

$I_i$ , – невідома вага для вимірюваного значення в  $i$ -й точці;

$s_0$  – координати шуканої точки;

$N$  – число опорних точок.

Сині лінії відображають оцінчні моделі варіограми в різних напрямках (рис. 3)

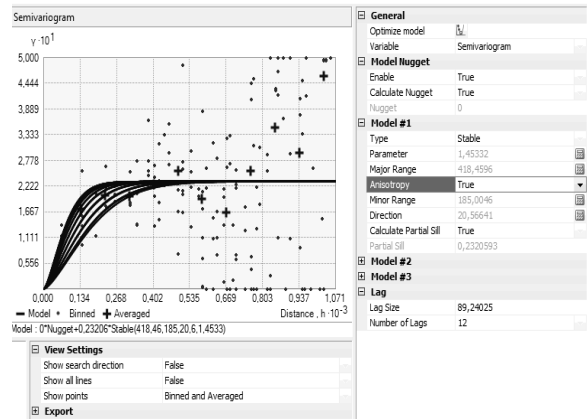


Рис. 3. Оцінчні моделі варіограми в різних напрямках

Тепер поверх проінтерпольованої поверхні концентрацій шкідливих речовин відображаються синьо-зелені ізолінії. На карті відображаються області високих та низьких проінтерпольованих значень концентрації шкідливих речовин, а також області високої вірогідності того, що концентрація перевищує екологічні стандарти якості в ході одноденних замірів (рис. 4).

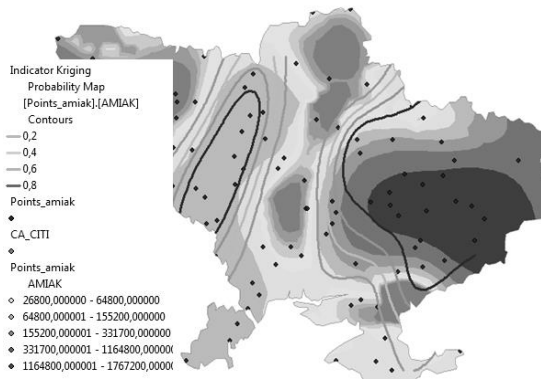


Рис. 4 Області високих та низьких проінтерпольованих значень концентрації шкідливих речовин

Таким чином, найбільший викид небезпечної речовини припадає на Донецьку та Луганську області припадає близько до 180 тис. тонн. Згідно проінтерпольованим значенням концентрації аміаку, можна сказати, що концентрація аміаку в даних областях перевищує стандарти якості атмосфери в ході одноденних замірів – 0,8. Таким чином ці території можна виключити з перспективних для розташування нових об'єктів пивного виробництва.

Схему побудови геостатистичних моделей для знаходження перспективних місць розташування нових об'єктів пивного виробництва показано на рисунку 5.

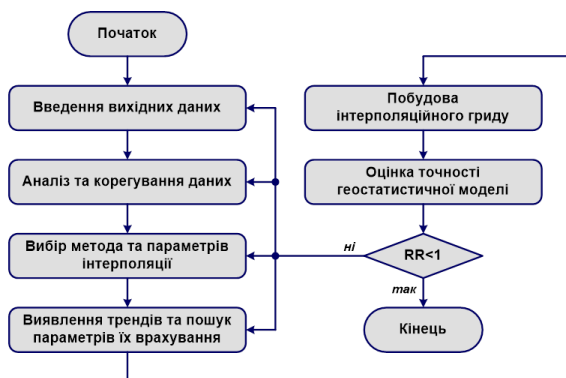


Рис. 5. Схема побудови геостатистичних моделей

Для знаходження перспективних місць розташування нових об'єктів пивного виробництва необхідно об'єднати вже побудовані кригінг моделі в одну для більш точного розміщення об'єкту.

Комбінування даних проводиться за допомогою спеціального інструменту маніпулювання растровими даними "Калькулятора растра", який дозволяє виробляти математичні операції з растрами. Фактично, вирішується наступне завдання лінійного програмування:

$$\sum_{i=1}^n \lambda_i \cdot d_i \rightarrow \max, \quad (3)$$

при обмеженнях:

$$\sum_{i=1}^n \lambda_i = 1, -1 \leq \lambda_i \leq 1, i = \overline{1, n}, \quad (4)$$

де  $d_i$  - це відстані з набору просторових даних, отриманих на третьому етапі, а  $\lambda_i$  - ваги об'єктів. Для того щоб вишукувана ділянка території була віддалена від  $i$ -го об'єкту, необхідно  $\lambda_i > 0$  і, навпаки, щоб розташовувався поблизу,  $\lambda_i < 0$ .

Перетворення растру за результатами перекласифікації на полігональний шар просторово обмежує ділянки, які відповідають всім заданим умовам. Набір даних вихідного растру вказує, які ділянки найбільш придатні для розташування нових об'єктів пивного виробництва, відповідно до критерію, котрий ми встановили для моделі придатності.

Багатоетапну процедуру послідовності дій, необхідних для вибору перспективних місць розташування відповідної ділянки території із застосуванням ГІС-технологій наведено на рисунку 6.

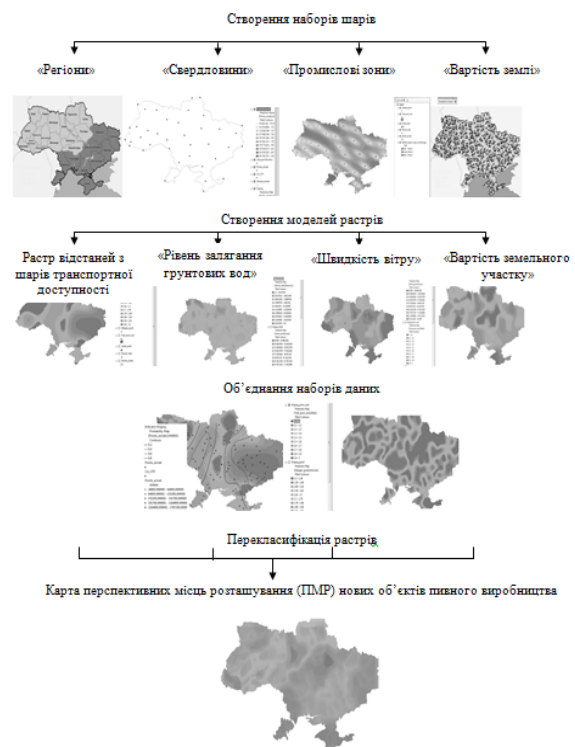


Рис. 6. Процедура пошуку перспективних місць розташування (ПМР) нових об'єктів

В результаті, отримуємо загальну модель перспективних місць розташування пивного виробництва (рис. 7).



Рис. 7. Результат створення загальної крігінг моделі за заданими критеріями

Отже, показано, що використання можливостей аналітичного апарату програмного продукту ArcGIS шляхом комбінування вхідних даних дає змогу проаналізувати територію з метою визначення інвестиційної привабливості.

### Висновки та перспективи подальших розвідок

Була створена методика побудови концептуальної моделі знаходження інвестиційно-привабливої території під будівництво нових об'єктів пивного виробництва.

В результаті використання даної моделі була побудована карта інвестиційно - привабливих територій для такого будівництва в Україні.

На основі проведеної роботи був зроблений перший крок на шляху подальшого створення моделі розташування інвестиційно-привабливих територій. Розроблена методика економічно виправдана й може бути використана надалі при реалізації реальних масштабних проектів по створенню карт інвестиційної привабливості територій.

### Література

1. Шипулін, В.Д. *Основні принципи геоінформаційних систем [Текст]: навч. посібник / В. Д. Шипулін; Харк. нац. акад. міськ. госп-ва. – Х.: ХНАМГ, 2010. – 313 с.*
2. *Інформаційно-комунікаційні технології у формуванні міського середовища [Текст]: монографія/ В.Д. Шипулін, І.М. Патракеєв, В.А.Толстохатко, Трипутіна Н.П., Древал, І.В., Швець Л.М., Завальний О.В., Черносова Т.О. під редакцією В. Т. Семенова; Харк. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. 2014. –213 с.*

3. Mamonov, K.A., Purkova O.V. (2016) Structural and functional model of development of information and analytical support for urban development land monitoring cities: trends and features of formation of use *Russian-Chinese scientific magazine "Commonwealth"*,10, 98 - 102.
4. Палеха, Ю. Н. *Применение ГИС-технологий в градостроительных проектах на государственном и региональном уровнях [Текст] / Ю. Н. Палеха, А. В. Олеценко, И. В. Соломаха // Ученые записки Таврического национального университета им. В.И. Вернадского. География. 2012. 25 (64). №1 – С. 155-166.*
5. Дрич, А. *Основні способи досягнення інвестиційної привабливості України. [Текст] / А. Дрич // Вісник НБУ. – 2010 – № 4. – С. 40-41.*
6. Цветков, В. Я. *Географические информационные системы и технологии [Текст] / В. Я.Цветков //– М.: Финансы и статистика.– 1998.–288с.*
7. ДеМерс, М. *Географические информационные системы. Основы [Текст] / М. Де Мерс – М.: ДАТА+,1999. – 492с.*
8. Світличний, О. О. *Основы геоинформатики [Текст] навч. посіб. / О. О. Світличний, С. В. Плотницький, Суми: ВТД «Університетська книга», 2006.–295с. Библиогр. : с. 290—295. — ISBN 966-680-234-1.*
9. Васильева, Н. *Пивные хроники 2004 [Текст] // Бизнес. - 2004. - № 18-19. - С. 144-146*
10. *Виробнича санітарія [Текст] / В. Л. Луценков, Д. А. Бутков, С. Д. Лехман та ін.. – К.: Урожай, 1996. – 336 с.*
11. Зрезарцев, М.П. *Товарознавство сировини та матеріалів. [Текст]: навч. посібник./ М.П. Зрезарцев, В.М. Зрезарцев, В.П. Параніч - К.: Центр учбової літератури, 2008. - 404 с.*
12. *Закон України “Про вилучення з обігу, переробку, утилізацію, знищення або подальше використання неякісної та небезпечної продукції ”: [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1393-14>*
13. Павлов, В.І. *Основні тенденції функціонування споживчого ринку в регіоні [Текст] / В.І. Павлов // Проблеми раціонального використання соціально-економічного та природно-ресурсного потенціалу регіону: збірник наукових праць. – Випуск 5. — Луцьк: «Надстир'я», 2005. – С. 123-128*

### References

1. Shipulin, V.D. (2010) The basic principle of geoinformation systems Textbook, 313.
2. Shipulin, V.D., Patrakeev, I.M., Tolstohatko, V.A., Tryputina, N.P., Dreval, I.V., Shvets, L.M., Zavalnyj, O.V., Chernonosov, T.O., (2014) Information and communication technologies in the formation of the urban environment. – Kharkiv, 213.
3. Mamonov, K.A., Purkova O.V. (2016) Structural and functional model of development of information and analytical support for urban development land monitoring cities: trends and features of formation of use *Russian-Chinese scientific magazine "Commonwealth"*,10, 98 - 102.
4. Palekha, N. Y., Oleshchenko, A.V., Solomakhha, I.V. (2012) Application of GIS-technologies in town-planning projects at the state and regional levels. *Uchenye zapiski Tavricheskogo National University im. VI Vernadsky. Geography*, 25 (64),1, 155-166.

5. Dric, A. (2010) The Main ways of achieving investment-web list Ukraine. *Bulletin of the NBU*, 4, 40-41.
6. Tsvetkov, V. Y (1998). *Geographic Information Systems and Technologies*, 288.
7. DeMers, M. (1999). *Geographic Information Systems. Fundamentals*, 492.
8. Svitlichny, O.O., Plotnitsky, S.V. (2006) The fundamentals of geoinformatics. Textbook, 295.
9. Vasilyeva, N. (2004) Beer Chronicles. *Business*, 18-19. 144-146.
10. Lushchenkov, V. L, Butkov, D. A., Lehman, S. D., (1996). *Industrial Sanitation*. Textbook, 336.
11. Zrezartsev, M.P., Zrezartsev, V.M., Paranich, V.P. (2008) *Commodity-knowledge of raw materials.: Teaching. manual*. Textbook, 404.
12. Law of Ukraine "On the seizure from circulation, processing, utilization, destruction or further use of unsafe and dangerous products" (2018) Retrieved from: <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1393-14>
13. Pavlov, V.I. (2005) Main tendencies of functioning of consumer-market in the region. *Problems of rational use of socio-economic and natural-resource potential of the region: a collection of scientific works*, 5. - Lutsk: "Supermarket". 123-128.

**Рецензент:** д-р техн. наук, проф., проф. кафедри земельного адміністрування та геоінформаційних систем К.О. Метешкін, Харківський національний університет міського господарства імені О. М. Бекетова, Україна

**Автор:** ЄВДОКИМОВ Андрій Анатолійович, кандидат технічних наук, доцент кафедри земельного адміністрування та геоінформаційних систем Харківський національний університет міського господарства імені О.М. Бекетова  
E mail - [evdokimo-andre@yandex.ru](mailto:evdokimo-andre@yandex.ru)  
ID ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-7538-8922>

**Автор:** БУЖАК Олександр Вікторович, магістрант кафедри земельного адміністрування та геоінформаційних систем Харківський національний університет міського господарства імені О.М. Бекетова  
E mail – [4elentan03@gmail.com](mailto:4elentan03@gmail.com)  
ID ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-3319-8901>

## GEOINFORMATION SUPPLY FOR SEARCH OF PROSPECTIVE PLACES OF LIVING BEER PRODUCTION

A. Yevdokimov, O. Bushack

O. M. Beketov National University of Urban Economy in Kharkiv, Ukraine

*An analysis and selection of approaches to finding promising locations for new beer production facilities is underway. The result of the work is a methodology for researching investment-attractive areas on the example of finding a place for the development of beer production. The obtained model allows conducting an analysis of the territory according to all criteria and environmental standards for the study of investment attractiveness. The development of the research methodology is based on the use of the main software product ArcGIS 10.5 from ESRI (USA).*

*The huge amount of diverse and expensive information received by different methods from different sources must be used effectively. To do this, first of all, you need to submit this information in a visual and accessible form for review, which allows you to quickly identify its most important components for further analysis and making grounded decisions.*

*Investment-attractive land plots are best reflected on the geographical map of the city and its area. Therefore, the most visible and concurrent presentation and analysis of the indicated information can be performed only with the help of modern geographic information systems.*

*Investment attractiveness of land for the last century has been the subject of scientific research. In the writings of foreign and native authors, much attention is paid to the study of many issues of rational use of land resources through attracting investment.*

*A methodology was developed for constructing a conceptual model for finding investment-attractive territory for the construction of new beer production facilities.*

*As a result of the use of this model, a map of investment-attractive terrain for such construction in Ukraine was built.*

*On the basis of the work, the first step was taken to further create models of location of investment-attractive territories. The developed methodology is economically viable and can be used further in realization of real large-scale projects on creation of maps of investment attractiveness of territories.*

**Keywords:** beer production, geoinformation systems, promising locations, investment attractiveness.