

**РОЗРОБЛЕННЯ СТРУКТУРИ БАЗИ ГЕОПРОСТОРОВИХ ДАНИХ ДЛЯ  
ПОТРЕБ БДЖІЛЬНИЦТВА**

**І. І. Дьоміна, асистент, Національний університет біоресурсів і  
природокористування України**

E-mail: i\_diomina@nubip.edu.ua

***Анотація.** Робота звертає увагу на важливість бджільництва для забезпечення населення України продовольством та важливість надання послуг із запилення, оскільки воно є необхідним для отримання багатьох харчових продуктів. У статті запропонований спосіб збору інформації на основі даних дистанційного зондування Землі, за допомогою яких здійснюється оперативний підхід у визначенні можливих місць розташування пасік. Встановлено, що використання геоінформаційних технологій, накопичення корисних для бджільництва даних і ефективний спосіб їх зберігання у базі даних є необхідною умовою для розвитку бджільництва. Основною метою даної роботи є розробка моделі бази геопросторових даних, що буде зберігати в собі інформацію про земельні ділянки (території,) безпечні для бджіл. Визначено й описано складові елементи такої бази даних (земельні ділянки, безпечні зони з кормовою базою бджільництва, буферні зони навколо небезпечних об'єктів, однорічна та багаторічна рослинність). Також в роботі розглянутий приклад подібних геоінформаційних баз даних Європейського союзу, метою однієї з них є моніторинг лісових насаджень Європи (The Forest Information System for Europe). Представлено приклад застосування розроблюваної бази даних в масштабах країни та визначено напрямки розвитку за допомогою геоінформаційних технологій.*

***Ключові слова.** База геопросторових даних, кормова база бджільництва.*

**Актуальність.** За даними ООН ФАО (Food and Agriculture Organization of the United Nations) кліматичні зміни, антропогенне втручання у природу, зміни у веденні землекористування, монокультури та використання пестицидів призвели до масштабного вимирання комах-запилювачів [1].

Близько 75 відсотків врожаю плодових та насінневих культур, що споживає людина, залежать від медоносних бджіл [1].

Розвиток бджільництва є необхідною умовою підтримки продовольчої безпеки країни [2].

Значною частиною корму бджіл є сільськогосподарські однорічні культури та лісові насадження. В Україні немає єдиної системи реєстрації сівозмін, як і відсутнє загальне джерело інформації про розташування нектаро- та пилюконосних дерев на територіях лісових насаджень. Відсутність автоматизованого збору та зберігання просторової інформації щодо розташування кормової бази бджільництва унеможливають ефективний розвиток даної сфери.

Для поліпшення ситуації необхідно вивчати нові сучасні підходи, що забезпечать оперативне картографування та аналіз місця розташування земельних ділянок, придатних для ведення бджільництва [3].

Таким підходом може бути використання бази геопросторових даних як частини ГІС для збору інформації щодо розташування ділянок з медоносною рослинністю та небезпечними для бджіл об'єктами. Зберігання цих даних у єдиній системі та їх використання забезпечить отримання приросту врожаю та взаємодію між фермерами та бджолярами.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** В роботах [4], [5] досліджувалися способи використання геопросторових систем та оцінка їх можливостей у прийнятті рішень щодо планування землекористування.

В працях [6], [7] розглянуто передумови ефективного функціонування галузі бджільництва та оптимізація забезпечення бджіл кормами.

В монографії [8] викладена методика розробки баз даних у геоінформаційних системах.

У статті [9] було викладено результати дослідження ефективності запланованого запилення садів бджолами.

В методичних рекомендаціях [2] викладено матеріали щодо ефективного використання бджіл для запилення садів та ягідників. Крім того автор доторкається теми надання послуг із запилення.

У попередній статті [10] були розкриті питання: пошук кормової бази бджільництва за допомогою даних ДЗЗ; автоматизація пошуку оптимального розташування ділянок для потреб бджільництва. Була побудована модель створення геозображення придатних для пасіки територій. Проте не було передбачено метод зберігання отриманої геопросторової інформації.

Прикладом сучасної бази геопросторових даних є Європейська система FISE, що забезпечує безперервний моніторинг лісових насаджень Європи [11, 12].

**Мета і завдання дослідження.** Метою роботи є побудова моделі бази геопросторових даних, що міститиме інформацію про місце розташування земельних ділянок з медоносною рослинністю, її типи та віддаль до небезпечних для бджіл об'єктів.

#### **Матеріали і методи дослідження.**

Для досягнення мети дослідження було розроблено структуру бази геопросторових даних для потреб бджільництва у вигляді моделі, яка побудована на основі уніфікованої мови моделювання (UML).

У ході роботи з розроблення структури бази геопросторових даних (БГД) за основу були взяті дані з попередньої праці [10], у якій розглянуті оперативні підходи виявлення медоносної рослинності за допомогою даних дистанційного зондування Землі. Для розроблення моделі БГД використано програму Dia. Основними методами дослідження були: методи аналізу характеристик геопросторової інформації, синтез та об'єктно-орієнтованого проектування.

**Виклад основного матеріалу.** Оперативне забезпечення актуальною інформацією про кормову базу бджільництва та небезпечних для бджіл територій є необхідною умовою сталого управління і розвитку даної сфери.

Геоінформаційні технології є важливим інструментом у вирішенні цієї задачі. Накопичення даних супроводжується проблемою щодо їх збереження. Вся інформація повинна зберігатися в єдиній системі із зручним доступом до неї.

З цією метою у дослідженні розроблено структуру бази геопросторових даних для потреб бджільництва.

База геопросторових даних забезпечує інтеперабельність [13] даних, що були розглянуті в попередньому дослідженні [10]: аналіз дальності до кормової бази бджільництва та об'єктів, поблизу яких заборонено ведення бджільництва. Дана інформація повинна бути акумульована в одному місці, характеризувати конкретні земельні ділянки і бути у відкритому доступі.

Розроблювана база повинна включати дані про час цвітіння, місце розташування, кількісні та якісні характеристики сільськогосподарських культур і лісових насаджень, що відносяться до кормової бази бджільництва. Дані ДЗЗ мають оновлюватись автоматично з відкритих джерел інформації.

На рисунку 1 подано модель бази геопросторових даних. До основних компонентів бази належать такі класи: земельна ділянка, безпечні зони, рослини та небезпечні об'єкти.

В моделі клас Земельна ділянка позначає територію, на якій може або не може розміщуватися пасіка. Вона має площу, геометрію, точне місце розташування і унікальний код.

Цільове призначення є однією із базових характеристик будь-якої земельної ділянки, яка визначає її правовий режим [14, 15].

Матеріали ДЗЗ – дані дистанційного зондування Землі є основним оперативним джерелом отримання геоінформаційних даних і основним джерелом підтримки інформації в актуальному стані. За допомогою даних ДЗЗ стає можливим оперативний підхід у пошуку ділянок для розташування пасік.

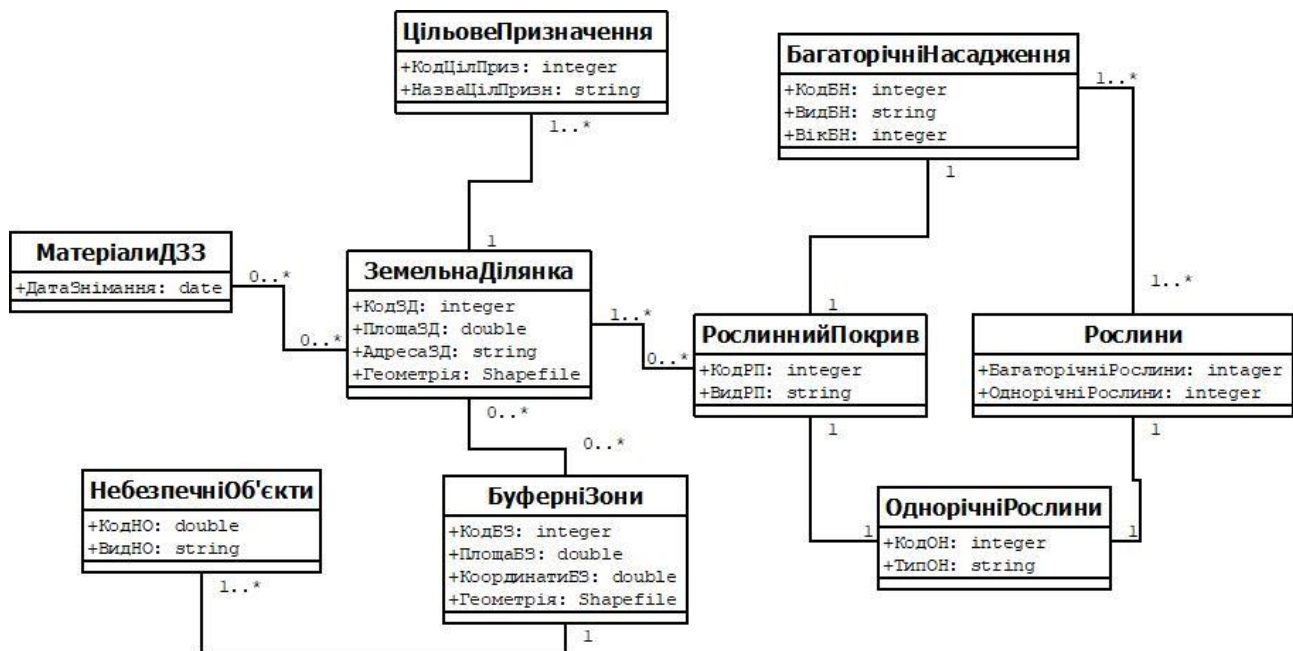


Рис. 1 - Модель бази геопросторових даних

Небезпечні об'єкти – для розташування пасік треба дотримуватися вимог санітарних норм і правил. Розташування пасік біля промислових об'єктів, доріг, ліній електропередач, аеропортів, ферм і подібних об'єктів є неможливим.

Буферні зони – застосовуються для розміщення пасік на безпечній відстані від промислових об'єктів.

Рослини – для забезпечення кормової бази бджільництва здійснюється пошук медоносної рослинності серед рослинного покриву. Рослини можна розділити на однорічні та багаторічні. Однорічними рослинами здебільшого є сільськогосподарські культури, багаторічними - виступають лісові культури.

Безпечні зони – це земельні ділянки з медоносною рослинністю та буферна зона (не більше 2 кілометрів) навколо них. Вони є оптимальними територіями для розміщення пасік біля кормової бази бджільництва.

Одним з варіантів реалізації даного проекту бази геопросторових даних на державному рівні є введення її у Національну інфраструктуру геопросторових даних [13].

Для цього необхідно забезпечити внесення актуальної сталої інформації з таких ресурсів, як “Публічна кадастрова карта” [16] з векторизованими

земельними ділянками. Крім того необхідно створити глобальні векторні шари з небезпечними об'єктами [3] та багаторічною рослинністю, що є необхідним для розрахунку буферних та безпечних зон.

Збереження цих даних та відкритий доступ до них забезпечить актуальною інформацією галузь бджільництва, полегшить роботу пасічників, допоможе попередити захворюваність і смерть бджіл, налагодить взаємозв'язки між пасіками та фермерськими господарствами, дасть можливість здійснювати просторовий і часовий аналіз у майбутніх дослідженнях щодо розвитку бджільництва.

### **Висновки і перспективи.**

У дослідженні відображено розроблення структури бази геопросторових даних для збору інформації про розташування ділянок з медоносною рослинністю, безпечних для бджіл.

Встановлено базовий набір класів бази геопросторових даних, який включає: земельну ділянку, цільове призначення земельної ділянки, матеріали дистанційного зондування Землі, небезпечні для бджіл об'єкти, буферні зони навколо небезпечних об'єктів, багаторічні та однорічні медоносні рослини та зони навколо них. Встановлено перелік атрибутів та типів даних для кожного класу.

Розроблена модель бази геопросторових даних структурує інформацію для створення карт придатності земель для розташування пасік, які необхідно мати для ефективного ведення менеджменту бджільництва. Необхідно мати стабільні інформаційні ресурси у даній галузі. Оперативне забезпечення актуальною інформацією про кормову базу бджільництва та небезпечних для бджіл територій є необхідною умовою сталого управління і розвитку. За допомогою розробленої бази геопросторових даних можна полегшити пошук медоносів бджолярам, зберегти тисячі бджолиних сімей та підвищити врожай культур, що потребують запилення.

Перспективи подальшого дослідження полягають у розвитку розробленої бази геопросторових даних в умовах України та реалізації, на її основі, взаємодії

між сільськогосподарськими виробниками та пасічниками, що сприятиме розвитку бджільництва.

### Список літератури

1. WEB site Food and Agriculture Organization of the United Nations. URL:<http://www.fao.org/pollination/background/bees-and-other-pollinators/en/>
2. Адамчук Л. О. Ефективне використання бджіл для запилення садів та ягідників : методичні рекомендації. Київ: СТ-Друк, 2020. 130 с. ISBN 978-966-97779-0-4
3. Наказ головного державного інспектора ветеринарної медицини України “Про затвердження Інструкцій щодо попередження та ліквідації хвороб і отруєнь бджіл” №9 від 30 січня 2001 року м. Київ і зареєстровано в Міністерстві юстиції України 12 лютого 2001 року за №131/5322. - URL: <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0565-01>
4. Ольшевский, А. В. Использование пространственных систем поддержки принятия решений при планировании землепользования [Текст] / А.В. Ольшевский // Земля Беларуси: научно–производственный журнал. – 2012. –№ 2. – С. 42–45.
5. П’яткова А. В. Оцінка можливостей просторової ГІС-реалізованої моделі раціонального використання земельних ресурсів / А. В. П’яткова // Вісник ОНУ. Сер.: Географічні та геологічні науки. – 2016. – Том 21 – № 2 (29) – С. 85-95.
6. Боярчук С. В. Оптимізація забезпечення кормами бджолиних сімей / С.В. Боярчук // Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія : Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва. – 2015. – Вип. 223. – С. 57-64. – Режим доступу: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/nvnau\\_tevppt\\_2015\\_223\\_10](http://nbuv.gov.ua/UJRN/nvnau_tevppt_2015_223_10)
7. Жученко Д. Б. Передумови ефективного функціонування галузі бджільництва / Д. Б. Жученко // Збірник наукових праць Уманського

національного університету садівництва. – 2013. – Вип. 83. – С. 275-282. – Режим доступу: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/zhpumus\\_2013\\_83\\_46](http://nbuv.gov.ua/UJRN/zhpumus_2013_83_46)

8. Геоінформаційні системи і бази даних : монографія / В. І. Зацерковний, В. Г. Бурачек, О. О. Железняк, А. О. Терещенко. – Ніжин : НДУ ім. М. Гоголя, 2014. – 492 с.

9. Mladenovic M., Macukanovic-Jocic M., Stanisavljevic, L. (2016). The important of bees in pollination and exploitation of fruit crops and other plant species, Serbian Academy of Sciences and Arts Scientific Meetings, 160: 177-190

10. Moskalenko A. Geoinformation modeling for location optimization of land parcels / A. Moskalenko, I. Domina // Землеустрій, кадастр і моніторинг – 2019 – №2. – С. 17–24.

11. Презентація URL:[https://www.unece.org/fileadmin/DAM/timber/meetings/20151102/ToS\\_Meeting/12-FISE-SANMIGUELAYANZ.pdf](https://www.unece.org/fileadmin/DAM/timber/meetings/20151102/ToS_Meeting/12-FISE-SANMIGUELAYANZ.pdf)

12. WEB site громадської організації «Відкритий ліс»<https://www.openforest.org.ua/127935/>

13. Закону України “Національну інфраструктуру геопросторових даних” від 13 квітня 2020 року, розділ I. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/554-20#Text>

14. “Цільове призначення землі та відповідальність його порушення” // Юридичний Радник, №5. - 2008 - С. 41 URL:<http://yurradnik.com.ua>

15. Земельний кодекс України статті 18-19 URL: <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2768-14>

16. Публічна кадастрова карта. URL: [https://map.land.gov.ua/?cc=3461340.1719504707,6177585.367221659&z=6.5&l=kadastr&bl=ortho10k\\_all](https://map.land.gov.ua/?cc=3461340.1719504707,6177585.367221659&z=6.5&l=kadastr&bl=ortho10k_all)

## References

1. WEB site Food and Agriculture Organization of the United Nations. URL:<http://www.fao.org/pollination/background/bees-and-other-pollinators/en/>



2. Adamchuk L., (2020) Effective use of bees for pollination of orchards and berries: methodical recommendations. Kyiv: ST-Druk, 130.

3. Decree “On approval of the Instructions for the prevention and elimination of diseases and poisoning of bees” Available Retrieved from: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0131-01>

4 Olshevsky, A.V. (2012). Ispol'zovaniye prostranstvennykh sistem podderzhki prinyatiya resheniy pri planirovani zemlepol'zovaniya. Land of Belarus: Scientific and Production Journal, 2, 42-45

5. Pyatkova A.V (2016). Otsinka mozhlyvostey prostorovoyi HIS-realizovanoyi modeli ratsional'noho vykorystannya zemel'nykh resursiv. Bulletin of the ONU. Ser. Geographical and geological sciences, 2 (29), 85-95

6. Boyarchuk S.V (2015). Optimizacia zabespechennia kormami bdjolinih simey. Scientific Bulletin of the National University of Bioresources and Nature Management of Ukraine. Series: Technology of production and processing of livestock products, 223, 57-64. Retrieved from:[http://nbuv.gov.ua/UJRN/nvnau\\_tevppt\\_2015\\_223\\_10](http://nbuv.gov.ua/UJRN/nvnau_tevppt_2015_223_10)

7. Zhuchenko D. B (2013). Peredymovi efectivnogo fynctionuvannia galizi bdjilnitstva. Collection of scientific works of Uman National University of Horticulture, 83, 275 282. – Access mode: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/zhpumus\\_2013\\_83\\_46](http://nbuv.gov.ua/UJRN/zhpumus_2013_83_46)

8. Burachek V., Zheleznyak O., Tereshchenko A. (2014). Geoinformaciini systemy i bazy danyh, 492, 321-210. Retrieved from: <https://studfile.net/preview/5377091/>

9. Mladenovic M., Macukanovic-Jocic M., Stanisavljevic, L. (2016). The important of bees in pollination and exploitation of fruit crops and other plant species, Serbian Academy of Sciences and Arts Scientific Meetings, 160: 177-190

10. Moskalenko A., Domina, I. (2019). Geoinformation modeling for location optimization of land parcels. Land management, cadastre and land monitoring, 2: 17–24.

11. The Forest Information System for Europe, official presentation.  
Retrieved from: [https://www.unece.org/fileadmin/DAM/timber/meetings/20151102/ToS\\_Meeting/12-FISE-SANMIGUELAYANZ.pdf](https://www.unece.org/fileadmin/DAM/timber/meetings/20151102/ToS_Meeting/12-FISE-SANMIGUELAYANZ.pdf)
12. Open Forest «Vidkrytyi Lis», Retrieved from: <https://www.openforest.org.ua/127935/>
13. Law of Ukraine “National geospatial data infrastructure”, Retrieved from: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/554-20#Text>
14. Purpose of the land and responsibility for its violation. Legal Adviser, 5: 41.  
Retrieved from: <http://yurradnik.com.ua>
15. Land code of Ukraine, article 18-19. Retrieved from: <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2768-14>
16. Public cadastral map of Ukraine, Retrieved from: [https://map.land.gov.ua/?c=3461340.1719504707,6177585.367221659&z=6.5&l=kadastr&bl=ortho10k\\_all](https://map.land.gov.ua/?c=3461340.1719504707,6177585.367221659&z=6.5&l=kadastr&bl=ortho10k_all)

**Дёмина И.И.**

## **РАЗРАБОТКА СТРУКТУРЫ БАЗЫ ГЕОПРОСТРАНСТВЕННЫХ ДАННЫХ ДЛЯ НУЖД ПЧЁЛОВОДСТВА**

*Аннотация.* Работа обращает внимание на важность пчеловодства для обеспечения населения Украины продовольствием и важность предоставления услуг по опылению. Так как опыление необходимо для получения многих пищевых продуктов, выращиваемых фермерами. Упоминается способ сбора информации Дистанционного мониторинга Земли, с помощью которого осуществляется оперативный подход в определенные возможных мест расположения пасек. Определено, что использование геоинформационных технологий, накоплением полезных для пчеловодства данных и верный способ их хранением в базе данных является необходимым условием для развития пчеловодства. Основной целью этой работы является разработка модели геоинформационной базы данных, которая будет сохранять информацию о земельных участка (территориях) безопасных и опасных для пчел. Обоснована необходимость такой базы данных, определена и описана ее структура (земельные участки, безопасные зоны где

находится корм для пчёл, буферные зоны вокруг опасных объектов, однолетняя и многолетняя растительность). Также в работе даны примеры подобной геоинформационной базы данных Европейского союза, целью которой является мониторинг лесов Европы (*The Forest Information System for Europe*). Представлены пример применения разрабатываемой базы данных в масштабах страны и определено направление развития с помощью геоинформационных технологий.

**Ключевые слова.** База геопространственных данных, кормовая база пчеловодства.

## **I. Domina**

### **DEVELOPMENT OF THE STRUCTURE OF THE GEOSPATIAL DATABASE FOR BEEKEEPING**

**Abstract.** *The work draws attention to the importance of beekeeping for providing the population of Ukraine with food and the importance of providing pollination services. Since pollination is necessary to obtain many foods grown by farmers. The methods of collecting information of Remote Monitoring of the Earth, by means of which the operative approach to the definition of possible locations of apiaries is carried out, are mentioned. It is determined that the use of geographic information technologies, the accumulation of useful data for beekeeping and the correct way to store them in the database is a necessary condition for the development of beekeeping. The main purpose is to develop a model of geographic information database that will store information about land (areas) safe and dangerous for bees. The necessity of such a database is substantiated, its constituent parts (land plots, safe zones with fodder base of beekeeping, buffer zones around dangerous objects, annual and perennial vegetation) are defined and described. The paper also gives examples of similar geoinformation databases of the European Union, the purpose of which is to monitor the forest stands of Europe (*The Forest Information System for Europe*). An example of application of the developed database in the country is presented and the direction of development with the help of geoinformation technologies is determined.*

**Keywords.** *Geospatial database, fodder base of beekeeping*