

УДК 004.657

DOI: 10.15587/2313-8416.2018.121695

РОЗРОБКА ФОРМАЛЬНОЇ ТЕОРІЇ СТАТТІ ЗЕМЕЛЬНОГО КОДЕКСУ УКРАЇНИ ТА ЇЇ АЛГОРИТМІЗАЦІЯ

© М. А. Кухар, К. О. Метешкін

В роботі представлена актуальна задача використання онтологічного інжинірингу земельних відносин. На прикладі статті 162д Земельного кодексу України, показана можливість побудови математичних конструкцій, які характеризують земельні відношення, за допомогою логіки предикатів. Сформована формальна теорія на основі логіки предикатів та продукційних правил задачі визначення деградованості земельної ділянки і її алгоритмізація

Ключові слова: формалізація, логіка предикатів, алгоритм, програма, продукційні правила, земельні відносини, аксіома

1. Вступ

Розробка математичного забезпечення і його вдосконалення для будь-яких прикладних інформаційних технологій є і буде ще довгий час актуальним завданням. Тому у дослідженні зроблено пропозицію розробити математичне забезпечення перспективних інформаційно-керуючих систем в області земельних відносин на основі математичної логіки, конкретно, на основі логіки предикатів і методів алгоритмізації.

Зараз виникає актуальне завдання, що лежить в області онтологічного інжинірингу. Воно полягає в тому, щоб інтегровані знання про земельні відносини перетворити і представити у вигляді математичних співвідношень або у вигляді деяких математичних конструкцій (формальних теорій), які піддаються алгоритмізації.

2. Літературний огляд

У роботі [1] представлені дослідження використання формалізації в медицині США для врегулювання адміністративних питань, а в роботах [2, 3] представлені дослідження з використанням формалізації в медицині, але вже стосовно інших напрямків: синтезу баз знань і діагностики захворювання, відповідно. Дослідження проведені за даними роботи [4] пропонують використовувати логіку предикатів для формального представлення процесів в сфері освіти. Також, наприклад, в роботі [5] методи логіки предикатів використовувались для створення онтологічної моделі тарифів і послуг стільникового зв'язку.

Однак у сфері земельних відносин автори не використовують аналогічні моделі. Про це свідчать робота [6], в якій для формалізації в сфері законодавства, використовують методи логіки предикатів, але поверхнево. Про те ж свідчать дослідження в роботі [7], в якій формалізація права – це заснована на високому рівні правової культури професійна інтелектуальна діяльність комп'ютерного суб'єкта, чи дослідження в роботі [8], що формалізація передбачає вираз однієї і тієї самої думки одними і тими самими словами, але без наведення конкретних.

Тому, використовуючи дані із досліджень привалених вище, а також спираючись на дані роботи [9], в якій представлені можливості використання формалізованих об'єктів дослідження для програму-

вання, можна стверджувати, що формальна теорія для програмування із застосуванням методів та формалізмів математичної логіки в області земельних відносин є науковою новизною.

3. Мета та задачі дослідження

Мета дослідження – показати на прикладі розробку формальної теорії, що описує логіку земельних відносин в статті 162д Земельного кодексу України, а також побудувати відповідний алгоритм і програму його реалізації.

Для досягнення мети були поставлені наступні задачі:

1. Розробити формальну теорію статті 162д Земельного кодексу України.
2. Розробити алгоритм згідно формальної теорії на конкретному прикладі.
3. Розробити програму реалізації алгоритму.

4. Матеріали дослідження

Математична логіка, а саме, числення предикатів дозволяє формалізувати земельні відносини і побудувати відповідні правила їх використання у вигляді систем аксіом і правил логічного висновку.

Аналіз роботи [10] показує, що існує певна послідовність створення формальних теорій. Покажемо на прикладі рішення задачі, що визначає деградованість земельної ділянки, яка ґрунтується на відносинах, описаних в статті 162 Земельного кодексу України.

5. Результати дослідження

Процес формального подання цих земельних відносин показаний нижче.

1) Першим кроком в цьому порядку є створення алфавіту (кінцевої множини символів) – основних елементів формальної теорії, в даному випадку – це елементи системи земельних відносин.

Позначимо множину категорій земель України – $Z = \{Z_1, \dots, Z_9\}$.

Позначимо множину суб'єктів земельних відносин – $C = \{C_1, \dots, C_4\}$.

Позначимо множину земельних відносин, заснованих на праві користування, володіння і розпорядження – $S = \{S_v, S_p, S_r\}$.

Позначимо множину принципів земельного законодавства $P_z = \{P_{z_1}, \dots, P_{z_6}\}$.

Позначимо Z_{1deg} – показник деградованості землі сільськогосподарського призначення.

2) Наступний крок є виведення правильно побудованих формул.

Представимо елементи земельного законодавства і статті 162 у вигляді правильно побудованих формул.

– $P_{z_1} \sim (z = (tb \wedge pr \wedge osp))$ – правильно побудована формула, заснована на принципі P_{z_1} – реалізація особливостей використання землі, як територіального базису (tb), природного ресурсу (pr) і основного засобу виробництва (osp);

– $P_{z_2} \sim ((S \in C_1) = (S \in C_2) = (S \in C_3) = (S \in C_4))$ – правильно побудована формула, заснована на принципі P_{z_2} – забезпечення рівності права власності на землю громадян, юридичних осіб, територіальних громад та держави;

– $P_{z_3} \sim ((S \in C) \wedge ((S \notin Gos) \vee ((S \in Gos) \rightarrow Szis)))$ – правильно побудована формула, заснована на принципі P_{z_3} – забезпечення невтручання держави (Gos) в здійснення громадянами, юридичними особами та територіальними громадами своїх прав щодо володіння, користування і розпорядження землею, крім випадків, передбачених законом ($Szis$);

– $P_{z_4} \sim ((zv \wedge oz) \in Z)$ – правильно побудована формула, заснована на принципі P_{z_4} – забезпечення раціонального використання (rv) і охорони земель (oz);

– $P_{z_5} \sim (z_i \in C)$ – правильно побудована формула, заснована на принципі P_{z_5} – забезпечення гарантій прав на землю;

– $P_{z_6} \sim (ecob \in Z)$ – правильно побудована формула, заснована на принципі P_{z_6} – забезпечення пріоритету вимог екологічної безпеки ($ecob$).

– $St_{162d} \sim ((z_i \in Z_{1deg} \rightarrow z_i \in Kons) \wedge (z_i \in Z_{1malp} \rightarrow z_i \in Kons))$ – правильно побудована формула, яка характеризує консервацію ($Kons$) деградованих (deg) і малопродуктивних ($malp$) сільськогосподарських угідь.

3) Далі виділимо множину аксіом (1)–(8), заснованих на правильно побудованих формулах, які характеризують складові елементи конкретної поставленої задачі з виявлення деградованих земель:

$$A_1^{pz} \sim (z = (tb \wedge pr \wedge osp)), \tag{1}$$

$$A_2^{pz} \sim (S \in C_1 = S \in C_2 = S \in C_3 = S \in C_4), \tag{2}$$

$$A_3^{pz} \sim ((S \in C) \wedge ((S \notin Gos) \vee (S \in Gos) \rightarrow Szis)), \tag{3}$$

$$A_4^{pz} \sim ((zi \wedge oz) \in Z), \tag{4}$$

$$A_5^{pz} \sim (z \in C), \tag{5}$$

$$A_6^{pz} \sim (ecob \in Z), \tag{6}$$

$$A_{162d}^{St} \sim ((z_i \in Z_{1deg} \rightarrow z_i \in Kons), \tag{7}$$

$$A_1 \sim (z_1 \in Z_1), \tag{8}$$

4) На основі отриманих аксіом формальної теорії її теорема набуде вигляду:

$$T \sim \frac{(A_1^{pz}, \dots, A_6^{pz}) \in z_1, (A_{162d}^{St} \in z_1) \vee (A_{162d}^{St} \notin z_1), A_1}{((z_1 \in Z_{1deg}) \wedge A_{162d}^{St}) \vee (z_1 \notin Z_{1deg})}. \tag{9}$$

Теорема (11) у вигляді правила продукції має вигляд: «ЯКЩО земельною ділянкою користуються реалізуючи принципи земельного законодавства І земельна ділянка належить категорії сільськогосподарських земель, І земельну ділянку відповідає, АБО не відповідає умовам деградованості земель, згідно норм законодавства, які прописані в статті 162д. І існують показники для конкретної земельної ділянки, ТО дана земельна ділянка відповідає умовам деградованості земель і її консервують згідно з нормами статті 162д, АБО дана земельна ділянка не відповідає умови деградованості земель».

Для подання формальної теорії на мові програмування необхідно створити алгоритм, який спирається на теорему формальної теорії. В даному випадку теорема (11) формальної теорії ілюструється алгоритмом на рис. 1.

На основі отриманого алгоритму використовуючи мову програмування Python, розроблена програма представлена на рис. 2, в якості вихідних даних, для якої обрані речовини, гранично допустимий показник яких в ґрунті визначаються згідно з ДСТУ.

На рис. 2 ілюструється результат роботи програми, яка показує, що представлені показники вмісту фтору, цинку, свинцю, міді та нікелю не перевищують, або перевищують допустиму концентрацію, тому земельна ділянка придатна для використання, або підлягає консервації.

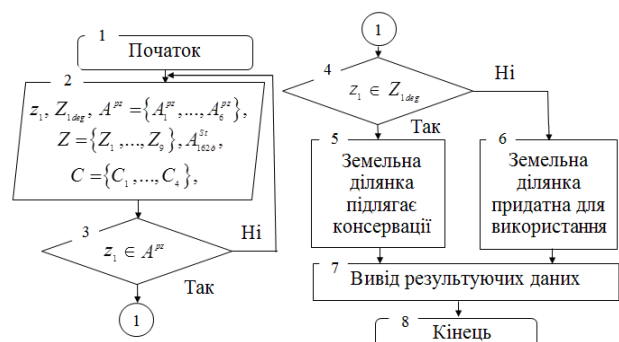


Рис. 1. Алгоритм визначення деградованості земельної ділянки

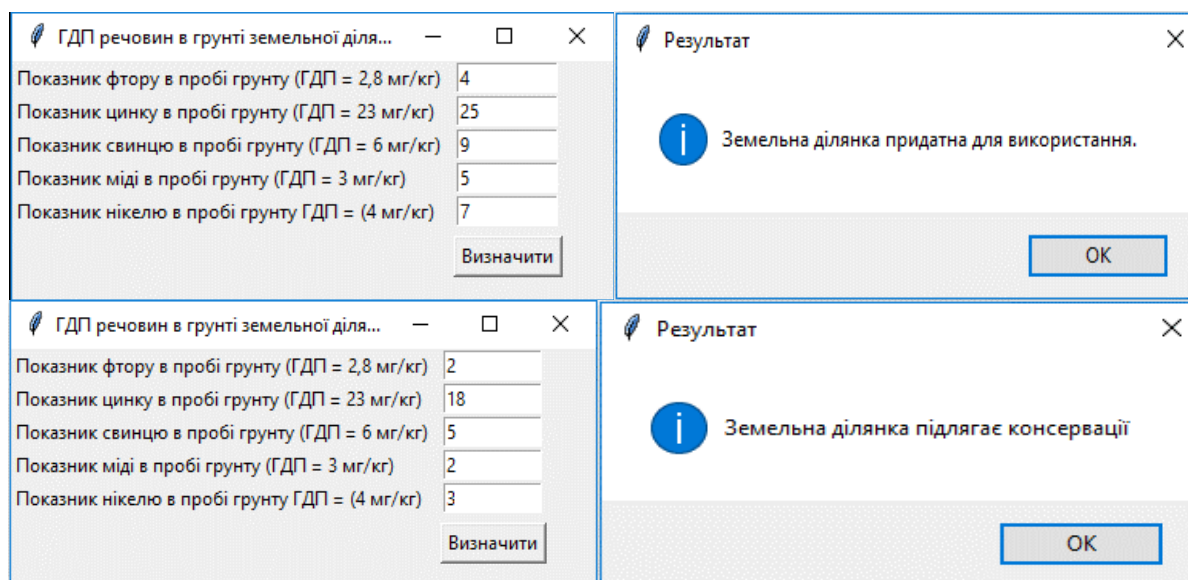


Рис. 2. Ілюстрація роботи програми «Гранично допустимий показник речовин у ґрунті земельної ділянки»

Програма дає можливість визначити чи відповідає вміст речовин в пробах ґрунту допустимим значенням.

В прикладі представлено 5 речовин, але їх кількість можна змінити.

6. Висновки

1. Розроблена формальна теорію статті 162д Земельного кодексу України з використанням логіки предикатів, яка є основою для предсталення лінгвіс-

тичних об'єктів цієї статті у вигляді придатному для обробки обчислювальною технікою.

2. Розроблений алгоритм згідно висновку формальної теорії на конкретному прикладі визначення деградованості земельної ділянки, що дозволило на її основі розробити програму.

3. Розроблена програма реалізації алгоритму визначення деградованості земельної ділянки, що дозволить вирішити цю задачу в автоматичному режимі з урахуванням вхідних даних.

Література

1. Lam P., Mitchell J., Sundaram S. A. Formalization of HIPAA for a Medical Messaging System. 2010. P. 1–13. URL: https://theory.stanford.edu/~jcm/papers/hipaa_formalization.pdf
2. Киселева О. М., Селякова С. М. Синтез бази знань експертної системи діагностики і лікування гриппа // Інформаційні управляючі системи і комп'ютерний моніторинг. 2013. № 10. С. 563–567.
3. Киселева О. М., Селякова С. М. Формальні моделі диференціальної діагностики функції носового дихання // Математичне моделювання. Системний аналіз. Прийняття рішень. 2014. № 2 (83). С. 61–65.
4. Метешкін К. А. Краеугольні каміни піраміди знань науково-педагогічних і педагогічних працівників. XXI століття. Харків: ХНАГХ, 2012. 335 с.
5. Капустина А. І., Пальчунов Д. Е. Розробка онтологічної моделі тарифів і послуг сотової зв'язу, ґрунтованої на логічно повних визначеннях понять // Вестник НГУ Серія: Інформаційні технології. 2017. Т. 15, № 2. С. 34–46.
6. Hidayat A. Formalization of sharia law in indonesia // South East Asia Journal of Contemporary Business, Economics and Law. 2013. Vol. 3, Issue 3. P. 27–31.
7. Манько Д. Г. Технології формалізації права // Науковий вісник Міжнародного гуманітарного університету. Серія: Юриспруденція. 2013. № 5. С. 18–21.
8. Радейко Р. І. Формалізація як метод дослідження правових явищ // Вісник Національного університету "Львівська політехніка". Юридичні науки. 2014. № 810. С. 86–93.
9. Mahmoud M. Y., Felty A. P. Quantum Programming Language in a Linear Logic. 2017. P. 1–32. URL: <http://www.site.uottawa.ca/~afelty/dist/HybridProtoQuipper17.pdf>
10. Бессмертный И. А. Искусственный интеллект. Санкт Петербург: СПбГУ ИТМО, 2010. 132 с.

Дата надходження рукопису 21.12.2017

Кухар Максим Анатолійович, аспірант, кафедра земельного адміністрування і геоінформаційних систем, Харківський національний університет міського господарства ім. О. М. Бекетова, вул. Маршала Бажанова, 17, м. Харків, Україна, 61002
E-mail: ppoosshhtaa@gmail.com

Метешкін Костянтин Олександрович, доктор технічних наук, професор, кафедра земельного адміністрування і геоінформаційних систем, Харківський національний університет міського господарства ім. О. М. Бекетова, вул. Маршала Бажанова, 17, м. Харків, Україна, 61002