

РОЗВИТОК УПРАВЛІННЯ ЗЕМЕЛЬНИМИ РЕСУРСАМИ В КОНТЕКСТІ ЕФЕКТИВНОГО ІНФОРМАЦІЙНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

У статті розглянуто проблему вдосконалення процесу прийняття рішень в системі управління земельними ресурсами та запропоновано напрям її вирішення – розвиток інформаційного забезпечення, яке зменшить кількість негативних наслідків у використанні земель.

Ключові слова: прийняття рішень, система управління земельними ресурсами, інформаційне забезпечення, землекористування.

В статье рассмотрена проблема усовершенствования процесса принятия решений в системе управления земельными ресурсами и предложено направление ее решения – развитие информационного обеспечения, которое уменьшит количество негативных последствий в использовании земель.

Ключевые слова: принятие решения, система управления земельными ресурсами, информационное обеспечение, землепользование.

In the article the problem of making decision in the land resources administration process improvement is examined and the direction of its solving is proposed – information provision, which will decrease the amount of negative consequences in the land tenure.

Key words: making decision, the land resources administration, information provision, land tenure.

Вступ. Руйнівні дії сучасних господарських структур та господарюючих суб'єктів у використанні земельних ресурсів викликають нові, глобальні за своєю суттю зміни в їх структурі і перетворюються в проблеми екологічно загрожуючи національній безпеці України [1]. Еколого-економічна розбалансованість взаємодії «людина – земельні ресурси», вимагає перегляду пріоритетів подальшого розвитку, сучасної стратегії землекористування. Глобалізація українських економічних проблем становить нові завдання щодо забезпечення механізмів адаптації економічної діяльності до природного середовища. Уже зараз намітилась тенденція до вивчення і узагальнення еколого-економічної ефективності використання земельних ресурсів як геочинника. Потрібно зазначити, що ціла низка наукових досліджень довела, що збільшення кількості суб'єктів господарювання на землі, спричинило розширення кола учасників земельних відносин і тому суттєвого значення набуває механізм регулювання земельних відносин завдяки ефективному управлінню земельними ресурсами. Отже, значне місце в працях видатних учених відводиться проблемі формування системи управління земельними ресурсами, яка забезпечить умови для раціонального використання і охорони земельного фонду країни.

Постановка мети. Аналізуючи причини неефективності управління земельними ресурсами, нами було зроблено висновок, що сучасне управління неможливе без повної та детальної інформації про стан земельних ресурсів, організацію землекористування тощо. Це є очевидною передумовою, для створення земельно-інформаційних систем, які забезпечать ефективність управлінських рішень у сфері використання земель. Звідси, метою статті є визначення аксіологічних засад ефективного інформаційного забезпечення системи управління земельними ресурсами.

Аналіз останніх досліджень і публікацій, в яких започатковано розв'язання даного завдання. Узагальнюючи дослідження вчених [2; 3; 4] у сфері управління землекористуванням, нами зроблено висновок, що вагоме місце в системі її інформаційного забезпечення відводиться земельним інформаційним системам (ЗІС). ЗІС – це просторово системи для збору, обробки, збереження і пошуку даних про землю, яка має особливе значення в системі управління земельними ресурсами для раціонального регулювання земельних відносин за умов формування сталого землекористування. Додамо, що земельні інформаційні системи будучи гарантом безпомилковості в отриманні інформації, дають максимальний ефект за допомогою системи

принципів, серед яких основними є принцип інтегрованості, який передбачає сумісність інтересів ЗІС не тільки з системою управління земельними ресурсами, а й іншими природними ресурсами та принцип науковості ЗІС, тобто використання наукового підходу до виконання кожного елементу ЗІС та ін.

Щодо останнього принципу, то він пов'язаний з методологією ЗІС, яка ґрунтується на методах пізнання, дослідження і практичної реалізації. Метод, у загальноприйнятому розумінні слова, (від грецької *methodos* – шлях до чого-небудь) – це засіб, спеціальний прийом цілеспрямованого впливу суб'єкта на керований об'єкт для досягнення поставлених цілей [5] або – це спосіб дослідження явищ, який визначає планомірний підхід до вивчення їх наукового пізнання та встановлення істини.

У своїй основі, метод у ЗІС є інструментом для вирішення головного завдання галузі пізнання, об'єктивних законів дійсності з метою використання їх у практиці системи управління земельними ресурсами. Залежно від завдання дослідження ЗІС застосовує ті чи інші методи. До них належать аналіз і синтез, індукція і дедукція, аналогія і моделювання, узагальнення і абстрагування, системно-структурний метод тощо. Як правило, в одному дослідженні використовують декілька методів.

При виборі ефективних методів ЗІС обов'язково враховуються такі критерії:

- час дії;
- кількість елементів дослідження;
- кількість і якість опису параметрів дослідження;
- обсяг матеріальних і фінансових витрат і ін.

Отже, враховуючи вищеконстатоване можна зробити висновок, що ЗІС у системі управління земельними ресурсами ґрунтується на науковому аналізі, включаючи проектування, системну комплексну раціоналізацію праці на основі досягнень сучасної науки, техніки, технології. При цьому важливою функцією ЗІС є створення умов для розвитку екологічнобезпечного землекористування, яке потребує автоматизації розрахунків у процесі прийняття рішень, наприклад щодо балансу гумусу в ґрунті та визначення оптимального розміщення сільськогосподарських культур на територіях, які забруднені радіонуклідами з розрахунком зниження радіоактивного забруднення кінцевої продукції.

Відносно першого напрямку – балансу гумусу в ґрунті, відзначимо, що на сучасному етапі він є складною проблемою економіки природокористування, так починаючи з 1991 р. баланс гумусу на $\frac{3}{4}$ сільськогосподарських земель країни є від'ємним. За 1991-1996 рр. його вміст в орному шарі зменшився від 3,27 до 2,80 %, недобір урожаю зерна тільки через втрати гумусу в цей період складав 2-2,5 ц/га [6]. При цьому відзначимо, що гумус є

важливим показником родючості, що характеризує його живильний режим, фізичні, фізико-хімічні та біологічні властивості. Гумус відіграє вагомий роль у ґрунтоутворенні завдяки участі в колообігу, геохімічній міграції та акумуляції значної частини зольних елементів. Він забезпечує створення агрономічної цінної структури та сприятливої воднофізичної властивості ґрунту. Від його вмісту значною мірою залежать такі властивості ґрунту, як теплоємність, теплопровідність, буферність щодо зміни реакції ґрунтового розчину та ін.

Результати дослідження. Звідси, враховуючи значимість балансу гумусу в ґрунті вчені В. В. Горлачук, А. Я. Сохнич, І. М. Песчанська та інші [7], згідно з методикою розраховують баланс гумусу на засадах вагомих складових: виду с/г культур, їх врожайності, способу використання побічної продукції та гранулометричного складу ґрунту та розробили автоматизовану систему для виконання даних розрахунків. Враховуючи їх практичний досвід, на засадах методики В. А. Ефремичова, О. В. Купчиненко, В. А. Лавровського, М. В. Морозової [8] з оптимізації розміщення сільськогосподарських культур та сівоборотів на територіях, які забруднені радіонуклідами з урахуванням зниження ступеня радіоактивного забруднення кінцевої продукції нами була розроблена система, яка забезпечила виконання таких задач поданих в алгоритмі на рис. 1.

Детальніше їх можна визначити наступним чином:

1. Культури впорядковані по рівню вимог, які пред'являють до їх забрудненості (першу позицію в рядку займає культура, кінцеву продукцію якої найбільш важливо отримати незабрудненою).
2. Задано план (мінімальний об'єм) виробництва продукції кожної з культур Q_i ($i = 1, N$).
3. Потрібно розмістити культури на полях, ділянках з різною забрудненістю так, щоб радіоактивна забрудненість продукції кожної культури була мінімальною.

Система обмежень: знайти такі x_{ij} , при яких кожний з A_i досягає мінімуму

$$A_i = \sum_{j=1}^M b_{ij} \cdot u_{ij} \cdot x_{ij} \rightarrow \min, \quad (1)$$

де A_i – міра радіоактивної забрудненості продукції i -ї культури; x_{ij} – площа, яка зайнята під i -ю культурою на полі, ділянки з j -м рівнем забрудненості; b_{ij} – забрудненість одиниці продукції i -ї культури, яка зрощена на j -му полі; u_{ij} – врожайність i -ї культури при розміщенні її на j -му полі ділянки; M – число рівнів градації забрудненості.

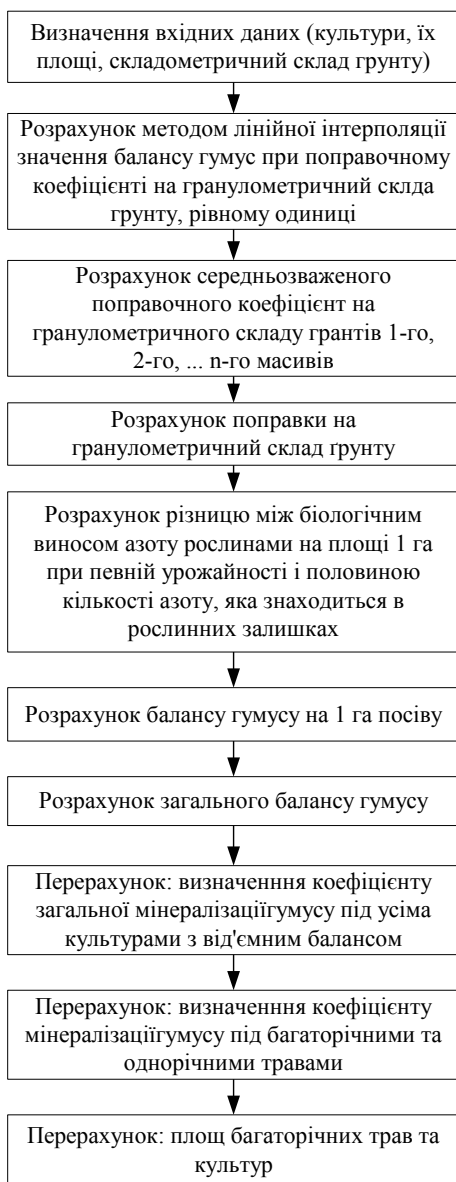


Рис. 1. Алгоритм методики по управлінню родючістю ґрунту

При цьому для виконання даних завдань враховується виконані наступні умови:

1. Сума площ, які зайнята під i -ю культурою на полі, ділянки з j -м рівнем забрудненості повинна дорівнювати площі полів S_j з різною ступеню забрудненості:

$$\sum_{i=1}^N x_{ij} = S_j, \quad (2)$$

де S_j – площа полів, ділянок з різними рівнями забрудненості, ($j = 1, M$);

2. Добуток i -ї культури на її врожайність по всім ділянкам з j -м рівнем забрудненості повинен дорівнювати заданому плану виробництва продукції i -ї культури:

$$\sum_{i=1}^M u_{ij} \cdot x_{ij} = Q_i \quad (3)$$

3. Площа, яка зайнята під i -ю культурою на полі, ділянки з j -м рівнем забрудненості повинна бути більше нуля:

$$x_{ij} \geq 0 \quad (4)$$

Після отримання оптимального рішення, тобто отримання числових значень x_{ij} , необхідно провести розрахунок собівартості, чистого доходу та прибутку по кожній культурі за формулами:

$$C_i = \sum_{j=1}^M c_{ij} u_{ij} x_{ij}, \quad (5)$$

де c_i – собівартість центнеру i -ю культури, зрощена на j -му полі

$$D_i = \sum_{j=1}^M d_{ij} u_{ij} x_{ij} \quad (6)$$

де D_i – валове виробництво; d_{ij} – закупочна ціна i -ю культури.

$$N_i = D_i - C_i \quad (7)$$

Пошук оптимального посіву сільськогосподарських культур з урахуванням степеня радіоактивного забруднення кінцевої продукції було виконано на основі прямого пошуку (метод Хука-Дживса).

Суть цього методу полягає в наступному. Здаються деякою початковою крапкою $x[0]$. Змінюючи компоненти вектора $x[0]$, обстежують околицю даної точки, у результаті чого знаходять напрямок, у якому відбувається зменшення мінімізуючої функції $f(x)$. В обраному напрямку здійснюють спуск доти, поки значення функції зменшується. Після того як у даному напрямку не вдається знайти точку з меншим значенням функції, зменшують величину кроку спуска. Якщо послідовні дроблення кроку не приводять до зменшення функції, від обраного напрямку спуска відмовляються і здійснюють нове обстеження околиці і т. д.

Алгоритм методу прямого пошуку полягає в наступному.

1. Задаються значеннями координат $x_i[0]$, $i = 1, \dots, p$, початкової точки $x[0]$, вектором зміни координат Δx у процесі обстеження околиці, найменшим припустимим значенням ϵ компонентів Δx .

2. Припускають, що $x[0]$ є базисною точкою x' , і обчислюють значення $f(x')$.

3. Циклічно змінюють кожну координату x_i' , $i = 1, \dots, p$, базисної точки x' на величину ∂x_i , $i = 1, \dots, p$, тобто $x_i[k] = x_i' + \Delta x_i$; $x_i[k] = x_i' - \partial x_i$. При цьому обчислюють значення $f(x[k])$ і порівнюють їх зі значенням $f(x')$. Якщо $f(x[k]) < f(x')$, то відповідна координата x_i , $i = 1, \dots, p$, набуває нового значення, обчислене по одному з приведених виразів. У протилежному випадку значення цієї координати залишається незмінним. Якщо після зміни останньої p -ї координати $f(x[k]) < f(x')$, то переходять до п. 4. У протилежному випадку – до п. 7.

4. Припускають, що $x[k]$ є новою базисною точкою x' , і обчислюють значення $f(x')$.

5. Здійснюють спуск із точки $x[k] > x_i[k+1] = 2x_i[k] - x_i'$, $i = 1, \dots, p$, де x_i' – координати попередньої базисної точки. Обчислюють значення $f(x[k+1])$.

6. Як і в п. 3, циклічно змінюють кожну координату точки $x[k+1]$, здійснюючи порівняння відповідних значень функції $f(x)$ зі значенням $f(x[k+1])$, отриманим у п. 5. Після зміни останньої координати порівнюють відповідне значення функції $f(x[k])$ зі значенням $f(x')$, отриманим у п. 4. Якщо $f(x[k]) < f(x')$, то переходять до п. 4, у протилежному випадку – до п. 3. При цьому в якості базисної використовують останню з отриманих базисних точок.

7. Порівнюють значення Δx і ϵ . Якщо $\Delta x < \epsilon$, то обчислення припиняються. У протилежному випадку зменшують значення Δx і переходять до п. 3.

Позитивним методу прямого пошуку є простота його програмування на комп'ютері. Він не вимагає знання цільової функції в явному виді, а також легко враховує обмеження на окремі змінні, а також складні обмеження на область пошуку.

Недолік методу прямого пошуку полягає в тому, що у випадку сильно витягнутих, вигнутих чи ліній, що володіють гострими кутами, він може виявитися нездатним забезпечити просування до точки мінімуму.

Використовуючи зазначені вище методики та алгоритми, нами було розроблено ІС для задач землекористування «Землепорядник».

Висновок. Земельно-інформаційна система «Землепорядник» – це аналітична система для задач землекористування, яка дозволяє провести розрахунок балансу гумусу в ґрунті та визначити оптимальне розміщення сільськогосподарських культур на територіях, які забруднені радіонуклідами з розрахунком зниження радіоактивного забруднення кінцевої продукції. Даний програмний продукт написано на мові програмування Delphi. ІС «Землепорядник» являє собою сукупність файлів, що запускається AgroCalc.exe та наявних для коректної роботи в її каталозі файлів BvAx.csv, Balance.csv, Base.csv, Cult.csv.

Розроблене ЗІС дозволить ефективно управляти відтворенням і збереженням родючості ґрунту, створювати умови щодо раціонального використання земельних ресурсів. При цьому вона має практичне значення для структурних підрозділів центральних органів та органів виконавчої влади і місцевого самоврядування в цілях поточного і стратегічного управління земельними ресурсами; власників і користувачів землі тощо.

ЛІТЕРАТУРА

1. Горлачук В. В. Управління земельними ресурсами : [навч. посібник] / В. В. Горлачук, В. Г. В'юн, А. Я. Сохнич. – Миколаїв : Вид-во МФ НаУКМА, 2002. – 316 с.
2. Круглов І. Геоінформаційний аспект організації державного земельного кадастру України / І. Круглов // Мат. міжнар. конф. «Інженерна геодезія та кадастр у народному господарстві». – Львів-Жешув. – 1998. – С. 85–93.

3. Снітинський В. Землекористування та екологія: системи підтримки прийняття рішень / В. Снітинський, М. Сявавко, А. Сохнич. – Львів : НВФ «Українські технології», 2002. – 584 с.
4. Третяк А. М. Особливості управління земельними ресурсами в умовах ринкової економіки / А. М. Третяк // Вісник Львівського державного аграрного університету: Землепорядкування і земельний кадастр. – Львів, 1998. – С. 5–11.
5. Горлачук В. В. Еколого-економічні проблеми раціонального землекористування Західної України / В. В. Горлачук. – Львів : Вища школа, 1996. – 210 с.
6. Гуцуляк Ю. Г. Управління земельними ресурсами в умовах ринкової економіки / Ю. Г. Гуцуляк. – Чернівці : Прут, 2002. – 124 с.
7. Даниленко А. С. Управління відтворенням і збереженням родючості ґрунту у контексті сталого розвитку природокористування / А. С. Даниленко, В. В. Горлачук, В. Г. В'юн, І. М. Песчанська, А. Я. Сохнич. – Миколаїв : Вид-во ПП «Гліон», 2003. – 39 с.
8. Ефремычева В. А. Размещение сельскохозяйственных культур и севооборотов на территориях, зараженных радионуклидами / В. А. Ефремычева, О. В. Купчиненко, В. А. Лавровский, М. В. Морозова // Экологический анализ современного состояния земель : сборник научных трудов. – 1993. – № 1. – С. 126.

Рецензенти: Горлачук В. В., д.е.н., професор;
Грабак Н. Х., д.с.-г.н., професор.

© Песчанська О. В., 2011

Стаття надійшла до редколегії: 19.04.2011 р.