
ЕКОЛОГІЯ ТА ЕКОНОМІКА ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ

УДК 504.062:332.3:658.5

ФУНКЦІОНАЛЬНЕ МОДЕЛЮВАННЯ В ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНОМУ ОБҐРУНТУВАННІ СІВОЗМІН

Міхно П.Б., Хохлов О.Г.

¹Кременчуцький національний університет
імені Михайла Остроградського
вул. Першотравнева, 20, 39600,
м. Кременчук, Полтавська область
mikhno1982@gmail.ru
aghexp@gmail.com

Розвинуто системні підходи до проблеми еколого-економічного обґрунтування сівозмін. Для опису процесу розробки проекту землеустрою, що забезпечує еколого-економічне обґрунтування сівозмін, застосована методологія функціонального моделювання IDEF0. *Ключові слова:* охорона земель, сівозмін, еколого-економічне обґрунтування, функціональна модель, IDEF0.

Функциональное моделирование в эколого-экономическом обосновании севооборотов. Михно П.Б., Хохлов А.Г. Получили развитие системные подходы к эколого-экономическому обоснованию севооборотов. Для описания процесса разработки проекта землеустройства, обеспечивающего эколого-экономическое обоснование севооборотов, применена методология функционального моделирования IDEF0. *Ключевые слова:* охрана земель, севооборот, эколого-экономическое обоснование, функциональная модель, IDEF0.

Functional modeling in ecological and economic substantiation of crop rotation. Mikhno P.B., Khokhlov O.H. The systematic approaches to the problem of ecological and economic substantiation of crop rotations are developed. To describe the process of developing a land management project that provides environmental and economic justification for crop rotation, the methodology of functional modeling of IDEF0 has been applied. *Key words:* land protection, crop rotation, ecological and economic justification, functional model, IDEF0.

Постановка проблеми. Згідно зі ст. 162 [1], охорона земель – це система правових, організаційних, економічних та інших заходів, спрямованих на раціональне використання земель, запобігання необґрунтованому вилученню земель сільськогосподарського і лісогосподарського призначення, захист від шкідливого антропогенного впливу, відтворення і підвищення родючості ґрунтів, підвищення продуктивності земель лісогосподарського призначення, забезпечення особливого режиму використання земель природоохоронного, оздоровчого, рекреаційного та історико-культурного призначення. Завданням охорони земель (ст. 163 [1]) є забезпечення збереження та відтворення земельних ресурсів, екологічної цінності природних і набутих якостей земель. Велику роль у цих питаннях відіграє землеустрій. Мета землеустрою і полягає у забезпеченні раціонального використання та охорони земель, створенні сприятливого екологічного середовища та поліпшенні природних ландшафтів (ст. 182 [1]).

Стосовно сільськогосподарських угідь, а саме ріллі, землеустрій передбачає складання проєктів землеустрою, що забезпечують еколого-економічне обґрунтування сівозмін, упорядкування угідь, а також розроблення заходів щодо охорони земель (ст. 184, п. ж [1]).

З економічної точки зору, ефективність використання земель сільськогосподарського призначення істотно залежить від еколого-економічного обґрунтування сівозмін.

Актуальність дослідження. Завданнями проєкту землеустрою, що забезпечує еколого-економічне обґрунтування сівозмін та впорядкування земельних угідь на території сільськогосподарського підприємства, є: встановлення кількості, розмірів, типів і видів, ротації і розміщення сівозмін, опрацювання відповідних агротехнічних заходів на перспективу з урахуванням екологічної придатності ґрунтів для вирощування сільськогосподарських культур із метою виробництва

товарної продукції рослинництва та отримання прибутку.

У сучасних умовах розробка такого проекту є складним та актуальним завданням забезпечення сталого розвитку землекористувань ринкового типу.

Зв'язок авторського доробку із важливими науковими та практичними завданнями. Задачі цього дослідження пов'язані з реалізацією окремих положень Закону України «Про Основні засади (стратегію) державної екологічної політики України на період до 2020 р.», Концепції збалансованого розвитку агроєкосистем в Україні на період до 2025 р.

Аналіз останніх досліджень. Еколого-економічне обґрунтування сівозмін є предметом сучасних досліджень із планування найкращого використання сільськогосподарських земель з урахуванням екологічних умов і можливості досягнення максимальної економічної ефективності. Вирішенню зазначених проблем присвячені роботи багатьох науковців – П. Бойка, І. Шевченка, Г. Калетника, Є. Лебідя та інших.

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми, котрим присвячується означена стаття. Незважаючи на значну теоретичну вивченість проблеми раціонального використання орних земель, достатню законодавчо-нормативну і методичну забезпеченість, багатофакторність проблеми не дає змоги однозначно обґрунтувати правильність прийняття проектних рішень із позиції економічної та екологічної ефективності.

Новизна. Новизною дослідження є пропозиції щодо застосування методів системного аналізу на етапі безпосереднього прийняття рішень щодо еколого-економічного обґрунтування сівозмін.

Методологічне або загальнонаукове значення. Застосування методів експертних оцінок, апріорного ранжування та нечіткої логіки з метою оцінки факторів проблеми формування раціональної системи сівозмін, а також засобів ГІС дасть змогу забезпечити достатнє наукове та методичне підґрунтя для обґрунтування рішень проектувальника.

Виклад основного матеріалу. Під час розробки проекту землеустрою проектувальник зобов'язаний враховувати і правильно оцінювати фактори, що впливають на родючість ґрунтів орних земель і придатність їх для вирощування різних сільськогосподарських культур у сівозмінах:

- агрокліматичні ресурси, які загалом характеризують температурний режим повітря і запаси ґрунтової вологи;
- тривалість дії негативних для ведення сільськогосподарського виробництва погодніх явищ, які потребують спеціальних агротехнічних і організаційних методів захисту;
- рельєф, що характеризує придатність території для застосування сільськогосподарської техніки;
- мінералогічний, механічний склад материнських порід, глибина залягання ґрунтових вод, а

також хімічні та фізичні властивості ґрунтів, які визначають їх родючість, ріст і розвиток рослин;

- рівень розвитку деградаційних процесів на території землекористування сільськогосподарського підприємства;
- історично сформовані економічні і територіальні умови району розташування господарства;
- біологічні вимоги сільськогосподарських культур щодо бажаних попередників і періодичності вирощування;
- ціни реалізації товарної рослинницької і тваринницької продукції, очікуваний чистий дохід від реалізації основних сільськогосподарських культур і витрати на формування врожаю.

Запроектований склад і співвідношення (структура) угідь, їх розміщення на території сільськогосподарського підприємства мають забезпечувати: повне, раціональне і ефективне використання всіх земель; припинення деградаційних процесів; забезпечення стійкої кормової бази для тваринництва; мінімізацію витрат на транспортування; створення сприятливих умов для підвищення продуктивності праці і високопродуктивного використання машинно-тракторних агрегатів; мінімальні капітальні витрати при освоєнні нових земель.

Ступінь впливу перерахованих вище факторів може бути різним для різних сільськогосподарських підприємств залежно від локальних умов і неоднаковою протягом терміну реалізації проектних рішень. При цьому в проектах землеустрою не встановлюється порівняна важливість цих чинників для мети проектування, тобто використовується так званий принцип «рівних впливів». У сучасних умовах такий підхід не є коректним. Тому необхідно розвивати методичні підходи до складання проектів землеустрою щодо еколого-економічного обґрунтування сівозмін, що базуються на застосуванні передових наукових методів.

Наявність зазначеної вище багатофакторності ускладнює роботу проектувальника з прийняття правильних рішень і вимагає застосування сучасних наукових методів функціонального моделювання процесу розробки проекту землеустрою.

Функціональні моделі [2] відображають функціональні зв'язки між величинами і параметрами, які характеризують явище і його причини. Функціональні моделі, що подані у графічному вигляді, дають змогу наочно показати весь об'єм поставленої задачі з необхідними функціональними зв'язками, уникаючи при цьому громіздких текстових пояснень.

Для створення зазначених моделей пропонується застосовувати технологію функціонального моделювання IDEF0 (Integration Definition for Function Modeling) [3–5], що базується на комп'ютерній підтримці своїх функцій.

Методологія IDEF0 являє собою формалізований підхід до створення функціональних моделей –

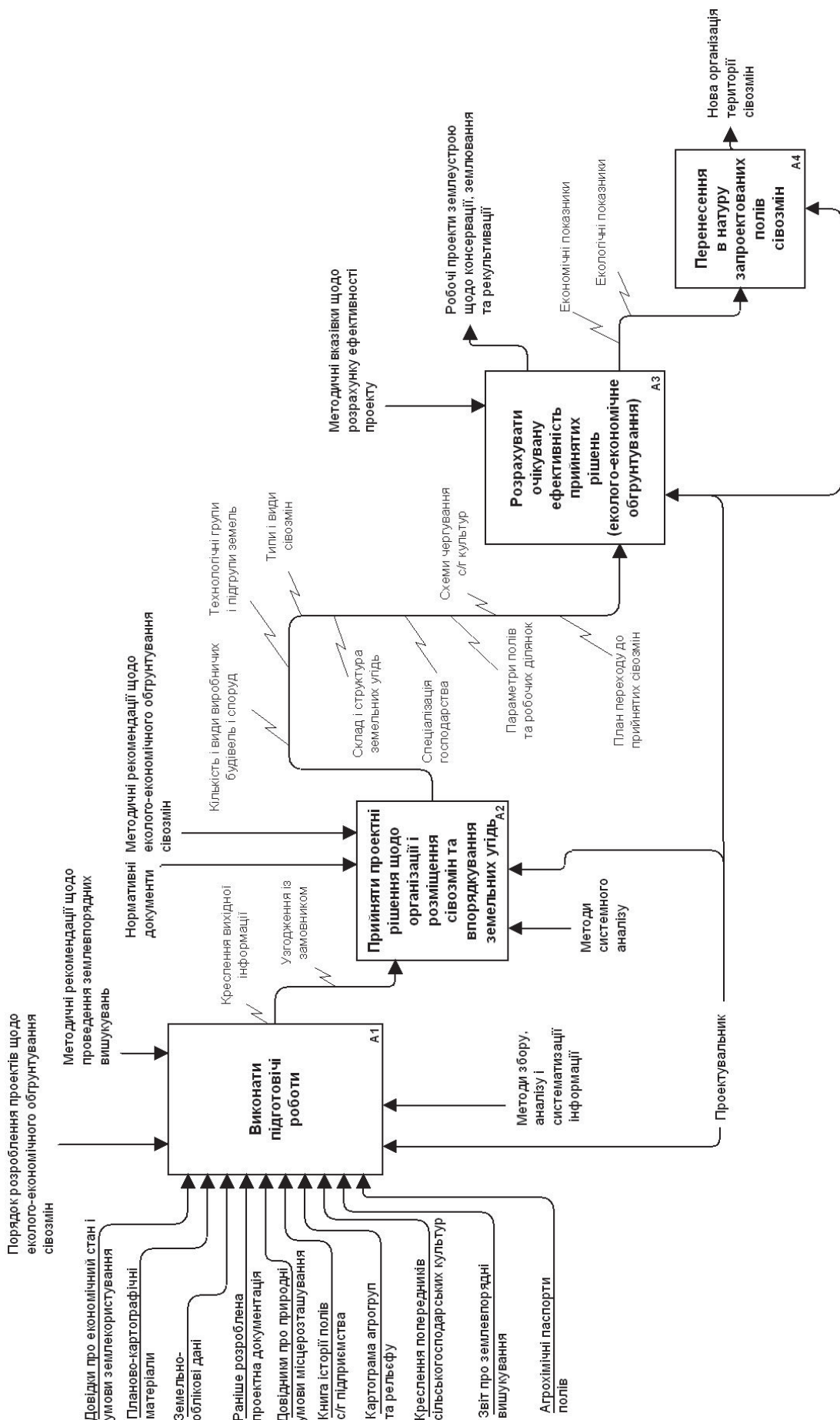


Рис. 1. Концептуальна IDEF0-діаграма функціональної моделі процесу розробки проекту землеустрою

структурних схем досліджуваної системи. Схеми, що будуються за ієрархічним принципом, відображають системні процеси і відношення між функціональними блоками і навколишнім середовищем.

Основний принцип методології IDEF0 полягає у графічному описі досліджуваної системи у вигляді набору взаємодіючих і взаємозв'язаних блоків, що відображають функції (процеси, операції, дії, перетворення) цієї системи. Водночас сукупність IDEF0-діаграм утворює модель системи, що не відображає динаміку системних процесів у часі і у просторі. Проте завдяки зручності та простоті користування зазначена технологія дає змогу оптимізувати досліджувані процеси.

Основою застосування зазначеної технології є розробка концептуальної діаграми функціональної моделі процесу розробки проекту землеустрою (рис. 1).

На діаграмі окремими блоками (A1 – A4) описані етапи прийняття рішень (функції), які, своєю чергою, можна поділити на окремі завдання (підфункції) нижчого рівня декомпозиції.

Блок A1. Для виконання основної функції («Виконати підготовчі роботи») необхідно, по-перше, провести аналіз законодавчо-нормативної бази (вхід у блок зверху), по-друге, визначитися з методами збору, аналізу і систематизації інформації (вхід у блок знизу), по-третє, провести збір та аналіз наявної документації (вхід у блок зліва). Щодо останнього, наприклад, довідки про економічний стан і умови землекористування, планово-картографічні матеріали, земельно-облікові дані (державна статистична звітність), раніше розроблена проектна документація (проекти роздержавлення і приватизації земель, схеми поділу на земельні частки паї тощо), агрохімічні паспорти полів, звіт про земельпорядні вишукування тощо. На цьому етапі зібрану та проаналізовану інформацію перевіряють шляхом проведення польового обстеження. Кінцевим результатом є креслення вихідної інформації та узгоджений із замовником варіант попередніх проектних рішень (вихід із блоку).

Функція блоку A2 – «Прийняти проектні рішення щодо організації і розміщення сівозмін та впорядкування земельних угідь». На цьому етапі виконується розробка проекту за узгодженим із замовником варіантом відповідно до діючих нормативів із використанням методів системного аналізу. У результаті розробляється земельпорядний проект із відображенням усієї необхідної інформації: кількість і види виробничих споруд, типи і види запроєктованих сівозмін, технологія обробітку ґрунту, параметри полів та робочих ділянок, схеми чергування культур тощо.

На наступному етапі (блок A3) проводиться еколого-економічне обґрунтування проектних рішень із визначенням екологічних (баланс гумус, рівень забруднення шкідливими речовинами та інше) та економічних (урожайність сільськогосподарських культур, валовий продукт, чистий прибуток, окупність витрат тощо) показників. За необхідності, на цьому етапі розробляється інша додаткова земельпорядна документація. Наприклад, проекти землеустрою щодо консервації, землювання та рекультивувати земель.

Завершальним етапом земельпорядного проекту, що забезпечує еколого-економічне обґрунтування сівозмін та впорядкування угідь, є перенесення в натуру (на місцевість) запроєктованих полів. Для виконання цих робіт розробляються робочі креслення щодо перенесення запроєктованих елементів у натуру. Винос у натуру проводиться земельпорядником із закріпленням на місцевості меж запроєктованих елементів (полів сівозмін, робочих ділянок тощо). По закінченню зазначених робіт сільськогосподарське підприємство отримує нову організацію території сівозмін.

Як видно з діаграми (рис. 1), на всіх етапах виконання проекту головним є проектувальник. На останньому етапі, тобто безпосередні роботи на місцевості з перенесення запроєктованих елементів у натуру (польові роботи), проектувальник може виступати як представник авторського нагляду за впровадженням розробленого проекту.

З наведеного видно, що IDEF0 діаграма функціональної моделі, у цьому разі, розробки проекту землеустрою, що забезпечує еколого-економічне обґрунтування сівозмін, наочно показує увесь процес, що значно спрощує сприйняття окремих його етапів та всього об'єму необхідних робіт.

Головні висновки. Розробка проектів землеустрою, що забезпечують еколого-економічне обґрунтування сівозмін, виконується у кілька етапів. На кожному етапі проектувальнику необхідно враховувати доволі велику кількість різних факторів. Для планування робіт зі складання технічного завдання на проектування, а також на саме проектування запропоновано використовувати технологію функціонального моделювання IDEF0. Розроблена IDEF0 діаграма функціональної моделі процесу розробки проекту землеустрою дає змогу оптимізувати окремі його етапи та сам процес загалом.

Перспективи використання результатів дослідження. Розроблену функціональну модель можна використовувати для спрощення та впорядкування процесу розроблення проекту землеустрою, що забезпечує еколого-економічне обґрунтування сівозмін.

Література

1. Земельний кодекс України: за станом на 9 вер. 2013 р. / Верховна Рада України. К.: НОТІС, 2013. 112 с.
2. Рикова Л.Л. Структурні і функціональні моделі, що використовуються у викладанні природничих і математичних наук. Педагогічна наука: історія, теорія, практика, тенденції розвитку. 2009. Випуск 3. URL: http://intellect-invest.org.ua/ukr/pedagog_editions_e-magazine_pedagogical_science_arhiv_pn_n3_2009/.
3. РД 50.1.028-2001. Методологія функціонального моделювання IDEF0. М.: ИПК Издательство стандартов, 2000. 75 с.
4. Ячменьов Є.Ф. Функціональна модель вищого навчального закладу в IDEF0. Бізнес Інформ. 2014. № 4. С. 91–99.
5. Clarence G. Feldmann. The Practical Guide to Business Process Reengineering Using IDEF0. New York: Dorset House Publishing, 1998. 218 p.