

УДК 631.95:330.43

МОДЕЛЮВАННЯ ТА КІЛЬКІСНИЙ ВИМІР ВПЛИВУ ОСНОВНИХ ФАКТОРІВ НА ЯКІСНІ ПАРАМЕТРИ ЗЕМЕЛЬНИХ РЕСУРСІВ

Воляк Л.Р.

Національний університет біоресурсів і природокористування України

В сучасних умовах актуальною проблемою для сільськогосподарських підприємств є оптимізація еколого-економічної діяльності, що досягається за рахунок нарощування обсягів виробництва з одночасним відновленням якісних параметрів земельних ресурсів. У статті запропоновано економетричну модель оцінки впливу факторів на якісну бальну оцінку ґрунтів. Надано пропозиції з відтворення гумусу шляхом укрупнення земельних площ для забезпечення можливості проведення повноцінних сівозмін, збалансованого внесення під посіви сільськогосподарських культур органічних і мінеральних добрив, нарощування обсягів інвестування в інноваційні екологічнобезпечні технології. Реалізація даних заходів сприятиме підвищенню ефективності прийняття рішень в поточному та стратегічному господарюванні.

Ключові слова: земельні ресурси, якісні параметри, гумус, бал ґрунту, біологізація землеробства, економічне моделювання.

Постановка проблеми. Проблема відносин у системі «людина – природа» є однією з найактуальніших в умовах переходу до концепції сталого розвитку суспільства. Відмова від надмірної експлуатації природи, формування потреби в її пізнанні та пошук можливостей жити в гармонії з нею – сьогодні стають ключовими принципами взаємовідносин в світі. Особливе місце при цьому відводиться аналітичному забезпеченню управління природно-ресурсним потенціалом та його асиміляційними можливостями відтворення із метою забезпечення життєдіяльності людини та нарощування виробничих потужностей без заподіяння неоправданної шкоди довкіллю. В контексті цього увага привертається до стійкості екосистем та їх здатності до відновлення власного виробничого й асиміляційного потенціалу.

Важливим завданням на сьогодні є пошук способів і підходів до природокористування сільськогосподарського ресурсного потенціалу на основі встановлення оптимальної форми взаємодії елементів природи та людини, забезпечення того рівня інтенсивності природокористування, що чинитиме обмежене навантаження на біо- та екосистеми, забезпечуючи лімітоване використання ресурсів та компенсацію втрат потенціалу. Зважаючи на це, проблеми природно-ресурсного потенціалу сільського господарства України в умовах глобальної продовольчої кризи актуалізуються та потребують вирішення з точки зору реалізації концепції сталого розвитку суспільства.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Значний внесок в аналітичне забезпечення управління якісними параметрами земельних ресурсів належить ряду вчених, серед яких С. М. Бобильов, О. О. Веклич, В. І. Данілов-Данільяні, С. І. Дорогунцов, М. З. Фуровський, В. К. Савчук, К. В. Папенюк, О. І. Фурдичко, С. К. Харічков, Ю. Ю. Туниця та інші.

Виділення не вирішених раніше частин загальної проблеми. В умовах швидкої зміни бізнес-середовища та суттєвої залежності виходу сільськогосподарської продукції від якості земельних угідь залишається актуальним оцінка суттєвості зв'язків між факторами і результативною ознакою, подальше моделювання цих

процесів з метою підвищення ефективності управлінських рішень.

Мета статті. Економетричне моделювання і вимір впливу основних факторів на якісні параметри земельних угідь.

Виклад основного матеріалу. Найважливішою складовою природно-ресурсного потенціалу сільськогосподарських підприємств є земельні ресурси. Вони мають ряд особливостей, головною з яких є їх відновлюваність. При раціональному використанні, високому рівні агротехніки, регулярному збалансованому удобренні, вжитті ґрунтозахисних і меліоративних заходів вони можуть використовуватися безперервно завдяки своїй родючості – здатності ґрунту задовольняти потребу рослин в елементах живлення, воді та забезпечувати урожай за рахунок сукупності певних фізичних, хімічних і біологічних властивостей [1].

Важливою проблемою інформаційного забезпечення управління якісними параметрами земельних ресурсів, які на сільськогосподарських підприємствах в основному представлені вмістом гумусу у ґрунті, виступає відсутність періодичного моніторингу процесів, що на них впливають, та відповідної документації, де б ці дані фіксувалися. Це значно ускладнює управління даними процесами і в зв'язку із тривалим періодом, за який відбуваються зміни, що заважає об'єктивно оцінювати їх вагомість для сільськогосподарських підприємств.

Оцінка землі за еколого-агрохімічним складом не може повністю характеризувати її якість, оскільки, окрім родючості, на неї впливають особливості рельєфу та конфігурація ділянок, кліматичні умови тощо. Ці складові знаходяться в різних поєднаннях, що ускладнює побудову факторної моделі залежності якості земельних угідь від набору факторів [1, с. 32–36].

Виходячи з багатоелементності факторів, які формують земельні ресурси, досить складно виявити вплив чинників на ефективність їх використання та відтворення методами детермінованого аналізу, тому нами застосовано найпоширеніший метод виявлення впливу факторів при стохастичних взаємозв'язках між факторами та результативною ознакою – кореляційно-регресійний аналіз.

Зважаючи на прив'язування стану природно-ресурсного потенціалу та соціально-економічних процесів, яке, зокрема, спостерігається в наукових працях [2; 3], до моделі було включено ряд інших факторів із метою встановлення наявності чи відсутності, а також спрямованості зв'язку між станом якості ґрунтів та забезпеченості сільськогосподарського виробництва людськими, інвестиційними, техніко-технологічними ресурсами, рівнем спеціалізації та концентрації виробництва та станом природного потенціалу геосистем (інтегрованого показника оцінки агрокліматичних умов, що включає такі показники, як сума активних температур, рівень зволоженості та обсяг опадів). Для підвищення точності розрахунків та врахування різного роду специфіки сільськогосподарського виробництва окремі фактори було включено до моделі в абсолютному та відносному вираженні (наприклад, внесення органічних добрив на 100 га площі та питома вага одуреної органічними добривами площі).

У результаті опрацювання вибірки усереднених даних сільськогосподарських підприємств Тернопільської області за 2011-2015 роки в розрізі адміністративних районів нами сформовано зведену матрицю вихідних даних моделі, яка включала 17 факторів. Однак у такому вигляді регресійна модель не мала ознак адекватності, тому методом покрокового виключення факторних ознак у моделі залишилося 6 факторів, які мають певні причинно-наслідкові зв'язки із результативною ознакою. За результативний показник у моделі було обрано якісну бальну оцінку ґрунту, яка відображає вплив господарської діяльності на земельні ресурси та внутрішні зв'язки між мікроелементами.

Завдяки проведеним розрахункам із застосуванням програмних пакетів «STATISTICA 10» і «Microsoft Excel 2010» лінійна багатофакторна економетрична модель залежності балу ґрунту сільськогосподарських підприємств Тернопільської області ($n=85$) від окремих факторів набула вигляду:

$$\hat{Y}_{x_i} = 24,424 + 8,490x_1 + 0,027x_2 + 0,018x_3 - 0,07x_4 - 0,095x_5 - 0,350x_6$$

де, \hat{Y}_{x_i} – якісна бальна оцінка ґрунтів; x_1 – вміст гумусу, %; x_2 – внесення органічних добрив, т у розрахунку на 100 га сільськогосподарських угідь; x_3 – внесення мінеральних добрив (у поживних речовинах), ц на 100 га сільськогосподарських угідь; x_4 – питома вага площі, обробленої засобами захисту рослин, до посівної площі, %; x_5 – питома вага олійно-технічних культур у структурі посівних площ, %; x_6 – рівень концентрації сільськогосподарських культур, розрахований на основі індексу Герфіндаля-Гіршмана з метою виявлення впливу на якість ґрунтів виробництва обмеженого набору сільськогосподарських культур (так званих монокультур, коли значна частка посівних площ постійно відводиться під 1-2 культури, що обумовлює неможливість забезпечення раціональних сівозмін і негативно впливає на стан ґрунтів і продукції).

Сформована нами кореляційно-регресійна модель залежності оцінки земель за еколого-агрохімічним складом від ряду факторних ознак є статистично вагомою, що підтверджується до-

сить високим рівнем зв'язку факторних ознак із незалежною змінною ($R = 0,835$), достатнім значенням коефіцієнта детермінації ($R^2 = 0,697$). Отже, майже 70% зміни результативної ознаки в межах вибірки можна пояснити з допомогою включених до моделі факторних ознак.

Коефіцієнт регресії при x_1 свідчить, що із підвищенням вмісту гумусу в ґрунті на одиницю виміру якісна бальна оцінка зростає на 8,49 бала, що говорить про визначальне значення даного фактора для результативної ознаки. Позитивним є внесення органічних і мінеральних добрив, які призводять до збільшення якісних параметрів ґрунту відповідно на 0,027 і 0,018 бала шляхом насичення його поживними речовинами та мікроелементами. Основна роль в цьому належить органічним добривам, оскільки вони є екологічно безпечним засобом відтворення природного потенціалу землі. Разом із тим, виявлено ряд факторів, які мають негативний вплив на якість ґрунту, знижуючи його асиміляційні спроможності. До них слід віднести: використання засобів захисту рослин, у тому числі пестицидів, зростання площі внесення яких призводить до зниження якості ґрунту на 0,07 бала, що обумовлено шкодою, яку хімічні сполуки наносять органічним елементам ґрунту; насичення сівозмін інтенсивними культурами – 0,095, концентрацію сівозмін – 0,36 балів, що свідчить про нераціональність використання площ сільськогосподарських угідь із точки зору культур-попередників. А, власне, запровадження і дотримання сівозмін сприяє росту врожайності сільськогосподарських культур і поліпшенню якості продукції; збереженню та відтворенню родючості ґрунтів; регулюванню балансу органічних речовин і мінеральних елементів живлення; нагромадженню, накопиченню, збереженню та раціональному використанню вологи; уникненню або послабленню явища ґрунтовтоми; зменшенню забур'янення, обмеженню розвитку та поширенню шкідників і збудників хвороб сільськогосподарських культур; раціональному використанню всіх земельних угідь, матеріальних і трудових ресурсів та технологічних засобів упродовж вегетаційного періоду; збереженню довкілля на безпечному рівні [3].

У зв'язку з цим необхідно значну увагу зосередити на дотриманні екологічної культури землеробства із забезпеченням управлінського персоналу релевантною інформацією щодо впливу господарської діяльності на природно-ресурсний потенціал та можливі шляхи отримання максимальної вигоди із мінімальним навантаженням на довкілля.

Підтвердженням статистичної значимості моделі є також високе значення F-критерію Фішера, рівень апроксимації, який свідчить, що отримані на основі рівняння регресії значення результативного показника відхиляються від фактичних (експериментальних) даних менш ніж на 8%. Отже, дана модель може використовуватися для оцінки та прогнозування якості орних земель за еколого-агрохімічним складом.

Якщо наведені у рівнянні коефіцієнти регресії показують зміну балу ґрунту сільськогосподарських підприємств, то коефіцієнти еластичності (\bar{E}) відображають цю зміну у відносних величинах (%), що дає чітке уявлення про фактори, які

найбільше впливають на результативну ознаку при незмінності інших. З метою виявлення факторів, у розвитку яких приховано найбільші резерви збільшення якості ґрунту розраховано β -коефіцієнти, що показують на скільки середньоквадратичних відхилень змінюється результативна ознака під впливом факторних. Розрахунок результатів регресійного аналізу за кожною факторною ознакою наведено у табл. 1.

Таблиця 1
Результати регресійного аналізу моделі

Фактори	Середнє значення	Коефіцієнти регресії	Коефіцієнти еластичності	β -коефіцієнт
Оцінка орних земель за еколого-агрохімічним складом, балів	37,75	24,42	X	X
Вміст гумусу, %	3,09	8,49	0,6940	0,561
Внесено органічних добрив на 100 га, т	37,81	0,03	0,0271	0,226
Внесено мінеральних добрив на 100 га, ц	101,82	0,02	0,0482	0,092
Питома вага площі, обробленої ЗЗР до посівної площі, %	81,66	-0,07	-0,1507	-0,191
Питома вага інтенсивних культур, %	26,83	-0,10	-0,0678	-0,122
Рівень концентрації сільськогосподарських культур у структурі посівної площі	21,33	-0,35	-0,1977	-0,279

Примітка: розраховано автором на підставі [4-7], звітність с.-г. підприємств

Обчислені коефіцієнти еластичності показують, що при зростанні вмісту гумусу на 1%, оцінка орних земель за еколого-агрохімічним складом зростає на 0,694%, при збільшенні внесення органічних добрив – на 0,027%, мінеральних добрив – на 0,048%. Разом з тим при зростанні площі оброблюваної засобами захисту рослин на 1% якість ґрунту зменшиться на 0,1507%, при збільшенні частки інтенсивних культур – скоротиться на 0,068%, при збільшенні рівня концентрації сільськогосподарських культур у структурі посівної площі – зменшиться на 0,198%.

Розрахунок β -коефіцієнтів підтвердив основний позитивний вплив на якісні параметри ґрунту вмісту гумусу ($\beta_1 = 0,561$) і негативну тенденцію до зростання рівня концентрації сівозмін ($\beta_6 = -0,279$). Значні резерви щодо зростання еколого-агрохімічного балу ґрунту закладено в органічних і мінеральних добривах, тому що при

зміні на одне середньоквадратичне відхилення доз добрив бал ґрунту змінюється відповідно на 0,266 та 0,092 свого середнього квадратичного відхилення. Із негативним ступенем впливу слід відмітити також зростання площ, оброблюваних ЗЗР ($\beta_4 = -0,191$), та з розширенням площі посівів під інтенсивними культурами ($\beta_5 = -0,122$).

Висновки і пропозиції. Отже, відповідно до наявного інформаційного забезпечення складена економетрична модель впливу факторів на якісні параметри земельних ресурсів вказує на найсильніший вплив від вмісту гумусу та рівня концентрації сільськогосподарських культур у структурі посівної площі. Це підтверджують і дані ретроспективного аналізу, на основі яких виявлено поступове зниження вмісту гумусу в ґрунті, що спричинене значним скороченням застосування органічних добрив і недостатнім фінансовим забезпеченням відтворюючих процесів, а також недотриманням вимог щодо раціонального використання землі. Однак, зважаючи на інертність та стохастичність зміни значення вимірюваних природних чинників, недоцільно заявляти про прямий і негайний вплив факторних ознак на значення результативного показника – бальної оцінки якості орних земель. У даному випадку доречніше стверджувати про вплив факторних ознак на здатність ґрунту до відновлення властивостей, пов'язаних із родючістю.

Відповідно, за результатами проведеного аналізу, з метою збереження та відновлення якості ґрунтів сільськогосподарським підприємствам доцільно здійснювати наступні заходи:

- проводити укрупнення земельних площ, особливо в тих аспектах, що стосуються формування цілісних земельних масивів для забезпечення можливості проведення повноцінних сівозмін;

- нарощувати обсяги інвестування в рослинництво, зокрема в розвиток та адаптацію новітніх технологій обробітку ґрунту, підвищення якості виконання та дотримання термінів агротехнологічних операцій, придбання нової, більш бережливої по відношенню до ґрунту сільськогосподарської техніки;

- забезпечувати збалансоване внесення під посіви сільськогосподарських культур органічних і мінеральних добрив, зокрема, утриматися від нарощення посівних площ, удобрених мінеральними добривами без забезпечення відповідного пропорційного збільшення внесення органічних добрив із метою уникнення явища мінералізації та закислення ґрунтів.

Прогнозування бальної оцінки ґрунту на основі запропонованої багатофакторної економетричної моделі дозволяє підвищувати ефективність прийняття стратегічних рішень в діяльності підприємства.

Список літератури:

1. Тараріко О. Г. Агроекологічний стан ґрунтів та контроль за їх родючістю / О. Г. Тараріко, В. О. Греков, Л. В. Дацько // Агроекологічний журнал. – 2011. – № 3. – С. 39–44.
2. Макарова Г. А. Раціональне використання ґрунтів шляхом впровадження науково обґрунтованих сівозмін / Г. А. Макарова, М. К. Глушенко, В. С. Запасний // Наукові праці Миколаївського держ. гуманітар. ун-ту. – Миколаїв: МДГУ ім. Петра Могили, 2012. – Т. 167, вип. 24. Економічні науки. – С. 32–36.
3. Самодай В. П. Оценка и прогнозирование природно-ресурсного потенциала региона: дис. канд. экон. наук: спец. 08.00.06 «Экономика природопользования и охраны окружающей среды» / В. П. Самодай. – Суми, 2010. – С. 341.
4. Сільське господарство Тернопільської області за 2015 рік: статистичний збірник / за ред. В. Г. Кирича; Держкомстат України, Головне управління статистики у Тернопільській області. – Тернопіль, 2016. – 217 с.

5. Довкілля Тернопільщини за 2015 рік: статистичний збірник / [за ред. В. І. Савчук] // Держкомстат України, Головне управління статистики у Тернопільській області. – Тернопіль, 2016. – 143 с.
6. Внесення мінеральних та органічних добрив у сільськогосподарських підприємствах під урожай 2015 року: статистичний збірник [за ред. В. І. Савчук] // Держкомстат України, Головне управління статистики у Тернопільській області. – Тернопіль, 2016. – 51 с.
7. Основні економічні показники виробництва продукції сільського господарства в сільськогосподарських підприємствах за 2015 рік: статистичний бюлетень / за ред. В. І. Савчук // Держкомстат України, Головне управління статистики у Тернопільській області. – Тернопіль, 2016. – 59 с.

Воляк Л.Р.

Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины

МОДЕЛИРОВАНИЕ И КОЛИЧЕСТВЕННОЕ ИЗМЕРЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ОСНОВНЫХ ФАКТОРОВ НА КАЧЕСТВЕННЫЕ ПАРАМЕТРЫ ЗЕМЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ

Аннотация

В современных условиях актуальной проблемой для сельскохозяйственных предприятий является оптимизация эколого-экономической деятельности, которая достигается за счет наращивания объемов производства с одновременным восстановлением качественных параметров земельных ресурсов. В статье предложена эконометрическую модель оценки влияния факторов на качественную балльную оценку почв. Даны предложения по воссозданию гумуса путем укрупнения земельных площадей для обеспечения возможности проведения полноценных севооборотов, сбалансированного внесения под посевы сельскохозяйственных культур органических и минеральных удобрений, наращивание объемов инвестирования в инновационные экологически безопасные технологии. Реализация данных мероприятий будет способствовать повышению эффективности принятия решений в текущем и стратегическом хозяйствовании.

Ключевые слова: земельные ресурсы, качественные параметры, гумус, балл почвы, биологизации земледелия, эконометрическое моделирование.

Voliak L.R.

National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine

MODELING AND IMPACT QUANTITATIVELY MAJOR FACTORS ON QUALITY PARAMETERS OF LAND RESOURCES

Summary

In modern conditions relevant problem for farms is to optimize ecological and economic activity, which is achieved due to increase production while restoring the quality parameters of land resources. In the article the econometric model assessing the impact of factors on soil quality scoring. The proposals of the humus reproduction through the consolidation of land is to enable carrying out full rotation, balanced application to agricultural crops and organic fertilizers, increasing the volume of investment in ecologically innovative technologies. Implementation of these measures will increase the efficiency of the current and strategic decision-making farming.

Keywords: land, quality parameters, humus, ground ball, biologization agriculture, econometric modeling.