

Макарова В. В., кандидат економічних наук, доцент, доцент кафедри маркетингу та логістики, Сумський національний аграрний університет, м. Суми, Україна

ORCID: 0000-0003-1076-9246

e-mail: victoria.makarova24@ukr.net

Екологічна потужність системи землекористування як визначальний чинник її продуктивності

Анотація. Досліджено сутність поняття «фактор екологічної потужності» та надано його обґрунтоване визначення як конститутивного (визначального) чинника продуктивності сільськогосподарських земель. Досліджено актуальність урахування фактора екологічної потужності системи землекористування в частині проектування стійких (стабільних) еколого-економічних системних форм, і в тому числі проектування продуктивно-сталих системних форм сільськогосподарського землекористування. Запропоновано визначення фактора екологічної потужності у контексті структуризації аграрного землеробства щодо забезпечення ефективного і довготривалого функціонування земельного ресурсу. Визначено проблематику щодо розходження векторів економічного зростання і екологічного заміщення в системі продуктивного землекористування. Визначено шляхи уможливленого сходження траєкторій економічного розвитку та екологічної стійкості на прикладі організації сталого сільськогосподарського виробництва. Обґрунтовано необхідність прогнозування екологічної потужності землекористування як обов'язкової умови збереження та відтворення потенціалу земельних ресурсів.

Ключові слова: екологічна потужність земель; якість земель; родючість землі; система сільськогосподарського землекористування; стале землекористування.

Makarova Viktoriia, PhD (Economics), Associate Professor of the Marketing and Logistics Department, Sumy National Agrarian University, Sumy, Ukraine

Ecological Capacity of the Land Use System as a Determining Factor of its Productivity

Abstract. The ability of the economic system to meet the growing needs of society without losing natural resources or significantly reducing their quality properties can be predicted by the factor of ecological capacity of agricultural land use, which harmonizes economic and environmental components of agricultural land use by harmonizing social welfare and resource potential. The implementation of this approach should lead to the reconciliation of differences in the growth rates of economic prosperity and environmental decline, which is the quintessence in the practice of sustainable agricultural land use, as an essential norm in long-term exploitation of natural resources by current and future generations. Therefore, taking into account the factor of ecological capacity of lands as a criterion of productivity of agricultural lands is not in doubt.

Purpose. The goal of this research is substantiation of the essence of the factor of ecological capacity of lands, determination of its components and the need for its forecasting in order to preserve the productive properties of lands.

Results. It is proved that unreasonable human actions year after year lead to the transformation of qualitative properties of productive soils. Direct depletion of lands occurs due to insufficient application of organic fertilizers, excessive plowing of landscapes, neglect of field crop rotations, and excessive removal of nutrients by commercial crops, reduction of organic residues entering the soil, and so on. In this situation, the system of agricultural land use needs to be restructured as soon as possible in order to increase human welfare as long as possible, and in the long run to significantly reduce the pressure on the environment. In this context, the available natural resources should be directed not only to the development of the current economy, but also to serve as a basis for a guaranteed extension of the life cycle of ecologically dependent human civilization. The introduction of the factor of ecological capacity of lands will allow warning landowners and landing users about the danger of crisis phenomena associated with the emergence of threatening facts or the emergence of dangerous conditions.

Conclusions. After conducting research, we conclude that the factor of ecological capacity of lands is the ability of the system of agricultural land use, its constituent subsystems or individual elements to synthesize, identify, update, accumulate and multiply the value properties of land. This ensures the required level of productivity in the face of ever-increasing anthropogenic pressure from individual actors.

Keywords: ecological capacity of lands; land quality; land fertility; agricultural land use system; sustainable land use.

JEL Classification: Q15, Q24, Q57, R14.

Постановка проблеми. Економічна незалежність та суспільний добробут будь-якої країни світу є на сьогодні інтегрованою складовою, яка залежить, з одного боку, від наявного рівня виробничих потужностей та технологічного забезпечення, а з іншого – від якісних властивостей природного ресурсу,

як субстанції життя та сировинного потенціалу переробної галузі національної індустрії. З цих позицій проблематика збереження природних ресурсів та їх ефективного використання потребує на сьогодні сталого розв'язання за контекстом урівноваження економічного зростання та відновлення якісних

властивостей продуктивних природних ресурсів, до реєстру яких повинні бути віднесені і земельні ресурси сільськогосподарського призначення.

Здатність економічного устрою задовольняти зростаючі потреби суспільства без втрати природних ресурсів або суттєвого зниження їх якісних властивостей може біти прогнозно-передбаченою за допомоги фактора екологічної потужності системи сільськогосподарського землекористування, який узгоджує економічну й екологічну складові аграрного землекористування через гармонізацію темпів підвищення суспільного добробуту та витрат ресурсного потенціалу.

Аналіз основних досліджень і публікацій. Існуюча проблема продовольчої безпеки, а також глобальна комерціалізації сільського господарства є замовниками деструктуризації сільськогосподарського землекористування в плані різноспрямованості векторів економічного піднесення суспільства та екологічного зuboжіння природного довкілля. Мінімізація тиску на навколишнє природне середовище, у т.ч. на земельний потенціал, за одночасним та неспинним економічним зростанням добробуту населення, є сутністю фактора екологічної потужності природної системи (у т.ч. системи сільськогосподарського землекористування), феномен якого потребує детального вивчення.

Питанням узгодженості економічної завантаженості та екологічної стійкості природних систем присвятили свої розвідки зарубіжні учені: Р. Бекон, Й. Вехмес, Ф. Клімент, І. Лу, Д. Медоуз, А. Пардо, П. Тапіо, М. Сустрем, Г. Устблом та інші. Серед вітчизняних фахівців проблеми формування сталого еколого-економічного функціонування системи «природа-соціум» визначені в працях О. Балацького, Б. Данилишина, О. Веклич, Л. Мельника, І. Сотник, О. Тур та інших дослідників, які через ті або інші фактори, показники, коефіцієнти або індекси намагалися узгодити економічну і екологічну траєкторії розвитку суспільства.

В означений спосіб науковці ув'язували економічне зростання та екологічну стійкість через концепцію сталого розвитку національного господарства України, що передбачає як моніторинг поточного стану національних природних ресурсів, так і прогнозне відображення небезпечних перетворень у їх структурі. Водночас можливість заведення у прогнозний механізм фактора екологічної потужності не отримала достатньої уваги з боку дослідників, що у певний спосіб занижує рівень достовірності у виявленні поточної продуктивності сільгоспугідь.

Формулювання цілей дослідження. Метою статті є обґрунтування сутності фактора екологічної потужності земель, визначення його складових та необхідності його прогнозування з метою збереження продуктивних властивостей земель.

Виклад основного матеріалу дослідження. У попередніх роботах [3] автором відзначалося, що в

умовах моніторингу збереження цінності продуктивних сільськогосподарських угідь постає актуальне завдання зі встановлення обставин (факторів), які попереджають про небезпеку утворення кризових явищ, пов'язаних із виникненням загрозливих фактів або появою небезпечних станів. Знаючи причини (умови), за яких стають уможливленими шкідливі явища, виходить не тільки передбачати наслідки їх виникнення, а й мінімізувати ступінь імовірнісної загрози у випадках прояву таких небезпечних явищ.

Формальний сенс категорії «фактор» позначається математичним виразом, що містить у своїй структурі досліджувану змінну (факторний атрибутив), яка на деякому проміжку часу може приймати відмінні значення, коригуючи тим самим числове значення фактора. За вектором проблематики даної розвідки є коректним визначити, що:

$$F_{EPSZ}(t) = f(1 - IL(t)), \quad (1)$$

$$IL(t) = f(I_P / I_R), \quad (2)$$

де: F_{EPSZ} – фактор екологічної потужності системи (ecological power factor) землекористування, ум. од.; IL – індекс втрати (loss index) природних ресурсів чи їх властивостей, ум. од.;

I_P – індекс змін за обсягами сільськогосподарської продукції, ум. од.;

I_R – індекс змін за обсягами споживання природного ресурсу чи його властивостей, ум. од.

У наданому виразі (1) фактор екологічної потужності системи (F_{EPSZ}) маємо сприймати як можливість системи сільськогосподарського землекористування, її складових підсистем або окремих елементів синтезувати, виявляти, оновлювати, накопичувати й примножувати ціннісні (корисні) властивості, забезпечуючи тим самим необхідну продуктивність за перманентно-наростаючого антропогенного тиску з боку окремих суб'єктів чи-то різноструктурованих суспільних утворень. Виявлення зв'язків між фактором (F_{EPSZ}) як причиною попередження загрозливих екологічних ситуацій та індексом втрати природних ресурсів чи їх властивостей (IL) як наслідком потенційних небезпек передбачає єднання даних категорій для прогностичного бачення можливої траєкторії довгострокового існування системи сільськогосподарського землекористування. Між тим індекс витрат (IL) визнається як показник ресурсоемності, тобто рівня витрат природного ресурсу або його властивостей за умови продиціювання корисного суспільного продукту [5, с. 104; 1, с. 24], або як показник еластичності економічного результату щодо витрачання природного ресурсу [7, с. 167]. Залежність (2) коректно сприймати як показник співмірності економічних інтересів (I_P) та ускладнення екологічного стану земельного сільськогосподарського ресурсу (I_R). Отже, економічна безпека є пов'язаною з безпекою

екологічною, яка зазвичай має безповоротний напрям дії, що пояснюється запереченням відновлюваності та відтворюваності як природного ресурсу взагалі, так і його продуктивних властивостей зокрема.

Таким чином, сценарні формули взаємовпливу числових значень факторних атрибутів на фактор (F_{EPSZ}) мають такі варіації:

$$I_P < I_R \rightarrow 0 < IL < 1 \rightarrow 0 < F_{EPSZ} < 1 \quad (3)$$

$$I_P > I_R \rightarrow IL > 1 \rightarrow F_{EPSZ} < 0 \quad (4)$$

$$I_P = I_R \rightarrow IL = 1 \rightarrow F_{EPSZ} = 0 \quad (5)$$

$$I_P \approx 0 \rightarrow IL = 0 \rightarrow F_{EPSZ} = 1 \quad (6)$$

У логічній інтерпретації представлених сценаріїв впливу змінних на фактор екологічної потужності системи землекористування (F_{EPSZ}) доцільно розглянути їх змістовну сутність по відношенню до кожного із варіантів. Отже, у випадку, коли індекс темпів економічного зростання буде меншим за індекс витрачання земельного ресурсу ($I_P < I_R$), система аграрного землекористування матиме сталу (стійку) структурну організацію, за якою нарощення темпів економічного підйому не супроводжуватиметься значним зростанням потреб у природних ресурсах чи їх властивостях ($IL < 1$). Фактор екологічної потужності системи землекористування (F_{EPSZ}) за такого сценарного формату буде мати значення в інтервалі $0 < F_{EPSZ} < 1$, тобто в секторі довготривало-регламентованого використання земельного ресурсу з еколого-позитивним характером експлуатації сільгоспугідь.

Згідно до умов, коли ($I_P > I_R$; $IL > 1$), виявляється переважання економічних інтересів та ускладнення екологічного стану в сільськогосподарських виробничих системах. Фактор екологічної потужності системи землекористування (F_{EPSZ}) за таких обставин буде мати від'ємні значення ($F_{EPSZ} < 0$), а використання земельних ресурсів носитиме еколого-негативний характер експлуатації. Точка умовної рівноваги «0» визнає тотожність відносних темпів зростання економічних надбань та витрат природного ресурсу чи його властивостей ($I_P = I_R$; $IL = 1$; $F_{EPSZ} = 0$). За умовин, відколи сформується ситуація з уявного задоволення потреб населення у поживних благах ($I_P \approx 0$ та $IL = 0$) за мінімальної необхідності нарощення рівня споживання земельних ресурсів, фактор екологічної потужності системи дорівнюватиме максимально допустимому значенню: $F_{EPSZ} = 1$.

За практичної реалізації наведених вище міркувань є необхідним визначити набір першорядних показників, що обумовлюють визначення фактора екологічної потужності системи землекористування (F_{EPSZ}). Перелік означених характеристик має охоплювати, з одного боку, показники економічного спрямування (наприклад, усереднена врожайність зернових культур), а з іншого боку, показники, що дають уявлення про поточний стан ґрунтів продуктивних сільськогосподарських земель. За таких

позицій згідно до ДСТУ 4362:2004 «Якість ґрунту. Показники родючості ґрунтів» [2, с. 7] у статусі показників родючості сільгоспугідь доречно прийняти ті вказівники, які визначають баланси: гумусу, поживних речовин, азоту, фосфору і калію в орних сільськогосподарських ґрунтах.

В аспекті отримання сконцентрованої панорами зведених річних показників фактора (F_{EPSZ}) за його річними вимірниками, визнається цілком логічним застосування апробованих прийомів математичної статистики щодо встановлення узагальнюючих (зведених, інтегральних) величин. Їх обчислення проваджується в результаті усереднення існуючої комбінації розрахункових значень, що зазвичай і обумовлює комплексний аналіз досліджуваного явища чи процесу. Такий прийом є дієздатним, оскільки вимірники фактора екологічної потужності системи (F_{EPSZ}) мають відносні значення, а тому не потребують прелімінарної уніфікації.

Традиційно конструкти «середнє» або «усереднене» обумовлюють значення узагальненої кількісної характеристики системної ознаки у існуючій статистичній сукупності [6, с. 467]. Середня або усереднена величина виокремлює характерне, типізоване значення ознаки, яке сформувалося в умовах заданого місця на певний час серед масиву набутих за результатом спостережень чи розрахунків кількісних позначень досліджуваної системної ознаки. Такий підхід, з одного боку, пригашує індивідуальні особливості окремого вимірника, але, з іншого боку, унеможлиблює залучення до розгляду оказіонально-непридатних показників, тобто таких значень ранжованого ряду вибірки, що є статистично неприйнятними.

У траєкторії визначення середніх позначень фактора екологічної потужності системи (F_{EPSZ}) обиралися прийоми розрахунку п'яти домірних середніх величин: середнього арифметичного (arithmetic mean), середнього гармонійного (harmonic mean), середнього геометричного (geometric mean), медіани та моди.

Середнє арифметичне визначається за формулою:

$$\bar{x}_{AM} = \frac{1}{n} \times \sum_{i=1}^n x_i \quad (7)$$

Середнє геометричне обчислюється згідно виразу:

$$\bar{x}_{GM} = \left(\prod_{i=1}^n x_i \right)^{1/n} \quad (8)$$

Середнє гармонійне відповідало конструкту:

$$\bar{x}_{HM} = n \times \left(\sum_{i=1}^n \frac{1}{x_i} \right)^{-1} \quad (9)$$

Медіана ототожнює серединне значення ранжованого ряду сформованої вибірки при непарному наборі об'єктів й визначається як півсума

не є віднесеними до природного ресурсу, утворюється система стійкого землекористування, що передбачає збереження продуктивних властивостей сільськогосподарських угідь протягом якнайдовшого часу та оптимізацію системного фактора екологічної потужності.

Висновки. Зауважимо, що хоча у сільському господарстві України і спостерігається наявне економічне зростання, відбувається це не через новоутворення у сферах виробничого і інтелектуального потенціалу, а в результаті нищівної й недалекогоглядної експлуатації продуктивного земельного ресурсу. У даному становищі система сільськогосподарського землекористування потребує якнайшвидшої сталої реструктуризації задля найдовшого зростання добробуту людей (економічна детермінанта) за умови стабілізації, а в перспективі і суттєвого зменшення, тиску на довкілля (екологічна детермінанта). У цей спосіб, наявні природні ресурси

мають спрямовуватися не лише на розвиток теперішньої економіки, а і слугувати підґрунтям у гарантованому подовженні життєвого циклу екологічно залежної спільноти.

Розв'язання ускладнень економічного вектору пов'язане як з інноваційними модернізаціями в різнопланових сферах (землепорядній, агрономічній, технічній, організаційній тощо) безпосереднього обробітку землі, так і з науковим проривом в наномолекулярних технологіях формування посадкового матеріалу та переробки сільгосппродукції, а також створенні штучних ресурсних полігонів з вирощування овочів, фруктів, грибів та інших продуктів рослинництва. Вирішення екологічних проблем вимагає регламентованого землекористування, що забезпечить природне відновлення та антропогенне відтворення якісних властивостей сільгоспземель та підвищить їх стійкість до експлуатаційних навантажень.

Література:

1. Горський А. Ефект декаплінгу як критерій еколого-орієнтованого економічного розвитку України. *Економіка природокористування і охорона довкілля*. 2014. № 2014. С. 23-26.
2. ДСТУ 4362:2004. Якість ґрунту. Показники родючості ґрунтів. К. : Держспоживстандарт України, 2005. 32 с.
3. Макарова В.В. Ефект «декаплінгу» в контексті організації сталого сільськогосподарського землекористування. *Ефективна економіка*. 2020. № 1. Режим доступу: URL:<http://www.economy.nayka.com.ua/op=7576>.
4. Ногин В.Д. Принятие решений при многих критериях: Учебное пособие. СПб: Издательство «ЮТАС», 2007. 104 с.
5. Лемешев М.Я., Анучин В.А., Гофман К.Г. Социализм и природа. М. : Мысль, 1982. 222 с.
6. Статистический словарь. Гл. ред. М.А. Королев. М. : Финансы и статистика, 1989. 623 с.
7. Тур О.М. Методичні підходи до еколого-економічного аналізу еластичності ВВП за антропогенним навантаженням. *Економічний аналіз: Зб. наук. праць*. Тернопіль: Виробничо-поліграфічний центр тернопільського національного економічного університету «Економічна думка», 2014. Том 15. № 1. С. 165-170.

References:

1. Horskyy, A. (2014). Efekt dekaplinhu yak kryteriy ekoloho-oriyetovanoho ekonomichnoho rozvytku Ukrayiny [The effect of decoupling as a criterion of ecologically oriented economic development of Ukraine]. *Ekonomika pryrodokorystuvannya i okhorona dovkillya*. №2014. pp. 23-26. [in Ukrainian].
2. DSTU 4362:2004 (2005). Yakist' gruntu. Pokaznyky rodyuchosti gruntiv [Soil quality. Indicators of soil fertility]. K.: Derzhspozhyvstandart Ukrayiny, 32 p. [in Ukrainian].
3. Makarova, V. (2020). Efekt «dekaplinhu» v konteksti orhanizatsiyi staloho sil's'kohospodars'koho zemlekorystuvannya [The decoupling effect in the context of the organization sustainable agricultural land use]. *Efektivna ekonomika*, [Online], vol. 1, available at: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=7576> (Accessed 17 Feb 2021) [in Ukrainian].
4. Nogin, V. D. (2007). Prinyatiye resheniy pri mnogikh kriteriyakh [Decision Making Under Multiple Criteria]. SPb: Izdatel'stvo «YUTAS». 104 p. [in Russian].
5. Lemeshev, M. Y., Anuchin, V. A., Gofman, K. G. and others (1982). Sotsializm i priroda [Socialism and nature]. M. : Mysl, 222 p. [in Russian].
6. Korolev, M. A. (1989). Statisticheskiy slovar [Statistical Dictionary]. M.: Finansy i statistika. 623 p. [in Russian].
7. Tur, O. M. (2014). Metodichni pidkhody do ekoloho-ekonomichnoho analizu elastychnosti VVP za antropohennym navantazhennyam [Methodical approaches to ecological and economic analysis of GDP elasticity by anthropogenic load]. *Ekonomichnyy analiz: Zb. nauk. prats'*. Ternopil': Vyrobnycho-polihrafichnyy tsentr ternopil's'koho natsional'noho ekonomichnoho universytetu «Ekonomichna dumka», 15(1), 165-170 [in Ukrainian].

