

# АНАЛІЗ ВПЛИВУ ЕКОЛОГІЧНИХ ФАКТОРІВ НА ЕФЕКТИВНІСТЬ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ВИРОБНИЦТВА

## ANALYSIS OF THE ENVIRONMENTAL FACTORS INFLUENCE ON THE AGRICULTURAL PRODUCTION EFFECTIVENESS

**Олексій ШКУРАТОВ,**  
кандидат економічних наук,  
Інститут агроєкології і природокористування  
Національної академії аграрних наук, Київ

**Oleksii SHKURATOV,**  
Cand. Sci. (Econ.),  
Institute of Agroecology and Nature Use of the  
National Academy of Agricultural Sciences of Ukraine, Kyiv

*Обґрунтовано необхідність аналізу взаємовпливу сільськогосподарського виробництва та екологічних факторів при плануванні господарської діяльності. Доведено, що в останні роки екологічні фактори стали реально лімітувати обсяги виробництва в аграрному секторі. Шляхом кореляційно-регресійного аналізу відібрано екологічні фактори, які мають найтісніший вплив на економічні показники сільськогосподарського виробництва в Україні. В якості результативного показника ефективності сільськогосподарського виробництва запропоновано обсяг валової продукції сільськогосподарства (в постійних цінах 2010 року). При аналізі використовувалися наступні факторні показники: коефіцієнт екологічної стабільності території; коефіцієнт антропогенного навантаження території; еродованість земель; внесення органічних добрив на гектар; внесення мінеральних добрив на гектар; використання пестицидів на гектар. Отримано математичні залежності зміни обсягів виробництва валової продукції сільськогосподарства від перерахованих вище факторів. Для детальнішого аналізу впливу найважливіших факторів (внесення органічних добрив на гектар, внесення мінеральних добрив на гектар; коефіцієнт екологічної стабільності території; еродованість земель) на обсяг валової продукції сільськогосподарства було побудовано лінійну множинну регресійну модель. Запропоновані рівняння залежності економічних і екологічних показників дають можливість контролювати екологічний стан сільськогосподарського виробництва в процесі його організації.*

*This paper deals with necessity to analyse a mutual influence of agricultural production and environmental factors when planning economic activity. It is proved, that environmental factors have started to limit the volume of production in agricultural sector in recent years. Environmental factors having the closest impact on the economic parameters of agricultural production in Ukraine are selected by means of correlative and regressive analysis. The volume of gross agricultural output (at constant prices of 2010) is suggested as an effective indicator of the efficiency of agricultural production. The following factor values were used in course of the analysis: coefficient of ecological stability of the territory; coefficient of anthropogenic impact on the area; erodibility of the land; organic fertilizers application per hectare; mineral fertilizers application per hectare; pesticides application per hectare. We've got mathematical dependences of the change in gross agricultural output volume from the factors listed above. Linear multiple regression model are constructed to conduct a detailed analysis of the most important factors impact (organic fertilizers application per hectare, mineral fertilizers application per hectare, the coefficient of ecological stability of the territory; erodibility of land) on the gross agricultural output. These equations of dependence of economic and environmental indicators make it possible to monitor the ecological condition of agricultural production in the process of organization.*

Сучасний стан сільськогосподарства України характеризується збільшенням антропогенного навантаження на навколишнє природне середовище, що супроводжується порушеннями еколого-економічної рівноваги і зниженням ефективності сільськогосподарського виробництва в цілому. Дані тенденції значною мірою є наслідком розвитку аграрного сектора без врахування негативних екологічних наслідків протягом останніх років під впливом ринкових перетворень при проведенні сучасної земельної та аграрної реформ. Сталий розвиток аграрного сектора, стабільне економічне зростання сільськогосподарського виробництва, що не приводить до істотних деградаційних змін навколишнього природного середовища, можуть бути забезпечені шляхом приведення у відповідність економічних інтересів сільськогосподарських товаровиробників з екологічними вимогами збереження природного середовища. Узв'язку з цим особливої актуальності набуває проблема підвищення ефективності сільськогосподарського виробництва за рахунок його екологізації, починаючи з організації раціонального використання природних ресурсів як основних засобів виробництва.

Тому дуже важливим елементом господарської діяльності аграрних підприємств є врахування екологічних факторів з метою підвищення економічної ефективності сільськогосподарського виробництва та збереження навколишнього природного середовища.

Значний внесок у розробку теоретичних і практичних питань у галузі підвищення економічної ефективності сільськогосподарського виробництва та раціонального використання природних ресурсів в сучасних умовах внесли О. Балацький, І. Бистряков, В. Голян, Ш. Ібатуллин, Л. Мельник, О. Тараріко, О. Фурдичко, М. Хвесик та інші. Теоретико-методичні підходи до оцінки взаємовпливу сільськогосподарської діяльності та навколишнього

середовища досліджувались в роботах Н. Зіновчук, В. Казакевича, О. Карпіщенко, Є. Краснянської, В. Колмикова, М. Ксенофонові, Є. Лисенка та інших вчених. В їх працях достатньо висвітлені питання впливу аграрного виробництва на навколишнє природне середовище. Проте відсутні конкретні наукові рекомендації стосовно врахування впливу екологічних факторів на ефективність сільськогосподарського виробництва.

**Метою дослідження** є систематизація екологічних факторів та аналіз їх впливу на ефективність сільськогосподарського виробництва.

Кінцевий результат сільськогосподарського виробництва залежить від багатьох факторів, найголовнішим з яких вважається екологічний фактор, який характеризує навколишнє природне середовище та умови для виробництва сільськогосподарської продукції, а також відіграє величезну роль в аграрному секторі. Різноманіття даних факторів, що впливають на економіку сільськогосподарського виробництва, свідчить про складність причинно-наслідкових зв'язків у процесі взаємодії аграрного виробництва і навколишнього середовища, між економічними та екологічними показниками, що характеризують результати діяльності підприємств [1, с. 55].

Узагальнюючи дію наслідків негативного впливу на аграрний сектор, можна виділити основні ознаки прояву:

- порушення балансу між агроєкосистемами (ріллею, сінокісними, пасовищними землями), лісом і водою;
- розвиток вітрової та водної ерозії земель (за експертними оцінками втрати продукції землеробства від ерозії перевищують 9–12 млн т зернових одиниць, відтак еколого-економічні збитки в результаті ерозії перевищують 10 млрд дол. щорічно[2]);
- високий обсяг внесення мінеральних добрив на тлі зниження обсягів внесення органічних (сумарні втрати гумусу через мінералізацію

щороку становлять 32–33 млн тонн, що еквівалентно 320–330 млн тонн органічних добрив, а еколого-економічні збитки через ерозію перевищують 9,1 млрд грн. [3]);

□ відхилення вологості ґрунту від оптимальних норм на 10 % веде до зниження урожайності окремих культур до 20–25 % [4];

□ врожайність на повторно засолених ґрунтах (через використання для зрошення води низької якості та порушення науково-обґрунтованих режимів зрошення й агротехнічних заходів) значно знижується, зокрема у зернових – у 1,5–2 рази; просапних – у 3–4 рази; у овочевих – майже у 5 разів [4].

Проте можна виділити і позитивний вплив окремих екологічних факторів на ефективність сільськогосподарського виробництва, зокрема підвищення рівня розораності (тобто зміна структури ландшафту) підвищує площу ріллі, а отже і збільшення валової продукції на одиницю сільськогосподарських угідь.

Загалом екологічні фактори впливу на сільськогосподарське виробництва за походженням і характером умовно можна поділити на три великі групи – абіотичні (фактори неорганічної або неживої природи), біотичні (вплив живої природи) та антропогенні (зумовлені діяльністю людини). В даній роботі ми будемо робити акцент переважно на показниках біотичних та антропогенних факторів.

Для аналізу впливу екологічних факторів на ефективність сільськогосподарського виробництва нами пропонується встановити залежність між екологічними та економічними показниками за допомогою оцінки різних розрахункових і статистичних даних. При цьому рекомендується застосовувати економіко-математичні методи аналізу, що дозволяють виявити взаємозв'язок між факторними і результативними показниками, зокрема кореляційно-регресійний аналіз [5, с. 197]. Даний аналіз забезпечує виявлення основних факторів залежності, що відображають кількісну оцінку ступеня зв'язку між факторами.

Дослідження проводилися за статистичними показниками сільськогосподарського виробництва регіонів України [6; 7; 8] та розрахунковими даними особистих досліджень. Перелік ознак екологічного стану аграрного сектора має широкий спектр, що описується набором показників. Проте розглянемо тільки ті з них, які дійсно відображають вплив екологічних факторів на економічні показники сільськогосподарського виробництва. Серед основних показників екологічних факторів при оцінці були розглянуті наступні показники: коефіцієнт екологічної стабільності території; коефіцієнт антропогенного навантаження території; еродованість земель, внесення органічних добрив на гектар, внесення мінеральних добрив на гектар, використання пестицидів на гектар. Ці показники, на нашу думку, відображають загальний екологічний стан сільськогосподарського виробництва. В якості результативного показника, що найбільш характеризує ефективність сільськогосподарського виробництва, обрано обсяг валової продукції сільськогосподарства (в постійних цінах 2010 року) на 100 га сільськогосподарських угідь.

За допомогою кореляційно-регресійного аналізу нами було встановлено залежність між показниками, що характеризують екологічні фактори, та обсягами валової продукції сільськогосподарства на 100 га сільськогосподарських угідь в регіонах України (дані 2013 року), що описується лінійними рівняннями:

$$y = ax + b, \quad (1)$$

де  $y$  – обсяг валової продукції сільськогосподарства (у постійних цінах 2010 року), тис. грн;

$x$  – показники екологічних факторів в сільськогосподарського виробництва;

$a, b$  – постійні коефіцієнти, величини яких наведено в таблиці 1.

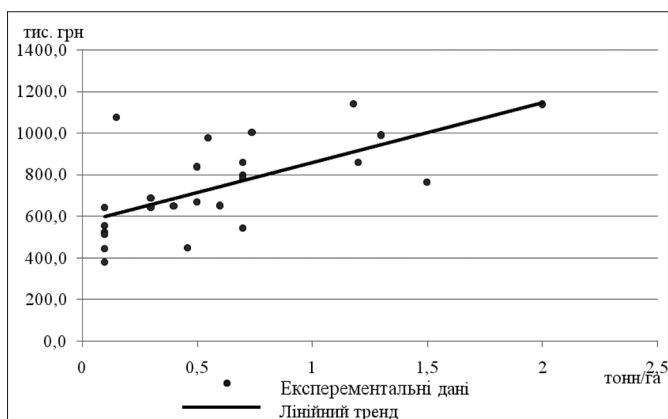
Найтісніший зв'язок з-поміж аналізованих факторів спостерігається між обсягом валової продукції сільськогосподарства та обсягами внесення органічних добрив. На рис. 1 наведено точковий графік та лінійний тренд даної залежності.

Згідно з даними лінійної регресії, коефіцієнт кореляції Пірсона (0,65) показує середній зв'язок і пряму залежність між ними. Коефіцієнт детер-

Таблиця 1. Числові значення коефіцієнтів регресії впливу екологічних факторів на обсяг валової продукції сільського господарства в Україні

Показник	Значення коефіцієнтів для лінійного рівняння		Коефіцієнт кореляції	Коефіцієнт детермінації
	a	b		
Коефіцієнт екологічної стабільності, од.	1016,3	325,41	0,58	0,34
Коефіцієнт антропогенного навантаження, од	-356,61	1948,6	-0,47	0,22
Еродованість земель, %	-6,9206	977,56	-0,55	0,30
Обсяг внесення органічних добрив, тонн/га	287,62	570,23	0,65	0,42
Обсяг внесення мінеральних добрив, кг/га	4,082	387,77	0,63	0,40
Застосування пестицидів, кг/га	235,48	468,9	0,47	0,22

Рис. 1. Кореляційна залежність обсягів валової продукції сільського господарства і внесення органічних добрив



мінації (0,42) свідчить, що 42 % випадків усіх змін обсягів валової продукції сільського господарства обумовлені зміною обсягів внесення органічних добрив, тобто точність добору у рівнянні регресії – достатня. Лінійна регресія демонструє (з імовірністю 42 %), що збільшення обсягів внесення органічних добрив на 1 т/га відповідає збільшенню обсягів валової продукції сільського господарства на 287 тис. грн. на 100 га сільськогосподарських угідь.

Для детальнішого аналізу впливу наведених факторів (за винятком менш впливових) на обсяг валової продукції сільського господарства було побудовано лінійну множинну регресійну модель. Результати засвідчили існування тісного зв'язку між факторними та результативними ознаками (коефіцієнт кореляції  $R = 0,75$ ). Одержане рівняння регресії має вигляд:

$$Y = 206,64 + 168,75X_1 + 1,85X_2 + 564,71X_3 + 1,24X_4, \quad (2)$$

де  $y$  – обсяг валової продукції сільського господарства на 100 га с.-г. угідь (у постійних цінах 2010 року), тис. грн;

$X_1$  – обсяг внесення органічних добрив, тонн/га;

$X_2$  – обсяг внесення мінеральних добрив, кг/га;

$X_3$  – коефіцієнт екологічної стабільності території, од;

$X_4$  – еродованість земель, %.

Величина коефіцієнта детермінації ( $R^2 = 0,56$ ) свідчить, що 56,0 % варіації залежної змінної зумовлено введеними в кореляційну модель чинниками, а решту – іншими не врахованими факторами.

Визначення впливу екологічних факторів на економічну ефективність сільськогосподарського виробництва дає можливість адекватно реагувати системі управління аграрним природокористуванням з метою забезпечення вирішення екологічних проблем. Для сільського господарства це має особливо важливе значення, оскільки дана галузь суспільного виробництва, як ніяка інша, тісно пов'язана з живими і неживими об'єктами навколишнього середовища. Тому в сучасних умовах стан навколишнього середовища багато в чому залежить від забезпечення екологізації сільськогосподарського виробництва, в процесі якого від-

бувається впровадження еколого-правових вимог у всі стадії сільсько-господарської діяльності.

## ВИСНОВКИ

Таким чином, використовуючи рівняння залежності економічних і екологічних показників, можна цілеспрямовано контролювати екологічний стан сільськогосподарського виробництва в процесі його організації, а також використовувати при плануванні господарської діяльності.

На основі проведеного аналізу та отриманих даних щодо впливу екологічних факторів на ефективність сільськогосподарського виробництва визначено, що планування господарської діяльності аграрних підприємств та розробка напрямів сталого розвитку аграрного сектора повинні базуватися на пріоритетних стратегічних завданнях з урахуванням природно-ресурсного потенціалу та екологічного стану сільського господарства.

Отже, розглянуті екологічні фактори можна нівелювати в процесі організації виробництва. При цьому їх роль у формуванні економічних показників сільськогосподарського виробництва може бути різною. Тому дуже важливим є визначення ступеня впливу окремих факторів або їх груп на ефективність сільськогосподарського виробництва на основі науково обґрунтованих методичних прийомів та підходів.

**Obtained correlation coefficients show various relations between chosen environmental factors. Value of data by 2013 within regions of Ukraine shows that dependencies between gross output of agriculture and land erosion index, as well as between the application of organic and mineral fertilizers is average, since correlation coefficients of these indicators vary from 0.5 to 0.7. By analysing Table. 1, it can be noted that with increasing of values of such parameters as coefficient of ecological stability, the volume of organic and mineral fertilizers, use of pesticides, the economic indicator is also improved, but with the increase of eroded lands, anthropogenic load factor, the gross agricultural output tends to decrease.**

## CONCLUSIONS

**Thus, using equations of dependence of economic and environmental indicators, we can purposefully monitor environmental condition of agricultural production during its organization and also use when planning economic activity.**

**Taking into account the conducted analysis of the obtained data on the impact of environmental factors on the efficiency of agricultural production, it is determined that planning of economic activity of agricultural enterprises and development towards sustainable development of the agricultural sector should be based on the priority strategic objectives based on natural resource potential and ecological condition of agriculture.**

**Therefore, considered environmental factors can be levelled in the process of production maintaining. However, the role of environmental factors in shaping of economic indicators of agricultural production is different. It is therefore important to determine the degree of influence of individual factors or groups on the efficiency of agricultural production using scientifically based instructional techniques and approaches.**

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Колмыков В. Ф. Влияние пространственных экологических факторов на результаты производственной деятельности сельскохозяйственных предприятий / В. Ф. Колмыков, В. И. Казакевич // Вестні Нацыянальнай акадэміі навук Беларусі: Серыя аграрных навук. – 1998. – № 2. – С. 54–58.
2. Зіновчук Н. В. Аналіз негативних екологічних впливів на сільське господарство України / Н. В. Зіновчук // Вісник ДАУ. – 2006. – № 1 (16). – С. 143–150.
3. Гарашченко Т. В. Еколого-економічна оцінка впливу агроландшафтової організації території на ефективність сільськогосподарського виробництва / Т. В. Гарашченко // Збалансоване природокористування. – 2013. – № 4. – С. 26–30.
4. Карпіщенко О. І. Агроєкосистеми: проблеми стійкого розвитку: монографія [Текст] / О. І. Карпіщенко, М. М. Коєнофонтава. – Суми: ВАТ «Сумська обласна типографія видавництва «Козацький вал». – 2004. – 185 с.
5. Краснянская Е. В. Влияние состава и соотношения угодий на экологическое состояние территории Воронежской области / Е. В. Краснянская // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2011. – № 1 [28]. – С. 196–199.
6. Державний земельний кадастр України (станом на 1 січня 2014 р.): [зб. аналіт. матер.]. – К.: Держ. агентство земельних ресурсів України, 2014. – 117 с.
7. Валова продукція сільського господарства України (у постійних цінах 2010 р.): [стат. бюлетень за 2013 рік] / за заг. кер. Н. С. Власенко; Держстат України. – К., 2014. – 25 с.
8. Внесення мінеральних та органічних добрив під урожай сільськогосподарських культур у 2013 р.: [стат. бюлетень за 2013 рік] / за заг. кер. Н. С. Власенко; Держстат України. – К., 2014. – 52 с.

## REFERENCES

1. Kolmykov V.F., Kazakevitch V.I. Vlijanie prostranstvennykh ekologicheskikh faktorov na rezul'taty proizvodstvennoj dejatel'nosti sel'skhozajstvennykh predpriyatij [Influence of environmental factors on the spatial results of operations of the agricultural enterprises]. Vesci Nacyanajnalj akademii navuk Belarusi: Seriya agrarnykh navuk, 1998, vol. 2, pp. 54–58 [in Russian].
2. Zinovchuk N.V. Analiz nehatyvnykh ekolohichnykh vplyviv na sil's'ke hospodarstvo Ukrainy [Analysis of the negative environmental impacts of agriculture Ukraine]. Visnyk DAU, 2006, vol. 1(16), pp. 143–150 [in Ukrainian].
3. Garashchenko T.V. Ekoloho-ekonomichna otsinka vplyvu ahrolandshaftnoyi orhanizatsiyi terytoriyi na efektyvnist' sil's'kohospodars'koho vyrobnytstva [Ecological and economic assessment of the impact of the agro landscape organization of territory on the efficiency of agricultural production]. Zbalansovane pryrodokorystuvannya, vol. 4, 2013, pp. 26–30 [in Ukrainian].
4. Karpishchenko O.I. Ahroekosystemy: problemy stiykoho rozvytku [Agroecosystems: problems of sustainable development]. Sums'ka oblasna typpohrafiya vydavnytstvo "Kozats'kyi val", 2004, 185 p. [in Ukrainian].
5. Krasnyanskaya E.V. Vlijanie sostava i sootnosheniya ugodij na ekologicheskoe sostojanie territorii Voronezhskoj oblasti [Influence of composition and land relations on the ecological condition in the Voronezh region]. Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta, 2011, vol. 1(28), pp. 196–199 [in Russian].
6. Derzhavnyj zemel'nyj kadastr Ukrainy (stanom na 1 sichnia 2014 r.) [State Land Cadastre of Ukraine (as of 1 January 2014)]. Kyiv, Ukraine, 2014, 117 p. [in Ukrainian].
7. Vlasenko N.S. Valova produktsiia sil's'koho hospodarstva Ukrainy (u postijnykh tsinah 2010 r.) [Gross agricultural output of Ukraine (at constant prices of 2010)]. Kyiv, Ukraine, 25 p. [in Ukrainian].
8. Vlasenko N.S. Vnesennia mineral'nykh ta orhanichnykh dobriv pid urozhaj sil's'kohospodars'kykh kul'tur u 2013 r. [Mineral and organic fertilizers application for crop harvest in 2013]. Kyiv, Ukraine, 2014, 52 p. [in Ukrainian].



Збірник наукових праць  
**«Економіка природокористування  
 і охорони довкілля»** входить у міжнародну  
 наукометричну базу **RePEC**