

## ЗАГАЛЬНА ЕКОЛОГІЯ

УДК: 631:147

### ОЦІНКА ПРИДАТНОСТІ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ УГІДЬ ВИМОГАМ ОРГАНІЧНОГО ВИРОБНИЦТВА НА РЕГІОНАЛЬНОМУ ТА ЛОКАЛЬНОМУ РІВНЯХ ОБЛАШТУВАННЯ ТЕРИТОРІЇ

**Н. А. МАКАРЕНКО**, доктор сільськогосподарських наук, професор  
кафедри екології агросфери та екологічного контролю

**Р. В. ПОДЗЕРЕЙ**, аспірант\*

*Національний університет біоресурсів і природокористування  
України*

*E-mail: n-mak@ukr.net*

***Анотація.** Органічне виробництво є одним із перспективних напрямів розвитку аграрного сектору. Україна має регіони із сприятливими умовами для ведення органічного виробництва. Водночас вона належить до країн з найскладнішою екологічною ситуацією: 5 областей постраждали після аварії на ЧАЕС, області і райони, що знаходяться в зоні підвищеної природної радіоактивності та інтенсивного впливу промисловості. Для успішного впровадження органічного виробництва в умовах України обов'язковим має бути попереднє оцінювання екологічної ситуації і визначення придатності сільськогосподарських угідь на різних рівнях облаштування території.*

*Оцінка придатності сільськогосподарських угідь вимогам органічного виробництва на регіональному та локальному рівнях проводилася в умовах Черкаської області. Придатність угідь на регіональному рівні здійснювали за результатами аналізу даних моніторингу ґрунтів та агрохімічної паспортизації земель сільськогосподарського призначення; інформації щодо розташування промислових підприємств та об'єктів, що можуть забруднювати навколишнє природне середовище, магістральних і регіональних автомобільних доріг. Придатність угідь на місцевому рівні облаштування території здійснювали на прикладі ФГ АФ «Базис». Стан ґрунтів господарства оцінювали шляхом порівняння фактичних показників із еталонними, а також із санітарно-гігієнічними нормативами.*

*Результати оцінювання сільськогосподарських угідь Черкаської області на відповідність вимогам органічного виробництва показали, що ґрунти 16 районів характеризувалися певними рівнями забруднення важкими металами, радіонуклідами і залишковими кількостями пестицидів. Впровадження органічного виробництва сільськогосподарської продукції у цих районах можливе лише після*

---

\* Науковий керівник – доктор сільськогосподарських наук, професор кафедри екології агросфери та екологічного контролю Н. А. Макаренко

© Н. А. МАКАРЕНКО, Р. В. ПОДЗЕРЕЙ, 2018

детального вивчення території розташування конкретного господарства.

Детальне вивчення території господарства, яке розташоване в одному з цих районів, і планує перехід до органічного виробництва, здійснювали за комплексом показників, що характеризують стан навколишнього природного середовища, родючість і забруднення ґрунтів.

Оцінка придатності сільськогосподарських угідь вимогам органічного виробництва на регіональному та локальному рівнях облаштування території надасть можливість приймати об'єктивне рішення щодо доцільності переходу сільськогосподарських виробників на органічний спосіб виробництва продукції в умовах конкретного регіону.

**Ключові слова:** органічне виробництво, родючість ґрунтів, забруднення ґрунтів

**Актуальність.** Органічне сільськогосподарське виробництво є одним із перспективних напрямів розвитку аграрного сектору. Лідерами серед країн, що активно впроваджують технології органічного сільського господарства, є Австралія, Китай, Аргентина, Італія, Великобританія, Швейцарія, Швеція [1-3]. Україна має регіони із сприятливими ґрунтово-кліматичними і екологічними умовами для ведення органічного виробництва: Північно-Полтавський, Вінницько-Прикарпатський, Південно-Подільський регіони, окремі райони Харківської, Сумської, Чернігівської, Київської, Черкаської областей. Водночас за оцінками міжнародних організацій, Україна належить до країн з найскладнішою екологічною ситуацією: на території нашої держави 5 областей, що постраждали після аварії на ЧАЕС; області і райони, що знаходяться в зонах підвищеної природної радіоактивності та інтенсивного впливу промисловості. Тому для успішного впровадження органічного виробництва в умовах України обов'язковим має бути попереднє оцінювання екологічної ситуації і визначення придатності сільськогосподарських угідь на різних рівнях облаштування території.

**Аналіз останніх досліджень та публікацій.** Роботами М. К. Шихули (2000 р.), було виділено 4 регіони, ґрунти яких є придатними для вирощування органічної продукції [4]. Роботами [5, 6] показано, що у процесі визначення зон органічного виробництва необхідно також враховувати наявність об'єктів, які можуть негативно впливати на сільськогосподарські угіддя (підприємства, ТЕС, автошляхи, магістралі, захоронення, звалища тощо). Роботами В. О. Грекова із співавт. було доведено необхідність обстеження ґрунтів перед впровадженням органічного виробництва, особливо за показниками забруднення радіонуклідами, важкими металами та залишками пестицидів [7].

**Мета дослідження.** Метою дослідження було розроблення способу оцінки придатності сільськогосподарських угідь вимогам органічного виробництва на регіональному та локальному рівнях облаштування території.

**Матеріали та методи дослідження.** Оцінка придатності сільськогосподарських угідь вимогам органічного виробництва на регіональному та локальному рівнях проводилася в умовах Черкаської області згідно рекомендацій, викладених у [8].

Придатність угідь на регіональному рівні здійснювали за результатами аналізу даних моніторингу ґрунтів та агрохімічної паспортизації земель сільськогосподарського призначення; інформації щодо розташування промислових підприємств та об'єктів, що можуть забруднювати навколишнє природне середовище, магістральних і регіональних автомобільних доріг. Було проаналізовано і систематизовано інформацію з офіційних джерел Міністерства екології та природних ресурсів України, Міністерства агрополітики і продовольства України, наукових установ. Отриману інформацію обробляли за допомогою комп'ютерної програми Adobe Illustrator 10 і візуалізували у вигляді спеціальних карт.

Придатність угідь на місцевому рівні облаштування території здійснювали на прикладі ФГ АФ «Базис» (с. Кочубіївка, Уманського району, Черкаської області). Стан ґрунтів господарства оцінювали шляхом порівняння фактичних показників із еталонними. За еталон брали оптимальні параметри родючості ґрунтів відповідно до типу ґрунту та його гранулометричного складу згідно ДСТУ 4362:2004 «Якість ґрунту. Показники родючості ґрунтів». Допустимі рівні вмісту забруднюючих речовин визначали за СанПин 2264-80 «Предельно допустимые концентрации химических веществ в почве (ПДК)» та СанПин 4266-87 «Методические указания по оценке степени опасности загрязнения почвы химическими веществами», ДСТУ 4944:2008 «Встановлення допустимих концентрацій шкідливих речовин», ДСТУ 7244:2011 «Якість ґрунту. Спеціальні сировинні зони. Загальні вимоги».

**Результати дослідження та їх обговорення.** Результати вивчення стану сільськогосподарських угідь Черкаської області засвідчили існування різних рівнів їх забруднення шкідливими речовинами. У ґрунтах сільськогосподарських угідь Черкаського, Смілянського та Канівського районів спостерігалось перевищення ГДК кадмію ( $> 3$  мг / кг); Маньківського, Уманського, Смілянського, Чигиринського та Золотоніського районів - міді ( $> 100$  мг / кг). Високий вміст свинцю спостерігався у ґрунтах Звенигородського (до 19,3 мг / кг), Драбівського (до 19,1 мг / кг) та Лисянського (до 18,8 мг / кг) районів; високий вміст цинку – у ґрунтах Золотоніського (до 16,2 мг / кг), Уманського (до 16,0 мг / кг), Черкаського (до 14,9 мг / кг) районів.

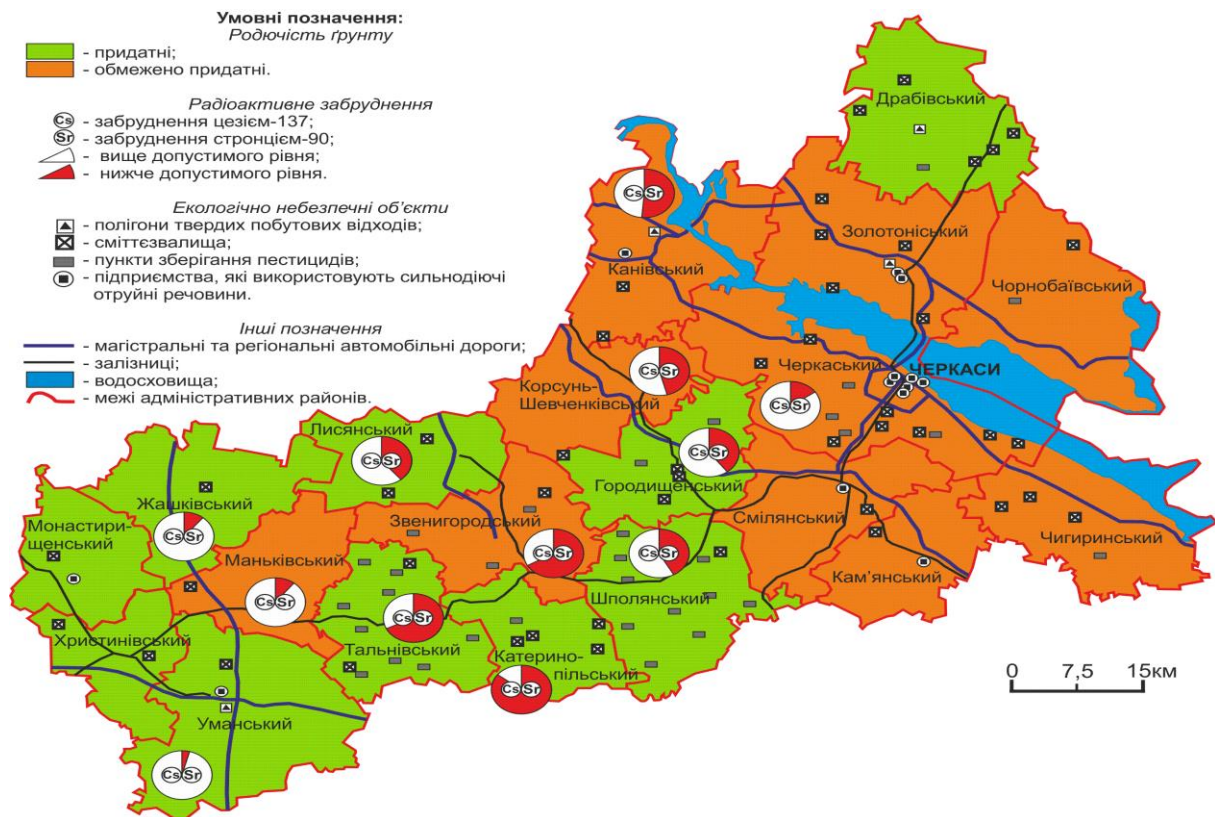
Сільськогосподарські ґрунти Уманського району характеризувалися високим рівнем забруднення залишковими кількостями ДДТ та його метаболітів, а також ГХЦГ (спостерігалось перевищення гранично допустимих концентрацій).

Внаслідок аварії на Чорнобильській АЕС постраждали сільськогосподарські угіддя 12 районів Черкаської області: Городищенський, Жашківський, Звенигородський, Канівський, Корсунь-

Шевченківський, Катеринопільський, Лисянський, Маньківський, Тальнівський, Уманський, Черкаський та Шполянський.

За результатами проведених досліджень було здійснено комплексну оцінку ґрунтів сільськогосподарських угідь Черкаської області та визначено їх придатність для ведення органічного виробництва (рис. 1).

Результати оцінювання придатності сільськогосподарських угідь вимогам органічного виробництва на регіональному рівні засвідчили, що Уманський район (місце розташування ФГ АФ «Базис») характеризувався забрудненням ґрунтів залишковими кількостями пестицидів, важкими металами і радіонуклідами. Цей факт потребував детального вивчення екологічної ситуації для встановлення можливості ведення органічного виробництва у конкретному сільськогосподарському підприємстві. Для цього було проведено оцінку територіального розміщення підприємства відносно джерел можливого антропогенного впливу та радіаційного забруднення території. Було встановлено, що підприємство знаходиться на значній відстані від промислових об'єктів, в населеному пункті не існує сміттєзвалищ твердих побутових відходів, складів з отрутохімікатами та інших об'єктів, що можуть негативно впливати на сільськогосподарські угіддя.



**Рис. 1. Придатність сільськогосподарських угідь Черкаської області для ведення органічного виробництва**

Для виявлення можливого забруднення ґрунтів сільськогосподарських угідь ФГ АФ «Базис» було проаналізовано матеріали суцільної агрохімічної паспортизації на наявність радіонуклідів,

важких металів та залишкових кількостей пестицидів. Результати проведеної оцінки, показали, що за щільністю забруднення ґрунтів цезієм-137 ( $< 1 \text{ Кі} / \text{км}^2$ ) та стронцієм-90 ( $< 0,02 \text{ Кі} / \text{км}^2$ ) всі поля господарства відносилися до категорії «придатні». Вміст важких металів не перевищував рівень ГДК, а саме кадмію  $< 0,7 \text{ мг} / \text{кг}$ , свинцю  $< 20 \text{ мг} / \text{кг}$  ґрунту. Вміст залишкових кількостей ДДТ та його метаболітів, ізомерів ГХЦГ не перевищував рівня  $0,1 \text{ мг} / \text{кг}$  ґрунту, що також їх характеризувало як «придатні» для органічного виробництва.

Оцінювання рівня родючості ґрунтів здійснювали за наступними групами показників: агрофізичні (щільність ґрунту, запаси продуктивної вологи); агрохімічні (гідролітична кислотність, обмінна кислотність, сума ввібраних основ, вміст гумусу, доступні форми азоту, рухомі форми фосфору, обмінні форми калію, вміст рухомих форм мікроелементів бору, марганцю, сірки, купруму, цинку); забруднення (вміст рухомих форм важких металів - кадмію, свинцю, хрому, ртуті; залишків пестицидів - ДДТ і його метаболітів, гексахлорану; щільності радіоактивного забруднення - цезію-137, стронцію-90).

Для оцінки ґрунтів за комплексом ознак було розроблено спосіб, який базується на встановленні інтегрального показника родючості. Було використано метод експертних оцінок і побудовано пріоритетний ряд щодо впливу окремих показників на загальний рівень родючості ґрунту: гумус  $> \text{P}_2\text{O}_5 > \text{K}_2\text{O} > \text{pH}$ . Визначено ваговий внесок кожного показника в межах 100 бальної оціночної шкали: гумус – 45 балів, pH – 10,  $\text{P}_2\text{O}_5$  – 25,  $\text{K}_2\text{O}$  – 20 балів. Визначену кількість балів (в сумі – 100) приймали як еталонну, яка відповідає оптимальному стану ґрунтів [8].

Групування ґрунтів за придатністю для ведення органічного виробництва сільськогосподарської продукції здійснювали наступним чином: I група – відхилення від оптимуму  $< 10 \%$  - відповідає вимогам органічного виробництва; II група – відхилення від 10 до 25 % – потребує розроблення заходів щодо досягнення оптимального стану; III група – відхилення  $> 25 \%$  – не рекомендується використовувати для ведення органічного виробництва без докорінних змін показників родючості.

Аналіз ґрунтів ФГ АФ «Базис» показав, що на площі 634 га спостерігався середній вміст гумусу (2,1-3,0 %), на площі 1000,7 га - підвищений та високий ( $> 3,1 \%$ ). За реакцією ґрунтового розчину ( $\text{pH}_{\text{сол}}$ ) більшість полів господарства відносилися до категорії «придатні» з середнім показником  $\text{pH} > 5,5$ . Аналогічна ситуація була характерною для суми ввібраних основ (Ca+Mg) - усі поля за цим показником було віднесено до категорії «придатні» ( $> 20 \text{ мг-екв.} / 100 \text{ г ґрунту}$ ). Проте, забезпеченість ґрунтів господарства азотом не відповідало вимогам органічного виробництва. Натомість, за рівнем забезпечення рухомих фосфором та обмінним калієм ґрунти відповідали категорії «придатні». Результати оцінки ґрунтів ФГ АФ «Базис» за інтегральною оцінкою наведено у таблиці 1.

**1. Відповідність ґрунтів ФГ АФ «Базис» вимогам органічного виробництва за інтегральною оцінкою показників родючості**

№ поля	Гумус		рН <sub>сол</sub>		Р <sub>2</sub> О <sub>5</sub>		К <sub>2</sub> О		Сума балів	Група
	Ф*	Б**	Ф	Б	Ф	Б	Ф	Б		
Польова сівозміна										
1	3,7	45	6,46	10	33	25	233	20	100	I
1	3,8	45	6,70	10	61	25	261	20	100	I
2	3,4	45	6,10	10	34	25	222	20	100	I
2	3,4	45	6,45	10	39	25	228	20	100	I
3	3,1	45	5,51	8	61	25	223	20	98	I
4	3,0	34	6,10	10	65	25	230	20	89	II
4	3,4	45	5,75	10	37	25	211	20	100	I
5	2,9	34	5,96	10	54	25	208	20	89	II
6	3,0	34	5,35	8	35	25	163	15	82	II
7	3,0	34	5,60	10	57	25	225	20	89	II
8	3,2	45	5,83	10	30	19	185	15	89	II
Кормова сівозміна										
1	4,0	45	6,84	10	44	25	254	20	100	I
1	4,5	45	6,96	10	80	25	336	20	100	I
2	3,7	45	6,88	10	25	19	235	20	94	I
3	3,6	45	6,83	10	45	25	300	20	100	I
3	3,7	45	6,26	10	41	25	277	20	100	I
4	3,1	45	6,13	10	36	25	210	20	100	I
5	3,1	45	5,58	8	44	25	234	20	98	I
6	3,0	34	5,61	10	37	25	216	20	89	II
1	4,0	45	6,84	10	44	25	254	20	100	I
Овочева сівозміна										
1	3,4	45	5,98	10	49	25	297	20	100	I
2	3,4	45	6,30	10	55	25	268	20	100	I
3	3,4	45	6,33	10	61	25	267	20	100	I

*Примітка:* Ф\* – фактичне значення показника; Б\*\* – кількість балів за інтегральною оцінкою

Було встановлено, що практично всі ґрунти господарства характеризувалися високим рівнем забезпечення бором та марганцем, а забезпеченість ґрунтів сіркою не відповідало нормативам.

Отже, детальна оцінка ґрунтів господарства за показниками забруднення шкідливими речовинами та рівнем родючості дозволила зробити висновок про їх придатність вимогам органічного виробництва, також намітити заходи з підвищення рівня родючості на 4-8 полях польової сівозміни та 6 полі кормової сівозміни.

**Висновки і перспективи.** Результати оцінювання сільськогосподарських угідь Черкаської області на відповідність вимогам органічного виробництва показали, що ґрунти Черкаського, Смілянського, Канівського, Маньківського, Уманського, Чигиринського, Золотоніського,

Звенигородського, Драбівського, Лисянського, Городищенського, Жашківського, Корсунь-Шевченківського, Катеринопільського, Тальнівського, Шполянського районів характеризувалися певними рівнями забруднення важкими металами, радіонуклідами і залишковими кількостями пестицидів. Впровадження органічного виробництва сільськогосподарської продукції у цих районах можливе лише після детального вивчення території розташування конкретного господарства.

Детальне вивчення території господарства, яке планує перехід до органічного виробництва, доцільно здійснювати за комплексом показників, а саме за наявністю об'єктів, що можуть негативно впливати на сільськогосподарські угіддя, рівнем родючості і забруднення ґрунтів.

Оцінка придатності сільськогосподарських угідь вимогам органічного виробництва на регіональному та локальному рівнях облаштування території надасть можливість приймати об'єктивне рішення щодо доцільності переходу сільськогосподарських виробників на органічний спосіб виробництва продукції в умовах конкретного регіону.

#### References

1. Holger, K. (2009). Organic Crop Production – Ambitions and Limitations. London: Springer, 2009. 245 p.
2. Vaarst, M. (2010). Organic Farming as A Development Strategy: Who are Interested and Who are not? Journal of Sustainable Development. Vol. 3, No. 1. P. 38–50.
3. Dabbert, S. (2004). Organic farming: Policies and Prospects. New York: Red Books Ltd, 176.
4. Shukyla, M. ed (2000). Gruntozahusnabiologichna sistema zemlerobstva v Ukraini [Soil protection biological system of agriculture in Ukraine]. Kyiv:Oranta, 387. .
5. Makarenko, N., Podzerej, R. (2015). Naykovi osnovu ocinuvannj stany silskogospodarskih teritirij ta ugid sodo moshluvosti vedennj organichnogo virobnuctva [Scientific basis for assessing the condition of agricultural territories and lands regarding the possibility of organic production] Scientific reports of the National University of Bioresources and Natural Resources of Ukraine, 4, 53 – 65. .
6. Makarenko, N., Mala, A., Bondar, V. (2014). Perehid silskogospodarskogo vurobnuctva vid traducinogo do organichnogo: naykovi ta organizacini zasadu. [Transition of agricultural production from traditional to organic: scientific and organizational principles] Bioresources and nature management,6, 71-76.
7. Grekov, V., Panasenko, V., Melnik, A. (2009). Sertifikacij gruntiv v organichnomu vurobnuctvi. [Certification of soils in organic production]. Agroecological journal, 3, 51–55.
8. Makarenko N. ed. Ocinka vidpovidnosti vurobnuctva organichnoi prodykcii. [Assessment of conformity of production of organic products]. Kyiv: Comprint, 278.

### **ОЦЕНКА ПРИГОДНОСТИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ УГОДИЙ ТРЕБОВАНИЯМ ОРГАНИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА НА РЕГИОНАЛЬНОМ И МЕСТНОМ УРОВНЕ ОРГАНИЗАЦИИ ТЕРРИТОРИИ**

**Н. А. Макаренко, Р.В. Подзерей**

**Аннотация.** Органическое производство является одним из перспективных направлений аграрного сектора. Украина имеет регионы с благоприятными условиями для ведения органического производства. Одновременно она относится к странам со сложной экологической ситуацией: 5 областей пострадали после аварии на ЧАЭС, есть зоны повышенной природной радиоактивности и интенсивного влияния промышленности. Для успешного внедрения органического производства в условиях Украины обязательной должна осуществляться предварительная оценка экологической ситуации на разных уровнях организации территории.

Оценка пригодности сельскохозяйственных угодий требованиям органического производства на региональном и локальном уровне осуществляли по результатам анализа данных мониторинга почв и агрохимической паспортизации земель сельскохозяйственного назначения; информации относительно размещения промышленных предприятий и объектов, которые могут загрязнять окружающую среду, магистральных и региональных автомобильных дорог. Пригодность угодий на местном уровне организации территории осуществляли на примере ФГ АГ «Базис». Состояние почв хозяйства оценивали путем сравнения фактических показателей с эталонными, а также с санитарно-гигиеническими нормативами.

Результаты оценивания сельскохозяйственных угодий Черкасской области на соответствие требованиям органического производства показали, что почвы 16 районов характеризуются определенным уровнем загрязнения тяжелыми металлами, радионуклидами, остаточными количествами пестицидов. Внедрение органического производства сельскохозяйственной продукции в этих районах возможно только после детального изучения территории размещения конкретного хозяйства.

Детальное изучение территории хозяйства, размещенного в одном из этих районов, и планирующее переход к органическому производству, проводили по комплексу показателей, которые характеризуют состояние окружающей среды, плодородие и загрязнение почв.

Оценка пригодности сельскохозяйственных угодий требованиям органического производства на региональном и локальном уровнях организации территории дает возможность принять объективное решение относительно целесообразности перехода производителей на органический способ производства продукции в условиях конкретного региона.

**Ключевые слова:** органическое производство, плодородие почвы, загрязнение почвы

## **ESTIMATION OF AGRICULTURAL LAND FOR ORGANIC PRODUCTION AT THE REGIONAL AND LOCAL LEVELS, THE ARRANGEMENT OF THE TERRITORY**

**N. A. Makarenko, R. V. Podzerej**



**Abstract.** Organic production is one of the perspective directions of development the agricultural sector. Ukraine has regions with favorable conditions for organic production at the same time, it belongs to the countries with the most difficult environmental situation: 5 regions have suffered after the accident at the Chernobyl zone of high natural radioactivity and intensive exposure to the industry. For the successful implementation of organic production in Ukraine required should be a preliminary assessment of the environmental situation and determine the suitability of farmland at different levels of the arrangement.

Estimation of agricultural land requirements for organic production at the regional and local levels was carried out in conditions of Cherkasy region. The applicability of the grounds at the regional level is carried out according to the results of the analysis of monitoring data of soil agrochemical and certification of agricultural lands; information on the location of the industrial enterprises and facilities can pollute the environment, main and regional roads. The applicability of the grounds for the local level arrangement of the territory carried out by the example of FG of "Basis." the status of the soils of the economy estimated by comparing actual figures with reference, as well as sanitary standards.

The results of the evaluation of agricultural land of Cherkasy region for compliance with organic production have shown that soil 16 districts were characterised by certain levels of pollution from heavy metals, radionuclides and residual amounts of pesticides. Introduction of organic agricultural production in these areas is possible only after a detailed study of the territory of the location of a particular economy.

A detailed study of the territory, which is located in one of these areas, and plans to transition to organic production, carried out a complex of indicators that describe the State of the natural environment, fertility, and contamination soil.

Estimation of agricultural land requirements for organic production at the regional and local levels, the arrangement of the territory will provide the opportunity to make an objective decision on the feasibility of the transition of the agricultural producers to the organic method of production in terms of a specific region.

**Keywords: organic production, soil fertility, soil pollution**