

Сонько С.П.
доктор географічних наук, професор,
завідувач кафедри екології та безпеки життєдіяльності
Національний університет садівництва
м. Умань

ВИРОБНИЧА ТИПОЛОГІЯ СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ: СТАРА ПРОБЛЕМА, ПЕРСПЕКТИВНИЙ ПРОЕКТ

Невідповідність сучасної спеціалізації сільського господарства умовам природного середовища призводить як до зниження економічної ефективності окремих галузей, так і до негативних екологічних наслідків, зокрема, до катастрофічного падіння природної родючості ґрунтів. Максимальне «вписання» спеціалізації господарств у природні ландшафти із застосуванням методів багатоцільового геоінформаційного моделювання стане дієвим інструментом для оптимізації землекористування, а також для постійного коригування грошових оцінок земель у межах Державного земельного кадастру.

The inconsistency of the modern agricultural specialization with the environmental conditions leads to a decrease in the economic efficiency of certain industries and to negative environmental consequences, in particular, to a catastrophic decline in natural fertility of soils. The maximum "inscription" of specialization of farms in natural landscapes with application of methods of multi-purpose geoinformation modeling will become an effective tool for optimization of land use, as well as for constant adjustment of monetary valuations of land within the limits of the State Land Cadastre.

Постановка проблеми: Умови ринкової економіки, у яких розвивається сільське господарство України, примушують сільгоспвиробників у гонитві за прибутком розвивати галузі спеціалізації, які не відповідають екологічним умовам природного середовища. Невідповідність сучасної спеціалізації таким умовам призводить як до зниження економічної ефективності окремих галузей, так і до негативних екологічних наслідків, зокрема, до катастрофічного падіння природної родючості ґрунтів [29].

В умовах лісостепової зони, як своєрідного екотону між Лісом та Степом, визначення оптимальної спеціалізації завжди являло складну наукову проблему, якою традиційно займались географи. Складність і протирічність цієї проблеми підтверджується навіть у сучасних класифікаціях, в яких попри закони географічної зональності, у якості антропогенного ландшафту виділяється Лісополе (Лісостеп+Степ)[1].

Перший період активності у розробці проблем типології і районування сільського господарства припадає на 50-70-ті роки ХХ століття і збігається з початком так званої «зеленої революції»[31], яка поклала початок екстенсивному освоєнню агрокліматичних ресурсів Світу.

В період з 70-х по 80-і роки як у Радянському Союзі (А.Н.Ракітніков, В.Г.Крючков), так і в Україні (І.Ф.Мукомель) виконане систематичне дослідження типології сільського господарства для більшості регіонів. З плином посилення інтенсифікації сільського господарства проблема відповідності наявної спеціалізації певному агрокліматичному потенціалу відійшла на другий план, про небезпеку чого неодноразово вказувалось у працях авторитетних учених [3, 34]. Проте, ринкова економіка лише поглибила «прірву» між спеціалізацією сільського господарства і наявними можливостями агроландшафтів [32]. Сучасне відновлення інтересу до вказаної проблематики (або початок другого періоду) зумовлене, передусім, екологічною некоректністю моделі «зеленої революції», слідування якій останні 30 років сьогодні дається взнаки, і має прояв, головню, у небезпечній динаміці зниження вмісту гумусу у ґрунтах [30].

За вказані 30-40 років процес інтенсифікації розповсюдився і на інші, на перший погляд, непомітні аспекти розвитку сільського господарства. Найкраще цю тенденцію можна було б назвати «інтенсивність через екстенсивність». Зокрема, брак земельних ресурсів у розвинутих країнах для подальшого впровадження інтенсивних технологій компенсується освоєнням нових земель (тобто, розвиток «вшир») у країнах третього світу, до яких сьогодні вже потрапляє і Україна. Саме тому у сучасних дослідженнях як закордонних [33], так і вітчизняних учених [4] наголошується на необхідності перестановки наголосів у сільськогосподарському природокористуванні з традиційного «збільшити врожайність» на «зберегти біоресурси для майбутніх поколінь».

Однією з головних причин кризового стану називається саме невідповідність наявної спеціалізації природно-ресурсному потенціалу

сільського господарства [28]. При цьому, вказана проблема «тягне» за собою низку інших – глобальної зміни клімату (Two Percent Solutions..., 2014), збіднення біорізноманіття (Diwakar Poudel, 2015), накопичення нітратів та пестицидів у ґрунтах, евтрофікація водойм та втрата ґрунтами гумусу (Stephen R. Gliessman, 2015).

Відтак, сучасні дослідження типології сільського господарства повинні стати першим кроком на шляху до гармонізації відносин природи і суспільства, причому вже на новому методологічному рівні – із впровадженням екологічно толерантних технологій екологічної конверсії і наукових положень сучасної синергетики про інваріантність відносин у природних екосистемах. Власне, біосфера самостійно елімінує антропогенні впливи на природні екосистеми, які здійснюються в процесі сільськогосподарської діяльності (Горшков, 1997; Сонько, 2015). «Вписання» спеціалізації окремих господарств у природні ландшафти (зокрема, завдяки розвитку технологій екологічної конверсії) покликане зменшити негативний антропогенний вплив на природні екосистеми.

Впродовж останніх 5 років автором виконано типологію сільського господарства чотирьох лісостепових областей України: Черкаської, Кіровоградської, Полтавської і Харківської. Результати проведеної типології по Черкаській і Харківській областях опубліковані [6,25]. По Кіровоградській і Полтавській – готуються до публікації. В найближчій перспективі планується завершення виробничої типології по Вінницькій, Хмельницькій, Тернопольській та Сумській областях. Проте, висновки, зроблені по Черкаській і Харківській областях щодо невідповідності спеціалізації умовам природного середовища ми можемо сміливо розповсюдити і на решту областей, оскільки головний «рушійний механізм» формування спеціалізації в них (ринкові умови) залишається незмінним [6,25].

Виклад основного матеріалу дослідження. На додаток до традиційних економіко-географічних методичних підходів до обґрунтування спеціалізації сільського господарства (Є.Косторвіцький, А.Ракитников, В.Крючков,

Д.Носонов), методологію її повинні скласти головні положення теорії біосфери та теорії біотичної регуляції. Саме згідно з ними в природних екосистемах за допомогою механізмів саморегуляції формується стан стійкої динамічної рівноваги, який постійно підтримується. Відповідно до цього, треба створювати екологічно толерантні агроекосистеми, в яких головні речовинно-енергетичні механізми наближені до природних аналогів.

Відтак, основу сучасної методики виробничої типології на додаток до традиційних (просторової організації суспільства взагалі і сільського господарства зокрема, картографічні, геоінформаційні методи) повинні складати методи ландшафтного планування [20], екологічної конверсії сільського господарства [2], постнекласики [18]. Використання вказаних методів допоможе на відміну від переважно пошуково-теоретичних напрацювань, притаманних до цього часу географічним роботам, перевести їх у конструктивно-практичну площину рівня технічного проекту.

Головною ідеєю такого проекту має стати приведення виробничої спеціалізації різних типів господарств Лісостепової Зони України у відповідність із біоресурсним потенціалом агроекосистем. Для практичної реалізації цієї ідеї найкраще використовувати геоінформаційні системи, які являють собою потужний інструмент формалізації просторових і атрибутивних даних і їх моделювання.

Головною робочою гіпотезою такого проекту має стати припущення про можливість науково коректного «вписання» виробничої спеціалізації окремих господарств у відповідні агроландшафти Лісостепової зони України. При цьому буде можливим досягнення максимальної екологічної відповідності вирощуваних культур і тварин певним агрокліматичним ресурсам, що при науково обґрунтованому наборі галузей забезпечить досягнення максимальної економічної ефективності з додержанням високого рівня екологічної толерантності.

Метою такого проекту має стати наукове обґрунтування екологічно толерантної виробничої спеціалізації для різних типів господарств

лісостепової зони України і на основі ГІС-моделювання цих даних - розробка практично діючої геоінформаційної системи.

Реалізація цього проекту зажадає виконання наступних завдань:

- виконання виробничої типології у різних типах господарств Лісостепової зони України (що частково вже зроблене);
- створення на основі топографічної цифрової карти України (М 1:500000 НВЦ «Геоінформатика» (1996) з сучасними уточненнями) геоінформаційної моделі виробничих типів господарств Лісостепової зони України у середовищі «MapInfo.prof.»;
- за допомогою створеної ГІС та даних земельного кадастру вибір типових (ключових) господарств для різних типів агроландшафтів;
- дослідження можливості екологічної конверсії у вибраних типових господарствах та пропозиції її можливих технологічних схем [23] з подальшим поширенням на весь масив господарств;
- передача створеної ГІС компетентним органам державного управління України з відповідним авторським супроводом;
- організація постійно діючих курсів для користувачів створеної геоінформаційної системи.

Аналізуючи впродовж більше ніж 20 років цю, загальну для усього світового сільського господарства проблему, автором зроблене наступне:

- розроблені теоретичні підвалини розвитку сільського господарства у складі просторових соціо-природних систем більш високого рівня організації [22]. Розроблено концепцію ноосферних екосистем, у переліку яких сільське господарство формує найскладнішу і найдинамічнішу - агрорекосистему, яка за типом речовинно-енергетичного обміну найбільше наближається до біосферних механізмів [5, 17, 18].
- досліджені головні причини загострення екологічної проблеми у галузях сільського господарства [19, 24].

- визначені головні напрями коректної постановки і подальшого вирішення екологічної проблеми, в тому числі, у сільському господарстві [12, 16].

- встановлені механізми шкідливого впливу сільського господарства на природні ландшафти [21, 26].

- визначені головні шляхи і засоби подолання екологічних проблем у сільському господарстві [8, 9, 10, 13, 27].

- здійснено популяризацію ідеї екологічно-толерантного сільського господарства [2, 11, 15, 18, 25].

Виходячи з аналізу вказаної проблеми, альтернативою енерговитратному сільському господарству можуть стати екологічно толерантні агроєкосистеми, концептуальні підвалини і практичний механізм впровадження яких розробляється автором впродовж останніх років [7, 10, 26].

Головний підхід до проведення досліджень ґрунтується на класичних роботах біологів, географів, екологів, агроєкологів, в яких доводиться необхідність дотримання природних обмежень у веденні сільського господарства відповідно до головних біосферних механізмів. Зазначений класичний підхід оновлений сучасними поглядами, пов'язаними з біологізацією сільського господарства (біоконверсія) та розробкою адаптивних агроєкосистем [15, 24, 27].

Відновлення інтересу до відносно старої проблеми виробничої типології обумовлена головними тенденціями світового землекористування, які свідчать про поступову втрату ґрунтами їхньої природної родючості. Найскоріше, можливості інтенсифікації сільського господарства засобами додаткових енергетичних субсидій вже вичерпуються. Альтернативою енерговитратному сільському господарству повинне стати наближене до біосферних механізмів екологічно-толерантне сільське господарство

Наукове обґрунтування і подальше впровадження в практику екологічно толерантних поєднань окремих галузей рослинництва і тваринництва (на рівні господарства) допоможе подолати найголовнішу проблему

сільськогосподарського природокористування – поступове зниження природної родючості ґрунтів;

За даними попередніх досліджень (Сонько, 2015) спеціалізація головного масиву господарств лісостепової зони (понад 85% загальної кількості) наближається до монокультурної (виробництво зернових та олійних культур). Це стало наслідком того, що ринкова економіка за останні 20 років об'єктивно «вимила» із переліку галузей спеціалізації галузі тваринництва, які традиційно (за рахунок органічних добрив) забезпечували певну екологічну стабільність агроєкосистем. В той же час сучасні дослідження з енергетики агроєкосистем (Тараріко, 2010, 2013) засвідчують можливість екологізації сільськогосподарського виробництва саме за рахунок диверсифікації його спеціалізації.

Об'єктивні умови для такої диверсифікації створює сама природа, «закладаючи» в кожний природний ландшафт відповідний агрокліматичний потенціал (Ляшенко, 2011), який є об'єктивною основою для розвитку відповідної, жорстко детермінованої спеціалізації. Головним завданням пропонованого проекту буде відповідь на запитання - наскільки реальна спеціалізація сільськогосподарських підприємств відрізняється від природно зумовленої. Це стане можливим завдяки створенню цифрової географічної бази даних, маніпулювання якими дозволить (у вигляді окремих шарів ГІС) розробити:

- геоінформаційну модель сучасної спеціалізації сільськогосподарських підприємств усіх типів лісостепової зони України;
- геоінформаційну модель природних ландшафтів лісостепової зони України (включно з найдрібнішими просторовими одиницями – фаціями, формаціями, урочищами);
- геоінформаційну модель агроландшафтів лісостепової зони України з відповідною класифікацією ступені їхньої порушеності;
- геоінформаційну модель агрокліматичного потенціалу агроландшафтів лісостепової зони України;

- геоінформаційну модель грошових оцінок певних поєднань галузей сільськогосподарської спеціалізації;

- геоінформаційну модель екологічної шкоди від певних поєднань галузей сільськогосподарської спеціалізації.

Практичний бік авторського підходу являтимуть методичні рекомендації з наукового обґрунтування екологічно толерантної і економічно рентабельної спеціалізації господарств лісостепової зони України. Такі рекомендації можуть бути корисними в роботах із землевпорядкування, земельного кадастру та екології.

Висновки. Приведення існуючої спеціалізації сільського господарства у відповідність із ґрунтово-кліматичним та біотичним потенціалом природних екосистем – гостра, актуальна та складна наукова проблема. При цьому вона має прояв у всіх країнах, де розвинута ринкова економіка, навіть у найрозвинутіших, таких, як США, Франція, Німеччина. Наслідком розвитку спеціалізації, непритаманної конкретній природній зоні є, передусім, виснаження природної родючості ґрунтів із відповідним зниженням показників вмісту гумусу та головних поживних елементів. Згідно з концепцією сталого розвитку, природна родючість ґрунтів – це безцінний капітал майбутніх поколінь людей, який сьогодні в більшості країн світу витрачається темпами, неспівставними з його нагромадженням.

Головними практичними результатами завершення пропонованого проекту будуть:

- діюча багатоцільова геоінформаційна система, спрямована на оптимізацію існуючої спеціалізації господарств лісостепової зони України відповідно до наявних економічних та екологічних умов;

- методика визначення оптимальної спеціалізації відповідно до наявних економічних та екологічних умов на рівні окремого господарства з використанням новітніх технологій екологічної конверсії;

- цифрова карта природно-сільськогосподарського районування лісостепової зони України;

- науково обґрунтовані пропозиції щодо оптимізації використання земель у лісостеповій зоні України з можливим їх застосуванням при складанні земельного кадастру. Зокрема, максимальне «вписання» спеціалізації господарств у природні ландшафти із застосуванням методів багатоцільового геоінформаційного моделювання стане дієвим інструментом для оптимізації землекористування, а також для постійного коригування грошових оцінок земель у межах Державного земельного кадастру. Розроблена геоінформаційна система дозволить значно оптимізувати землевпорядні роботи як на рівні адміністративних районів, так і всієї України.

Потенційними замовниками наукових розробок, отриманих у пропонованому проекті, можуть бути:

- науково-дослідні установи Національної академії наук та академії аграрних наук України;
- вищі навчальні заклади;
- обласні та районні управління сільського господарства;
- обласні управління охорони навколишнього природного середовища;
- окремі господарства (фермерські, колективні, агрохолдинги);
- сільські громади.

Головною практичною цінністю пропонованого проекту будуть напрацьовані методичні прийоми уповільнення цього небезпечного процесу (втрати ґрунтами їхньої природної родючості) а, з часом, його зупинки з подальшим поступовим відновленням вмісту гумусу. При цьому вирішуватиметься не лише проблема сільського господарства як окремої галузі, а й проблема відродження українського села, демографічна криза в якому – вже давно відомий факт.

Відтак, впровадження результатів пропонованого проекту у практику може бути цінним не лише для розвитку вітчизняної економіки, а й бути застосованим у інших країнах, оскільки об'єктивні природні механізми виникнення зазначених проблем однакові в різних країнах.

Список використаних джерел

1. Денисик Г.І. Міжзональний геоекотон «лісостеп-степ» Правобережної України. - Вінниця: ПП «ТД» Едельвейс і К, 2012.- 275 с.
2. Екологічні основи збалансованого природокористування у агросфері: навчальний посібник. /за редакцією С.П.Сонька та Н.В.Максименко.- Х.: ХНУ імені В.Н.Каразіна, 2015.- 568 с. (Навчально-наукова серія «Бібліотека еколога». Затверджено до друку рішенням Вченої ради Харківського національного університету імені В.Н.Каразіна (протокол №5 від 27.04.2015).
3. Ляшенко Г.В. Агроклиматическая оценка продуктивности сельскохозяйственных культур в Украине / Г.В.Ляшенко. – Одесса: ННЦ «ИВиВ им. В.Е. Таирова», 2011.- 249 с.
4. Петриченко В.Ф., Заришняк А.С., Балюк С.А., Полупан М.І., Величко В.А., Соловей В.Б. Великомасштабне дослідження ґрунтового покриву України – стратегічний захід ефективного збалансованого його використання / Вісник аграрної науки. – 2013. - №5. - С.5-13.
5. Сонько С.П. Агроекосистема як екологічна ніша людини./ Збірн.наук.праць Уманського ДАУ. Ч.1. Агрономія. Випуск 71. Умань – 2009.- С. 188-199.
6. Сонько С.П. Виробнича типологія сільського господарства Харківської області: тридцять років потому./ Часопис соціально-економічної географії: міжрегіон. зб. наук. праць. – Харків, ХНУ імені В.Н. Каразіна, 2015. – Вип. 19 (2). – С. 30-39.
7. Сонько С.П. Вплив виробничого типу сільського господарства на родючість ґрунтів./ Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції «Наукові засади підвищення ефективності сільськогосподарського виробництва», 23-24 жовтня 2017 р. – Харків: ХНАУ, 2017.- 390 с.- С.С.306-309.
8. Сонько С.П., Голубкіна О.М. Еколого-економічні основи реформування аграрного сектора України в умовах глобалізації. Кол.моногр. Інноваційно-технологічні аспекти формування сучасного

конкурентоспроможного АПК України. /Під ред..д.е.н.,професора Ю.О.Нестерчук.- Умань: Вид.-полігр.центр «Візаві», 2014.- Частина 1.- 260 с.- С.10-14.

9. Сонько С.П. Досвід створення елементарної ГС «Оцінка екологічного впливу сільського господарства на ландшафти Черкаської області»./ Перспективи розвитку лісового і садово-паркового господарства: Матеріали наукової конференції. - Умань: Візаві,2015.- 198 с.- СС.18-23.

10. Сонько С.П. Екологічні основи створення альтернативних агроєкосистем./ Відновлення біотичного потенціалу агроєкосистем: матеріали II Міжнародної конференції (9 жовтня 2015 року, м.Дніпропетровськ)/ за ред.. Чорної В.І.. – Дн-ськ: вид-во «Арбуз», 2015 – 188 с. СС 169-172.

11. Сонько С.П. Екологічні проблеми сучасного сільського господарства та шляхи їх вирішення./ Матеріали науково-практичної конференції «Збережемо довкілля нащадкам!»./ м.Тальне, ТБЕК УНУС., 06.02.15 р. [режим доступу: http://www.seredny-klas.org/load/konferencija_ecologichnogo_sprjamuvannja/1-1-0-2528]

12. Сонько С.П. Значення наукової спадщини С.А.Подолінського у формуванні уявлень про збалансоване природокористування./ Вісник Криворізького економічного інституту КНЕУ.- №4(24), 2010.- С.111-117.

13. Сонько С.П. Екологія агроландшафтів і програмовані технології вирощування сільськогосподарських культур./ Збірн.наук.праць Уманського НУС. Ч.1. Агрономія. Випуск 73. Умань – 2010.- С.360-365.

14. Сонько С.П. Екологічні проблеми сучасного сільського господарства та шляхи їх вирішення./ Агроеліта. Всеукраїнський аграрний журнал. №1 (36)/2016. - Тернопіль: вид. ФОП Коцьолок П.І. - С.С.52-53.

15. Сонько С.П. Залежність спеціалізації сільського господарства від умов природного середовища (в контексті наукових досліджень професора С.М.Вуколова). / Інноваційні шляхи розвитку сучасного овочівництва: Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції, присвяченої 140-

річчю від дня народження професора С.М.Вуколова та 135-річчю від дня народження академіка В.І.Едельштейна (23 вересня 2015 р)/Редкол.: Улянич О.І. (Відп.ред.) та ін. - Умань: ВПЦ «Візаві»,2015.- 68 с., - С.С. 45-49.

16. Сонько С.П., Кисельов Ю.О. Ландшафтно-етнічна взаємодія як методологічна проблема екології./ Екологія – шляхи гармонізації відносин природи та суспільства. Збірник тез IV Міжвузівської науково-практичної конференції 16 - 17 жовтня 2014 року. Ред.Непочатенко О.О. Ред-вид.центр УНУС.-Умань,2014.- 90 с.- С.9-13.

17. Сонько С.П. Концепция ноосферных экосистем и перспективы ее развития в агроэкологических исследованиях./ Наукове видання. НАУКА ТА ОСВІТА. Збірник праць VII міжнародної наукової конференції 27 лютого – 6 березня 2015 р., Дубай (ОАЕ) VII. – Хмельницький, Ред.-вид.центр ХНУ. – 131 с. – С.С. 30-35.

18. Сонько С.П. Концепція ноосферних екосистем як продовження ідей В.І.Вернадського. / Ноосфера і цивілізація. Всеукраїнський філософський журнал. Вип. 8-9(11). - Донецьк: ДонНТУ, 2010. - С.230-241.

19. Сонько С.П., Максименко Н.В. Еволюція механічного обробітку ґрунту, як головний чинник планування агроландшафту (екологічні надії і розчарування)/ Вісник ХНУ імені В.Н. Каразіна. № 1004, Серія «Екологія». - Харків, 2012. - С. 7-22.

20. Сонько С.П., Максименко Н.В. Про «природність» та «антропогенність» ландшафтотворення./ Людина та довкілля. Проблеми неоекології. Сучасні географічні та екологічні дослідження довкілля. - № 1-2 (25). - Харків: Видавництво ХНУ імені В.Н. Каразіна, 2016. – С.9-13.

21. Сонько С.П., Максименко Н.В. Просторові і часові механізми екологічної експансії агроландшафту./ Людина та довкілля .- Вип. 2 (15). - Харків: Видавництво ХНУ імені В.Н. Каразіна, 2013. – С.5-21.

22. Сонько С.П. Просторовий розвиток соціо-природних систем: шлях до нової парадигми. Монографія. - К.:Ніка-Центр, 2003.- 287 с.

23. Сонько С.П., Пушкарьова-Безділь Т.М., Суханова І.П., Василенко О.В., Гурський І.М., Безділь Р.В.. Проблема утилізації опалого листя міст і відходів тваринницьких ферм і шляхи її вирішення./ Людина та довкілля. Проблеми неоекології. Сучасні географічні та екологічні дослідження довкілля. - № 1-2, Випуск 27. - Харків: Вид-во ХНУ імені В.Н. Каразіна, 2017. – С.С.143-155.

24. Сонько С.П. Роль агроecosystem у забезпеченні сталого розвитку./ Екологія – шляхи гармонізації відносин природи та суспільства. Збірник тез III Міжвузівської наукової конференції з міжнародною участю 11 - 12 жовтня 2012 року. Ред.Непочатенко О.О. Ред-вид.центр УНУС.-Умань,2012.- 122 с.- С.10-13.

25. Сонько С.П. Сільськогосподарське районування – перший крок до збалансованого природокористування в агросфері./ Вісник Уманського національного університету садівництва. Випуск 3, №1,2015. – Умань, Ред-вид.відділ УНУС.- С.106-112.

26. Сонько С.П. Сталий розвиток, біорізноманіття, агросфера та агроecologia: протиріччя та точки дотику./ Збереження біорізноманіття в контексті сталого розвитку: матеріали Всеукраїнської наукової конференції.- Черкаси: ФОП Белінська О.Б.,2015.- 2015. – СС 136-139.

27. Сонько С.П. Шляхи екологізації агроландшафтів./ Моніторинг та охорона біорізноманіття агроландшафтів: матеріали Регіональної науково-практичної Інтернет-конференції, м.Умань, 31 жовтня, 2013 р. – Умань: Видавничо-поліграфічний центр «Візаві», 2013.- 96 с.- С.65-68.

28. Тараріко Ю.О., Глущенко Л.Д. Моделювання спеціалізації агроecosystem за даними довгострокових агротехнічних дослідів / Агроecologiaчний журнал. - №4. - 2011.- С. 35-41.

29. St.R.Gliessman. Package Price Agroecology: The Ecology of Sustainable Food Systems, Third Edition./ Taylor & Francis Inc.- United States. – 2015.- 661 p.

30. El Titi Adel. Soil Tillage in Agroecosystems.- CRC Press/ London, 2014.- 345 p.
31. Kostrowicki J. The Typology of World Agriculture, Warsaw, 1974.
32. Principles of Sustainable Soil Management in Agroecosystems./ Edited by R.Lal, B.A. Stewart.- London,2013 by CRC Press. – 568 p.
33. The Conversion to Sustainable Agriculture/ Principles, Processes, and Practices. / editors: St.R.Gliessman, M.Rosenmeyer./ CRC Press. London, New York, 2010.- 352 p.
34. Vandermeer J.H. The Ecology of Agroecosystems. – London: Jones & Bartlett Learning, 2013 – 387 p.