

Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова.
Серія 20. Біологія. – 2015. – випуск 6. – С. 109 - 116

УДК 631.95(477)

Довгаль Г. П., Волошина Н. О.

ЕКОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ФУНКЦІОНУВАННЯ АГРОЕКОСИСТЕМ УКРАЇНИ ЗА ВПЛИВУ КЛІМАТИЧНИХ ЧИННИКІВ

Наведено характеристику екологічних факторів, що мають визначальний вплив на функціонування та продуктивність антропогенно-трансформованих екологічних систем, серед яких, на думку авторів статті, найголовнішим є кліматичний.

Агроекосистема, кліматичні чинники, продуктивність, сільськогосподарська культура.

Сільське господарство – пріоритетна і найбільша галузь економіки України, що займається виробництвом продовольства, вирощуванням сільськогосподарських культур, переробкою продукції, яка використовується для потреб людини. Головною особливістю цього виробництва є залежність ефективності від відповідності галузі природничо-кліматичним умовам регіону, які мають визначальний вплив на кінцеві результати сільськогосподарської діяльності. Пояснюють це, насамперед тим, що головним засобом даного виробництва є живі організми, ґрунт та його біота, життєдіяльність та продуктивність яких залежить від умов навколишнього середовища [5].

Агросферу визначають як частину біосфери, що, трансформована людиною під впливом різних видів сільськогосподарської діяльності та об'єднує усі типи агроландшафтів, агробіоценозів і агроекосистем [2]. Її продуктивність значною мірою визначає рівень забезпечення населення продовольством, промисловою сировиною, а також формує загальний стан навколишнього природного середовища на всій території держави. У цьому контексті академік О. Созінов подає більш загальне визначення: «агросфера - це сукупність територій, де внаслідок дії антропогенного фактора функціонують переважно модифіковані людиною форми живої речовини, спеціалізовані для ефективної трансформації сонячної енергії у необхідну для існування людства продукцію» [1].

Змінений людиною природний біогеоценоз, основу якого становить штучно-створене (монодомінантне) біотичне угруповання називають агроекосистемою. Агроекосистеми, в такому контексті визначають як територіальні комплекси сільськогосподарського використання, до складу яких входять біогенні та абіогенні компоненти [10]. Основою системи є штучний біоценоз, продуктивність якого залежить від умов середовища – ґрунту, ґрунтової і атмосферної вологості, тощо.

На сучасному етапі агроекосистеми займають близько 30% (1,2 млрд. га) земельних ресурсів світу. В Україні під сільськогосподарським виробництвом в різних формах зайнято 71 % території, що значно перевищує аналогічний показник інших європейських країн. Згаданий аспект є визначальним для розуміння актуальності проблеми та значення розвитку і продуктивності агроекосистем у промисловому

виробництві держави [6].

Живі організми та їх абіотичне оточення перебувають у постійній взаємодії та нерозривно пов'язані один з одним. Будь-яка біосистема, що включає сукупність організмів, які спільно функціонують (біотична спільнота) на даній ділянці та взаємодіють із середовищем таким чином, що потік енергії утворює чітко визначені біотичні структури та колообіг речовин між живою та неживою частинами становить стійку екологічну систему. Проте, на відміну від неї, продуктивність агроєкосистем визначається рівнем додаткової технологічної енергії, значну частину якої становлять заходи щодо боротьби зі шкідниками, хворобами рослин і бур'янами, стимулювання росту рослин, тощо [7].

Сільськогосподарське виробництво ґрунтується на створенні штучних агроєкосистем з метою одержання якомога більшої кількості і кращої якості потрібної суспільству продукції з одиниці площі. Натомість, діяльність людини в агроєкосистемі спрямована на підтримання певного вигідного для неї стану, який може забезпечити високу продуктивність посівів сільськогосподарських культур, що є провідною метою їх функціонування [6].

З технологічної точки зору, агроєкосистема – спеціалізований тип природних систем, яка являє собою сукупність біогенних та абіотичних компонентів ландшафту. Її основою є головний об'єкт сільськогосподарського виробництва – польова культура, сівозмінна, сукупність польових, кормових чи інших сівозмін.

За класифікацією Ю. Одума, згідно енергетичних особливостей існуючих систем, агроєкосистеми належать до антропогенних, в яких поєднуються природні процеси, пов'язані з розвитком культурних рослин у період вегетації. Їхня стабільність підтримується за рахунок додаткової енергії. Як зазначають В.І. Коробкін та Л.В. Передельський [3] сучасне сільське господарство дозволяє утримувати аграрні системи на ранніх стадіях сукцесії, прагнучи отримання максимального рівня первинної продукції однієї або декількох вирощуваних культур.

В цілому агроєкосистеми порівняно з природними комплексами відрізняються спрощеною структурою, вони нестійкі, не здатні до саморегуляції, тому не можуть існувати без підтримки та управління ззовні. Для ефективного і тривалого функціонування необхідно застосовувати всі заходи збереження біологічного колообігу: різні типи сівозмін, способи обробітку ґрунту, внесення мінеральних та органічних добрив.

Як стверджує В.Я. Білоножко [1], основою для створення агроєкосистем є ґрунт (ґрунтово-біотичний комплекс) – своєрідне зосередження процесів видозміни речовин і трансформації потоків енергії.

Під час аналізу закономірностей розвитку агроєкосистеми залежно від зміни кліматичних факторів докільця необхідно поетапно визначити головні аспекти взаємодії складових даного комплексу. Вивченням впливу тих чи інших кліматичних чинників на окремі компоненти агроєкосистеми займались ряд науковців: І.В. Гриник, Л.М. Гончар, О.В. Швайка, Ю.О. Тараріко, М.О. Шалімов, О.Л. Дергачов, Г.В. Ляшенко, В.О. Єщенко, М.І.Кульбіда, В.В. Савранчук та інші.

Розуміння поняття агроєкосистеми є доволі неоднозначним. Так, наприклад, Ю. Одум визначає її, як проміжний компонент між штучними та природними екосистемами. На противагу йому агроєколог Р. Мітчелл зауважує, що агроєкосистеми не є різновидом природних екосистем, водночас їх не слід відносити і до сільськогосподарських одиниць. Саме тому необхідно враховувати економічний фактор та особливості антропогенного контролю, які мають визначальне значення для структури посівів й набору сільськогосподарських культур [2].

За класифікацією екологічних чинників Д. Вольтера можна прослідкувати

визначальний вплив кліматичних факторів серед умов середовища, що формують стан агроєкосистеми. Серед комплексних груп чинників вони займають особливе місце, оскільки безпосередньо впливають на усі процеси в екосистемі, умови та межі екологічної толерантності організмів, їх поширення, активність, відтворення. Саме кліматичні фактори обумовлюють продуктивність сільськогосподарських культур. Відповідно стан агроєкосистем за зміни впливу кліматичних чинників буде значно різнитися. Висока продуктивність сільськогосподарських культур можлива при відповідності умов зростання виду біологічним вимогам. І навпаки – невідповідність природних умов вимогам живих організмів обумовлює низьку продуктивність у рослинництві. Як наслідок, висока ефективність виробництва та стабільний розвиток агроєкосистеми можуть бути досягнуті лише при оптимальному поєднанні даних складових. Адже у своїй діяльності людина повинна прагнути, щоб створена нею штучна агроєкосистема функціонувала за екологічними принципами і закономірностями, подібно до природної [4, 9].

Динамічність елементів живлення ґрунту залежить від його фізико-хімічних властивостей, водного, температурного і повітряного режимів, біорізноманіття екотопу, що населяють ґрунт, від життєдіяльності самих рослин, а також кліматичних умов [15]. Проте, як стверджує В.О. Єщенко, у цьому комплексі факторів найважливішою для сільськогосподарських культур є зміна кліматичних умов навколишнього середовища, оскільки вони здебільшого визначають фізіологічні та біохімічні процеси біоти [11].

Для з'ясування особливостей функціонування агроєкосистеми за впливу абіотичних (зокрема кліматичних) факторів, насамперед, необхідно розглянути його загальний механізм. Швайка О. В. [14] визначає алгоритм розвитку агроєкосистеми (рис.).

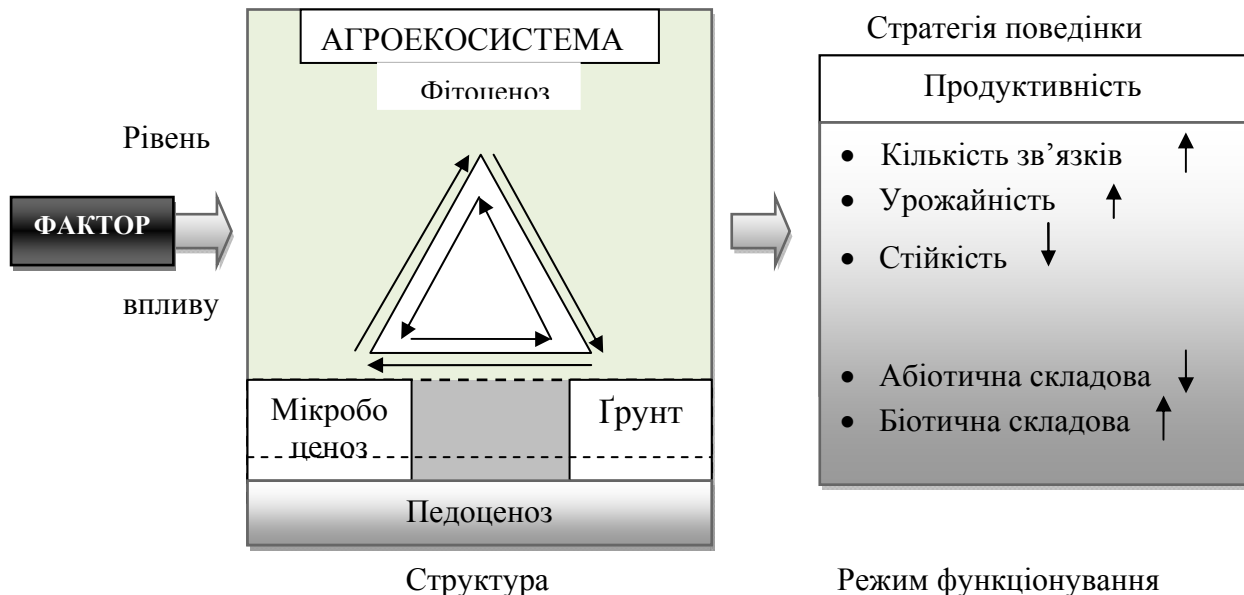


Рис. Алгоритм розвитку агроєкосистеми (на прикладі агроценозу пшениці озимої)

За впливу кліматичного фактору у структурі агроєкосистем відбувається комплекс реакцій, включаючи всі складові компоненти, що безпосередньо відображається на продуктивності системи, а зокрема: збільшенні кількості зв'язків та врожайності. Відповідно, при зростанні інтенсивності впливу того чи іншого чинника простежується його вихід за межі зони оптимуму та реєструється несприятливий вплив на складові компоненти агроєкосистеми, що знижує її продуктивність.

У дисертаційному дослідженні О. В. Швайки [14] детально розглянуто механізм формування взаємозв'язків у системі «грунт – мікроорганізми – рослина», на основі чого встановлено особливості функціонування агроценозу пшениці озимої за різного впливу факторів довкілля та проаналізовано стан основних компонентів згаданого комплексу (грунту, фітоценозу, мікробного ценозу). За умов сучасного інтенсивного промислового розвитку автор визначає поняття агроєкосистеми як класу природно-антропогенних систем, модифікованих внаслідок сільськогосподарського виробництва, функціонування яких здійснюється під контролем людини. Головними властивостями притаманними їй цей автор визначає такі: висока біологічна продуктивність, порушення колообігу речовин, використання додаткових джерел енергії, перебудова внутрішніх зв'язків, низькі екологічна стійкість та саморегулююча здатність.

Досліджуючи закономірності розвитку агроєкосистеми та її компонентів І.В. Гриник [3] обґрунтував поняття агроєкології з врахуванням сучасних промислових змін, систематизував головні науково – методичні засади сталого розвитку агроєкосистем (на прикладі Чернігівської області), а також визначив ефективну систему еколого-безпечних заходів із підвищення продуктивності сільськогосподарських культур, що дозволило розробити комплекс головних принципів сталого функціонування екосистеми в межах окремого регіону. Автор встановив відмінності агроєкосистеми порівняно з іншими природними комплексами, визначив їх залежність від впливу кліматичних чинників. На основі аналізу даного співвідношення ним було визначено шляхи оптимізації розвитку та підвищення ефективності ведення сільського господарства відповідно до агрокліматичних умов регіону.

Детальніше обґрунтувала питання залежності зміни стану агроєкосистем за різного впливу факторів довкілля Г.В. Ляшенко [8]. Вона встановила основи кореляційної залежності кліматичних чинників та продуктивності рослин, яка проявляється у зростанні врожайності культур. В результаті обробки існуючих даних автором було сформовано і обґрунтовано теоретичні та методологічні основи агрокліматичної оцінки формування продуктивності культури на основі впливу комплексу показників, зокрема таких як радіаційно-теплові ресурси та потенціальні запасу вологи на території України загалом та регіонах.

У наукових публікаціях Н.З. Мілащенко грунт визначається, як головний «біокосний» елемент агроєкосистеми [12]. Він виступає фактором упорядкованості їхньої структури. Проте, найважливішою функцією ґрунту визначається генерування і збереження біологічного різноманіття агросистем. Згаданий аспект здебільшого зумовлює співвідношення ґрунтово-кліматичних умов території, як визначального фактора збалансованого розвитку агроєкосистем регіону.

Проте, у такому розумінні доцільно нагадати результати досліджень М.О. Шалімова [13], який стверджує, що для розуміння природи ґрунтових процесів визначальна роль належить кліматичним показникам, які характеризують температурні умови і зволоженість, оскільки з ними тісно пов'язані водно-температурний режим ґрунту й інтенсивність біологічних процесів. До таких показників доцільно віднести агрокліматичні умови вегетаційного періоду, коли в ґрунті відбуваються найактивніші зміни. Оскільки ґрунтові процеси не припиняються повністю після вегетації, певне значення мають як середньорічні (загальні) водно-температурні, так і показники міжвегетаційного періоду (осінь, зима). Достовірнішим є класичний показник теплозабезпечення рослин – суми температур повітря за період з температурою вище 10 °С. Північна межа землеволодіння співпадає з ізолінією сум, рівною 1000 °С, яка до середини нинішнього століття вийде за межі України і досягне узбережжя Білого моря. Враховуючи прогностичні дані, площа зони землеробства при потеплінні клімату за прогнозами GFDL та CC зросте приблизно у 1.5 рази. Результатом глобальних

ЕКОЛОГІЯ ТА ОХОРОНА ПРИРОДИ

кліматичних змін в Україні стане поява територій з сумами температур, які перевищують 3400 – 3600°C, де може бути створена зона субтропічного землеробства (бавовняних, цитрусових та інших теплолюбних культур). Врожайність сільськогосподарських культур залежить від кліматичних умов холодного періоду року. Межі поширення і посівні площі озимих зернових будуть визначатися показниками зимового періоду. Глобальним наслідком зміни кліматичних умов для регіонів України та держави загалом може стати зміна континентальності клімату.

Визначальним аспектом такого розвитку виробництва може стати несприятливий вплив на вже сформовану, чітко злагоджену систему вирощення культур, враховуючи розвиток сільського господарства на сформованих територіях в межах окреслених виробничих агломерацій. Зміщення кліматичних зон може зумовити зниження показників врожайності основних культур кожної області, що забезпечують продовольчу стабільність сільськогосподарського виробництва як регіонів, так і держави загалом. Тим самим М.О. Шалімов стверджує, що вплив кліматичних умов на сільське господарство є фактично визначальним фактором формування біопродуктивності регіону. Під час його аналізу необхідно враховувати ефективність ведення діяльності на певному етапі. Біопродуктивність земель включає в себе можливість забезпечення рослин поживними речовинами, вологою, кореневої системи киснем, теплом та іншими умовами, необхідними для росту і розвитку. У дослідженнях автора присутні статистичні дані про те, що лише в роки оптимальних кліматичних умов врожайність пшениці була максимально наближена до потенційно можливої (56 – 72 ц/га).

При врахуванні показника біопродуктивності земель регіону вагоме еколого-практичне значення мають дослідження зміни кліматичних параметрів окремих районів України (таблиця).

Таблиця

Оцінка біопродуктивності орних земель по регіонах України

<i>Адміністративний Регіон</i>	<i>Площа с/г угідь, тис.га</i>			<i>Площа орних, тис. га</i>			<i>Економічна оцінка орн.</i>
	<i>загальна</i>	<i>Особливо цінних</i>	<i>Питома вага, %</i>	<i>загальна</i>	<i>Особливо цінних</i>	<i>Питома вага, %</i>	
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>
АР Крим	1793	511	28.5	1194	418	35.0	66.0
Вінницький	1860	835	44.9	1612	824	51.1	66.0
Волинський	933	115	11.6	623	81	12.0	72.0
Дніпропетровський	2397	916	38.2	2044	891	43.6	82.5
Донецький	1939	582	30.2	1613	559	34.6	79.5
Житомирський	1546	310	20.1	1192	298	25.0	65.5
Запорізький	2171	582	26.8	1885	558	29.5	85.5
Івано-Франківський	526	148	28.1	340	51	15.0	49.0
Київський	1556	750	48.2	1310	725	55.3	66.5
Кіровоградський	1945	919	47.2	1715	909	53.0	70.0
Луганський	1841	296	16.1	1408	286	20.3	80.0

Продовження таблиці

<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>
Львівський	1159	155	13.4	771	130	16.9	58.5
Миколаївський	1985	662	33.4	1675	640	38.2	71.5
Одеський	2454	831	33.9	2008	771	38.4	69.5
Полтавський	2073	1442	69.6	1742	1411	81.0	67.5
Рівненський	868	159	18.3	607	156	25.7	71.0
Сумський	1639	905	55.2	1305	882	67.6	73.0
Тернопільський	972	683	50.3	846	672	59.4	65.5
Харківський	2302	1106	48.0	1884	1079	57.3	67.0
Херсонський	1931	649	33.6	1720	636	37.0	75.0
Хмельницький	1450	696	48.0	1249	679	54.4	62.0
Черкаський	1332	886	66.5	1192	872	73.3	70.5
Чернівецький	417	82	19.7	299	79	26.4	60.0
Чернігівський	2015	559	27.7	1434	529	36.9	74.5
Україна	39591	14882	37.6	31830	14189	44.6	68.3

В таблиці наведено дані про площі сільськогосподарських угідь, як в цілому по Україні, так і по окремих регіонах. Дослідження економічної ефективності використання продуктивного потенціалу сільськогосподарських земель (Інститут аграрної економіки України УААН) показали, що найвищі показники у Центральному регіоні (зокрема Полтавська область), Лісостепу та Поліссі, а найнижчі – у районі Степу. Порівняно з іншими регіонами площа цінних сільськогосподарських земель Полтавщини має найбільший показник (1442 тис. га) як і загальна площа особливо-цінних орних угідь загалом (1411 тис. га). Отже, дослідження впливу кліматичних чинників на агроєкосистеми Полтавської області, особливостей їх структурно-функціональної організації та закономірностей існування у нинішніх соціально-економічних умовах і потенційної зміни кліматичних є актуальною проблемою прикладної екології.

Висновки

Серед різноманіття антропогенно-трансформованих систем України дослідження стану агроєкосистеми залежно від зміни впливу чинників довкілля (зокрема кліматичних факторів) є важливими і необхідними. Дослідження залежності продуктивності регіону від впливу кліматичних чинників дає змогу визначити доцільність тієї чи іншої сільськогосподарської діяльності в межах певного регіону, встановити ефективність вирощування продовольчих культур відповідно до існуючих умов, що безпосередньо пов'язане із продовольчим забезпеченням населення держави. Згадане питання є актуальним і потребує подальшого вивчення. Враховуючи коливальні зміни погодних умов, зокрема зростання середньорічної температури постає необхідність у дослідженні продуктивності агроєкосистеми, як головного складового елемента сільськогосподарського виробництва, оскільки динаміка врожайності культур прямим чином залежить від оптимального співвідношення кліматичних умов окремого регіону.

Використана література:

1. Білоножко В.Я. Агробіоценологія: навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. III – IV рівнів акредитації / В.Я. Білоножко. – Умань, Вінниця і К., 2013. – С. 271-279.
2. Безуглий М.Д. Присяжнюк М.В. Сучасний стан реформування аграрно-промислового комплексу України / М.Д. Безуглий, М.В. Присяжнюк. – Київ: Аграрна наука, 2012. – 46 с.
3. Гриник І.В. Збалансований розвиток агроecosистем на прикладі Чернігівської області [Текст] : автореф. дис... д-ра с.-г. наук: [спец.] 03.00.16 «Екологія» / Гриник Ігор Володимирович ; Ін-т агроecології та біотехнології УААН. - К., 2005. - 41 с.
4. Дідух Я.П. Поняття про стійкість екосистем / Я.П. Дідух // Основи біоіндикації. – К. : Наук. думка, 2011. – С. 288–290.
5. Дмитренко В.П. Погода, клімат і урожай польових культур: [монографія] / В.П. Дмитренко; НАН України, Укр. наук. - дослід. гідрометеоролог. ін-т. – К.: Ніка-Центр, 2010. – 620 с.
6. Калініченко А.В. Особливості формування екологічно збалансованих агроecosистем / А.В. Калініченко, В.М. Писаренко; Полтавська державна аграрна академія, Інститут агроecології УААН. – Полтава, 2008. – С. 46-48.
7. Ляшенко І.М. Моделювання економічних, екологічних і соціальних процесів: навчальний посібник / І.М. Ляшенко, М.В. Коробова, І.А. Горіцина. – К.: Видавничо-поліграфічний центр “Київський університет”, 2010. – С. 173-174.
8. Ляшенко Г.В. Теоретические и методологические основы агроклиматической оценки продуктивности сельскохозяйственных культур в Украине: дис. ... д-ра геогр. наук: 11.00.09 / Ляшенко Галина Витальевна; Одес. гос. ecol. ун-т. – О., 2009. – 428 с.
9. НПС – 2007: Актуальні проблеми екології та гідрометеорології; Інтеграція освіти та науки: тези доповідей другої міжнародної науково – технічної конференції, присвяченої 75-річчю Одеського держ. екологічного уні-ту (26-28 вересня), О.: Одеський держ. екологічний ун-т, 2007. – 323 с.
10. Писаренко В.М. Агроecологія: навчальний посібник / В.М. Писаренко, П.В. Писаренко, В.В. Писаренко. – Полтава: Б.в., 2008. – 256 с.
11. Савранчук В.В. Агробіологічне обґрунтування процесів формування урожайності та якості зерна різних сортів озимої пшениці в північному Степу України [Текст] : автореф. дис... канд. с.-г. наук: [спец.] 06.01.09 «Рослинництво» / Савранчук Володимир Вікторович ; Ін-т зернового госп-ва УААН. - Д., 2004. - 21 с.
12. Тараріко Ю. О. Формування сталих агроecosистем: теорія і практика / Ю. О. Тараріко. К.: Аграрна наука, 2005. – 505 с.
13. Шалимов Н.А. Эволюция атмосферного климата Земли / Н. А. Шалимов. – Одесса: Друк, 2009. – С. 39-44
14. Швайка О.В. Екологічні особливості функціонування агроценозу пшениці озимої в умовах Полісся [Текст] : автореф. дис. ... канд. с.-г. наук : [спец.] 03.00.16 «Екологія» / Швайка Ольга Вікторівна ; Житомир. нац. агроecол. ун-т. - Житомир, 2010. - 20 с.
15. Щербань Ірина Михайлівна. Основи агрометеорології: нав. посіб. / І. М. Щербань; Київ. нац. ун-т ім. Тараса Шевченка. – К.: Київський університет, 2011. – С. 28-32

А.П. Довгаль, Н.А. Волошина

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ АГРОЭКОСИСТЕМ УКРАИНЫ ПОД ВЛИЯНИЕМ КЛИМАТИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ

В сфере сельского хозяйства первичным звеном, где именно и происходит процесс взаимодействия человека и природы, является функциональная единица - агроэкосистема. Среди комплексных групп факторов, формирующих ее состояние и влияющих на особенности функционирования являются климатические условия. Они занимают особое место, так как непосредственным образом влияют на все процессы в экосистеме, условия и пределы экологической толерантности организмов, их распространение, активность, воспроизведения. Именно климатические факторы обуславливают продуктивность сельскохозяйственных культур. Соответственно главным вопросом при исследовании антропогенно-трансформированных систем является определение состояния агроэкосистемы в зависимости от изменения влияния условий окружающей среды (в частности климатических факторов).

H.P. Dovhal, N.O. Voloshyna

ECOLOGICAL FEATURES OF UKRAINE AGRICULTURAL ECOSYSTEM'S FUNCTIONING UNDER THE CLIMATIC FACTOR'S INFLUENCE

In the agriculture sphere primary link is the functional unit - an agricultural ecosystem, in it there is a process of the person's interaction and the nature. Among complex groups of factors which form its state and influence its functioning features are climatic conditions. They take a special place as directly influence all processes in an ecosystem, conditions and limits of organism's ecological tolerance, their distribution, activity and reproduction. Climatic factors cause efficiency of crops. Thus the main issue at research of the anthropogenically transformed systems is definition of an agricultural ecosystem's condition depending on change of environment conditions influence (in particular climatic factors).

Надійшла 10.02.2015 р.