

ОГЛЯДОВА СТАТТЯ

doi: 10.332491/2663-2144-2019-74-1-69-75

УДК 632.125

СУЧАСНІ ПРОБЛЕМИ ДЕГРАДАЦІЇ ҐРУНТІВ – ТРОФІЧНИЙ АСПЕКТ

С. І. Веремєєнко¹, Л. О. Семенко²*e-mail: veremeenkosi@ukr.net*¹Національний університет водного господарства та природокористування

вул. Соборна, 11, м. Рівне, 33000, Україна

²Інститут водних проблем і меліорації НААН

вул. Васильківська, 37, м. Київ, 03022, Україна

В сучасних ринкових умовах, що сформувалися, відбувається достатньо активне нарощування об'ємів виробництва продукції рослинництва. Це здійснюється на тлі значних структурних змін в аграрному секторі, що супроводжуються запровадженням сучасних інтенсивних технологій з використанням нових сортів та гібридів, часто закордонної селекції. Такі суттєві зміни в рослинництві, на наш погляд, не супроводжуються належним моніторингом зміни агроекологічного стану ґрунтів.

Проведено аналіз змін різних складових колообігу поживних елементів для орних угідь, починаючи з 1990 року по даний час. Проаналізовано зміни, які відбулися із застосуванням головних видів агрохімікатів, зокрема внесення поживних елементів із мінеральними та органічними добривами, застосування меліорантів для проведення хімічних меліорацій кислих ґрунтів. Показано динаміку, що спостерігалась із внесенням макроелементів з добривами за роки незалежності та як це вплинуло на продуктивність землеробства та баланс поживних елементів і гумусу в орних ґрунтах. Результати аналізу засвідчили, що у середині 90-х років та протягом першого десятиліття поточного століття сформувався стійкий дефіцит макроелементів для орних ґрунтів, обумовлений значним перевищенням об'ємів відчуженням поживних елементів з товарною частиною врожаю з полів у порівнянні із кількістю поживних елементів, що вносяться з добривами. Спостерігається дисбаланс між окремими видами макродобрив. Біля 70% усіх мінеральних добрив складають азотні добрива. Поступова інтенсифікація виробництва в землеробстві, яка супроводжується ростом урожайності основних сільськогосподарських культур, а отже і збільшенням виносу поживних елементів, не компенсується повною мірою внесенням добрив.

Аналіз сучасного стану, що сформувався із балансом поживних елементів та гумусу в ґрунтах сільськогосподарського використання, засвідчив, що наразі формування урожаїв сільськогосподарських культур значною мірою відбувається за рахунок витрачання існуючого потенціалу ґрунтової родючості. Динаміка основних агрохімічних показників, вмісту гумусу засвідчує що відбувається поступове погіршення основних агроекологічних характеристик орних ґрунтів. Незбалансованість за поживними елементами, органічною речовиною в ґрунтах призводить до посилення деградації ґрунтового покриву та на перспективу ставить під сумнів можливість реалізації подальшого нарощування виробництва продукції рослинництва, а також є серйозною загрозою стійкого розвитку аграрного сектора.

Ключові слова: деградація ґрунтів, родючість ґрунту, внесення добрив, баланс гумусу, баланс поживних елементів, огляд.

Постановка проблеми

Аграрний сектор за період незалежності України стабільно розвивається, нарощуючи виробництво продукції. І, в першу чергу, це стосується рослинництва, де спостерігається стабільне нарощування об'ємів виробництва рослинницької продукції. Структурні зміни, що відбулися в аграрній галузі, формування крупних холдингів, які зосредили великі земельні банки, запровадження сучасних інтенсивних технологій

вирощування сільськогосподарських культур з використанням сортів та гібридів інтенсивного типу, використання потужної техніки дало можливість нарощувати врожайність та валові збори основних сільськогосподарських культур. Значних змін зазнала структура сільськогосподарських угідь та структура посівів. На найближчу перспективу планується подальше нарощування виробництва. При цьому, єдиним можливим шляхом збільшення об'ємів виробництва продукції рослинництва є

інтенсифікація виробництва. В таких умовах залишається практично не проаналізований вплив інтенсифікації виробництва на агроекологічний стан ґрунтового покриву, розвиток різних видів деградаційних процесів ґрунтів, що включені в склад орних угідь та зазнають найбільш активного антропогенного впливу.

Особливу тривогу викликає ситуація із балансом поживних елементів у рослинництві, адже збільшення об'ємів виробництва продукції не компенсується адекватним збільшенням об'ємів внесення добрив та застосування меліорантів. Різке скорочення в рази, якщо не на порядок, кількості внесення органічних та мінеральних добрив після 1990 року не компенсовано і наразі, незважаючи на те, що валові збори основної сільськогосподарської продукції – це переважно зернові та зернобобові, окремі види технічних культур останнім часом сягають історичних максимумів і на перспективу планується подальше нарощування виробництва.

Таким чином, можна стверджувати, що значно зросла загроза трофічного виснаження ґрунтів як одного з видів хімічної деградації земель [1]. На жаль, цьому виду деградації ґрунтів у країні приділяється недостатня увага, хоча її наслідки несуть значні екологічні загрози. Без глибокого аналізу ситуації, що склалася в Україні із забезпеченням поживними елементами посівів сільськогосподарських культур, балансів поживних елементів сільськогосподарських угідь, неможливо обґрунтовано прогнозувати та забезпечити нарощування продуктивності рослинництва, відтворення ґрунтової родючості, яка є фундаментом стабільного розвитку землеробства на тривалу перспективу. Ця проблема є однією з нагальних у сучасному землеробстві, але на жаль аналізується вона недостатньо.

Мета, завдання та методика досліджень

Мета – аналіз існуючого агроекологічного стану ґрунтів України в умовах, що склалися в аграрному секторі, з точки зору можливої загрози посилення деградації земель саме в частині трофічного аспекту; оцінка стану балансу поживних елементів у землях

сільськогосподарського фонду, який склався за останнє десятиліття, її вплив на подальший розвиток аграрної галузі та екологічні наслідки даної ситуації на стан земельних ресурсів України.

Методи досліджень: системний аналіз статистичних баз даних, синтез, аналіз, порівняльний метод.

Результати досліджень

В останній період аграрний сектор динамічно розвивається, нарощуючи виробництво, у першу чергу, в рослинницькій галузі. В активне використання знову вводяться землі, які певний період перебували в стані перелогів, росте врожайність сільськогосподарських культур, чи не щороку оновлюються рекорди з валових зборів зернових тощо. Враховуючи те, що Україна має надвисоку долю сільськогосподарських угідь та високий ступінь їх розораності, важливо контролювати та запобігти посиленню деградації земельних ресурсів, які складають, на думку експертів, основу національного багатства країни. Адже на думку [7] деградація ґрунтів є неминучим супутником незбалансованого і надмірно інтенсивного їх використання. А, на думку академіків Балюка С. А. та Медведєва В. О., деградація ґрунтів є головною проблемою земель сільськогосподарського фонду у світі і в Україні [1].

На момент отримання Україною незалежності більш як тридцятирічний період активної хімізації, широкого застосування органічних добрив та проведення хімічних меліорацій ґрунтів, незважаючи на високий ступінь розораності земель, дозволив наблизитися до компенсації втрат поживних елементів орними ґрунтами та забезпечення бездефіцитного балансу гумусу [2, 3, 4]. У 1990 році в середньому по Україні вносилося на 1 гектар ріллі 141 кг азоту, фосфору та калію сумарно в перерахунку на діючу речовину лише за рахунок мінеральних добрив (табл. 1). З врахуванням внесених органічних добрив, насиченість яких в середньому по Україні на той час складала 8,6 т/га, ця цифра перевищувала 230 кг/га макроелементів у діючій речовині.

Таблиця 1. Динаміка обсягів внесення мінеральних та органічних добрив на 1 га за період 1990–2018 рр.

Показники	Роки							
	1990	2000	2005	2010	2012	2014	2016	2018
Внесено всього міндобрив, кг/га	141	13	32	58	72	82	96	112
Азотних	59	10	22	43	50	57	67	79
Фосфорних	43	2	6	7	12	12	14	16
Калійних	39	1	4	8	10	13	16	17
Внесено органічних добрив, т/га	8,6	1,3	0,8	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5

Джерело: розраховано за даними Держслужби статистики України.

З врахуванням урожайності та валових зборів сільськогосподарських культур можна стверджувати, що загалом в Україні на 1990 рік сформувався практично позитивний баланс макроелементів. Середньозважений вміст фосфору та калію в орних ґрунтах України за період з 1966 по 1990 рік зріс на 25–30 %. А в зоні Полісся в низці випадків забезпеченість ґрунтів зросла в 2–2,5 рази. Баланс органічної речовини також наблизився до бездефіцитного. В середньому по країні втрати гумусу не перевищували 0,1 т/га. У деяких областях був забезпечений позитивний баланс NPK та органіки в ґрунтах сільськогосподарських угідь. Так, в середньому за 1986–1990 роки у Волинській області з міндобривами внесено NPK 237 кг/га та 15,8 т/га гною, в Рівненській області – 233 кг/га та 16,2 т/га, в Житомирській області – 155 кг/га та 10,2 т/га, відповідно [3].

Загалом підтримувалось оптимальне співвідношення між макроелементами, що також покращувало агрохімічні показники ґрунтів. З врахуванням відносно (у порівнянні з провідними аграрними країнами), невисокими рівнями продуктивності сільськогосподарських культур, коли середня врожайність зернових по країні коливалася в межах 20–25 ц/га, сформувались умови для повного відтворення родючості орних ґрунтів в аспекті компенсації втрат макроелементів, які відчужувалися з полів

з товарною частиною урожаю. Окрім того, після катастрофи на Чорнобильській АЕС було розгорнуто, окрім існуючої програми хімічної меліорації ґрунтів, інтенсивне вапнування ґрунтів з підвищеним вмістом радіонуклідів. Це дозволило на початок 90-х років різко скоротити площі кислих ґрунтів. Таким чином, на початок 90-х років минулого століття було сформовано достатньо сприятливу ситуацію для мінімізації трофічної деградації орних земель в Україні. А в низці регіонів спостерігалися процеси окультурення ґрунтів як результат розширеного відтворення родючості ґрунтів.

Наступне десятиліття характеризувалося корінними реформами в аграрному секторі з переходом на ринкові засади, ліквідацією колективних та державних господарств, розпаюванням земель тощо. Як наслідок погіршення фінансової ситуації та тривалої реформи в аграрному секторі з 1991 року до 2000 рік відбулося різке скорочення об'ємів внесення органічних та мінеральних добрив. На 2000 рік в ґрунти вносилося лише 13 кг/га азоту, фосфору та калію разом з мінеральними добривами. А насиченість ґрунтів органічними добривами склала лише 1,3 т/га (табл. 1). Відповідно, значно змінилася структура посівних площ, знизилась і об'єми виробництва рослинницької продукції. Зокрема, валовий збір зернових у 2000 році склав лише 24,5 млн тонн.

Таблиця 2. Динаміка обсягів внесення NPK з мінеральними та органічними добривами та валових зборів зернових в Україні за 1990–2018 рр.

Показники	Роки							
	1990	2000	2005	2010	2015	2016	2017	2018
Внесено NPK, кг/га	257	30,6	42,8	64,7	85,7	102,7	116,7	118,7
У % до 1990 року	100	11,9	16,6	25,2	33,3	40	45,4	46,2
Валовий збір зернових, млн, т.	51	24,5	38	39,3	60,1	66,1	61,9	69,3
У % до 1990 року	100	48	74,5	77,1	117,8	129,6	121,4	135,9

У подальшому спостерігається поступове нарощування виробництва зерна, низки технічних культур. В першу чергу, зростають площі посівів кукурудзи на зерно, сої, соняшнику. Після 2010 року об'єми виробництва зернових в Україні перевершують рівень 1990 року, сягнувши майже 70 млн, тонн у 2018 році, що майже на 36 % більше як у 1990 році (табл. 2).

В той же час, обсяги внесення мінеральних та органічних добрив суттєво відстають від темпів зростання виробництва продукції рослинництва. Скорочення поголів'я худоби, економічні фактори та інші причини знизили

обсяги внесення органічних добрив до мінімуму. Практично останні вісім-десять років насиченість посівів органікою не перевищує 0,5 т/га (табл. 1). Загальний же об'єм внесення поживних елементів з добривами, за певного росту, складає менше 50% від обсягу 1990 року, що свідчить про наростання дефіциту у поживних елементах орних ґрунтів. Останнім часом значного прогресу набуло застосування позакореневого підживлення посівів, що підвищує ефективність застосування добрив, але не забезпечує компенсації втрат поживних елементів з ґрунтів.

Таблиця 3. Винос NPK товарною частиною врожаю з усієї площі посівів, 2018 рік, млн, тонн

Культури	Поживні елементи		
	Азот	Фосфор	Калій
Кукурудза на зерно	0,517	0,229	0,155
Пшениця	0,570	0,201	0,138
Ячмінь	0,114	0,055	0,037
Соняшник	0,359	0,161	0,132
Буряк цукровий	0,027	0,009	0,030
Соя	0,172	0,043	0,056
Ріпак	0,090	0,029	0,018
Разом	1,849	0,727	0,566

Для оцінки балансу поживних макроелементів, який склався на сільськогосподарських угіддях в Україні, ми розрахували об'єм безповоротних втрат азоту, фосфору та калію, які відчужуються з полів з товарною частиною продукції на прикладі 2018 року для семи основних видів сільськогосподарських культур, загальна площа посівів яких перевищує 90% посівних площ. Тобто ці культури і визначають характер формування балансу NPK в орних ґрунтах (табл. 3). Як видно з таблиці 3, лише для формування товарної частини врожаю 2018 року використано 1,849 млн, тонн азоту, 0,727 млн, тонн фосфору та 0,566 млн, тонн калію, або, сумарно 3,142 млн, тонн NPK. З врахуванням побічної продукції,

можна цілком обґрунтовано стверджувати, що на формування загального біологічного врожаю в поточному році використано понад шість мільйонів тонн NPK без врахування мікроелементів. Разом з тим, обсяги внесення мінеральних добрив, за даними Держстату України, ледве перевищує два мільйони тонн [5]. З них біля 70 % це азотні добрива. Тобто, з розрахунку рівнів відчуження поживних макроелементів лише з товарною частиною продукції не вистачає один мільйон тонн NPK. Навіть якщо рахувати, що вся побічна продукція буде залишатися на полях, дефіцит макроелементів для компенсації безповоротних втрат складає не менше 30%.

Таблиця 4. Винос NPK товарною частиною врожаю з 1 га посівів, 2018 рік, кг

Культури	Поживні елементи		
	Азот	Фосфор	Калій
Кукурудза на зерно	113	50,0	33,8
Пшениця	86,3	30,4	20,9
Ячмінь	52,7	25,7	15,2
Соняшник	59,3	26,7	21,9
Буряк цукровий	100,5	34,5	109,4
Соя	102,8	25,7	33,4
Ріпак	86,7	28,5	17,5

Якщо розглянути рівні втрат поживних елементів під різними культурами, то можна відмітити наступне. Найбільша кількість азоту, фосфору та калію відчужується з кукурудзою – 196, 8 кг/га, буряками цукровими – 244,4 кг/га, пшеницею – 137,6 кг/га, соєю – 145,8 кг/га (табл. 4).

Аналіз отриманих матеріалів засвідчує, що баланс поживних елементів у землеробстві, що сформувався за останнє десятиліття, свідчить про значний розрив між виносом поживних елементів та їх компенсацією із внесеними в ґрунт добривами. Тобто формування врожаїв сільськогосподарських культур відбувається в даний період, значною мірою, за рахунок виснаження ґрунтової родючості. Це підтверджується і динамікою агрохімічних показників за даний період. Так, з матеріалів, «Національної доповіді про стан родючості ґрунтів України» [6] та низки інших джерел [7, 8, 9] випливає, що за останні роки спостерігається прогресуюче погіршення основних агрохімічних та агроекологічних показників ґрунтів сільськогосподарського фонду України. Якщо на 1990 рік баланс гумусу в орних ґрунтах наближався до бездефіцитного, то за останні 25 років втрати гумусу різко зросли. Уже на 2005 рік середньозважений вміст гумусу в ґрунтах знизився на 0,5 % в абсолютному вимірі і продовжує падати і надалі. При цьому, знижується доля ґрунтів з високим і дуже високим вмістом гумусу, а зростає з низьким та середнім. Подібна картина спостерігається із забезпеченням ґрунтів поживними елементами. Останні два десятиліття спостерігається поступове зниження середньозваженого вмісту рухомих форм фосфору та калію. Їх вміст знизився в середньому на 10–15 мг на кг ґрунту. Особливо гостро проблема дефіциту калію останнім часом проявляється в зоні Полісся на легких за гранулометричним складом ґрунтах.

Достатньо серйозною проблемою, яка свідчить про наростання трофічної деградації ґрунтів, є посилена декальцинація ґрунтів. Відсутність органічних добрив, широке застосування фізіологічно кислих мінеральних добрив, згортання заходів з вапнування ґрунтів призвело до зниження вмісту в орних ґрунтах кальцію та магнію, наростання ґрунтової кислотності. За даними агрохімічної паспортизації, площа кислих ґрунтів перевищує 3,7 млн га і продовжує збільшуватися. При

цьому, вже більше 5% усіх орних ґрунтів відносяться до сильно- та середньокислих. За нашими даними, одним з факторів, що прискорюють процес лабільності та втрати ґрунтами кальцію, є явища глобальних змін клімату, які супроводжуються ростом температури, змінами гідротермічного режиму ґрунтів [10]. Такі процеси свідчать не лише про наростаючі деградаційні процеси ґрунтового покриву, але на практиці підвищена кислотність нерідко вже наразі є причиною значних недоборів врожаїв сільськогосподарських культур. Загострюється і проблема забезпечення ґрунтів мезо- та мікроелементами.

Висновки та перспективи подальших досліджень

Аналіз засвідчив, що в Україні після майже тридцятирічного періоду активної хімізації та нарощування об'ємів внесення органічних добрив, який супроводжувався помітним поліпшенням поживного режиму, окультуренням частини ґрунтів, відбулася різка зміна в застосуванні добрив та меліорантів як наслідок реформування аграрного сектора. Незважаючи на те, що добрива, поживний режим ґрунтів, є одним з провідних факторів росту та розвитку сільськогосподарських рослин, трофічний аспект стану ґрунтового покриву як важлива складова агроекологічного стану ґрунтів не привертає наразі належної уваги науковців та виробників.

Наслідком реформування в землеробстві стало поступове відновлення і, навіть нарощування об'ємів виробництва рослинницької продукції. За останнє десятиліття інтенсивність виробництва, обсяги продукції рослинництва стали рекордними. В цій ситуації спостерігається значне відставання кількості добрив, що вносяться по відношенню до виносу з урожаєм сільськогосподарських культур. Якщо обсяги виробництва перевищують у 1990 рік на 25–35 %, то внесення добрив складає менше половини. Внесення органічних добрив складає лише 6–7 % відсотків від рівня 1990 року. Лише для компенсації безповоротних втрат поживних елементів, що відчужуються з товарною частиною продукції, дефіцит балансу макроелементів складає 30 %. Фактично йде активне виснаження ґрунтового покриву, що входить у склад орних земель. Наслідком такої ситуації є посилення деградаційних процесів за

основними показниками, що свідчить про погіршення трофності ґрунтів. Наростають тенденції де гуміфікації, ґрунтів, знижується забезпеченість ґрунтів рухомими формами макро- та мікроелементів, посилюється декальцинація ґрунтів, збільшуються площі кислих ґрунтів. Такі тенденції можуть з часом набути незворотного характеру. Збереження тенденції посиленої деградації ґрунтового покриву становить загрозу стабільного розвитку аграрного сектора та подальшого нарощування об'ємів рослинницької продукції.

Для виправлення ситуації необхідно розробити комплекс заходів з відтворення родючості орних ґрунтів, проводити постійний оперативний моніторинг агрохімічного стану ґрунтів. Необхідний також комплекс заходів, спрямованих на збереження родючості ґрунтів на загальнодержавному рівні, розробка відповідних законів та нормативних актів, які б стимулювали збереження та відтворення родючості ґрунтів землекористувачами тощо.

References

1. Balyuk S.A., Medvedev V.V., Vorotintseva L.I., Shimel V.V. Modern problems of soil degradation and measures to achieve its neutral level. *Bulletin of Agrarian Science*. 2017. No. 8. S. 5-11.
2. Reference book on agro-chemical and agro-ecological state of soils of Ukraine. - Kyiv, Harvest, 1994, -332C
3. Field V.M. Optimization of fertilizer systems in modern agriculture. Exactly Volyn Amber, Rivne, 2007, 320C
4. Veremeenko S.I. Evolution and management of soil productivity in Polissya. - Lutsk, View of the Supermarket, 1997. – 312 p
5. Repin K. The use of mineral fertilizers in the agricultural sector of Ukraine. *Agribusiness today*, March 19, 2018
6. National report on soil fertility in Ukraine. - Kyiv, 2010. -112C.
7. Medvedev V.V., Plesko I.V., Nakiski S.G., Titenko G.V. The degradation of soils in the world, the experience of its prevention and overcoming. Kharkiv, a kind of Stylish typography, 2018, -168C
8. TsapkoYu.L., Desyatnik KO, Ogorodnia A.I. Balanced use and melioration of acid soils. Kharkiv, FOP Brovin O.V., 2018, – 252C.
9. Medvedev V.V. Soil monitoring in Ukraine. Concept, results, tasks. Kharkiv, City Press, 2012. - 536C
10. Veremeenko S.I., Furmants O.A. Changes in the Agrochemical Properties of Dark Gray soil in the Western Ukrainian Forest-Steppe under the effect of Long-Term Agricultural Use. *Eurasian Soil Science*. – 2014. – V. 47(5). – P. 483–490.

MODERN PROBLEMS OF DEGRADATION OF SOILS – TROPICAL ASPECT

S. Veremeenko¹, L. Semenko²

e-mail: veremeenkosi@ukr.net

¹The National University of Water and Environmental Engineering

11, Soborna Str., Rivne, 33000, Ukraine

²Інститут водних проблем і меліорації НААН
37, Vasylkivska Str., Kyiv, 03022, Ukraine

In the current market conditions that have been formed there is a rather active increase in production volume scrop production. This is done in the face of significant structural changes in the agrarian sector, accompanied by the introduction of modern intensive technologies using new varieties and hybrids, often overseas selection. Such significant changes in crop production, in our opinion, are not accompanied by proper monitoring of changes in the agro-ecological state of soils.

The analysis of changes of various components of the cycle of nutrient elements for arable land has been carried out, starting from 1990 till now. The changes that have taken place with the use of the main types of agrochemicals, in particular the introduction of nutrients with mineral and organic fertilizers, the use of meliorants for chemical melioration of acid soils, have been analyzed. The dynamics observed with the introduction of macronutrients with fertilizers during the years of independence was shown and how it affected the productivity of agriculture and the balance of nutrients and humus in arable soils. The analysis showed that in the mid-1990s and during the first decade of the current century a persistent deficiency of macronutrients for arable soils was formed due to a significant excess of alienation of nutrients with a commodity part of the harvest from the fields compared with the amount of nutrients introduced from fertilizers. There is an imbalance between individual types of macrofertilizers. About 70 % of all mineral fertilizers are nitrogen fertilizers. Gradual intensification of production in agriculture, which is accompanied by an increase in the yield of

major crops, and hence an increase in the removal of nutrients, is not compensated for by the full extent of fertilization.

An analysis of the current state, formed with the balance of nutrient elements and humus in agricultural practices, has shown that at present the formation of crops is largely due to the use of existing soil fertility potential. The dynamics of the basic agrochemical indicators, the content of humus shows that there is a gradual deterioration of the basic agro-ecological characteristics of arable soils. The imbalance in nutrients, organic matter in soils leads to increased soil degradation and, in the long run, calls into question the possibility of further increasing the production of crop production and also poses a serious threat to the sustainable development of the agrarian sector.

Keywords: soil degradation, soil fertility, fertilizer application, humus balance, nutrient balance, review.

СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ДЕГРАДАЦИИ ПОЧВ – ТРОФИЧЕСКИЙ АСПЕКТ

С. И. Веремеенко¹, Л. А. Семенко²

e-mail: veremeenkosi@ukr.net

¹Национальный университет водного хозяйства и природопользования

ул. Соборная, 11, г. Ровно, 33000, Украина

²Институт водных проблем и мелиорации НААН
ул. Васильковская, 37, г. Киев, 03022, Украина

В современных рыночных условиях, которые сформировались, происходит достаточно активное наращивание объемов производства продукции растениеводства. Это осуществляется на фоне значительных структурных изменений в аграрном секторе, сопровождающиеся внедрением современных интенсивных технологий с использованием новых сортов и гибридов, часто зарубежной селекции. Такие существенные изменения в растениеводстве, на наш взгляд, не сопровождаются надлежащим мониторингом изменения агроэкологического состояния почв.

Проведен анализ изменений различных составляющих круговорота питательных элементов для пахотных угодий, начиная с 1990 года по настоящее время. Проанализированы изменения, которые произошли с применением главных видов агрохимикатов, в частности внесение питательных элементов с минеральными и органическими удобрениями,

применение мелиорантов для проведения химических мелиораций кислых почв. Показана динамика, которая наблюдалась с внесением макроэлементов с удобрениями за годы независимости и как это повлияло на продуктивность земледелия и баланс питательных элементов и гумуса в пахотных почвах.

Результаты анализа показали, что к середине 90-х годов и в течение первого десятилетия текущего века сформировался устойчивый дефицит макроэлементов для пахотной земли, обусловленный значительным превышением объемов отчуждением питательных элементов товарной частью урожая с полей по сравнению с количеством питательных элементов, которые вносятся с удобрениями. Наблюдается дисбаланс между отдельными видами макроудобрений. Около 70% всех минеральных удобрений составляют азотные удобрения. Постепенная интенсификация производства в земледелии, которая сопровождается ростом урожайности основных сельскохозяйственных культур, а следовательно и увеличением выноса питательных элементов, не компенсируется в полной мере внесением удобрений.

Анализ современного состояния, сформировавшийся с балансом питательных элементов и гумуса в почвах сельскохозяйственного использования, показал, что в настоящее время формирование урожая сельскохозяйственных культур в значительной степени происходит за счет расходования существующего потенциала почвенного плодородия. Динамика основных агрохимических показателей содержания гумуса свидетельствует, что происходит постепенное ухудшение основных агроэкологических характеристик пахотных почв.

Несбалансированность по питательным элементам, органическим веществам в почвах приводит к усилению деградации почвенного покрова и на перспективу ставит под сомнение возможность реализации дальнейшего наращивания производства продукции растениеводства, а также является серьезной угрозой устойчивого развития аграрного сектора.

Ключевые слова: деградация почв, плодородие почвы, внесение удобрений, баланс гумуса, баланс питательных элементов, обзор.