

UDK 631.445.152 : 504.53

M. O. Gorin, Dr. Sci (Biol), Professor**D. M. Prihodchenko***Kharkiv national agrarian university named after V. V. Dokuchayev**e-mail: lukogor@gmail.com; den.mihaylo@mail.ru***EVALUATION OF ALLUVIAL AND SLOPE-SOIL STATE
BY THERMODYNAMIC PROPERTIES**

Abstract. *An attempt of expert evaluation has been made with application of ion activity as a universal index applicable for solving any problems of expert estimation of ecological state (in particular, fertility level) of soils directly on the fields. Investigation of ecological aspects is a new trend in the soil science, which facilitates their expert evaluation and, in general, prevents degradation of soil-coenotic components of landscape ecosystems under the effect of intensive, in particular, agrochemical loads.*

Field experiments with phyto-agrochemical improvement of ecologically vulnerable soils have been fulfilled in production cooperation with “Imperia-Agro” firm within Halytsko-Slobozhanskyi ecological corridor of the national ecosystem on plots with different fertilization variants of alluvial soils of the Tsykalove Urochyshe and slope-soils of the “Ryazanova Balka” reserve on three monitoring testing grounds: 1) flood lands with virgin meadow heavy loam- soils; 2) flood plain with virgin meadow sandy-loam and sandy soils; 3) slope black soil under grass fodder vegetation. Ion activity was determined according to the Ukrainian standard DSTU.

Results. At the control without fertilization of the 1st testing ground the activity of monovalent cations varies within 0.11 - 0.12 mmoles/l, and fertilizers affect insignificantly the activity of K^+ and NH_4^+ . The highest index was fixed at the variant NPK+Ca (11.48mmoles/l) with index 1.38 at the on-site check, 0.11mmoles/l on NPK, 1.74 –on NPK+Na. Among fertilized variants of sandy soils of the 3-rd testing ground the variant PKMo on which phosphorus was introduced in the form of well-dissolved potassium monophosphate distinguishes itself by considerable K activity (0.26mmoles/l). K activity at the on-site check and on fertilized variants of the virgin slope soils (the 4th testing ground) was almost the same and its indices were at the level of those of the flood lands (0.01-0.10mmoles/l). Close are also indices of NH_4^+ activities both at the on-site check and on fertilized variants. Ca activity was higher as compared with monovalent cations on all nitrogen-containing variants and by the order of magnitude less than NH_4^+ activity at the on-site check.

Ecologically safe soil is a guarantee of health and cleanness in the human society which has no right to contaminate soils, landscapes, geobiocoenosis, ecosystems, biosphere as a whole.

Without soil no stable functioning of the biosphere and its areal subsystems including agrophytocoenosis is impossible.

Keywords: *virgin soils, ecological vulnerability, landscape ecosystems, biospheric functions, fertilizers, thermodynamic properties, ion activity.*

УДК 631.445.152 : 504.53

Н. А. Горин, д-р биол. наук, профессор

Д. М. Приходченко

Харьковский национальный аграрный университет им. В. В. Докучаева

ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ АЛЛЮВИАЛЬНЫХ И СКЛОНОВЫХ ПОЧВ ПО ТЕРМОДИНАМИЧЕСКИМ ПОКАЗАТЕЛЯМ

Описано результаты экспертного оценивания объективными методами состояния разноудобренных экологически уязвимых целинных пойменных и склоновых почв на мониторинговых полигонах урочищ Цикалово и Рязанова балка. При этом использовано активность ионов в качестве универсального показателя, пригодного для решения любых задач по оценке уровня плодородия почв непосредственно в полевых условиях ландшафтных экосистем.

Ключевые слова: целинные почвы, экологическая уязвимость, ландшафтные экосистемы, биосферные функции, удобрения, термодинамические показатели, активность ионов.

УДК 631.445.152 : 504.53

М. О. Горін, д-р біол. наук, професор

Д. М. Приходченко

Харківський національний аграрний університет ім. В. В. Докучаєва

ОЦІНКА СТАНУ АЛЮВІАЛЬНИХ ТА СХИЛОЗЕМНИХ ҐРУНТІВ ЗА ТЕРМОДИНАМІЧНИМИ ПОКАЗНИКАМИ

Описано спробу експертного оцінювання об'єктивними методами стану різноудобрюваних екологічно уразливих цілнинних заплавних і схилоземних ґрунтів на моніторингових полігонах урочищ Цикалове і Рязанова балка. При цьому використано активність іонів як універсальний показник, придатний для вирішення будь-яких завдань, зокрема оцінювання рівня родючості безпосередньо в польових умовах ландшафтних екосистем.

Ключові слова: цілинні ґрунти, екологічна уразливість, ландшафтні екосистеми, біосферні функції, добрива, термодинамічні показники, активність іонів.

Проблема. Вивчення екологічних аспектів є новим та актуальним напрямом науки про ґрунти, оскільки сприяє попередженню проявів деградації ґрунтово-ценотичних компонентів ландшафтних екосистем під впливом інтенсивного антропогенного (зокрема агрохемогенного) навантаження, яке значно перевищує екологічні норми. Зважаючи на все ще слабку розробленість ґрунтово-екологічної проблематики, ми проводимо натурні експерименти з фітоагрохімічним окультурюванням уразливих ґрунтів у межах Галицько-Слобожанського екологічного коридору національної екомережі у виробничій співпраці з фірмою

«Імперія-Агро» та за аналітичної підтримки кафедри агрохімії.

Огляд літератури. Експертна оцінка ґрунтів є актуальним завданням сучасного землекосподарювання в долино-ландшафтних та інших екосистемах, зокрема на територіях, що набули природоохоронного статусу (Н.М. Рідей, В.П. Строкаль, Ю.В. Рибалко, 2011, В.В. Медведєв, 2012, М.О. Горін, 2008, Д.Г. Тихоненко, М.О. Горін, В.В. Дегтярьов, 2010). Такими є на сьогодні колишні природні кормові угіддя, на яких донедавна заготовляли на зиму сіно як найдешевший і найбільш якісний корм для свійської худоби, що там саме випасалася влітку. Їх передача до складу ПЗФ безумовно сприяє відтворенню родючості та охороні ґрунтів, однак при цьому зменшується площа продуктивних кормових угідь.

Ґрунтознавство ще не розробило чітких критеріїв оцінки екологічного стану ґрунтів, незважаючи на те, що вимоги до правових нормативів взаємовідносин між землекосподарською діяльністю та навколишнім середовищем невідмінно зростають. У сучасних умовах, коли в аграрному секторі зросла частка приватних землевласників і водночас призупинилося виконання державних програм з окультурювання ґрунтів через невизначеність, а то й відсутність експертних оцінок їх екологічного стану, значною мірою гальмується й вирішення важливої й перспективної проблеми запровадження ноосферно орієнтованого екобезпечного органічного виробництва.

Соколовський О.Н. (1954) наголошував, що нам потрібен не сам аналіз ґрунту як такий, а передбачення (прогноз) очікуваного результату, тобто поглиблене вивчення ґрунтово-екологічних режимів у всій складності їх взаємовідносин з рослинами. Якраз у цій частині наші знання залишаються все ж обмеженими. Тож пошук нових об'єктивних методів діагностики й експертного оцінювання якості ґрунтів, передусім родючості як інтегральної екологічної функції ґрунтів біосферного рангу сприяє здійсненню наукового і виробничого моніторингу, а отже, й визначенню напрямку стабілізації (відтворення) потенціалу всіх елементів родючості й управління ними.

До нових методів експертного оцінювання рівня ґрунтової родючості належать запроваджені в ННЦ ІГА ім. О.Н. Соколовського і на факультеті агрохімії та ґрунтознавства визначення активності іонів як функції термодинамічних властивостей (Д.С. Орлов, 1985, Д.Г. Тихоненко, М.І. Лактіонов, М.О. Горін, В.В. Дегтярьов та ін., 2005, Д.Г. Тихоненко, В.В. Дегтярьов, 2009). Вимірюючи активності компонентів ґрунтових розчинів і витяжок, отримуємо універсальний показник, придатний для вирішення будь-яких завдань з експертного оцінювання екологічного стану ґрунтів ландшафтних та інших екосистем безпосередньо в польових умовах, що надає дуже інформативні показники, які все частіше використовують для еколого-генетичної характеристики ґрунтового профілю, діагностики ґрунтів, їх агровиробничого групування, розрахунку розчинності складових частин ґрунту в ґрунтовому розчині з метою оцінки доступності елементів живлення для рослин тощо.

Екологічно безпечний ґрунт є запорукою здоров'я і чистоти в людському суспільстві, яке не має права забруднювати ґрунти, ландшафти, біогеоценози, екосистеми, біосферу загалом. Без ґрунту не може стабільно функціонувати біосфера та її зонально-регіональні підсистеми, зокрема агрофітоценози. Тож спад родючості ґрунту через його деградацію викликає занепокоєння суспільства і спонукає до пошуку шляхів ноосферно орієнтованого (В.І. Вернадський, А.П. Травлєєв, Д.Г. Тихоненко, М.О. Горін) використання головного національного багатства.

Пошук відповідей на ці проблемні питання пов'язаний, як свідчать літературні першоджерела (О.Н. Соколовський, 1954, В.А. Ковда, 1973, О.М. Грінченко, 1973, П.А. Власюк, 1974; М.І. Лактіонов, Б.С. Носко, В.В. Медведєв, 1994; В.Д. Панников, В.Г. Мінеєв, 1987, Д.Г. Тихоненко, 1999, Д.Г. Тихоненко, М.О. Горін, В.В. Дегтярьов, 2010 та ін.), з певними труднощами в оцінці ґрунтово-екологічної інформації, прогнозуванні та прийнятті управлінських рішень у галузі відтворення (підвищення) родючості ґрунтів на базі раціонального, культурного, хазяйновитого господарювання на землі, зокрема, екологічно орієнтованого агрохімічного (фітоагрохімічного) окультурювання ґрунтів, як загалом, так і в межах конкретного землекористувача, яким є навчально-дослідне господарство «Докучаєвське» та навчлігосп «Скрипаї» Харківського агроуніверситету, а також прилеглі до них землі інших користувачів, на території яких проводилися наші дослідження в напрямі розробки екологізованих систем охорони і збереження ґрунтово-екологічного різноманіття. Ґрунтоохоронні заходи до сьогодні розроблялися, виходячи передусім з проблем сільськогосподарського використання цього природного компоненту (з огляду на його продуктивну функцію родючості), а біосферні (екологічні) функції залишалися невідомими (Д.Г. Тихоненко, М.О. Горін, В.В. Дегтярьов, 2005, 2010, Л.О. Карпачевський, 1995, М.О. Горін, 1999).

В Україні концепція збереження ґрунтової різноманітності почала розроблятися в останні десятиліття після того, як В.В. Медведєв (2012) вперше звернув увагу на необхідність захисту від антропогенних перетворень залишків цільних (зникаючих) та інших рідкісних ґрунтів вищої наукової (і не лише наукової) цінності.

Вирішення названих проблем потребує, як зазначалося вище, застосування новітніх методів дослідження й оцінювання якості ґрунтів. Зокрема, складним залишається питання про спосіб оцінки загальної концентрації ґрунтового розчину (Д.С. Орлов, 1985, В.І. Філон, Д.Г. Тихоненко та ін., 2005). На практиці використовують суму процентного вмісту солей (у перерахунку на 100 г ґрунту), але ж за однакової вагової концентрації різні солі зумовлюють неоднаковий осмотичний тиск, що є немаловажливим для оцінки поживного режиму ґрунту. Більш перспективним показником може бути число молей усіх частинок, присутніх у розчині, інакше йональність розчину, яка, крім загальної кількості частинок, урахує і їх заряди. Йональність у розбавлених розчинах лінійно пов'язана з питомою електропровідністю, яка все ширше використовується для оцінки ступеня засолення ґрунту. Мірою реальної участі солей або окремих іонів у ґрунтово-хімічних реакціях є їх *активність* (Д.С. Орлов, 1985, В.І. Філон та ін., 2005), оскільки в реальних розчинах величину хімічного потенціалу визначає не концентрація компоненту, а саме його активність, яку Д.С. Орлов (1985) назвав «виправленою» концентрацією. Такі явища, як пептизація і коагуляція ґрунтових колоїдів, проникнення через напівпроникні мембрани, надходження до рослин поживних речовин, реакції на поверхні розділу фаз визначаються не концентрацією іонів, а саме їх активністю, що й досліджувалося нами на моніторингових полігонах (табл. 1 – 3).

Методика. Наші досліді 2014 р. знаходилися на варіантах натурного експерименту з дослідження еколого-генетичних і біогеохімічних закономірностей заплавного ґрунтоутворення. Вони розташовані в басейні р. С. Донець. Тут у заплаві чітко виділяються прируслова, центральна, притерасова і прикоренева частини з дерновими шаруватими, лучними зернистими, лучно-болотними та болотними ґрунтами. На цих ґрунтах

проводилися натурні експерименти з фітоагрохімічного окультурювання їх цілинних варіантів. Довготривалий стаціонарний натурний експеримент здійснювався в реальній ландшафтній обстановці заплави з притаманними їй ґрунтово-екологічними режимами (повеневими і паводковими водами, нерозораними луками з мезогідрофітними фітоценозами, незруйнованими (хоча антропогенно й обтяженими) геохімічними бар'єрами тощо. Варіанти експерименту описані у попередніх публікаціях (М.О. Горін, 2008, М.О. Горін, Д.М. Приходченко, Ф. Кантамбадуно, 2012, М.О. Горін, 1999). Аналітичні процедури з визначення активності іонів здійснювалися згідно з ДСТУ, викладеними у «Практикумі з ґрунтознавства» та інших виданнях тощо (Д.С. Орлов, 1985, Д.Г. Тихоненко, В.В. Дегтярьов, 2009).

Результати. 1 полігон. Цілинні алювіальні важкосуглинкові ґрунти центральної заплави. На неудоєреному контролі активність одновалентних катіонів коливається в межах від 0.11 до 0.12 мМоль/л. Внесення добрив мало позначилося на активності K^+ , NH_4^+ . Незначні величини активностей можна пояснити незначним споживанням цих катіонів рослинами. Найвищий показник зафіксовано на варіанті NPK+Ca (11.48 мМоль/л) із показником 1,38 на контролі, 0,11 мМоль/л на NPK, 1,74 – на NPK+Na (табл. 1).

1. Показники рН та активності K^+ , NH_4^+ , Ca^{2+} (мМоль/л) на різноудоєрених варіантах цілинного лучного важкосуглинкового ґрунту з різним рівнем трофності в умовах вегетаційного дослід 2014 р.

№	Варіант	pH _{KCl} ⁻	aK ⁺	aNH ₄ ⁺	aCa ²⁺
Натурний експеримент					
1	Без добрив	5,21	0,12	0,11	0,12
Веґетаційний дослід					
1	Без добрив	5,18	0,01	2,39	1,38
2	NPK	5,29	0,01	0,01	0,11
3	NPK+Ca	5,25	0,01	0,01	11,48
4	NPK+Na	5,31	0,10	1,22	1,74
5	PK+Mo	5,17	0,01	0,12	1,05

3 полігон. Цілинні алювіальні піщані ґрунти прируслової заплави. В оцінці добрив важливе значення має співвідношення між одно- та двовалентними катіонами. Визначена нами активність одновалентних калію, амонію і двовалентного Са показала, що внесені в досліджувані ґрунти мінеральні добрива майже не вплинули на активність калію. Причиною цього скоріше за все є доволі висока забезпеченість калієм алювіальних ґрунтів, навіть легкого гранулометричного складу (табл. 2).

2. Показники рН та активності K^+ , NH_4^+ , Ca^{2+} (мМоль/л) на різноудоєрених варіантах цілинних алювіальних піщаних ґрунтів з різним рівнем трофності в умовах вегетаційного дослід 2014 р.

№	Варіант	pH _{KCl} ⁻	aK ⁺	aNH ₄ ⁺	aCa ²⁺
Натурний експеримент					
13	Без добрив	5,16	0,12	0,17	2,07
Веґетаційний дослід					
13	Без добрив	4,89	0,08	0,14	2,11
14	NPK	5,02	0,10	0,20	2,19
15	NPK+Ca	5,15	0,11	0,18	2,11
16	NPK+Na	4,54	0,14	0,19	2,17
16а	PK+Mo	4,49	0,26	0,12	2,09

Серед удобрених варіантів явно виділяється активністю калію (0,26 мМоль/л) варіант РКМо, на якому фосфор внесено у формі добре розчинного монокалійфосфату. Активність іонів амонію дещо зростала на азотовмісних варіантах (0,18 - 0,20 проти 0,14 мМоль/л на контролі). Активність Са залишається стабільною на всіх варіантах (контроль - 2.11, на удобрених 2.09-2.19).

4 полігон. Цілинний чорнозем схилоземний Рязанової балки. Активність калію на контролі і удобрених варіантах була майже однаковою і при цьому її показники були на рівні заплавлених ґрунтів (0,01 - 0,10 мМоль/л). Також зближеними є й показники активностей NH_4^+ (1,12 мМоль/л на контролі і 0,01 на удобрених варіантах. Активність Са була вищою у порівнянні з одновалентними катіонами на всіх азотовмісних варіантах і на порядок меншою проти активності NH_4^+ на контролі (відповідно 1,12 у NH_4^+ і 0,10 мМоль/л у Ca^{++}) – табл. 3.

3. Показники рН та активності K^+ , NH_4^+ , Ca^{2+} (мМоль/л) на різноудобрених варіантах цілинних схилоземних ґрунтів з різним рівнем тропності в умовах вегетаційного досліді 2014 р.

№	Варіант	pH _{ккл} ⁻	aK ⁺	aNH ₄ ⁺	aCa ²⁺
1к	Без добрив	4,62	0,10	1,12	0,10
2к	NPK	5,52	0,10	0,01	0,12
3к	NPK+Ca	5,61	0,01	0,01	0,10
4к	NPK+Na	5,37	0,01	0,01	0,11
5к	РКМо		Не визначали		

На неудобреному контролі **1 полігону** активність одновалентних катіонів коливається у межах від 0.11 до 0.12 мМоль/л, а добрива мало позначилися на активності K^+ і NH_4^+ . Найвищий показник зафіксовано на варіанті NPK+Ca (11.48 мМоль/л) при показнику 1,38 на контролі, 0,11 мМоль/л на NPK, 1,74 – на NPK+Na. Серед удобрених варіантів піщаних ґрунтів **3 полігону** виділяється значною активністю калію (0,26 мМоль/л) варіант РКМо, на якому фосфор внесено у формі добре розчинного монокалійфосфату. Активність калію на контролі й удобрених варіантах цілинного схилозему (**4 полігон**) була майже однаковою – на рівні заплавлених ґрунтів (0,01 - 0,10 мМоль/л). Зближеними є й показники активностей NH_4^+ на контролі і удобрених варіантах. Активність Са була вищою проти одновалентних катіонів на всіх азотовмісних варіантах і на порядок меншою проти активності NH_4^+ на контролі.

Висновки. Зроблено спробу експертного оцінювання із застосуванням активності іонів як універсального показника, придатного для вирішення будь-яких завдань з експертного оцінювання екологічного стану (зокрема рівня родючості) ґрунтів безпосередньо у польових умовах на різноудобрюваних варіантах алювіальних ґрунтів урочища Цикалове і схилоземів заказника «Рязанова балка» на чотирьох моніторингових полігонах: 1) центральна заплава з цілинними лучними важкосуглинковими ґрунтами; 2) прируслова заплава з цілинними лучними супіщаними і піщаними ґрунтами; 3) чорнозем схилоземний під трав'яними фітоценозами кормового призначення. На неудобреному контролі **1 полігону** активність одновалентних катіонів коливається у межах від 0.11 до 0.12 мМоль/л, а добрива мало позначилися на активності K^+ і NH_4^+ . Найвищий показник зафіксовано на варіанті NPK+Ca (11.48 мМоль/л) із показником 1,38 на контролі, 0,11 мМоль/л на NPK, 1,74 – на NPK+Na. Серед удобрених варіантів піщаних ґрунтів **3 полігону** виділяється значною активністю калію (0,26 мМоль/л)

варіант РКМо, на якому фосфор внесено у формі добре розчинного монокалійфосфату. Активність калію на контролі й удобрених варіантах цілинного схилозему (4 полігон) була майже однаковою і при цьому її показники були на рівні заплавлених ґрунтів (0,01 - 0,10 мМоль/л). Зближеними є й показники активностей NH_4^+ на контролі й удобрених варіантах. Активність Са була вищою порівнянно з одновалентними катіонами на всіх азотомісних варіантах і на порядок меншою проти активності NH_4^+ на контролі.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ / REFERENCES

- Рідей** Н.М. Екологічна оцінка агробіоценозів: теорія, методика, практика / Н.М. Рідей, В.П. Строкаль, Ю.В. Рибалко. – Херсон: Олді-плюс, 2011. – 568 с.
Riday N.M., Strokol V.P., Rybalko Yu.V., 2011, «Ecological Evaluation of Agrogeobionosis: Theory, methods, practice», – Kherson, Oldi-plus, 568p.
- Орлов** Д.С. Хімія почв / Д.С. Орлов. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1985. – 376 с.
Orlov D.S., 1985, «Chemistry of Soils», – Moscow, Publishing House of Moscow university, 376 p.
- Медведев** В.В. Мониторинг почв України / В.В. Медведев. – Харьков: КП «Городская типография», 2012. – 536 с.
Medvedev V.V., 2012, «Monitoring of Ukraine soils», Kharkiv, KP «City publishing house», 536 p.
- В.В. Докучаев** и современное почвоведение/ [А.М. Гринченко, Д.Г. Тихоненко, М.О. Горін, Н.И. Лактионов, В.В. Медведев, Б.С. Носко та ін.] - Харьков, 1994. – 117 с.
Hrinchenko A.M., Tykhonenko D.G., Horin M.O., Laktionov N.I., Medvedev V.V., Nosko B.S. et al., 1994, «Dokuchayev V.V. and Modern Soil Sciences», Kharkiv, 117p.
- Власюк** П.А. Химические элементы в жизни растений и животных/ П.А. Власюк – К.: Наук. думка, 1974. – 88 с.
Vlasyuk P.A., 1974, «Chemical Elements in the Life of Plants and Animals», Kyiv, Naukova dumka, 88p.
- Горін** М.О. Спроба екологічної оцінки заплавлених мезофітів кормового призначення за хімічним складом / М.О. Горін // Генеза, географія та екологія ґрунтів зб. наук. пр. Львів. НУ ім. І. Франка. – Львів, 2008. – С. 196 – 203.
Horin M.O., 2008, «An Attempt of Ecological Evaluation of Flood-land Mesoforms of Fodder Application by the Chemical Composition», Collection of proceedings, Lviv, Ivan Franko National University, Soil Genesis, Geography and Ecology, 196 – 203 pp.
- Тихоненко** Д.Г. Ґрунти долинних екосистем Лівобережного Лісостепу України (науковий доробок Докучаєвської кафедри ґрунтознавства) / Д.Г. Тихоненко, М.О. Горін, В.В. Дегтярьов // Агрохімія і ґрунтознавство: міжвідом. темат. наук. зб. – Харків, 2010. – С. 151 – 163. (Спец. вип. до VIII з'їзду УТГА (5 - 9 липня 2010 р., м. Житомир))
Tykhonenko D.G., Horin M.O., Dehtiarov V.V., 2010, «Soils of Valley Ecosystems of the Livoberezhnyi Forest Steppe of Ukraine» (scientific research of the Dokuchayev Soil Sciences Chair) Agrochemistry and Soil Sciences, Interdepartmental collection of scientific studies, Special issue dedicated to the 8th congress of UTGA (5 - 9 July, 2010, city of Zhytomir), Kharkiv.
- Горін** М. О. Фітоіндикація ґрунтів та екологічних режимів у природних та антропогенних ландшафтах / М. О. Горін. – Х.: РВО Харьк. СІ, 1997. – 46 с.
Horin M.O., 1997, «Phytoindication of Soils and Ecological Conditions in Natural and Man-made Landscapes», Kharkiv, RVO Kharkiv Agricultural Institute, 46 p.
- Гринченко** А.М. Теория и практика окультуривания почв и воспроизводство их эффективного экономического плодородия // Сб. науч. тр. Харьк. с.-х. ин-та, т.185. - Харьков, 1973. - С. 3-13.
- Hrynchenko A.M., 1973, «Theory and Practice of Soils Development and Rehabilitation of their Effective Economic Fertility», Collection of proceedings of Kharkiv Agricultural Institute, v.185, Kharkiv, 3-13 pp.

Грунтознавство / Д.Г. Тихоненко, М.І. Лактіонов, М.О.Горін, В.В. Дегтярьов, В.І. Філон та ін. // [за ред. Д.Г. Тихоненка]. – К.: Вища освіта, 2005. – 703 с.

Tykhonenko D.G., Laktionov M.I., Horin M.O., Dehtiarov V.V., Filon V.I. et al., 2005, «Science of Soils», [red. by Tykhonenko D.G.], Kyiv, Vyshcha Osvita, 703p.

Журбицкий З.И. Физиологические и агрохимические основы применения удобрений / З.И. Журбицкий - М.: Наука, 1963. - 180 с.

Zhurbytskyi Z.I., 1963, «Physiological and Agrochemical Basic Principles of Fertilizers Application», М., Nauka, 180 p.

Карпачевский Л.О. Проблемы экологического почвоведения // Л.О. Карпачевский. Экология та ноосферологія, 1995, Т.1. - №1-2. - С. 48-56.

Karpachevskiy L.O., 1995, «Problems of ecological agrology», Ecology and Noospherology, V. 1., №1-2, 48-56 pp.

Картография грунтов / [Д.Г. Тихоненко., В.В. Дегтярьов, М.О. Горін та ін.]; за ред. Д.Г. Тихоненка, ред. – укладача М.О. Горін. – Х.: Майдан, 2014. – 394 с.

D.G. Tykhonenko., V.V. Dehtiarov, M.O. Horin et al., 2014, «Cartography of Soils», [red. by Tykhonenko D.G.], compiled by Horin M.O., Kharkiv, Maida, 394 p.

Ковда В. А. Основы учения о почвах / В. А. Ковда. – М.: Наука, 1973. – Т. 1. – 447 с.

Kovda V.A., 1973, «Basic Principles of Soil Sciences», М., Nauka, V. 1, 447 p.

Куркин К.А. Приёмы улучшения и использования сенокосов и пастбищ в поймах рек / К.А. Куркин, Н.П. Крылова. - М., 1978. – 100 с.

Kurkin K.A., Krylova N.P., 1978, «Technique of Improving and Use of Haymaking and Pastures in the river overflow lands», М., 100 p.

Панников В.Д., Минеев В.Г. Почва, климат, удобрение и урожай / В.Д. Панников, В.Г. Минеев. - М.: Агропромиздат, 1987. – 512 с.

Pannikov V.D., Mineyev V.G., 1987, «Soil, Climate, Fertilizers and Harvest», М.: Agropromizdat, 512 p.

Практикум з грунтознавства / за ред. Д.Г. Тихоненка, В.В. Дегтярьова, – Х.: Майдан, 2009. – 448 с.

«Workshop in Soil Science», 2009, ed. by Tykhonenko D.G., Dehtiarov V.V., Kharkiv, Maida, 448 p.

Соколовський О.Н. Курс сільськогосподарського грунтознавства / О.Н. Соколовський. – К.: Держсільгоспвидав УРСР, 1954.

Sokolovskiy O.N., 1954, «Basic Studies in Soil Sciences», Kyiv, USSR Derzhsilshospvydav.

Тихоненко Д.Г. Ноосферологія - наука про виживання та майбутнє людства // Д.Г. Тихоненко// – Вісник ХДАУ. – 1999. – № 1. – Харків, 1999. – С. 4-5.

Tykhonenko D.G., 1999, «Noospherology – a Science about Survival and Future of the Mankind», Proceedings of Kharkiv State Agrarian University, № 1, Kharkiv, 4-5 pp.

Горін М.О. Вплив добрив на вміст біогенних елементів у ґрунті та мезофітних травостоях кормового призначення заплавної і балочних екосистем долини р. Сів. Донець / М.О. Горін, Д.М. Приходченко, Ф. Кантамбадуно// - Вісник ХНАУ. «Грунтознавство, агрохімія, землеробство, лісове господарство»,– 2012. – № 4 – С. 37 – 50.

Horin M.O., Prykhodchenko D.M., Kantambaduno F., 2012, «Influence of Fertilizers on Nutrients Content in the Soil and Mesophytic Grass Stands intended for Fodder in Overflow Land and Gully Ecosystems of the Siversk Dnests river valley», Proceeding of KhNAU, «Soil Science, Agrochemistry, Land farming, Forestry, № 4, Kharkiv, 37 – 50 pp.

Горін М.О. Біосферні функції заплавної ґрунтів та їх використання в екологічній експертизі проєктів землеустрою // М.О. Горін. – Вісник ХНАУ, 1999. – № 5. – С. 351–355.

Horin M.O., 1999, «Biospheric Functions of Overflow Lands and their Use in the Ecological Expertise of the Land Management Projects», Proceedings of KhNAU, № 5, Kharkiv, 351–355 pp.