

D. G. Tikhonenko, Dr. Sci. (Agric.), Professor

K. B. Novosad, Cand. Sci. (Agric.), Assistant Professor

D. V. Gavva, Cand. Sci. (Agric.), Assistant Professor

Kharkiv National Agricultural University named after V. V. Dokuchaev

ELEMENTARY SOIL PROCESSES (ESP) AGROGENIC SOD-PODZOLIC AND CHERNOZEM SOILS OF FOREST-STEPPE AND POLESYE OF UKRAINE

This article is generalization of research on the agrogenic and postagrogenic chernozems development and classification. Despite the great diversity of soils in Ukraine, natural soils are preserved in virgin areas in the steppe vegetation, where this development is at the humus-accumulative process of soil formation. When plowing virgin chernozems moving into a new stage of their development – agrogenic. An idea, that the analysis of elementary soil processes (ESP) allow you to cultivated chernozems genesis, is substantiate. So, the virgin black soils have their own set of ESP, but arable – other than virgin.

The complex of soil cultivation measures, such as, plowing, fertilizing, meliorants application promotes the new specific chernozems profile has a set of genetic horizons: $H_{till}+H_{subtill}+H_{pk}+HPk+Pk$, formed as a result of specific ESP: 1) agroturbation (tillage); 2) bioturbation; 3) humification; 4) humafixation; 5) artificially – accumulative ESP when organic and mineral fertilizers are applied, Calcium – containing meliorants (lime, gypsum); 6) agrotechnical deflation; 7) carbonatiration; 8) synthesis and resynthesis of clay minerals.

Virgin chernozems were formed under the influence of such ESP as: 1) grass litter formation; 2) greensward (turf) formation; 3) humification; 4) humifixation; 5) bioturbation; 6) carbonotiration; 7) clay minerals synthesis and resynthesis that cause the formation of natural chernozems profile: $H+H_{pk}+HPk+Pk$.

Virgin and cultivated chernozem profile has accumulative origin, but virgin soils are formed under the humus – accumulative (turf) process of soil formation and agrogenik chernozems – agrogenic-accumulative.

Human activity as a factor of soil formation is the driving force of agrogenetic soil genesis, but processes and mobes are controlled by environmental factors, especially climate.

Virgin soils evolution has gradual and irreversible direction, but self-healing process in agrogenic soils decreases continuously in action or even drastically reduces without permanent regulative human influence (applying fertilizers, meliorants, irrigation, etc.). In such cases we can see the revolution of soil genesis. Agrogenic soil development goes black in the direction of restoring previosty established natural soils. This approach distinguishes

agrogenic soil development from their natural analogues development.

Keywords: soil, ecosystem, agrogenic chernozems, diagnosis, elementary soil processes (ESP), classification, taxon

УДК 631.48:[631.445.24+631.445.4](477)

Д. Г. Тихоненко, д-р с.-х. наук, професор

К. Б. Новосад, канд. с.-х. наук, доцент

Д. В. Гавва, канд. с.-х. наук, доцент

Харьковский национальный аграрный университет имени В. В. Докучаева

ЭЛЕМЕНТАРНЫЕ ПОЧВЕННЫЕ ПРОЦЕССЫ (ЭПП) АГРОГЕННЫХ ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТЫХ И ЧЕРНОЗЕМНЫХ ПОЧВ ЛЕСОСТЕПИ И ПОЛЕСЬЯ УКРАИНЫ

Дані елементарні ґрунтові процеси (ЕГП) орних дерново-підзолистих і чорноземних ґрунтів території України як основи діагностики сучасного (рецентного) ґрунтоутворення.

Ключевые слова: почва, агроґрунт, діагностика, класифікація, таксон, елементарні ґрунтові процеси.

УДК 631.48:[631.445.24+631.445.4](477)

Д. Г. Тихоненко, д-р с.-г. наук, професор

К. Б. Новосад, канд. с.-г. наук, доцент

Д. В. Гавва, канд. с.-г. наук, доцент

Харківський національний аграрний університет імені В. В. Докучаєва

ЕЛЕМЕНТАРНІ ҐРУНТОВІ ПРОЦЕСИ (ЕГП) АГРОГЕННИХ ДЕРНОВО-ПІДЗОЛИСТИХ І ЧОРНОЗЕМНИХ ҐРУНТІВ ЛІСОСТЕПУ І ПОЛІССЯ УКРАЇНИ

Надані елементарні ґрунтові процеси (ЕГП) орних дерново-підзолистих і чорноземних ґрунтів території України як основи діагностики сучасного (рецентного) ґрунтоутворення.

Ключові слова: ґрунт, агроґрунт, діагностика, класифікація, таксон, елементарні ґрунтові процеси.

За матеріалами великомасштабного обстеження ґрунтів території України, яке проводили в 1957-1961 рр. під керівництвом тодішнього Науково-дослідного інституту ґрунтознавства (тепер: ННЦ «Інститут ґрунтознавства і агрохімії імені О. Н. Соколовського») і подальших повторних обстежень ґрунтів, проведених «Укрземпроектом», було виділено близько 800 видів

ґрунтів. Якщо до цієї кількості ґрунтів додати їх підрозділи за гранулометричним складом (різновиди) і материнськими породами (розряди), то кількість ґрунтів у межах України зростає майже до трьох тисяч. Кожний ґрунт має «своє обличчя – профіль», а головне – родючість. Тому потрібно мати надійні методи діагностики, які дозволяють раціонально і продуктивно використовувати ґрунтовий покрив конкретних територій. Важлива роль у визначенні головного питання держави, а саме: напряду розвитку ґрунтоутворного процесу і родючості ґрунтів, їх діагностики належить елементарним ґрунтовим процесам (Никитин, 1986; Тихоненко, 2015; Тихоненко, 2016).

Учення про ЕґП, розроблене в наукових працях С. С. Неустроєва (Неуструев, 1922), С. О. Захарова (Захаров, 1927), Б. Б. Полинова (Польнов, 1953), О. А. Роде (Роде, 1947), І. П. Герасимова (Герасимов, 1973), Б. Г. Розанова (Розанов, 1988), В. О. Таргульяна (Таргульян, 1989) та інших, дозволяє розшифрувати складну природу ґрунтів, особливо агрогенних, які мають, як правило, полігенетичну природу. Під дією конкретних процесів ґрунтоутворення (підзолистого, чорноземного, солонцювого, буроземного, болотного тощо) утворюються, по-перше, профіль ґрунтів, а по-друге, формуються їхні хімічні, фізичні, фізико-хімічні показники, які визначають різну родючість ґрунтів.

Профіль ґрунту – це якісно нове утворення, яке дозволяє чітко виділяти ґрунт як особливе, природне, «біокосне» за В. І. Вернадським, тіло, у складі гіпергенних утворень на поверхні Землі. Він (профіль) фіксує не тільки напрямок й інтенсивність дії ґрунтоутворного процесу, але й еволюційні зміни, що відбуваються в часовому вимірі, під впливом чинників ґрунтоутворення, особливо біосу, клімату і виробничої діяльності людини. Розшифрувати генетичну суть кожного ґрунту і його профіль можливо різними шляхами, а саме: аналіз макро- і мікроморфології, хімічних, фізичних показників, біології ґрунту тощо. Але з генетичних позицій відмічені показники формуються під дією комплексу ЕґП, що утворюють генетичні горизонти ґрунтів і конкретні їх профілі. Тепер виділяють горизонто- і профілеутворювальні ЕґП. Кожному ґрунту характерній набір (комплект) ЕґП, які формують профіль ґрунту. За комплектом ЕґП можливо діагностувати конкретні ґрунти та їх класифікаційний підрозділ.

Ця наукова стаття присвячена ролі ЕґП у діагностиці автоморфних дерново-підзолистих і чорноземних ґрунтів, які відповідно розвиваються в лісових, цілинно-степових і агрогенних (орних) геоекосистемах.

Добре відомо, що дослідження природи ґрунтів, еволюції їх головних фізичних, хімічних, фізико-хімічних характеристик тощо, а також класифікаційна проблематика, в основному, проводилася на природних (лісових, цілинно-трав'яних, лучних, тощо) ґрунтах. Тепер ґрунти природних екосистем перейшли в наступний етап свого розвитку: етап агрогенної еволюції у складі агроекосистем, адже середня розораність ґрунтів України сягає

70-80 %, а чорноземів 74-91 %. Тому антропогенні (орні) ґрунти представляють велику групу ґрунтів, що утворилися із природних практично в усіх природно-кліматичних зонах. Процеси перетворення агрогенних ґрунтів, їх трансформація прямо або опосередковано пов'язані з виробничою діяльністю людини. Вона проявляється в корекції природного ґрунтоутворного процесу, що обумовлює затримку або прискорення інтенсивності розвитку ґрунтових процесів, поступового формування нових агрогенних ґрунтів, які, часто, не мають аналогів у системі зональних ґрунтів. Зрозуміло, що поступові зміни, які відбуваються в агрогенних ґрунтах, призводять до формування відповідних змін у профілі ґрунтів, що знаходиться відображення у складі і характері ЕґП.

Розглянемо в порівняльному плані профілі і склад ЕґП природних і орних (агрогенних) дерново-підзолистих ґрунтів.

Як відомо, дерново-підзолисті ґрунти утворюються під дією підзолистого (кислотного) процесу ґрунтоутворення, як головного, і трьох важливих, але не основних процесів: а) дернового, б) лесиважу (Нецветов, 2009), г) спорадичного, сезонного, контактного оглеєння (псевдоглей), які обумовлюють формування ґрунтів з різко диференційованим за елювіально-ілювіальним типом текстурний профіль. Він має таку будову: $Но+НЕ+E+I+IP+P^*(A_0+A, A_2+A_2+B_1+B_1C+C)^{**}$.

Підзолистий процес ґрунтоутворення реалізується через такі ЕґП: 1) підстилкоутворення; 2) гуміфікація; 3) гуміфіксація; 4) кислотний гідроліз мінеральної і органічної частин ґрунту; 5) лесиваж; 6) контактне, сезонне оглеєння (псевдоглей); 7) Fe-, Al-елювіальні; 8) глинисто-елювіальні; 9) гумусово-елювіальні; 10) глинисто-ілювіальні; 11) Fe-, Al-ілювіальні; 12) глиноутворення (синтез і ресинтез глинистих мінералів).

В агрогенних екосистемах за умов розорювання (обробітку) та вирощування сільськогосподарських рослин утворюється такий профіль орних дерново-підзолистих ґрунтів (агродерново-підзолистих): $Не_{орн.}+Не_{підорн.}+Eh+I(h)+I+IP+P(A_1A_2+A_1A_2+A_2h+B_1h+B_1+B_1C+C)$ під впливом природних згаданих вище ЕґП, інтенсивність дії яких різко знижується, а штучних «неспецифічних» (Никитин, 1986) ЕґП зростає: 1) агротурбація (розорювання та обробіток ґрунтів); 2) утворення орного шару (горизонту); 3) утворення підорного шару; 4) утворення плужної підшви; 5) штучно-меліоративні при вапнуванні; 6) штучно-аккумулятивні при внесенні органічних, мінеральних добрив, заорюванні соломи, сидератів; 7) штучне забруднення важкими металами, пестицидами; 8) агротехнічна дефляція (Тихоненко, 2015).

Агрогенне ґрунтоутворення розпочинається зі зміщення таких ЕґП, як подстилко- і дерниноутворення, що призводить до зміни водного,

* Індексировка горизонтів за О. Н. Соколовським

** Індексировка горизонтів за В. В. Докучаєвим і Міжнародною системою.

температурного, газового, енергетичного тощо режимів нових орних ґрунтів (аґроґрунтів). Різко змінюється біологічний колообіг хімічних (поживних) елементів. Розорювання, обробіток ґрунту в ході вирощування с.-г. рослин обумовлює механічне перемішування ґрунтової маси верхніх генетичних горизонтів (HE, E, I) і викликає порушення природної будови профілю ґрунтів.

Штучно-акумулятивні ЕґП за умов внесення органічних і мінеральних добрив, Са-вмісних сполук (вапно, гіпс, крейда, мергель, дефека́т тощо), зміна природної лісової рослинності культурною (с.-г. рослини), заорювання рослинних решток, соломи, сидератів тощо призводить до поступового перетворення ґрунтової маси, зміни природних процесів, режимів і заміна їх новими агрогенними. Відбувається структурна, екологічна реорганізація ґрунтової маси: водно-фізичних, хімічних, фізико-хімічних, біологічних показників ґрунтів. Фактично поступово змінюється природний ґрунтоутворний процес на агрогенний.

В агрогенних (орних) ґрунтах різко зростають акумулятивний і адекватно знижується інтенсивність елювіальних ЕґП дерново-підзолистих ґрунтів. Головна мета окультурювання полягає у зміні дії природного (елювіального за змістом) ґрунтоутворення, що формує природні дерново-підзолисті ґрунти, на акумулятивне шляхом проведення комплексу меліоративних, агротехнічних та інших заходів, що значно підвищують родючість ґрунтів. За даними досліджень Т.Н. Кулаковської (Кулаковская, 1978), під час окультурювання дерново-підзолистих ґрунтів Білорусії врожайність ячменю (ц/га) була така: перший рік розорювання лісових ґрунтів – 5; слабоокультурені – 10...12; середньоокультурені – 20...25; сильноокультурені – 30...40. Кількість гумусу (за Тюрнімом, %) змінювалася відповідно так: під лісовими ґрунтами – до 1; слабоокультурені – 1,5...2,0; середньоокультурені – 2,0...3,0; сильноокультурені – 3,0...3,5, а величина $pH_{\text{сол}}$ змінилася з 3,3 (лісові ґрунти) до 5,0-5,5 (сильно окультурені). Фактично природні дерново-підзолисті ґрунти під впливом агрогенного ґрунтоутворення перейшли в новий агрогенний тип ґрунтів – агродерново-підзолисті.

Рушійною силою цього агрогенного ґрунтогенезу є виробнича діяльність людини, а ґрунтові процеси і режими контролюються чинниками довкілля, особливо кліматом. При цьому потрібно зазначити, що для природних ґрунтів характерним є поступовий і незворотній напрям еволюції і самовідновлення, а в агрогенних ґрунтах процес самовідновлення постійно знижується в дії, або взагалі руйнується без постійного регулювального впливу людини (внесення добрив, меліорантів, обробіток ґрунту тощо). Такий підхід відрізняє розвиток агрогенних ґрунтів від природних, що знаходить відображення у комплексі ЕґП, будові профілю, фізичних, хімічних, фізико-хімічних тощо характеристик ґрунтів. Ці показники фактично фіксують новий агрогенно-акумулятивний тип ґрунтоутворення, дія якого з часом зростає, а підзолотворення затухає. Тому всі ґрунтові характеристики окультурених ґрунтів (особливо сильноокультурених)

різко відрізняються від природних аналогів. Фактично в еволюційному плані природні дерново-підзолисті ґрунти поступово переходять у новий агрогенний тип ґрунтів – агродерново-підзолисті.

Розглянемо профілі й комплект ЕГП цілинних і орних чорноземів, тобто ґрунтів природного акумулятивного типу ґрунтотворення.

Профіль цілинного чорнозему, як відомо, має таку будову: $H_c + H/k + H_{pk} + H_{pk} + P_k$ ($A_c + A + B + BC + C$), який сформувався під дією таких ЕГП: 1) повстиноутворення; 2) дерниноутворення; 3) гуміфікація; 4) гуміфіксація; 5) біотурбація; 6) карбонатизація ($CaCO_3$); 7) слабке глиноутворення.

У процесі розорювання і вирощування сільськогосподарських рослин формується такий профіль орного чорнозему (агрочорнозему): $H_{орн.} + H_{підорн.} + H_{pk} + H_{pk} + P_k$ ($A_{орн.} + A_{підорн.} + B + BC + C$). Його сформували такі ЕГП: 1) гуміфікація; 2) гуміфіксація; 3) агротурбація (обробіток ґрунту); 4) біотурбація; 5) утворення орного шару; 6) утворення плужної підшви; 7) утворення підорного шару; 8) штучно-акумулятивні «неспецефічні» (Никитин, 1986) ЕГП при внесенні органічних і мінеральних добрив, заорюванні пожнивних решток, соломи тощо; 9) штучно-акумулятивні ЕГП при внесенні сполук що містять Ca; 10) підкислення (підлугування) при внесенні мінеральних добрив; 11) штучне забруднення важкими металами, пестицидами тощо; 12) агротехнічна дефляція (2-5 т/га пилу за вегетаційний період; 13) слабке глиноутворення.

Отже, набір (комплект) ЕГП відображає розвиток орних (агрогенних) чорноземів за агрогенно-акумулятивним типом ґрунтотворення, який формує агрочорноземи. Профіль агрочорноземів акумулятивний, але на відміну від природних аналогів має орний горизонт (шар), який діагностує агрочорноземи. У профілі агрочорноземів відсутній горизонт трав'яної повстини, горизонт дернини, а при обробітку ґрунту відбувається механічне переміщення маси генетичних (верхніх) горизонтів. Це все надає основу для трактування того, що в с.-г. використанні (розорювання, обробіток, внесення органічних і мінеральних добрив, меліорантів, заорювання рослинних решток, соломи, сидератів тощо), екологічний реорганізацій ґрунтового тіла, зміні ґрунтових режимів (енергетичного, водного, газового, окисно-відновного, кислотно-лужного, поживного тощо) утворюється агрогенний, акумулятивний профіль агрочорноземів, для якого характерний набір (комплект) елементарних ґрунтових процесів, що виокремлює агрогенні ґрунти від природних (цілинних).

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ / REFERENCES

- Герасимов И. П. Элементарные почвенные процессы как основа для генетической диагностики почв / И. П. Герасимов // Почвоведение. – 1973. – № 5. – С. 7–16.
- Gerasimov I. P., 1973, "Elementary soil processes as a basis for genetic diagnostics of soils", *Soil Science*, № 5, pp. 7–16.
- Захаров С. А. Курс почвоведения: учебник / С. А. Захаров. – М.-Л.: Госиздат, 1927. – 438 с.
- Zakharov S. A., 1927, "Course of Soil Science: textbook", M.-L., Gosizdat, 438 p.

Кулаковская Т. Н. Почвенно-агрохимические основы получения высоких урожаев / Т. Н. Кулаковская. – Минск: Урожай, 1978. – 272 с.

Kulakovskaya T. N., "Soil-agrochemical basis for obtaining high yields", Minsk, Harvest, 272 p.

Нецветов М. В. Миграционное перемещение нано- и микрочастиц в почве / М. В. Нецветов // Ґрунтознавство – 2009. – № 1-2(14), Т. 10 – С. 44–48.

Netsvetov M. V., 2009, "Migrational movement of nano-and microparticles in soil", Soil Science, № 1-2 (14), Vol. 10, pp. 44–48.

Неуструев С. С. Почвы и циклы эрозии / С. С. Неуструев // Географ. вест. – 1922. – Т. 1, Вып. 2-3. – С. 12–25.

Neustruev S. S., 1922, "Soil and Erosion Cycles", Geograf., Vol. 1, Iss. 2-3, pp. 12–25.

Никитин Б. А. Окультуривание пахотных почв, Нечерноземья и регулирование их плодородия / Б. А. Никитин. – Л.: Агропромиздат, 1986. – 277 с.

Nikitin B. A., 1986, "Cultivation of arable soils, Non-Black Earth Region and regulation of their fertility", L., Agropromizdat, 277 p.

Полынов Б. Б. Основы построения генетической классификации почв / Б. Б. Полынов // Тр. МАП. Советская секция. – М.-Л., 1953. – Т. 2. – С. 3–12.

Polynov B. B., 1953, "Bases of the construction of genetic classification of soils", Tr. MAP. The Soviet section, M.-L., Vol. 2, pp. 3–12.

Роде А. А. Почвообразовательный процесс и эволюция почв / А. А. Роде. – М.: Географія, 1947. – 142 с.

Rode A. A., 1947, "Soil-forming process and soil evolution", Moscow, Geography, 142 p.

Розанов Б. Г. Почвы и почвообразование / Б. Г. Розанов, В. А. Ковда. – М.: Высшая школа, 1988. – Ч. 1-2. – 706 с.

Rozanov B. G., Kovda V. A., 1988, "Soils and soil formation", Moscow, Higher School, Part 1-2, 706 p.

Таргульян В. О. Экспериментальные исследования педогенеза, ограничение, перспективы / В. О. Таргульян, А. Д. Фокин, Т. А. Соколова, С. А. Шоба // Почвоведение. – М., 1989. – 41 с.

Targulian V. O., Fokin A. D., Sokolova T. A., Shoba S. A., 1989, "Experimental studies of pedogenesis, limitation, prospects", Soil Science, Moscow, 41 p.

Тихоненко Д. Г. Головні закономірності розвитку агрогенних ґрунтів України / Д. Г. Тихоненко // Вісн. ХНАУ ім. В. В. Докучаєв. Сер. «Ґрунтознавство, агрохімія, землеробство, лісове господарство, екологія ґрунтів». – 2015. – № 2. – С. 6–9.

Tikhonenko D. G., 2015, "Main regularities of development of agro-soil soils of Ukraine", Vysn. KhNAU named after. V. V. Dokuchaev, Ser "Soil science, agrochemistry, agriculture, forestry, ecology of soils", Kh., Vol. 2, pp. 6–9.

Тихоненко Д. Г. Класифікація ґрунтів України / Д. Г. Тихоненко // Посібник хлібороба. – К., 2016. – № 1. – С. 73–76.

Tikhonenko D. G., 2016, "Classification of Soils of Ukraine", The Manager of the Grower, Kiev, Vol. 1, pp. 73–76.