

СТРАТЕГІЇ ТА ІНСТРУМЕНТИ ФОРМУВАННЯ ІНВЕСТИЦІЙНОЇ ПРИВАБЛИВОСТІ УКРАЇНСЬКИХ ЧОРНОЗЕМІВ

А. Литовченко, канд. екон. наук, Інноваційна компанія "Біоінвест-Агро"

М. Павлишин, д-р техн. наук, проф., НТУУ КПІ імені І. Сікорського

<https://orcid.org/0000-0003-4223-4828>

В. Гусар, канд. техн. наук, ДНУ "УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого

e-mail: vitaly_gusar@ukr.net, <https://orcid.org/0000-0001-6235-2552>

Анотація. Метою досліджень є пошук шляхів підвищення продуктивності землеробства і збереження від деградації безпосереднього ресурсу виробництва – сільськогосподарської землі. Вирішення цієї дилеми у промислових масштабах можливе лише за залучення значних інвестиційних ресурсів у сільськогосподарське виробництво. Досягнення високих показників урожайності рослин, зупинка ерозійних процесів ґрунту та стале підвищення його родючості неможливі без використання сучасної техніки і технологій, високопродуктивних сортів і гібридів, дотримання балансу з унесення засобів захисту і живлення рослин, інтеграції сучасних досягнень біотехнології.

Для розв'язання цієї задачі необхідно проаналізувати сучасний стан земель сільськогоспо-

Вступ. Зміни, які відбуваються сьогодні у світі, є важливими складовими на шляху переходу людства до нової ери – ери осмислення свого місця у Всесвіті. Нова філософія подальшого співіснування людства і природи не може бути сформульована без вирішення глобальних проблем, які постали перед світовою спільнотою і потребують негайного вирішення [1]. Це: проблема збереження миру на Землі; екологічна проблема; енергетична і сировинна проблеми; демографічна проблема; проблема подолання бідності і відсталості; продовольча проблема.

Одною з пріоритетних проблем у світі вважають проблему існування та розвитку суспільства, пов'язану із впливом людини на природу та зворотним впливом змінюваної природи на людину – екологічну проблему. Справа в тому, що значні зміни за діяльності людини у природному середовищі, досягаючи певного рівня, стають незворотними, а відтак це середовище втрачає здатність до саморегулювання (самовідновлення), а це загрожує існуванню людини і суспільства загалом.

дарського призначення, дати комплексну оцінку існуючим агротехнологіям, насамперед – технологіям обробітку ґрунту, окреслити основні чинники формування родючості ґрунтів. Безпосередньо родючість ґрунтів, у значній мірі корелюється станом гумусу, який залежить від процесів ґрунтоутворення, біологічних, хімічних та фізичних властивостей ґрунтового середовища, хімічним складом рослинних решток, водним і повітряним режимами, складом ґрунтових мікроорганізмів, реакцією ґрунтового розчину, гранулометричним складом ґрунту тощо.

Ключові слова: екологія, ґрунт, забруднення, ерозія, переуцільнення, інвестиційна привабливість, продовольча безпека.

Викладення основного матеріалу. Основною причиною виникнення глобальних екологічних проблем є нераціональне природокористування, в т.ч. і земель сільськогосподарського призначення. Кількість земельних ресурсів на земній кулі обмежена, до того ж їх не можна замінити жодними іншими ресурсами. Тільки 11,3% земної суші придатні до обробітку, тобто є орними землями. Приблизно ще 1800 млн. га (12% поверхні суші) може бути освоєна під орні землі та багаторічні насадження. В Європі й Азії, наприклад, розорано відповідно 25,3 і 17,0% площі суші, тоді як площа орних земель в Австралії й Океанії, в Африці та Латинській Америці становить усього 6,0, 6,7 та 8,9 % відповідно. У структурі використання земель у різних регіонах світу найбільшу питому вагу займають пасовища (56% - в Австралії та Океанії), у Латинській Америці - ліси (48,1 %). Серед земель Близького Сходу переважають пустелі, які придатні для землеробства. Щороку з активного використання вилучаються мільйони гектарів земель,

втрата кожного гектара родючої землі зменшує можливості людства вирішити продовольчу, сировинну, соціальну та інші глобальні проблеми. Здоровий ґрунт очищує колосальні об'єми води та засвоює вуглекислоту.

Особливою проблемою є деградація землі [2-6]. Це не лише виснаження ґрунтів, їх ерозія, а й забруднення різними хімічними сполуками, що вносяться для захисту рослин та їх удобрення. ФАО ООН б'є на сполох, фахівці рекомендують відмовитись від антибіотиків і пестицидів (сьогодні в ґрунті виявлено 178 видів залишків пестицидів та продуктів їх розпаду).

За даними ООН, площа орних земель лише у країнах «третього світу» на початок ХХІ ст. скоротиться на 17,7 %, а їх потенційна продуктивність - на 28,9 %. Загалом майже 33% ґрунтів планети, які використовуються в сільськогосподарському виробництві, вже вибули з використання через забруднення, затиснення, ерозію, герметизацію, вимивання органічних сполук та інші причини. При цьому, на відновлення 1 см родючого шару ґрунту природі необхідно 100 років.

Компенсувати втрати можна за рахунок підвищення продуктивності оброблювальних земель, тобто збільшення збору врожайів. Спеціалісти вважають, що цього можна досягнути, поєднавши апробовані форми землеробства із сучасними досягненнями біотехнології. Допускається, що так можна підвищити врожайність зернових колосових у країнах, що розвиваються, у 2-3 рази. Цього було б достатньо для задоволення потреб населення цих країн у зернових культурах. Фактично, це є ключовим чинником вирішення і продовольчої проблеми людства.

Згідно з даними ФАО, нині на планеті голодують понад 500 млн. осіб, а ще 1 млрд. осіб постійно недоїдають. Продовольча криза особливо актуальна саме для країн, які розвиваються - Африки, Азії, Латинської Америки і загрожує поширитися на інші території. Отже, ми можемо констатувати, що в Україні виникає глобальна потреба одночасного підвищення продуктивності землеробства й збереження від деградації безпосереднього ресурсу виробництва – сільськогосподарської землі. Основні положення «Концепції загальнодержавної програми збереження біорізноманіття на 2005

— 2025 роки», схваленої розпорядженням КМУ від 22 вересня 2004 р. № 675-р [8], визначають, що вирішення цієї дилеми у промислових масштабах можливе лише із залученням значних інвестиційних ресурсів у агровиробництво. Досягнення високих показників урожайності рослин, зупинка ерозійних процесів ґрунту та сталі підвищення його родючості неможливі без використання сучасної техніки і технологій, високопродуктивних сортів і гібридів, дотримання балансу з внесення засобів захисту і живлення рослин, інтеграції сучасних досягнень біотехнології, окрім усього і для формування біологічної активності мікробіоти ґрунту.

Для розв'язання цієї задачі необхідно проаналізувати сучасний стан земель сільськогосподарського призначення, дати комплексну оцінку існуючим агротехнологіям, насамперед – технологіям обробітку ґрунту, окреслити основні чинники формування родючості ґрунтів. Безпосередньо родючість ґрунтів, у значній мірі корелюється станом гумусу, який залежить від процесів ґрунтоутворення, біологічних, хімічних та фізичних властивостей ґрунтового середовища, хімічним складом рослинних решток, водним і повітряним режимами, складом ґрунтових мікроорганізмів, реакцією ґрунтового розчину, гранулометричним складом ґрунту тощо.

Найбільш суттєвим джерелом ґрунтової органіки є рослинність, яка мобілізує та акумулює запас потенціальної енергії та біофільних елементів у надземних і підземних органах рослин, у їхніх рештках. Потрапляючи до ґрунту, органічні рештки піддаються різним механічним, біохімічним і фізико-хімічним перетворенням. Першим етапом перетворень є розклад органічних залишків. Він відбувається за допомогою ґрунтової фауни, флори, мікроорганізмів. Сам розклад гумусу – процес довготривалий і потребує участі великої групи мікроорганізмів. Здатність розкласти гумус притаманна багатьом мікроорганізмам, але провідна роль належить грибам і актиноміцетам.

Під час обертання пласта ґрунту відбувається зміна оптимального місця проживання анаеробних та аеробних мікроорганізмів, що призводить до спрощення (зменшення) видового складу мікробіоти ґрунту, втрати корисних елементів, зокрема актиноміцетів і грибів, які

сприяють процесу гуміфікації, та виживанню найбільш агресивних популяцій. Порушення трофічних ланцюгів провокує до паразитування на культурних рослинах умовно патогенної біоти та появи патогенних нематод, бактерій, вірусів. Відбувається зниження супресивності ґрунтів (стійкості до впливу зовнішніх чинників), поширюється спектр нових хвороб та шкідників. Кількісний та видовий склад хвороб за 20 років виріс у 4-5 разів, що потребує все більшої кількості пестицидів. Підвищується період деструкції пестицидів та їхніх діючих речовин у ґрунті.

Під час оранки формується переущільнений шар (підплужна підшва), що обмежує доступ до вологи та елементів живлення між верхніми та нижніми шарами ґрунту. Порушуються утворені кореневою системою та біотою природні пори та капіляри. Знижується спроможність ґрунтів до вологонакопичення та вологоутримання. В ґрунті багато елементів — антагоністи, вони гнітять один одного. Кислий або лужний рН ґрунту зв'язують елементи живлення. У непористому ґрунті, позбавленому кисню, розвиваються анаероби, які «відбирають» кисень у окиснених елементів, переводячи їх в незасвоювані форми. Відбувається вимивання, випаровування, деградація у не досяжні форми, підвищується конкуренція з ґрунтовою біотою за елементи живлення. Це має негативний вплив на наступні сівозміни. Зниження біологічної активності ґрунтів перетворює їх з живої біомаси на мінеральний субстрат, значно скорочується відсоток гумусу. Падіння показника гумусу, особливо лабільного (активного гумусу), погіршує ефективність споживання рослинами внесеного мінерального живлення, який поглинається рослинами у симбіозі з мікроорганізмами, що живуть в ризосфері рослин. Залишки пестицидів виносяться з рослинницькою продукцією та впливають на її якість. Зменшення коефіцієнту поглинання мінеральних добрив, збільшення кількості пестицидів, в т.ч. ґрунтових гербіцидів, які негативно впливають на ґрунтову біоту, призводить до падіння показника рентабельності рослинництва в цілому.

Погіршення показників якості ґрунту – залишкові пестициди, переущільнення, неспроможність до вологонакопичення та

вологоутримання, зниження його біологічної активності та супресивності, обмеження міграції елементів живлення та вологи з нижніх шарів до верхніх підвищують ризики втрати урожаю від погодно-кліматичних аномалій.

Отже, можемо констатувати, що подальше використання традиційної технології обробітки ґрунту призводить до неминучого краху агробізнесу з причини різної динаміки зростання цін на засоби виробництва (технологічні засоби, елементи живлення та захисту рослин) та падіння інвестиційного ресурсу, що втрачає свій ККД за деградації ґрунту – їхньої природної родючості.

Проведений вище аналіз дозволяє оцінити основні параметри (діагностичні ознаки) впливу на ключові показники бонітету ґрунту. Критерії бонітування ґрунтів – їхні природні діагностичні ознаки та ознаки, набуті в процесі тривалого окультурювання, що корелюють з урожайністю основних зернових, технічних та інших культур. До головних належать ознаки, які найбільше впливають на урожайність сільськогосподарських культур - потужність гумусного горизонту, відсотковий вміст гумусу, мулу й фізичної глини в ґрунті, валові запаси гумусу, вологоємність та здатність до вологонакопичення, вміст азоту, фосфору й калію в ґрунті, механічний склад, кислотність, ступінь насиченості ґрунту основами тощо. Вибір діагностичних ознак здійснюється по кожному земельно-оцінному району.

Бонітування починається з оцінки агрови-робничих груп ґрунтів. Для цього для кожної агрови-робничої групи доцільно зібрати такі дані: визначити вміст гумусу, запаси продуктивної вологи, вміст елементів живлення та оцінити негативні фактори, які впливають на формування ґрунтів.

1. Вміст гумусу (в %) і його запаси (т/га) у шарі ґрунту 0-100 см. Запаси гумусу розраховують спочатку в окремих генетичних горизонтах за формулою:

$$M = a \cdot dv \cdot h ,$$

де M — запаси гумусу, т/га для горизонту ґрунту h;

dv — щільність ґрунту, г/см³;

h — глибина горизонту, см.

Потім дані по горизонтах підсумовуються і одержують загальний запас гумусу (в т/га) у

шарі ґрунту 0-100 см.

2. Максимально можливі запаси продуктивної вологи (діапазон активної вологи) розраховують як різницю між найменшою вологоємністю та вологістю в'янення для кожного 10-сантиметрового шару або генетичного горизонту ґрунту за формулою:

$$ДАВ=0,1(НВ-ВВ) \cdot d_v \cdot h,$$

де ДАВ — діапазон активної вологи, мм;

НВ — найменша вологоємність, %;

ВВ — вологість в'янення, %;

d_v - щільність ґрунту, г/см³;

h — глибина шару, см;

0,1 — коефіцієнт для перерахунку в мм.

Результати за шарами ґрунту підсумовують і одержують величину ДАВ у шарі 0-100 см. Вихідні дані для розрахунку цього параметра вписують з довідкової літератури.

3. Показники вмісту елементів живлення (азоту, фосфору і калію) та рН сольовий в орному шарі ґрунту вибирають виключно з результатів агрохімічного обстеження ґрунтів. При цьому обов'язково вказують методи визначення елементів живлення.

4. Для оцінки негативних властивостей ґрунтів узагальнюються матеріали за ступенем солонцюватості (вміст обмінного натрію у відсотках від місткості катіонного обміну, глибина залягання солонцевого горизонту); ступенем засолення (склад, концентрація і глибина залягання легкорозчинних солей); гідролітичною кислотністю, сумою обмінних основ, ступенем насиченості основами, ступенем оглеєння (глеюваті, глейові, сильноглейові, поверхнево оглеєні), глибиною залягання, складом і ступенем мінералізації ґрунтових вод, скелетністю ґрунту (%), завалуненістю, наявністю чагарників, купин, пнів (у відсотках від загальної площі).

5. Дані діагностичних ознак служать основою для встановлення бала бонітету ґрунтів. Останній розраховують таким чином: для кожної діагностичної ознаки, яка виступає в ролі одного з основних (типових) критеріїв, спочатку розраховують бал бонітету як відношення фактичного значення показника до еталону за формулою:

$$B_{ci} = \frac{\Phi \times 100}{E}$$

де B_{ci} — бал типової діагностичної ознаки,

%;

Φ — фактичне значення ознаки;

E — еталонне значення ознаки.

6. Еталоном запасів гумусу служить величина 500 т/га у шарі 0-100 см. Такі його запаси характерні для найродючіших типових і звичайних глибоких високогумусованих чорноземів.

Для діапазону активної вологи еталоном є величина 200 мм засвоєваної вологи у шарі 0-100 см. Такий її запас повністю задовольняє потреби рослин у воді. В ґрунтах з таким запасом створюється оптимальний водно-повітряний режим.

Стандартами для елементів живлення служать наступні величини:

- для азотних сполук, які легко гідролізуються і визначаються за методом Тюріна-Коновної, — 10 мг на 100 г ґрунту;

- для рухомих фосфатів, визначених за: Кірсановим — 26, Чиріковим — 20, Мачигінім — 6 мг на 100 г ґрунту;

- для обмінного калію, що визначається за методом Кірсанова — 17, Чирікова — 20, Мачигіна — 40, Пейве — 25 і Маслової — 20 мг на 100 г ґрунту.

7. З усіх розрахованих типових критеріїв обчислюють для певного ґрунту середньозважений бал за формулою:

$$B_a = \frac{B_1 \cdot C_1 + B_2 \cdot C_2 + \dots + B_n \cdot C_n}{\sum C_i},$$

де B_{ca} — зважений середній бал з типових критеріїв;

$B_1, B_2 \dots B_n$ — бали типових критеріїв (гумус, ДАВ, азот, фосфор, калій);

$C_1, C_2 \dots C_n$ - ціна балу критерію — визначається діленням стандартного показника на 100.

Оцінюючи основні критерії впливу на динаміку зміни показника бонітування основне значення мають технологічні та біотехнологічні чинники. Енергозберігальні технології обробітку ґрунту в комплексі з послідовними біотехнологічними заходами, які направлені на відновлення кількісного та якісного складу корисної мікробіоти опосередковано впливають на позитивну динаміку не тільки гуміфікації, але й на розуцільнення ґрунту та покращення його вологоємності, зменшують вплив негативних чинників, підвищують доступність елементів живлення (азотфіксацію повітряного азоту,

мобілізацію фосфору та обмінного калію).

Визначення та подальший моніторинг основних діагностичних ознак (показників) бонітету ґрунту надає можливість на підставі положень, визначених ЗУ «Про оцінку впливу на довкілля» № 2059-19 від 23.05.2017 [7], який є нормативно-правовою базою для оцінки поточного стану ґрунтів та моніторингу динаміки їх змін, а також методик затверджених постановою Кабінету Міністрів України від 16 листопада 2016 р. № 831 «Методики проведення грошової оцінки земель сільськогосподарського призначення», отримати базові дані та розробити прогноз динаміки змін показників родючості ґрунтів, а відповідно й вартості земель сільськогосподарського призначення, їхніх інвестиційних ресурсів.

Складення шкал нормативної грошової оцінки агровиробничих груп ґрунтів сільськогосподарських угідь природно-сільськогосподарського району (ріллі, багаторічних насаджень, сіножатей, пасовищ, перелогів) здійснюється за формулою:

$$\text{Гагр} = \text{Гу} \times \text{Багр} : \text{Б},$$

де Гагр — нормативна грошова оцінка агровиробничої групи ґрунтів відповідного сільськогосподарського угіддя природно-сільськогосподарського району, гривень за гектар;

Гу — норматив капіталізованого рентного доходу відповідного сільськогосподарського угіддя природно-сільськогосподарського району Автономної Республіки Крим, області, м. Києва та Севастополя, гривень за гектар;

Багр — бал бонітету агровиробничої групи ґрунтів відповідного сільськогосподарського угіддя природно-сільськогосподарського району;

Б — середній бал бонітету ґрунтів відповідного сільськогосподарського угіддя природно-сільськогосподарського району.

Нормативна грошова оцінка окремої земельної ділянки сільськогосподарського призначення здійснюється за формулою:

$$\text{Гзд} = \Sigma (\text{Пагр} \times \text{Гагр}) + \text{Пнсг} \times \text{Гнсг},$$

де Гзд — нормативна грошова оцінка земельної ділянки сільськогосподарського призначення, гривень;

Пагр — площа агровиробничої групи ґрунтів сільськогосподарського угіддя, гектарів;

Пнсг — площа несільськогосподарських угідь (земель під господарськими шляхами і прогонами, полезахисними лісовими смугами та іншими захисними насадженнями, крім тих, що віднесені до земель лісгосподарського призначення, земель під господарськими будівлями і дворами, земель під інфраструктурою оптових ринків сільськогосподарської продукції, земель тимчасової консервації тощо), гектарів;

Гнсг — норматив капіталізованого рентного доходу несільськогосподарських угідь на землях сільськогосподарського призначення, гривень за гектар.

Основою для розробки науково-обґрунтованих рекомендацій з переведення галузі рослинництва на технологічні засади має стати чітко спроектована система з обов'язковим системним формулюванням взаємопов'язаних і взаємоузгоджених задач [5-10]:

1. для прискореного відновлення корисної біоти, що формує природну родючість ґрунту, необхідно її певним чином структурувати. Отже, при знищенні бур'янів необхідно виключити деструктурний горизонтальний зсув від ґрунтообробних знарядь, які традиційно використовуються. Лише відмова від оранки (застосування No (Mini, Strip) - Till) дозволяє запустити природний але довгостроковий перехід до відновлення структури ґрунту, період більш тривалий (до 15-20 років), ніж інвестиційна спроможність більшості господарств;

2. альтернатива механічній боротьбі з бур'янами – хімічна прополка, але вона набагато дорожча через ціни на гліфосатні гербіциди. Тому постає завдання її здешевлення до економічно прийняттого рівня;

3. виключення горизонтального зсуву реалізує задачу механічного структурування ґрунту, відновлення дрібних капілярів і великих пор. Це створює ідеальні умови для акумуляції вологи в посуху, вологоутримання та накопичення корисної ґрунтової мікробіоти, що конкуруватиме і пригнічуватиме патогенну мікрофлору;

4. якщо в ґрунт вносяться великі дози мінеральних добрив, активність ґрунтової біоти з напрацювання корисних елементів живлення і захисту рослин падає, а сама система не продукує їх. Вирішити це протиріччя можливо за умов перенесення основного мінерального живлення на листові підживлення рослин;

5. за своїм принципом, позакоренеve підживлення має в 3-5 разів більшу ефективність, ніж внесення добрив в ґрунт (через антагонізм елементів у ґрунті, конкуренцію однозарядних іонів при поглинанні, залежності від рН ґрунту, переходу елементів живлення до незасвоюваних форм за дефіциту кисню тощо). Але при цьому головним обмеженням є швидкість поглинання елементів листової поверхнею. Якщо амідна форма азоту засвоюється протягом декількох годин, то інші елементи – за декілька діб. За цей час вони деградують під ультрафіолетом, випаровуються, змиваються, обсіпаються тощо. Крім того, за пізніх фаз розвитку рослини можливо внесення тільки зменшених доз елементів живлення через небезпеку опіку листа. Без зняття цих обмежень, листове підживлення може розглядатися як коригувальне та виступати допоміжною операцією;

6. підвищення навантаження на позакоренеve живлення зумовлює пропорційне зростання кількості обприскувачів, що ускладнює і здорожує технічну систему та логістику. Завдання вирішується, якщо підвищити ККД добрив і препаратів, що, відповідно, скоротить кількість діючої речовини та витрати на їх придбання. Як альтернативний варіант обґрунтовано перехід на малооб'ємне обприскування (поки ефективний для малодозових пестицидів та біопрепаратів із використанням природних біополімерів-носіїв), що збільшує продуктивність обприскувань і, в разі, знижує необхідну кількість техніки. Отже, важливим завданням стає грамотний вибір обприскувача, здатного забезпечити якість і надійність малооб'ємного розпилю на високих робочих швидкостях.

Для запуску сталого процесу відновлення родючості ґрунту без економічних втрат на перехідному етапі до енергозберігаючих технологій, які є основою для формування землеробства на принципах циркулярної економіки, необхідно розробити системний підхід, заснований на принципах синергетики, який в аграрному секторі маловідомий і поки не використовується, але з успіхом застосовується в інших проривних напрямках і проєктах. Синергетика - це певним чином спроектована система, частини якої вступають в резонанс і взаємно підсилюють один одного, породжуючи при цьому додаткові властивості та можливості, не притаманні окремим

частинам поза системою. Отриманий позитивний ефект не вимагає значних матеріальних витрат, але має бути компенсований витратами інтелектуальними (основний принцип розвитку). Синергетика здатна малими збуреннями, резонуючими з природно-кліматичною суперсистемою та структурною базою рослинництва, отримувати позитивний результат, який не лінійно пов'язаний з рівнем витрат [11].

Така концепція дозволяє вийти із зони випадковості (а, відповідно, і ризиків), дає можливість керованого планування результату з рівнем рентабельності $\approx 100-150\%$ в перший рік, з подальшим нарощуванням цього показника протягом 2-3 років до 300% і більше завдяки синергетичному ефекту системи, збудованої за наступними інноваційними складовими:

1. підвищення коефіцієнту поглинання мінеральних добрив з реальних $20-50\%$ до $80-90\%$ за рахунок комплексного підходу з активації ґрунтової мікробіоти із застосуванням біодеструкторів поживних залишок, прискорення синтезу мікробіологічних метаболітів і ферментів у продукцію рослинництва;

2. зменшення на $30-70\%$ доз хімічних засобів захисту за рахунок використання природних біополімерів, біостимуляторів, ферментів, амінокислот для активізації біологічного екрану; підсилення імунітету та продукування рослиною біозахисних речовин; розкриття симбіотичного потенціалу ризосфери і мікоризи; зняття пестицидного стресу та розблокування порушеного хворобами та шкідниками метаболізму клітин; збільшення загальної динаміки росту і розвитку культурних рослин і пригнічення бур'янів;

3. кероване резонаторами зростання врожайності за рахунок селективної інформаційної ін'єкції про його майбутні параметри, що змушує культури здійснювати цільову самооблізацію системи, скорочення часу поділу і росту клітини, що дозволяє коригувати вирішальні фази закладки та формування врожаю (трансформувати зони стресу в зону комфорту);

3. зменшення в 2-4 рази інвестиційного та амортизаційного навантаження технічного парку завдяки оптимізації основних технологічних процесів (скорочення термінів і втрат під час збирання, кількості комбайнів з жатками об-

чісувального типу, впровадження вологоаккумуляувального та біоактивувального вертикального обробітку ґрунту, малооб'ємного ресурсоощадного живлення та захисту рослин тощо);

4. підвищення продуктивності праці в організаційно-управлінській моделі завдяки системно-формалізованому (від процесів до процедур) логістичному підходу до управління ростом та розвитком сільськогосподарських культур з мінімізацією впливу природно-кліматичного фактору.

Висновки. Для реалізації запропонованих заходів з відновлення родючості ґрунтів необхідні ресурси і час. І саме наявність конкретної достовірної інформації про реальний стан ґрунту, відкритість і доступність такої інформації стає запорукою підвищення інвестиційної привабливості рослинництва, перш за все, для вітчизняних інвесторів.

Література

1. Біосфера і агротехнології, інженерні рішення / В. Кравчук, А. Кушнар'юв, В. Таргоня, М. Павлишин, В. Гусар // за редакцією В. Кравчука; УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого – Дослідницьке, 2015. – 228 с.

2. Назаренко І.І., Польчина С.М. Нікорич В.А. Ґрунтознавство: Підручник. – Чернівці: Книги – XXI, 2004. – 400 с.

3. Теоретичні основи державного земельного кадастру: Навч. посібник / М.Г. Ступень, Р.Й. Гулько, О.Я. Микула та ін.; За заг. ред. М. Г. Ступеня. – 2-ге видання, стереотипне. – Львів: «Новий Світ-2000», 2006. – 336 с.

4. Сучасні системи землеробства і технології вирощування сільськогосподарських культур / [В. Ф. Камінський, В. Ф. Сайко, І. П. Шевченко та ін.]. – К.: ВП «Едельвейс», 2012. – 195 с.

5. І. Яцук, В. Панасенко Ґрунти потребують захисту // Журнал Верховної ради України. - «Віче» №15, 2013.

6. Про родючість ґрунту треба дбати постійно / Агрономія Сьогодні / 20.11.2011 р., Іван ШУВАР, ЛНАУ.

7. ЗУ «Про оцінку впливу на довкілля» № 2059-19 від 23.05.2017, (ВВР), 2017, № 29, ст.315.

8. «Концепція загальнодержавної програми

збереження біорізноманіття на 2005 — 2025 роки», схвалена розпорядженням КМУ від 22 вересня 2004 р. № 675-р, Офіційний вісник України від 08.10.2004 — 2004 р., № 38.

9. Іванова В.В. Інвестиційний процес в аграрному секторі економіки України [Електронний ресурс] / Зб. наук. пр. УДАУ, випуск 70 (частина 2 – економіка), 2008. – Режим доступу: <http://udau.edu.ua/library.php?pid=395>

10. ФАО запускає конференцію по боротьбі з деградацією ґрунтів в Україні, [Електронний ресурс] Режим доступу: <http://www.fao.org/europe/news/detail-news/ru/c/1128591/>.

11. Агросинергетика: технологія зменшення витрат і ризиків, [Електронний ресурс] Режим доступу: <http://www.bioinvest.com.ua/ua/konsalting>

Literatura

1. Biosphere and agrotechnologies, engineering solutions / V. Kravchuk, A. Kushnaryov, V. Targo, M. Pavlyshyn, V. Gusar // edited by V. Kravchuk; UkrNDIPVT them. L. Burned - Research, 2015. - 228 p.

2. Nazarenko I.I., Polchina S.M. Nikorich V.A. Soil science: Textbook. - Chernivtsi: Books - XXI, 2004. - 400 p.

3. Theoretical foundations of the state land cadastre: Teach. manual / M.G. Step, R.J. Gulko, O.Ya. Mikul and others; For zag Ed. M. G. G. Degrees. - 2nd edition, stereotyped. - Lviv: "New World-2000", 2006. - 336 p.

4. Modern agricultural systems and technologies of growing crops / [V. F. Kaminsky, V. F. Saiko, I. P. Shevchenko and others.]. - K.: EP "Edelweiss", 2012. - 195 p.

5. I. Yatsuk, V. Panasenko Soils need protection // Journal of the Verkhovna Rada of Ukraine. - "Veche" № 15, 2013.

6. The soil fertility should be taken care of constantly / Agronomy Today / 20.11.2011, Ivan SHUVAR, LNAU.

7. Law on Environmental Impact Assessment No. 2059-19 dated May 23, 2017, (VVD), 2017, No. 29, p.315.

8. "The Concept of the National Program for the Conservation of Biodiversity for 2005 - 2025", approved by the CMU Decree No. 675-r of September 22, 2004, Official Bulletin of Ukraine dated

October 08, 2004 - 2004, No. 38.

9. Ivanova V.V. Investment Process in the Agrarian Sector of the Ukrainian Economy [Electronic resource] / Sb. sciences UDAU Issue 70 (Part 2 - Economy), 2008. - Access Mode: <http://udau.edu.ua/library.php?pid=395>

10. FAO launches conference on soil degradation in Ukraine, [Electronic resource] Access mode: <http://www.fao.org/europe/news/detail-news/en/c/1128591/>.

11. Agrosynergy: technology to reduce costs and risks, [Electronic resource] Access mode: <http://www.bioinvest.com.ua/ua/konsalting>

Literatura

1. Biosfera i agrotehnologii, inzhenerni rishennja/ V. Kravchuk, A. Kushnar'ov, V. Targonja, M. Pavlishin, V. Gusar// za redakcieju V. Kravchuka; UkrNDIPVT im. L. Pogorilogo – Doslidnic'ke, 2015. – 228 s.

2. Nazarenko I.I., Pol'china S.M. Nikorich V.A. Gruntoznavstvo: Pidruchnik. – Chernivci: Knigi – XXI, 2004. – 400 s.

3. Teoretichni osnovi derzhavnogo zemel'nogo kadastru: Navch. posibnik / M.G. Stupen', R.J. Gul'ko, O.Ja. Mikula ta in.; Za zag. red. M. G. Stupenja. – 2-ge vidannja, stereotipne. – L'viv: «Novij Svit-2000», 2006. – 336 s.

4. Suchasni sistemi zemlerobstva i tehnologii vi-

roshhuvannja sil'skogospodars'kih kul'tur / [V. F. Kamins'kij, V. F. Sajko, I. P. Shevchenko ta in.]. – K.: VP «Edel'vejs», 2012. – 195 s.

5. I. Jacuk, V. Panasenko Ġrunti potrebujut' za-histu// Zhurnal Verhovnoi radi Ukraїni. - «Viche» №15, 2013.

6. Pro rodjuchist' rruntu treba dbati postijno / Agronomija S'ogodni / 20.11.2011 r., Ivan ShU-VAR, LNAU.

7. ZU «Pro ocinku vplivu na dovkillja» № 2059-19 vid 23.05.2017, (VVR), 2017, № 29, st.315.

8. «Konceptija zagal'noderzhavnoi programi zberezhenja bioriznomanittja na 2005 — 2025 roki», shvalena rozporjadzhennjam KМУ vid 22 veresnja 2004 r. № 675-r, Oficijnij visnik Ukraїni vid 08.10.2004 — 2004 r., № 38.

9. Ivanova V.V. Investicijnij proces v agrarnomu sektori ekonomiki Ukraїni [Elektronnij resurs] / Zb. nauk. pr. UDAU, vipusk 70 (chastina 2 – ekonomika), 2008. – Rezhim dostupu: <http://udau.edu.ua/library.php?pid=395>

10. FAO zapuskae konferenciju po borot'bi z degradacieju rruntiv v Ukraїni, [Elektronnij resurs] Rezhim dostupu:<http://www.fao.org/europe/news/detail-news/ru/c/1128591/>.

11. Agrosinergetika: tehnologija zmeshennja vitrat i rizikiv, [Elektronnij resurs] Rezhim dostupu:<http://www.bioinvest.com.ua/ua/konsalting>

UDC 502.521

STRATEGIES AND INSTRUMENTS OF FORMING OF INVESTMENT ATTRACTIVENESS OF UKRAINIAN BLACK EARTH

A. Litovchenko, Candidate of economic sciences (Ph. D.), Innovative company "BioinvestAgro"

M. Pavlishin, Doctor of engineering sciences, professor, NTUU Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute

<https://orcid.org/0000-0003-4223-4828>

V. Gusar, Candidate of Engineering Sciences (Ph. D.), L. Pogorilyy UkrNDIPVT, Doslidnitske e-mail: vitaly_gusar@ukr.net, <https://orcid.org/0000-0001-6235-2552>

Summary. The aim of the research is to find ways to increase agricultural productivity and save from the degradation of the direct resource of production - agricultural land. The solution to this dilemma on an industrial scale is possible only with the attraction of significant investment resources in

agricultural production. The achievement of high yields of plants, the stopping of soil erosion processes and the steady increase in its fertility are impossible without the use of modern technology and technologies, high-yielding varieties and hybrids, compliance with the balance for introducing

plant protection and nutrition, and the integration of modern biotechnology achievements.

To solve this problem, it is necessary to analyze the current state of agricultural lands, to give a comprehensive assessment of existing agrotechnologies, in the first place - to technologies for soil cultivation, to outline the main factors of soil fertility formation. Directly soil fertility is largely correlated with the state of humus, which depends on

the processes of soil formation, biological, chemical and physical properties of the soil environment, the chemical composition of plant remains, water and air regimes, the composition of soil microorganisms, the reaction of soil solution, granulometric composition of soil, etc.

Keywords: ecology, soil, contamination, erosion, investment attractiveness, food safety.

УДК 502.521

СТРАТЕГИИ И ИНСТРУМЕНТЫ ФОРМИРОВАНИЯ ИНВЕСТИЦИОННОЙ ПРИВЛЕКАТЕЛЬНОСТИ УКРАИНСКИХ ЧЕРНОЗЕМОВ

А. Литовченко, канд. экон. наук, Инновационная компания "Биоинвест-Агро"

М. Павлишин, д-р техн. наук, проф., НТУУ КПИ им. И. Сикорского
<https://orcid.org/0000-0003-4223-4828>

В. Гусар, канд. техн. наук, ГНУ "УкрНИИПИТ им. Л. Погорелого
e-mail: vitaly_gusar@ukr.net, <https://orcid.org/0000-0001-6235-2552>

Аннотация. Целью исследований является поиск путей повышения производительности земледелия и сохранения от деградации непосредственного ресурса производства - сельскохозяйственной земли. Решение этой дилеммы в промышленных масштабах возможно лишь при привлечении значительных инвестиционных ресурсов в сельскохозяйственное производство. Достижение высоких показателей урожайности растений, остановка эрозийных процессов почвы и постоянное повышение его плодородия невозможны без использования современной техники и технологий, высокопроизводительных сортов и гибридов, соблюдения баланса внесения средств защиты и питания растений, интеграции современных достижений биотехнологии.

Для решения этой задачи необходимо проанализировать современное состояние земель

сельскохозяйственного назначения, дать комплексную оценку существующим агротехнологиям, в первую очередь - технологиям возделывания почвы, очертить основные факторы формирования плодородия почв. Непосредственно плодородие почв, в значительной степени коррелируется состоянием гумуса, которое зависит от процессов почвообразования, биологических, химических и физических свойств грунтовой среды, химическим составом растительных остатков, водным и воздушным режимами, составом грунтовых микроорганизмов, реакцией грунтового раствора, гранулометрическим составом почвы и др.

Ключевые слова: экология, почва, загрязнение, эрозия, переуплотнение, инвестиционная привлекательность, продовольственная безопасность.