

УДК 658.589

Росоха В. В., Малік М. Й.

МОДЕРНІЗАЦІЯ ТЕХНОЛОГІЙ ВИРОБНИЦТВА СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ПІДПРИЄМСТВ: МЕТОДОЛОГІЧНИЙ ПІДХІД

Встановлено напрями модернізації технологій виробництва за розмірами земельної площі сільськогосподарських підприємств. Обґрунтовано вплив технологічних змін на розвиток сільськогосподарського виробництва. Запропоновано алгоритм економічного оцінювання якості виконання технологічних

процесів. Опрацьовано методуку оцінювання економічної та енергетичної ефективності новітніх технологій.

Ключові слова: модернізація, технологія, сільськогосподарське підприємство, земельна площа, ефективність.

Rossokha V. V., Malik M. Y.

MODERNIZATION OF TECHNOLOGIES OF PRODUCTION OF AGRICULTURAL ENTERPRISES: METHODOLOGICAL APPROACH

Directions of modernization of technologies of production after the sizes of the landed area of agricultural enterprises have been set. The influence of technological changes on development of agricultural production has been grounded. The algorithm of economic evaluation of quality of im-

plementation of technological processes has been offered. The method of evaluation of economic and power efficiency of the newest technologies has been worked out.

Key words: modernization, technology, agricultural enterprise, landed area, efficiency.

Вступ. Модернізація (франц. *moderniser* новітній, сучасний) сільськогосподарських підприємств на засадах технологічного оновлення включає систему заходів, вибір і пріоритетність яких визначається стратегічними цілями у матеріально-технічній, організаційно-технологічній, управлінській, маркетинговій, фінансовій та ін. сферах господарської діяльності.

Проблемам і напрямам модернізації підприємств у сільському господарстві приділяється значна увага наукової спільноти. Модернізацію матеріально-технічної бази з урахуванням досягнень науково-технічного прогресу та інноваційно-інвестиційного оснащення, що сприятиме впровадженню в галузях рослинництва і тваринництва прогресивних технологій та підвищенню продуктивності праці, досліджують О. В. Захавчук і М. Г. Михайлов [1; 2], інвестиційної політики на основі визначенням основних напрямів та розробки комплексних програм по залученню інвестицій опрацьовує М. А. Однорог [3]. По модернізації важелів управління конкурентоспроможністю сільськогосподарських підприємств вносить

пропозиції Л. Д. Рижмань [4]. Пошук напрямів модернізації фінансового планування з визначенням межі окупності при різних обсягах реалізації, асортиментах та цінах продукції здійснює Т. В. Дудкіна [5]. Проблеми модернізації державної підтримки сільськогосподарських підприємств висвітлюють В. М. Ковалів та В. І. Волохов [6], а державного регулювання розвитку на засадах державно-приватного та міжсекторального партнерства з визначенням цільових стратегічних перспектив модернізаційних змін розглядає О. О. Юшкевич [7]. Аналіз методичних підходів до стану модернізації підприємств з розробленням методики визначення рівня і темпів здійснює П. Є. Матковський [8]. Показники ефективності процесу технологічного оновлення виробництва з виокремленням та обґрунтуванням загальних показників ефективності виробничої діяльності підприємств та ефективності управління виробництвом аналізує Л. С. Сас [9].

Наукові здобутки аналізованих праць дослідників мають важливе значення для розв'язання проблем модернізації господарської діяльності підприємств, проте заклада-

ють підвалини технологічного оновлення виробництва, використання широкозахватних агрегатів, оснащених системами автоматизації контролю та управління технологічними процесами, зменшення кількості операцій при вирощуванні сільськогосподарських культур, забезпечення сприятливих умов для розвитку рослин без урахування розмірів, структури та обсягів виробництва сільськогосподарської продукції.

Однак зміна технологій у сільському господарстві має вагоміше значення. Нові технології являють собою систему організаційно-господарських та агротехнологічних заходів, що зумовило принципові зміни в розвитку сільського господарства. Вони характеризуються не лише впровадженням багатофункціональних агрегатів, одержанням економічного, енергетичного, екологічного і соціального ефекту та різними рівняннями їх співвідношення. Технологічне переоснащення галузей виробництва сільськогосподарських підприємств слугує основним чинником забезпечення переваг у конкурентній боротьбі та закріплення позицій на ринку.

Постановка завдання. Аналіз етапів модернізації технологій в сільському господарстві за розмірами підприємств галузі, що окреслюються площею земельних ресурсів, формування системи технологій та технологічного оновлення сільськогосподарського виробництва.

Результати. У 2017 р. в Україні налічувалось 45,6 тис. сільськогосподарських підприємств з середнім розміром господарства 438,6 га, серед яких 110 корпоративних об'єднань холдингового типу із земельним банком 50,9 тис. га на одне об'єднання, 34,1 тис. фермерських господарств з середнім розміром 134,9 га та майже 15 млн господарств населення з середньою площею 1,05 га на одне господарство.

Проте 27,6% загальної кількості сільськогосподарських підприємств здійснювали свою діяльність на площі в середньому 217 га, 16 % – 727 га, 27,5% – 1 440 га, 22,1% – 3 011 га, 4,8 % – 6 760 га, 1,3% – 13 396 га, 0,5% – 30 452 га, 0,1% – 82 428 га, 0,1% – 217 169 га, 2% – на площі 261 850 га. Серед фермерських господарств кількість великих і середніх становить 841 од., або 2,5%, а 32,8 тис. од. (97,5%) належать до малих.

Розміри сільськогосподарських підприємств відповідно впливають на організаційно-

технологічну структуру виробництва та його матеріально-технічне забезпечення. З одного боку, це головний регулятор обсягу робіт і процесів, які виконуються одним працівником, а з іншого – засіб для використання нових технологій, наукоємних процесів, що дають змогу значно підвищити продуктивність землі, і, як наслідок, збільшити віддачу матеріально-технічних ресурсів, які впроваджуються у виробництво.

Технологічна модернізація великих господарств за площею земельних ресурсів включає впровадження високопродуктивних засобів виробництва п'ятого технологічного укладу з елементами шостого, сучасних технологій землеробства (*mini-till, No-till, strip-till, ресурсоощадні, біологічні*). Вона спрямована на зниження трудомісткості виробництва й підвищення продуктивності праці шляхом використання агрохімікатів (добрива, засоби захисту рослин, регулятори росту), ефективних сортів, гібридів, у т. ч. створених за допомогою біотехнологічних методів, залучення значних інформаційних ресурсів. Проте залежно від характеристик ґрунту і біологічних вимог вирощуваної культури великі сільськогосподарські підприємства в основному використовують у землеробстві 2–3 технології одночасно (рис. 1).

Модернізація середніх і малих господарств за розміром землі в обробітку орієнтована на залучення засобів виробництва четвертого технологічного укладу з елементами п'ятого, нижчої продуктивності з вищими затратами ручної праці, поступову заміну старих класичних технологій землеробства на нові – мало-витратні й ресурсозберігаючі, запровадження трудо-, енерго-, матеріало-, капітало-, наукоємних (інформаційних) технологій в різноманітних комбінаціях і співвідношеннях із притаманними їм особливостями, що визначаються умовами й масштабами виробництва, забезпеченістю кваліфікованими управлінськими кадрами та виробничо-технологічним персоналом, землезабезпеченістю одного працюючого, ґрунтово-кліматичними умовами регіону, локальними особливостями, місцевими традиціями тощо.

Господарства населення задовольняють свої технологічні потреби в процесі модернізації виробництва мінітехнікою з відповідними знаряддями.

Окремим технологічним напрямом виділяється точне землеробство, що передбачає

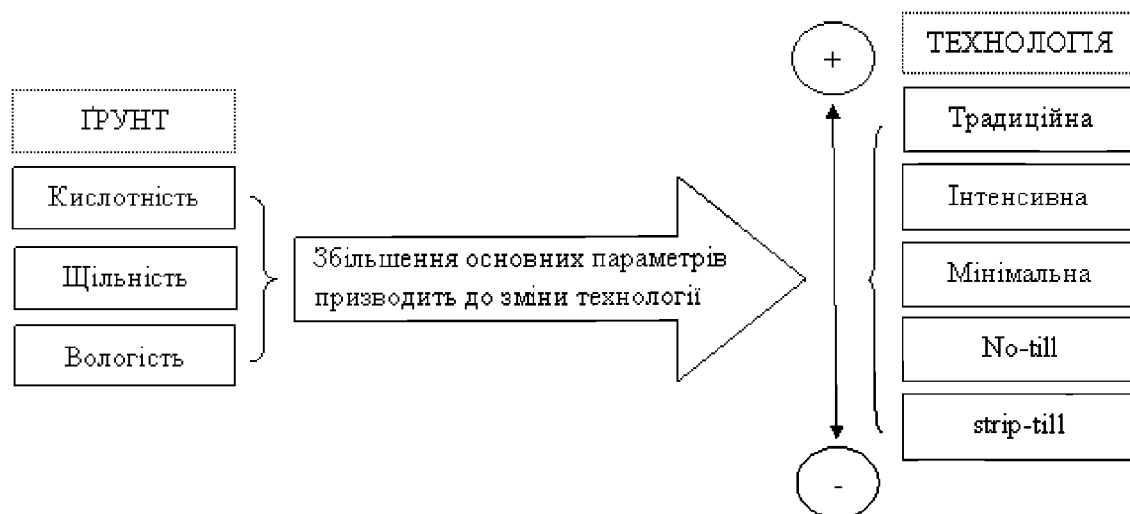


Рис. 1. Залежність технологій від ґрунтових характеристик

точне визначення агрохімічних і агрофізичних характеристик полів, складання електронних карт відповідних показників і внесення агрохімікатів з урахуванням різних потреб культур на певних ділянках поля. Необхідна умова його застосування – точна орієнтація агрегатів за системою *GPS*. На основі розвитку цього напрямку можлива механізація обробки ґрунту, удобрення, посівів, захисту рослин без участі оператора.

Точне (*прецизійне*) землеробство передбачає постійне спостереження за станом посівів і ґрунту для оперативного планування комплексу дій щодо оптимізації стану проблемних ділянок. Відповідно здійснюється диференційоване внесення добрив в тих ідентифікованих за допомогою *GPS*-приймачів ділянках, де потреба в певній нормі добрив виявлена агротехнологом за допомогою карт агрофізхімостеження і врожайності. На деяких ділянках поля норма внесення добрив або обприскування рослин стає меншою за середню, а в деяких – вищою. Таким чином оптимізується розподіл добрив і засобів захисту рослин на полі.

Технологія точного землеробства включає етапи створення електронних карт полів та бази даних по полях – площа, урожайність, агрохімічні та агрофізичні властивості (фактичні та нормативні), рівень розвитку рослин; аналіз інформації для розроблення і прийняття рішень; скеровування команд на чіп-карти технічних пристроїв агрегатів для проведення диференційованого обробки рослин. Вона дає змогу діяти на основі зібраної інформації на полях з різними характеристиками, а врахування локальних особливостей (структура і вологість ґрунту, рельєф місцевості, урожайність

культури) – оптимізувати витрати і доходи. Точне землеробство сприяє поліпшенню стану полів й агроменеджменту в таких напрямках:

агрономічному – урахування реальних потреб культури в добривах, засобах захисту від хвороб і шкідників, удосконалення агровиробництва;

технічному – здійснення тайм-менеджменту на рівні господарства, поліпшення планування сільськогосподарських операцій;

екологічному – уточнення норм внесення хімікатів, що зменшує вплив негативної дії виробництва на навколишнє природне середовище;

економічному – вдосконалення ведення обліку, підвищення коефіцієнта використання обладнання, зростання продуктивності, скорочення витрат, забезпечення ефективності аграрного бізнесу.

До переваг точного землеробства в агробізнесі належить ведення документації по витратах ресурсів, облік внутрішніх і зовнішніх витрат, збір, аналіз, зберігання критичних даних із внесення добрив, сівби та збирання врожаю, максимізація продуктивності, вдосконалення організації виробництва, оптимізація виробничого циклу, забезпечення електронного запису та зберігання історії польових робіт і врожаїв, складання звітності про виробничий цикл, що в подальшому сприятиме ухваленню рішень про «точкове» внесення добрив, інсектицидів або гербіцидів, полив та інші дії.

Використання систем спостереження за посівами із супутника дає змогу не лише оперативно стежити за станом полів, але й у режимі реального часу отримувати звіти і повідомлення про найважливіші події по Інтернету або

смартфону; прогнозувати врожайність полів і господарства загалом; отримувати супутню інформацію про ринки сільгосппродукції, котирування валют і ціни сільськогосподарських товарів на окремих біржах; зіставляти поточні та історичні значення індексів вегетації, вологості ґрунту, вмісту добрив. Завдяки центрам супутникового стеження можна оптимізувати ряд витрат, які раніше ставили бізнес на межу рентабельності, оптимізувати якість і віддачу кожного ресурсу (земля, працівник, техніка, добрива), кожною операцією досягати якісних, а не кількісних змін.

Точне землеробство являє собою цілісну систему, що трансформується в систему технологій, призначену для оптимізації сільськогосподарського виробництва за рахунок застосування інформації по культурах, передових технологіях і методах господарювання. Комплексний підхід до точного землеробства починається з планування сільськогосподарського виробництва і передбачає розроблення технологічних карт і перелік технологічних операцій.

Виконанню завдань впровадження технологій точного землеробства щодо підвищення ефективності виробництва, поліпшення якості продукції, ефективнішого використання хімічних засобів, економії енергоресурсів, захисту ґрунту і ґрунтових вод та досягненню позитивного результату слугують такі складові як збір даних та їх аналіз (електронна карта полів), менеджмент (система прийняття управлінських рішень), технологія ведення сільського господарства (рис. 2).

Система точного землеробства складається з п'яти етапів: 1) створення електронної карти всього господарства; 2) проведення проб ґрунту на глибині до 30 сантиметрів; 3) диференційоване внесення азотних добрив; 4) заплановане внесення добрив за отриманими раніше

координатами; 5) складання карти врожайності після збирання врожаю. Вона базується на використанні сучасних інформаційних технологій. Найголовніші з них такі:

- технологія глобального позиціонування (*Global Positioning System – GPS*), за якою визначають точні географічні координати кожної ділянки поля і місцезрештування сільськогосподарської техніки;

- технологія змінного нормування (*Variable Rate Technology – VRT*), що дає можливість виконувати, залежно від ситуації, на кожній ділянці поля необхідну технологічну операцію;

- технологія оцінювання врожайності (*Crop Monitor*), яка дає змогу встановити кількість наземної біомаси з кожної ділянки поля.

Основа комплексного управління в технології точного землеробства становить система підтримки прийнятих рішень (СППР), яка формує карти, за якими визначають потребу в обробленні кожної ділянки поля. Електронна карта заноситься в робототехнічні пристрої сільськогосподарського агрегату.

Метою системи точного землеробства є одержання подвійного ефекту: економічного – за рахунок раціонального використання добрив, насіннєвого матеріалу, пального, робочого часу і, відповідно, збільшення обсягів економічно обґрунтованого врожаю, та екологічного – не перенасичення ґрунтів хімічними елементами.

Система точного землеробства передбачає наявність спеціально обладнаної лабораторії з вивчення ґрунтів, метеостанції та приладів дослідження землі, технічних засобів для проведення сільськогосподарських робіт. Технологію точного землеробства в Україні використовують великі підприємства, які мають близько 50 тис. га землі в обробітку. Ця технологія дає можливість підвищити рентабельність аграрного бізнесу в середньому на 20 %. Проте ма-

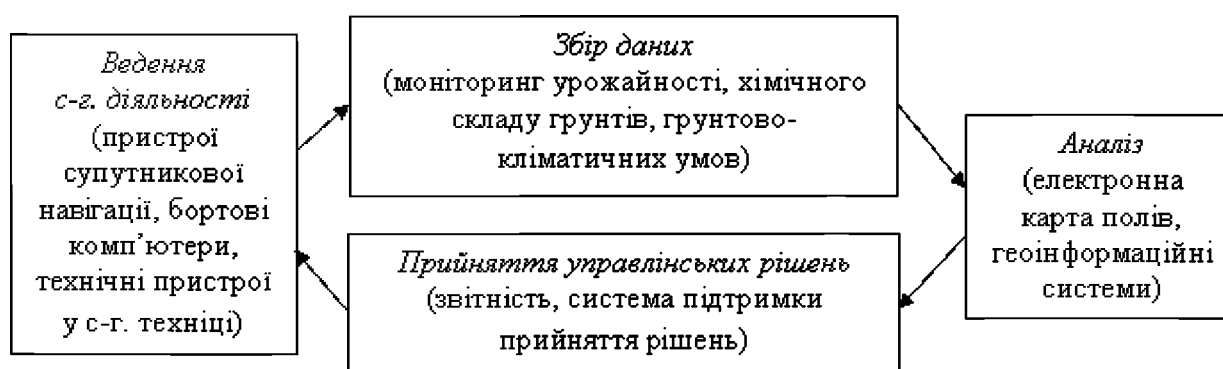


Рис. 2. Основні компоненти системи точного землеробства

лому і середньому бізнесу в Україні вона поки що малодоступна.

Оцінювання якості виконання технологічних прийомів можна здійснювати за алгоритмом (рис. 3).

Для оцінювання економічної ефективності сучасних технологій використовують показники приросту врожайності, вартості додаткового врожаю з одиниці площі, окупності додаткових витрат, підвищення продуктивності праці, рівня рентабельності, річного економічного ефекту з розрахунку на одиницю площі та норми прибутку, визначених на основі даних про виконання робіт, одержану врожайність і якість продукції.

За локального впровадження модернізованої технології результати виробництва порівнюють з результатами, одержаними від застосування базової технології на іншій частині площі. Якщо сільськогосподарську культуру за оновленою технологією вирощують у господарстві на всій площі, то для порівняння беруть середні дані використання базової технології за попередні 3–5 років. Окупність додаткових вкладень (R_e) при вирощуванні культур за новою технологією визначають у гривнях за формулою

$$R_e = (V_i - V_b) / (C_i - C_b), \text{ грн}, (1)$$

де C_i, C_b – вартість валової продукції, отриманої при використанні відповідно нової і базової технології; C_i, C_b – сумарні витрати на вирощування сільськогосподарської культури відповідно за новою і базовою технологією.

Річний економічний ефект (W_p) від впровадження оновленої технології у грн/га розраховують за формулою

$$W_p = (V_i - V_b) - (C_i - C_b). (2)$$

Економічну оцінку модернізованої технології доповнюють результатами енергетичної ефективності. Контрольний варіант для порівняння нових технологій або технологічних процесів забезпечує базова технологія. Показником енергетичної оцінки технологій вирощування сільськогосподарських культур слугує коефіцієнт енергетичної ефективності (\hat{E}_A), який визначають відношенням кількості енергії, що міститься у вирощеній продукції, до кількості енергії, витраченої на отримання цієї продукції за формулою

$$\hat{E}_A = E_p / E_c, \text{ Дж (кал)}, (3)$$

де E_p – кількість енергії, що міститься у виробленій продукції; E_c – енергетичні витрати на виробництво певного виду продукції.

Енергетичний аналіз дає змогу визначити перспективність застосування технологій з точки зору енергозбереження – економії енергії (Дж/кг або кал/кг) на виконання робіт і виробництво продукції. За ефективною технологією одержаний коефіцієнт по основній продукції має становити більше одиниці. Для визначення загальної кількості енергії, витраченої на виробництво певного виду продукції, використовують відповідні енергетичні еквіваленти сукупної енергії на основні та оборотні засоби, трудові ресурси, готову продукцію.



Рис. 3. Алгоритм проведення економічної оцінки якості виконання технологічних операцій

Висновки. Технологічна модернізація сільськогосподарських підприємств спрямована на заміну екстенсивних методів виробництва продукції, які не забезпечують досягнення цілей розвиненої агроєкономіки, – сучасними. Відповідно формуються системи технологій, що включають технічні, інформаційні та інтелектуальні ресурси.

Відмінністю сучасних технологій є активний вплив на рослини в різні фази їх вегетації і родючість ґрунту, а відповідно й на урожай, продуктивність та ефективність землеробства, що забезпечується при виконанні обов'язкових біологічно-технологічних прийомів (обробіток ґрунту, сівба, збирання врожаю).

Сучасна технологічна модернізація зумовлює, забезпечує й поєднує в собі модернізацію сфер господарської діяльності підприємств, що включають матеріально-технічне забезпечення, організацію виробництва, управління інноваціями, інформаційними потоками та технологічними процесами вирощування сільськогосподарських культур.

Література

1. Захарчук О. В. Матеріально-технічне забезпечення сільськогосподарських підприємств України та їх модернізація. *Економіка АПК*. 2016. № 7. С. 72–79.
2. Михайлов М. Г. Модернізаційний розвиток матеріально-технічної бази аграрних підприємств. *Ефективна економіка*. 2017. № 8. URL : <http://www.economy.nauka.com.ua/?op=1&z=5725>.
3. Однорог М. А. Модернізація інвестиційної політики сільськогосподарських підприємств агропромислового регіону на основі розробки комплексної програми по залученню інвестицій (на прикладі Київської області). *Економіка та управління АПК*. 2016. № 1–2. URL : http://econommeneg.btsau.edu.ua/sites/default/files/visnyky/economika/odnorod_1-2_2016.pdf
4. Рижмань Л. Д. Модернізація важелів управління конкурентоспроможністю сільськогосподарських підприємств. *Вісник Львівської комерційної академії (Серія економічна)*. 2012. Вип. 39. С. 22–25.
5. Дудкіна Т. В. Напрями модернізації фінансового планування сільськогосподарських підприємств. *Агро-світ*. 2019. № 17. С. 62–69.
6. Ковалів В. М., Волохов В. І. Модернізація системи державної підтримки сільськогосподарських підприємств. *Фінанси України*. 2014. № 9. С. 52–64.
7. Юшкевич О. О. Модернізація державного регулювання розвитку сільськогосподарських підприємств зони радіаційного забруднення: стратегічний підхід. *Бізнес Інформ*. 2016. № 6. С. 126–131.
8. Матковський П. Є. Методика визначення рівня і темпів модернізації сільськогосподарських підприємств. *Економіка і суспільство*. 2018. Вип. 14. С. 467–472.

9. Сас Л. С. Показники ефективності процесу технологічного оновлення виробництва сільськогосподарських підприємств як складова частина їх інноваційного розвитку. *Науковий вісник Ужгородського національного університету*. 2018. Вип. 17, ч. 2. С. 70–73.

References

1. Zaharchuk O. V. (2016). Material'no-tehnichne zabezpechennya sil'skohospodarskykh pidpryemstv ta ych modernizaciya [Logistical support of agricultural enterprises of Ukraine and their modernization]. *Economika APK*, vol. 7, pp. 72–79 [In Ukrainian].
2. Mychaylov M. D. (2017). Modernizaciynyi rozvytok material'no-tehnichnoy bazy ahrarykh pidpryemstv [Modernization development of material and technical bas of agrarian enterprises]. *Efektivna ekonomika*, vol. 8. Retrieved from: <http://www.economy.nauka.com.ua/?op=1&z=5725> [In Ukrainian].
3. Odnoroh N. A. (2016). Modernizaciya investyzyynoy polityky sil'skohospodarskykh pidpryemstv ahropromyslovoho rehionu na osnovi rozrobky kompleksnoy prohramy po zalycheniy investyziy (na prykladi Kyivs'koy oblasti) [Modernization of investment politics of agricultural enterprises of agroindustrial region on the basis of development of the complex program on bringing in of investments (on the example of the Kievan area)]. *Ekonomika ta upravlinya APK*, vol. 1–2. Retrieved from: http://econommeneg.btsau.edu.ua/sites/default/files/visnyky/economika/odnorod_1-2_2016.pdf [In Ukrainian].
4. Ryzhman' L. D. (2012). Modernizaciya vazeliv upravlinya konkurentospromozhnosti sil'skohospodarskykh pidpryemstv [Modernization of levers of management of agricultural enterprises a competitiveness]. *Visnyk Lvivs'koy komerziynoy akademiyi (Seria ekonomichna)*, vyp. 39, pp. 22–25 [In Ukrainian].
5. Dudkina T. V. (2019). Naprymy modernizaciy finansovoho planyvany sil'skohospodarskykh pidpryemstv [Directions of modernization of the financial planning of agricultural enterprises]. *Ahrosvit*, vol. 17, pp. 62–69 [In Ukrainian].
6. Kovaliv V. M., Volohov V. I. (2014). Modernizazya systemy derzavnoy pidtrymky sil'skohospodarskykh pidpryemstv [Modernization of the system of state support of agricultural enterprises]. *Finansy Ukrainy*, vol. 9, pp. 52–64 [In Ukrainian].
7. Yushkevich O. O. (2016). Modernizaciya derzavnoho rehulyvaniya rozvytku sil'skohospodarskykh pidpryemstv zony radiazyynoho zabrudnenia: stratehichnyi pidhid [Modernization of government control of development of agricultural enterprises of area of radiation contamination: strategic approach]. *Biznes Inform*, vol. 6, pp. 126–131 [In Ukrainian].
8. Matkovskiy P. E. (2018). Metodyka vyznachennia rivny i tempiv modernizaciy sil'skohospodarskykh pidpryemstv [Method of determination of level and rates of modernization of agricultural enterprises]. *Ekonomika i suspil'stvo*, vyp. 14, pp. 467–472 [In Ukrainian].
9. Sas L. S. (2018). Pokaznyky efektyvnosti prozesu tehnolohichnoho onovlenia vyrobnyzstva sil'skohospodarskykh pidpryemstv jk skladova ych innovaziynoho rozvytku [Indexes of efficiency of process of technological update of production of agricultural enterprises as component part them innovative development]. *Naukovyi visnyk Uzhorodskoho nazional'noho universytetu*, vyp. 17, h 2, pp. 70–73.