

РОЗРОБЛЕННЯ ТЕХНІКО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ РІШЕНЬ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ БІОЛОГІЧНОГО ВИРОБНИЦТВА

М. Новохацький, канд. с.-г. наук, доц., <https://orcid.org/0000-0003-3635-1761>,
В. Таргоня, д-р с.-г. наук, <https://orcid.org/0000-0002-1353-9182>,
О. Бондаренко, <https://orcid.org/0000-0001-9456-6715>,
О. Литовченко, <https://orcid.org/0000-0002-8328-7195>
І. Осіпова, <https://orcid.org/0000-0002-2544-1465>
ДНУ «УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого»

Анотація

Мета дослідження – напрацювання концептуальної системи розроблення техніко-технологічних рішень підвищення ефективності біологічного виробництва, зокрема визначення методів їх розроблення.

Методи дослідження. Розробка базується на використанні агроекологічних та біотехнологічних методів через ценологічний підхід, а також комплексного, системного та логічного методів дослідження.

Результати. Запропоновано визначення поняття техніко-технологічного рішення та визначено рівні відповідно до проблем, які потребують вирішення. Техніко-технологічне рішення являє собою дуалістичну інформацію, яка містить такі взаємозв'язані складові: технологічний процес (технологічні операції, їх послідовність, вимоги до них тощо); перелік (комплекс) технічних засобів для їх реалізації. Відповідно до виробничих проблем, які потребують вирішення, техніко-технологічні рішення можуть відповідати таким рівням:

1. Вибір оптимального чи раціонального рішення, виходячи з показників конкретного сільсько-господарського підприємства, наявності машинно-тракторного парку, фінансових та матеріальних ресурсів;

2. Вирішення техніко-технологічного протиріччя щодо конкретної технологічної операції, застосування біотехнологічної або агротехнічної альтернативи;

3. Вирішення комплексу техніко-технологічних і агроекологічних протиріч, які дозволяють відновити малий колообіг поживних речовин, вирішити проблеми збереження родючості, отримання високоякісної продукції досягненням синергетичного ефекту.

Висновки. Щоб розробити техніко-технологічні рішення для інтенсифікації біологічного агровиробництва пропонується використання методів:

- біотехнологічної заміни;
- винесення біогенних процесів з агробіоценозу на промислові майданчики;
- випередження кліматичних змін;
- введення в трофічний ланцюг агробіоценозу додаткової ланки для ізолювання або видалення забруднюючих речовин;
- використання прийомів та елементів точного землеробства.

Інтенсифікацію біологічного агровиробництва доцільно проводити шляхом розроблення та впровадження науково обґрунтованих та ефективних техніко-технологічних рішень біологічного виробництва, які відповідають конкретним природно-кліматичним умовам і спеціалізації сільсько-господарського виробництва.

Ключові слова: інтенсифікація біологічного агровиробництва, техніко-технологічні рішення, методи розроблення.

Постановка проблеми. Сучасні економічні умови господарювання та інтеграція України в міжнародне співтовариство висувають нові вимоги одночасно до якості сільськогосподарської продукції, технологій виробництва та просування її на ринок. Щодалі зростає хімічне навантаження, внаслідок інтенсифікації землеробства, порушує екологічну рівновагу в агроландшафтах, впливає на якість продукції рослинництва. Тому необхідне впровадження елементів „біологічного” землеробства, кінцева мета якого — одержання екологічно чистої продукції [1].

У сучасних умовах ведення землеробства біологізація технологій є чи не єдиним заходом, який може стримати подальше зниження родючості ґрунтів, стабілізувати виробничі системи, знизити залежність від технологічних факторів, чим підвищити конкурентоспроможність сільськогосподарського органічного виробництва на внутрішньому та зовнішньому ринках продовольства. Органічне сільське господарство — це єдина система управління виробництвом, яка дозволяє підтримувати і покращувати санітарний стан агроєкосистеми, зокрема біорізноманіття, біологічний колообіг і біологічну активність ґрунту. Це досягається застосуванням там, де це можливо, традиційних, біологічних і механічних методів на противагу використанню синтетичних речовин.

Зростання культури землеробства може бути забезпечене лише в разі впровадження техніко-технологічних рішень ефективного біологічного виробництва, які відповідають конкретним природно-кліматичним умовам і спеціалізації сільськогосподарського виробництва [2].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Науковим проблемам розроблення та використання техніко-технологічних рішень сільськогосподарського виробництва присвячені дослідження багатьох вітчизняних і зарубіжних вчених [2-5].

Найбільш відомими за цим напрямком є наукові праці Л. Погорілого, [2], М. Шикили [3], В. Кравчука [4], R. Diercks [5] та інших. У сучасних умовах розвит-

ку постіндустріальних агротехнологій забезпечення ефективної інтенсифікації біологічного виробництва потребує подальшого розроблення методичних основ та алгоритмів вибору раціональних техніко-технологічних рішень.

Метадослідження — напрацювання концептуальної системи розроблення техніко-технологічних рішень підвищення ефективності біологічного виробництва, зокрема визначення методів їх розроблення.

Методи дослідження. Розробка базується на використанні агроєкологічних та біотехнологічних методів через ценологічний підхід, а також комплексного, системного та логічного методів дослідження.

Виклад основного матеріалу дослідження.

Виходячи з основної мети цього дослідження, запропонуємо визначення поняття техніко-технологічного рішення, а також визначимо їхні рівні відповідно до проблем, які потребують вирішення.

Техніко-технологічне рішення являє собою дуалістичну інформацію, яка містить такі взаємозв'язані складові:

- технологічний процес (технологічні операції, їх послідовність, вимоги до них тощо)

- перелік (комплекс) технічних засобів для їх реалізації.

Відповідно до виробничих проблем, які потребують вирішення, техніко-технологічні рішення можуть відповідати таким рівням:

1. Вибір оптимального чи раціонального рішення виходячи із показників конкретного сільськогосподарського підприємства, наявності машинно-тракторного парку, фінансових та матеріальних ресурсів.

2. Вирішення техніко-технологічного протиріччя щодо конкретної технологічної операції, застосування біотехнологічної або агротехнічної альтернативи.

3. Вирішення комплексу техніко-технологічних та агроєкологічних протиріч, які дають змогу відновити малий колообіг поживних речовин, вирішити проблеми збереження родючості, отримання високоякісної продукції досягненням синер-

гетичного ефекту.

На основі аналізу як позитивного, так і негативного досвіду впровадження біологічного виробництва сільськогосподарської продукції у реальних виробничих умовах нами запропоновано методи розроблення техніко-технологічних рішень.

1. Метод біотехнологічної заміни

Суть методу полягає у використанні тієї чи іншої біотехнологічної альтернативи замість механічної чи агрохімічної технологічної операції з подальшим коригуванням суміжних технологічних операцій.

Приклад цього методу.

Проблема: родючість чорнозему знижена через наявність ущільненого шару ґрунту на певній глибині, який утворився під довгостроковою дією рушіїв сільськогосподарської техніки. Використання мінеральних добрив не ефективне. Руйнування ущільненого шару проводять плантажними плугами, що потребує значних витрат паливно-мастильних матеріалів. Запропонована біотехнологічна альтернатива: сівба однорічної сільськогосподарської культури з потужною кореневою системою (наприклад, цукрове сорго сортів Порумбень (Порумбень 4, Порумбень 5) з кореневою системою, яка проникає на глибину до 3 м). Перед сівбою насіння обробляється біопрепаратом азотфіксувальних мікроорганізмів, а після збору урожаю поживні залишки — біодеструктором, який містить целюлозо-руйнівні бактерії. Результат — структура ґрунту покращена, ущільнений шар усунений, вміст органіки підвищено.

2. Метод винесення біогенних процесів з агробіоценозу на промислові майданчики

Метод полягає у використанні спеціалізованих біотехнологічних процесів поза основним агробіоценозом, тобто винесення на промислові майданчики значної частини мікробіологічних і біологічних процесів гуміфікації органічних мас у закритих і напівзакритих промислових реакторних системах, в яких швидкість редукування в сотні і тисячі разів перевищує природну, а втрати завдяки емісії біологічно активних речовин зведені до мінімуму. Метод

передбачає промислове напрацювання та використання мікробіологічних добрив, ентомологічних та мікробіологічних препаратів для захисту рослин, отриманих на основі культивування організмів, притаманних нормальній природній мікрофлорі та ентомофауні.

Приклади цього методу.

Проблема: за останні 20 років вміст гумусу в чорноземах знизився на 0,22 %. Для відновлення 0,1 % в природних умовах необхідно 25 років. Запропонована альтернатива: комплексне внесення біогумусів, отриманих вермикомпостуванням та метановим зброджуванням біомаси, обмеження винесення біомаси — не більше 30 %, — поза межі агробіоценозу, а також використання біологізованої сівозміни (не менше 20 % бобових + азотфіксувальні, фосфатмобілізувальні та целюлозоруйнівні препарати). Результат — припинення деградації ґрунту, а за умови відповідних об'ємів внесення біогумусу — прискорене відновлення родючості без виведення з інтенсивного обробітку.

3. Метод випередження кліматичних змін

Метод полягає в тому, що, впроваджуючи біологічного виробництва, зокрема в період становлення, враховуються прогнозовані зміни клімату. За умов зміни кліматичних умов відбуваються неминучі зміни біотопу (мікрофлори ґрунту, ентомофауни, бур'янів тощо), потребують корекції видовий та сортовий склад сільськогосподарських культивованих рослин. Все це зменшує ефективність упровадження біологічного виробництва. Пропонується — провести завчасну корекцію видового та сортового складу рослин, ввести корективи в технологічні процеси обробітку ґрунту, захисту рослин, збирання тощо. А основне, передбачити використання ентомологічних та мікробіологічних препаратів захисту рослин відповідно до змін клімату. Це дозволить передбачливо заповнити екологічні ніші агробіоценозу та зменшити загрозу проникнення патогенних організмів.

Цей метод дозволяє перетворити зміни клімату в складову ефективного

впровадження біологічного виробництва продукції рослинництва стосовно умов конкретного сільськогосподарського підприємства або агроландшафту.

4. Метод введення в трофічний ланцюг агробіоценозу додаткової ланки для ізолювання або видалення забруднюючих речовин

Метод полягає в застосуванні біогенних речовини для виведення токсикантів з трофічних ланцюгів агробіоценозів.

Приклади цього методу.

Проблема: Перехідний період становлення біологічного виробництва передбачає термін 3-5 років повного усунення використання агрохімікатів. Вирощена за цей час продукція не має статусу біологічної, що за умов зменшення урожайності призводить до значних збитків. Крім того, можливі випадки, коли протягом перехідного періоду природне самоочищення ґрунту не відбувається. Тобто можливі випадки, коли отримана без використання агрохімікатів продукція реально не є біологічною. Крім того, вимоги до біологічного виробництва допускають, як виняток, використання агрохімікатів у низці випадків.

Пропонується для виведення токсикантів з трофічного ланцюга агробіоценозів передбачити внесення в ґрунт біогенних речовин. Наприклад, внесення сирого біогумусу, отриманого вермикомпостуванням, з розрахунку не менше 500 кг/га в ризосферу під час сівби або не менше 7 т/га перед основним обробітком ґрунту. Провести санацію ґрунту дозволяє внесення гумату калію з розрахунку 300 кг/га. Такий же результат можливо отримати внесенням природних глинистих мінералів (каоолінів, гідролітів (ілітів), вермикулітів, монтморилонітів). Найбільш ефективним є внесення природних глинистих матеріалів у складі гранульованих органо-мінеральних добрив туковими сівалками в ризосферу з розрахунку не менше 400 кг/га. Перспективним є використання біочару — деревного вугілля отриманого методом сухого піролізу з органічної біомаси.

Результат — можливість отримання

біологічної, реально екологічно чистої продукції рослинництва без перехідного періоду, перспективи санації забруднених земель з подальшим поверненням їх в інтенсивний обробіток.

5. Метод використання прийомів та елементів точного землеробства

Метод базується на концепті впровадження у біологічне рільництво технологій на основі ґрунтових картографічних одиниць, використання точних дистанційних даних — знімків супутника чи дрона, використання технологій для обробки та використання цих даних.

Приклади цього методу.

Проблема: санація та відновлення родючості ґрунтів, біологічний захист рослин потребують використання вартісних біопрепаратів та біогумусів, а конкретні поля мають високу неоднорідність за вмістом полютантів, шкідників тощо.

Пропонується: передбачити використання змінних норм внесення біологічних агентів на основі використання дистанційних та картографічних даних характеристики ділянок поля.

Результат: зменшення витрат біопрепаратів (біогенних агентів) на 15-50%, підвищення ефективності біологічного виробництва.

Слід відмітити, що наведені вище методи розроблення техніко-технологічних рішень біологічного агровиробництва не є гіпотетичними, а реально використовуються під час проведення науково-дослідних робіт щодо підвищення ефективності біологічного виробництва.

Висновки. Отже, інтенсифікацію біологічного агровиробництва доцільно проводити розробленням та впровадженням науково обґрунтованих та ефективних техніко-технологічних рішень біологічного виробництва, які відповідають конкретним природно-кліматичним умовам і спеціалізації сільськогосподарського виробництва.

Щоб розробити техніко-технологічні рішення для інтенсифікації біологічного агровиробництва пропонується використати методи:

- біотехнологічної заміни;
- винесення біогенних процесів з агро-біоценозу на промислові майданчики;
- випередження кліматичних змін;
- введення в трофічний ланцюг агро-біоценозу додаткової ланки для ізолювання або видалення забруднюючих речовин;
- використання прийомів та елементів точного землеробства.

Література

1. Вирощування екологічно чистої продукції рослинництва / Е.Г. Дегодюк, В. Ф. Сайко, М. С. Корнійчук та ін. За ред. Е. Г. Дегодюка. — К.: Урожай, 1992.- 320 с.
2. Біосфера та агротехнології: інженерні рішення: навчальний посібник / [В. Кравчук, А. Кушнарьов, В. Таргоня, М. Павлишин, В. Гусар]; Міністерство аграрної політики та продовольства України: УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого. — Дослідницьке, 2015. — 239 с.
3. Ґрунтозахисна біологічна система землеробства в Україні / За ред. М.К. Шикули.; Націон. аграр. уні-т України. — К.: Оранта, 2000. — 389 с.
4. Новохацький М. До питання розроблення біологізованих сівозмін біологічного агровиробництва / М. Новохацький, В. Таргоня, О. Бондаренко, О. Мельник // Техніко-технологічні аспекти розвитку та випробування нової техніки і технологій для сільського господарства України: зб. наук. пр. УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого; Дослідницьке, - 2018. — Вип. 23(37) — С. 168-174
5. Diercks R.. Inteuizerter Landbau / R. Diercks, R. Heitefuss; BLB Verlagsyell — schaft mbH. Munchen. — 1994. — 432 s.
6. Pogorelyj L. The Conception of Mechanised Technologies Development and Complex Eguipment for Assurance of Agriculture Ecologisation / L. Pogorelyj, V. Jaseneckij, V. Targonja : Scientific Network AGRORISKS: Elimination of Agricultural Risks to Health and Environment. —

Warszawa: IBMER, 2003. — S. 181–184.

7. Kravchuk V. Scientific Support of Development of Technologies and Technical Means for Ecologization of Agricultural Production on the Basis of Cenological Approach / V. Kravchuk, V. Targonya, V. Dubrovin : Proceedings 13-th International Conf. Institute of Agricultural Engineering [«Biosystems Engineering and Processes in Agriculture»], (LUA, Raudondvaris, 25-26 September 2008.) — pp. 278–284.

Literature

1. Growing ecologically pure crop production / E. G. Podgodyuk, V.F. Saiko, M.S. Korniychuk and others. Ed. E. G. Goodwill - K.: Harvest, 1992.-320 p.
2. Biosphere and Agrotechnology: Engineering Solutions: Tutorial / [B. Kravchuk, A. Kushnarev, V. Targo, M. Pavlyshyn, V. Gusar]; Ministry of Agrarian Policy and Food of Ukraine: L. Pogorilyy UkrNDIPVT. - Research, 2015 - 239 pp.
3. Soil-protective biological system of agriculture in Ukraine / Ed. M. K. Shikuli .; The nation agrar Uniform of Ukraine. - K .: Oranta, 2000. - 389 pp.
4. Novokhatsky M. On the development of biologized crop rotation of biological agricultural production / M. Novokhatsky, V. Targo, O. Bondarenko, O. Melnik // Techno-technological aspects of development and testing of new technology and technologies for agriculture in Ukraine: collection of sciences. L.Pogorilyy UkrNDIPVT pr.; Research - 2018. - Vip. 23 (37) - P. 168-174
5. Diercks R. Inteuizerter Landbau / R. Diercks, R. Heitefuss; BLB Verlagsyell — schaft mbH. Munchen. — 1994. — 432 s.
6. Pogorelyj L. The Conception of Mechanised Technologies Development and Complex Eguipment for Assurance of Agriculture Ecologisation / L. Pogorelyj, V. Jaseneckij, V. Targonja : Scientific Network AGRORISKS: Elimination of Agricultural Risks to Health and Environment. — Warszawa: IBMER, 2003. — S. 181–184.

7. Kravchuk V. Scientific Support of Development of Technologies and Technical Means for Ecologization of Agricultural Production on the Basis of Cenological Approach / V. Kravchuk, V. Targonya, V. Dubrovin : Proceedings 13-th International Conf. Institute of Agricultural Engineering [«Biosystems Engineering and Processes in Agriculture»], (LUA, Raudondvaris, 25-26 September 2008.) – pp. 278–284.

Literatura

1. Vy`roshhuvannya ekologichno chy`stoyi produkciyi rosly`nny`cztva / E. G. Degodyuk, V. F. Sajko, M. S. Kornijchuk ta in. Za red. E. G. Degodyuka. – K.: Urozhaj, 1992.–320 s.

2. Biosfera ta agrotexnologiyi: inzhenerni rishennya: navchal`ny`j posibny`k / [V. Kravchuk, A. Kushnar`ov, V. Targonya, M. Pavly`shy`n, V. Gusar]; Ministerstvo agrarnoyi polity`ky` ta prodovol`stva Ukrayiny`: UkrNDIPVT im. L. Pogorilogo. – Doslidny`cz`ke, 2015. – 239 s.

3. Gruntozaxy`sna biologichna sy`stema zemlerobstva v Ukrayini / Za red. M.K. Shy`kuly`. ; Nacion. agrar. uni-t Ukrayiny`. – K.: Oranta, 2000. – 389 s.

4. Novokhats`kyi M. Do pytannya roz-

roblennya biolohizovanykh sivozmin biolohichnoho ahrovyrobnystva / M. Novokhats`kyi, V. Tarhonya, O. Bondarenko, O. Mel`nyk // Tekhniko-tekhnologichni aspekty rozvytku ta vyprobuvannya novoyi tekhniki i tekhnolohiy dlya sil`s`koho hospodarstva Ukrayiny: zb. nauk. pr. UkrNDIPVT im. L.Pohoriloho; Doslidnyts`ke, - 2018. – Vyp. 23(37) – S. 168-174

5. Diercks R.. Inteuzierter Landbau / R. Diercks, R. Heitefuss; BLB Verlagsyell – schaft mbH. Munchen. – 1994. – 432 s.

6. Pogorelyj L. The Conception of Mechanised Technologies Development and Complex Eguipment for Assurance of Agriculture Ecologisation / L. Pogorelyj, V. Jaseneckij, V. Targonja : Scientific Network AGROR-ISK: Elimination of Agricultural Risks to Health and Environment. – Warszawa: IB-MER, 2003. – S. 181–184.

7. Kravchuk V. Scientific Support of Development of Technologies and Technical Means for Ecologization of Agricultural Production on the Basis of Cenological Approach / V. Kravchuk, V. Targonya, V. Dubrovin : Proceedings 13-th International Conf. Institute of Agricultural Engineering [«Biosystems Engineering and Processes in Agriculture»], (LUA, Raudondvaris, 25-26 September 2008.) – rr. 278–284.

UDC 631.484:001.8

DEVELOPMENT OF TECHNICAL AND TECHNOLOGICAL SOLUTIONS FOR IMPROVING THE EFFICIENCY OF BIOLOGICAL PRODUCTION

M. Novokhatsky, Ph.D., <https://orcid.org/0000-0003-3635-1761>,

V. Targonya, Doctor of Agricultural Sciences, <https://orcid.org/0000-0002-1353-9182>,

O. Bondarenko, <https://orcid.org/0000-0001-9456-6715>,

O. Lytovchenko, <https://orcid.org/0000-0002-8328-7195>

I. Osipova, <https://orcid.org/0000-0002-2544-1465>

SSO «L. Pogorilyy UkrNDIPVT»,

Summary

The objectives of this study are to develop a conceptual system for the development of technical and technological solutions to improve the efficiency of biological production, in particular the definition

of methods for their development.

Research methods. The development is based on the use of agro-ecological and biotechnological methods using a centered approach, as well as integrated, systematic and logical research methods.

Results. A definition of the concept of technical and technological solutions is proposed and the levels are determined in accordance with the problems that need to be solved. The technical and technological solution is a dualistic information that contains such interrelated components: the technological process (technological operations, their sequence, requirements for them, etc.); list (complex) of technical means for their implementation. According to production problems that require solutions, technical and technological solutions can correspond to the following levels:

1. The choice of the optimal or rational solution based on the indicators of a particular agricultural enterprise, the availability of a machine-tractor fleet, financial and material resources;

2. The solution of the technical and technological contradiction regarding a specific technological operation, the use of a biotechnological or agrotechnical alternative;

3. The solution of a complex of techno-technological and agroecological contradictions, allowing to restore a small circulation of nutrients, solve problems of preserving fertility, obtaining high-quality products by achieving a synergistic effect.

Conclusions. For the development of technical and technological solutions for the purpose of intensification of biological agricultural production, the use of the following methods is proposed:

- biotech replacement method;
- method of transferring nutrient processes from agrobiocenosis to industrial sites;
- A method of anticipating climate change;
- introduction of an additional link into the trophic chain of agrobiocenosis for isolating or removing pollutants;
- method of using techniques and elements of precision farming.

It is expedient to carry out the intensification of biological agricultural production through the development and implementation of scientifically grounded and effective technical and technological solutions of biological production that correspond to specific climatic conditions and the specialization of agricultural production.

Key words: intensification of biological agricultural production, technical and technological solutions, development methods.

УДК 631.484:001.8

РАЗРАБОТКА ТЕХНИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ БИОЛОГИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА

Н. Новохацкий, канд. с.-х. наук, доц., <https://orcid.org/0000-0003-3635-1761>,

В. Таргоня, д-р с.-х. наук, <https://orcid.org/0000-0002-1353-9182>,

А. Бондаренко, <https://orcid.org/0000-0001-9456-6715>,

О. Литовченко, <https://orcid.org/0000-0002-8328-7195>

И. Осипова, <https://orcid.org/0000-0002-2544-1465>

ГНУ «УкрНИИПИТ им. Л. Погорелого»

Аннотация

Цель исследования – наработка концептуальной системы разработки технико-технологических решений повышения эффективности биологического производства, в частности определение методов их разработки.

Методы исследования. Разработка базируется на использовании агроэкологических и биотехнологических методов с использованием ценологического подхода, а также комплексного, системного и логического методов исследования.

Результаты. Предложено определение понятия технико-технологического решения и определено уровни в соответствии с проблемой, требующей решения. Техничко-технологическое решение представляет собой дуалистическую информацию, которая содержит такие взаимосвязанные составляющие: технологический процесс (технологические операции, их последовательность, требования к ним и т.п.); перечень (комплекс) технических средств для их реализации. Согласно производственным проблемам, требующим решения, технико-технологические решения могут соответствовать таким уровням:

1. Выбор оптимального или рационального решения, исходя из показателей конкретного сельскохозяйственного предприятия, наличия машинно-тракторного парка, финансовых и материальных ресурсов;

2. Решение технико-технологического противоречия относительно конкретной технологической операции, применение биотехнологической или агротехнической альтернативы;

3. Решение комплекса технико-технологических и агроэкологических противоречий, позволяющие восстановить малый круговорот питательных веществ, решить проблемы сохранения плодородия, получение высококачественной продукции путем достижения синергетического эффекта.

Выводы. Чтобы разработать технико-технологические решения для интенсификации биологического агропроизводства предлагается использовать методы:

- биотехнологической замены;
- вынесения биогенных процессов с агробиоценоза на промышленные площадки;
- опережения климатических изменений;
- ввода в трофическая цепь агробиоценоза дополнительного звена для изолирования или удаления загрязняющих веществ;
- использования приемов и элементов точного земледелия.

Интенсификацию биологического агропроизводства целесообразно проводить путем разработки и внедрения научно обоснованных и эффективных технико-технологических решений биологического производства, которые соответствуют конкретным природно-климатическим условиям и специализации сельскохозяйственного производства.

Ключевые слова: интенсификация биологического агропроизводства, технико-технологические решения, способы разработки.