



рат і створює цілу низку еколого-економічних проблем), чи обґрунтувати альтернативний напрямок, який базується на останніх досягненнях аграрної та екологічної науки, а також на використанні ергатичних вирішувальних (людинно-машинних) систем [2].

Одним з перспективних напрямків подальшого розвитку сільськогосподарського виробництва є інтегроване використання біотехнологічних альтернатив як складових біоконверсного комплексу.

Біоконверсний комплекс – це система ведення біологізованого сільськогосподарського виробництва в умовах конкретного багатогалузевого сільськогосподарського підприємства або цілого агроландшафту, яка базується на використанні інтегрованих у виробничі процеси спеціалізованих техноценозів для максимально можливої з еколого-економічної точки зору біотехнологічної переробки всіх органічних відходів (нетоварної біомаси) для подальшого повного або часткового повернення перетвореної біомаси у виробничі процеси з метою зменшення енергетичних витрат виробництва, повного або часткового усунення негативної дії виробництва на довкілля, санації та відновлення родючості ґрунтів, можливості отримання екологічно безпечної продукції для дитячого, дієтичного та профілактичного харчування. Біоконверсний комплекс, окрім використання біотехнологічних альтернатив, передбачає використання традиційних агротехнологічних операцій: вирощування рослин районованих сортів і тварин високопродуктивних порід, використання сидератів, відповідних сівозмін тощо.

З точки зору агроєкології біоконверсний комплекс є варіантом ведення інтегрованого сільськогосподарського виробництва, який передбачає комплексне використання біотехнологічних альтернатив для відновлення малого кругообігу речовин.

Інтегроване землеробство являє собою надсистему, до складу якої входять системи правильного (відтвореного) ґрунтового комплексу та довкілля, а також інженерна система, що, в свою чергу, включає комплекс машин і знарядь, через які надходить до 50% енергопотоків в агробіоценоз, і систему моніторингу, без функціонування якої про виробництво екологічно чистої продукції не може бути й мови [3]. В цілому у світі все більш інтенсивно проявляються екологічно орієнтовані процеси трансформації системи аграрного виробництва.

**Мета роботи** – визначення методологічних основ створення сільськогосподарських біоконверсних комплексів, зокрема інтегрованого використання базових біотехнологічних операцій, що дозволило б забезпечити отримання біологічної продукції з одночасним зменшенням енергетичних витрат на її отримання, а також усунення або зменшення забруднення довкілля хімічними та біологічними політантами.

**Методи досліджень:** системний аналіз, класифікація та дискри-

мінація технологічних операцій, аналіз біотехнічних систем академіка Л.В. Погорілого [4].

**Результати досліджень.** На основі аналізу результатів випробувань технологій і обладнання для використання біотехнологічних альтернатив, проведених в УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого [5], а також аналітичних досліджень розроблено блок-схему типу “галузь – технологічна операція” повнокомплектного біоконверсного комплексу (рис. 1). Ця схема дозволила визначити базові біотехнологічні операції, виконання яких забезпечує ефективне функціонування сільськогосподарських біоконверсних комплексів. Основні біотехнологічні операції, а саме: мікробіологічна ферментація вторинної сировини (компостування, аерування, метанове зброджування), вермикомпостування, культивування безхребетних, виробництво ентомологічних і мікробіологічних препаратів захисту рослин, дозволяють досягти необхідного співвідношення біомас основних ланок трофічного ланцюга агробіоценозу для прискореного відновлення малого кругообігу речовин (рис. 2).

Запропонована класифікація біоконверсних комплексів в залежності від їх основної мети функціонування, рівня впливу на агробіоценоз, розмірів та забезпеченості засобами механізації (рис. 3).

Встановлено основні вимоги до створення сільськогосподарських біоконверсних комплексів:

- необхідно дотримуватись екологічних законів існування агроландшафтів як категорій екосистем;
- слід пам'ятати: чим більш структурована виробнича система, тим більш вона стійка;
- виробничою системою є не окреме фермерське господарство, а цілий агроландшафт, який включає

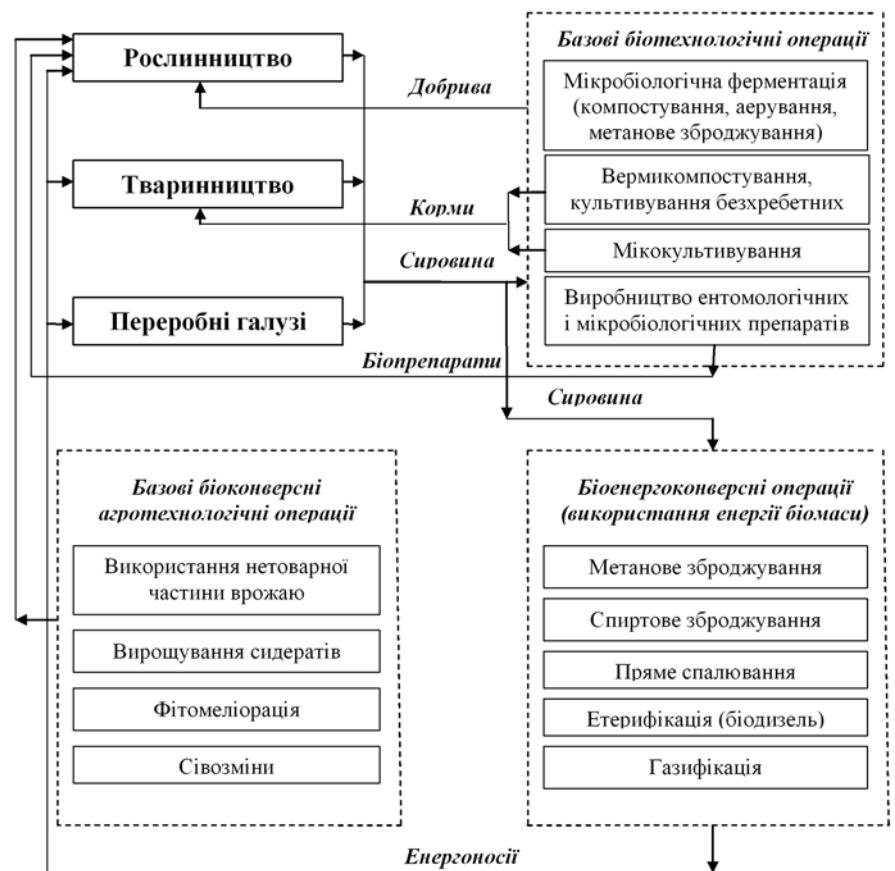


Рис. 1. Блок-схема типу “галузь – технологічна операція” повнокомплектного біоконверсного комплексу

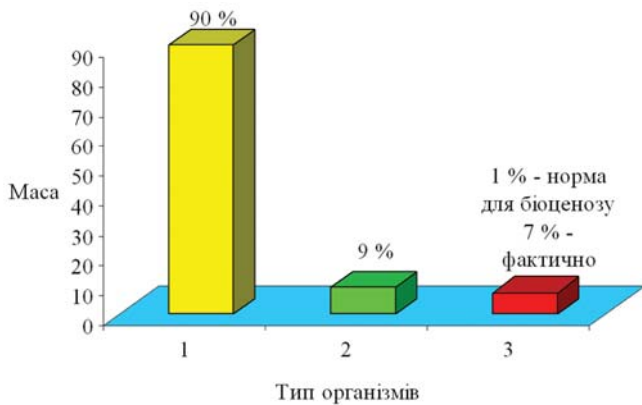


Рис. 2. Необхідне співвідношення мас організмів для відновлення малого кругообігу речовин та стабілізації агробіоценозу: 1 – мікроорганізми, 2 – безхребетні, 3 – хребетні

комплекс виробництв;

- до виробничої частини агроландшафту мають входити як додаткові ланки агробіоценозу механізовані біотехнічні системи з високою концентрацією біотехнологічного матеріалу (ферментативні установки переробки біомаси в біогумус, установи для верми-компостування, обладнання для виробництва ентомологічних і мікробіологічних препаратів);

- агробіоценоз повинен мати в своєму складі відповідні автотрофні і гетеротрофні ланки для локалізації і виведення з малого кругообігу речовин метаболітів, токсинів та зовнішніх поллютантів.

Запропоновано концепцію створення біоконверсних комплексів з використанням біотехнологічних альтернатив, яка передбачає використання наступних стратегічних принципів:

- системний підхід, тобто підбір і розроблення відповідних біотехнологічних процесів та обладнання не за окремими технологічними операціями, а в системі як складової частини науково обґрунтованих технологій вирощування культур в агро-екосистемі;

- індустріалізація технологій виробництва альтернативних добрив та біопрепаратів для забезпечення їх багатотоннажного виробництва та зниження собівартості;

- обов'язкове врахування останніх досягнень агроекологічної науки, зокрема відкритий українськими вченими біохімічний механізм гумусоутворення і саморегулювання ґрунтової родючості [6], а також застосування технологічного прийому виведення мікробіологічних процесів гуміфікації і накопичення гумусу в ґрунтах, які відбуваються протягом десятків і сотень років, на промисловій майданчику, де аналогічні процеси перебігають в ферментативних системах

протягом 5-40 днів з подальшим внесенням в ґрунт отриманого біогумусу.

#### Висновки.

Таким чином, можливість і ефективність впровадження альтернативних систем землеробства залежить від наявності розробок відповідних біотехнологічних процесів і обладнання для їх реалізації.

Для стабілізації та відтворення потенціалу агро-екосистем на основі впровадження біоконверсних комплексів необхідна реалізація таких розробок:

1) розроблення технологій та обладнання для прискореної багатотоннажної біотехнологічної переробки органічних відходів рослинництва, тваринництва та переробних галузей з метою отримання біологічно активних гуміномістких та високоефективних добрив (біогумусів) з вмістом гумусу 20-40 %, які можуть слугувати основним компонентом орґано-мінеральних сумішей або використовуватись самостійно для санації та прискореного відновлення родючості ґрунтів.

Для цього можуть використовуватись такі біотехнологічні процеси:

- анаеробна (метанова) ферментація рідких і напіврідких відходів;
- прискорене компостування твердих відходів в

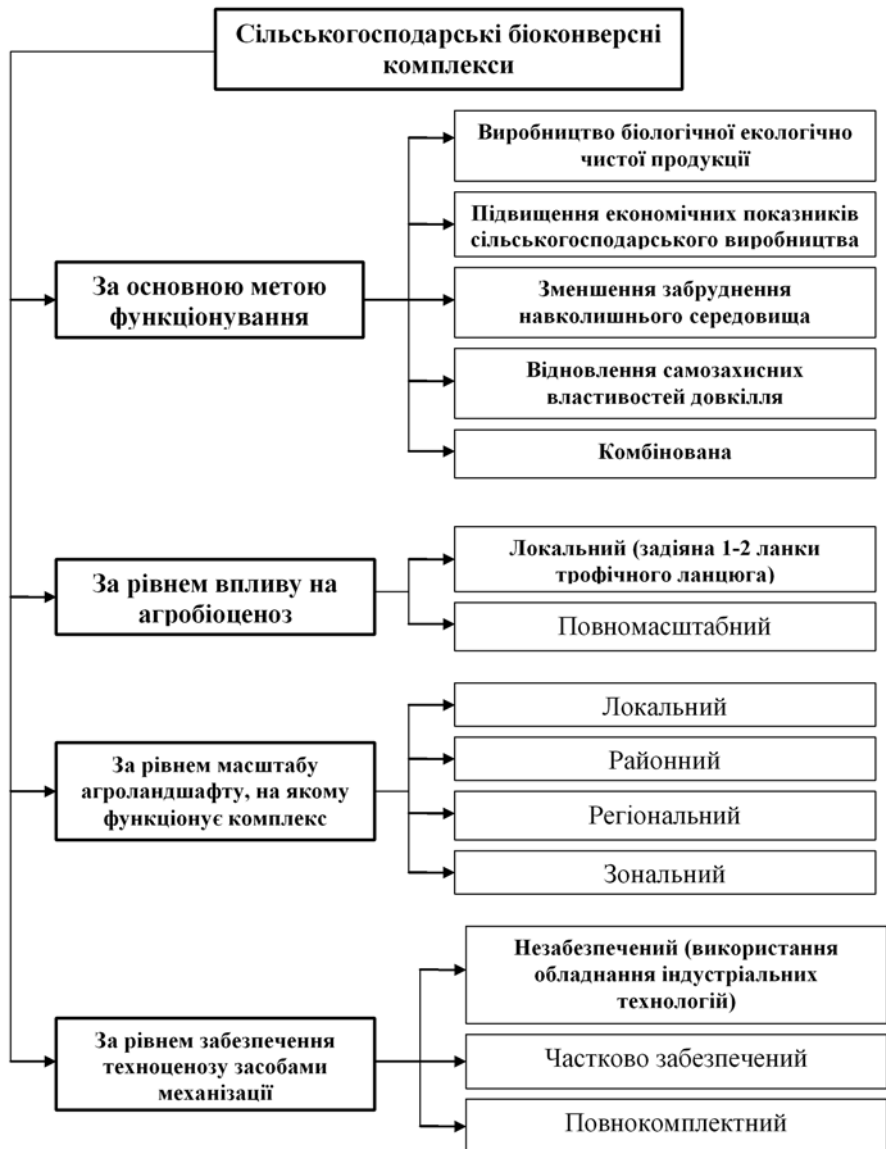


Рис. 3. Класифікація сільськогосподарських біоконверсних комплексів

реакторних системах з примусовою аерацією;

- вермикюльтивування твердих відходів.

Норма внесення отриманих гуміфікованих добрив становить 0,5-5 т/га (проти 40 т/га традиційних компостів), а потреба в мінеральних добривах зменшується на 20-80%;

2) подальше розроблення технологій і обладнання для промислового напрацювання в умовах районних біолабораторій препаратів біологічного захисту рослин і підвищення врожайності ґрунтів. При цьому можлива заміна більше 30 % хімічних пестицидів і не менше 25 % мінеральних добрив на їх біологічні аналоги, зниження на 30 % енерговитрат на вирощування продукції рослинництва, а також отримання екологічно безпечної продукції.

Реалізація цих біотехнологічних розробок, на нашу думку, разом з іншими агротехнологічними заходами дозволить забезпечити стабілізацію та відтворення потенціалу агроєкосистем, значно поліпшити умови проживання та виробничої діяльності населення, підвищити родючість ґрунтів та отримувати екологічно чисті продукти харчування.

### Список літератури

1. Погорілий Л.В. Шляхи стабілізації та відтворення потенціалу агроєкосистем /Л.В. Погорілий, В.С. Таргоня // Вісті Академії інженерних наук України. – 2003. – №2. – С. 15–20.

2. Кравчук В.І. Ергатичні вирішувальні системи та штучний інтелект в управлінні агропромисловим

виробництвом / В.І. Кравчук, Г.Л. Баранов // Стратегія розвитку України: економіка, соціологія, право. – № 12, 2007. – С. 565-568.

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

4. Погорельый Л.В. Биотехнические системы в животноводстве / Л.В. Погорельый, М.М. Луценко. – К.: Урожай, 1992. – 334 с.

5. Ясенецький В.А. Випробування обладнання для виробництва засобів біологізації землеробства /В.А. Ясенецький, В.С. Таргоня, В.П. Клименко, В.П. Роженко // Техніка АПК. – 2005. – №5-6. – С. 37-39.

6. Шидула М.К. Біохімічний механізм відтворення гумусу і саморегуляції ґрунтової родючості/ М.К. Шидула, Д.О. Мельничук, Н.М. Рідей, С.П. Роговський // Відтворення родючості ґрунтів у ґрунтозахисному землеробстві / під ред. М.К. Шидули. – К.: Оранта, 1998. – С. 292-298.

**Аннотация.** Приведена классификация сельскохозяйственных биоконверсных комплексов, обоснованы базовые биотехнологические операции, разработана концепция создания биоконверсных комплексов с использованием биотехнологических альтернатив.

**Summary.** Classification of agricultural biokonversion complexes, grounds base, is resulted biotechnological operations, conception of creation of biokonversion complexes is developed with the use of biotechnological alternatives.

Стаття надійшла в редакцію 2 серпня 2010 р.