

## РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІКА ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ ТА ОХОРОНИ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

### ОРГАНІЗАЦІЙНО-ЕКОНОМІЧНІ ІННОВАЦІЙНІ РІШЕННЯ ДЛЯ РОЗВИТКУ АКВАКУЛЬТУРИ В УКРАЇНІ

### ORGANIZATIONAL AND ECONOMIC INNOVATIVE SOLUTIONS FOR THE DEVELOPMENT OF AQUACULTURE IN UKRAINE

*У статті розроблено комплексний підхід до впровадження інновацій аквакультури, що поєднує організаційні та економічні заходи для забезпечення сталого розвитку сектору. Огляд включає аналіз поточного стану, виявлення прогалин та пропозицію посиленого механізму, підкріпленого інноваційними рішеннями. Досліджено виклики та можливості, що стоять перед сектором аквакультури в умовах екологічних потрясінь, загострених збройними конфліктами, зокрема в басейні Чорного моря. Висвітлено нагальну потребу в інноваціях для підвищення стійкості та ефективності сектору. В статті акцентується на спільних зусиллях різних зацікавлених сторін для підвищення адаптивних можливостей та економічної конкурентоспроможності. Підкреслюючи багатовимірний підхід, дослідження демонструє трансформаційний потенціал інтегрованих систем аквакультури у сприянні екологічній стійкості та економічному зростанню в регіонах України.*

**Ключові слова:** аквакультура, марикультура, інновації, організаційно-економічні рішення, рециркулярні системи, сталий розвиток.

*The article addresses the multifaceted challenges and burgeoning opportunities within the aquaculture sector, especially in the context of environmental disruptions exacerbated by armed conflicts, with a particular focus on the Black Sea basin. It underscores the urgent necessity for innovative solutions to bolster sector resilience and efficiency. The study identifies critical issues pervasive throughout the technological process and proposes a suite of organizational-economic measures to effectively tackle these challenges. Among the key strategies discussed are the introduction of cutting-edge water purification technologies, the implementation of robust resource management systems, and the adoption of novel cultivation techniques. These innovations are designed not only to mitigate environmental pollution and optimize production but also to enhance economic competitiveness through the establishment of collaborative networks and the adoption of sustainable practices. Central to the article's thesis is the advocacy for concerted collaborative efforts among a diverse array of stakeholders to build adaptive capacity and bolster economic competitiveness. By emphasizing a multidimensional approach, the research elucidates the transformative potential of integrated aquaculture systems in promoting ecological sustainability and fostering economic growth across Ukraine's various regions. It highlights the pivotal role that advanced technologies play in making aquaculture a more sustainable and economically viable sector, which is crucial for safeguarding Ukraine's aquatic ecosystems and furthering its overarching economic development goals. The article's emphasis on the strategic integration of innovative technologies and sustainable practices underscores the essential balance between ecological stewardship and economic advancement. It posits that through comprehensive stakeholder collaboration and the adoption of advanced technological solutions, the aquaculture sector can achieve significant strides in environmental protection while simultaneously driving economic growth. Furthermore, the study's focus on the Black Sea basin illustrates a critical geographic locus where these proposed strategies can be implemented and observed, providing a model for broader application across similar ecological and economic contexts. By doing so, it envisions a future where the aquaculture sector not only survives but thrives, contributing to both ecological preservation and economic prosperity.*

**Key words:** aquaculture, mariculture, innovations, organizational and economic solutions, recycling systems, sustainable development.

УДК 639.3/6(477):330.341.1]005.412-026.16

DOI: <https://doi.org/10.32782/bSES.87-17>

**Тютюнник Г.О.**

к.е.н., с.н.с.,  
вчений секретар відділу  
економіко-екологічного розвитку  
приморських регіонів,  
ДУ «Інститут ринку  
економіко-екологічних досліджень  
Національної академії наук України»

**Tiutiunnyk Hanna**

SO "Institute of Market and  
Economic&Ecological Research  
National Academy of Sciences of Ukraine"

**Постановка проблеми.** Україна, багата водними ресурсами, має значний потенціал для розвитку аквакультури. Однак, цей потенціал обмежується низкою проблем, зокрема негативним впливом бойових дій на природне середовище. За таких обставин виникає потреба впровадження інновацій в сектор аквакультури, щоб підвищити його ефективність та стійкість до негативних впливів. Необхідним є розгляд існуючих проблем сектору української аквакультури на різних етапах технологічного процесу та надати відповідні пропозиції щодо організаційно-економічних заходів впровадження інновацій в аквакультури.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Останні дослідження та публікації з питань розвитку аквакультури в Україні та світі свідчать про значний інтерес до даного питання. Наукові дослідження акцентують увагу на декількох ключових аспектах.

Згідно з дослідженням Грузинської І., попит на морепродукти характеризується як зростаюча тенденція, що створює сприятливі умови для розвитку аквакультури в Україні [1]. Паламарчук І. вивчає потенціал аквакультури в умовах війни [2]. Федоренко М., Вдовенко Н., Павлюк С., Дюдяєва О. розглядають базові засади розвитку рибальства та аквакультури в умовах трансформаційних проце-

сів [3]. Дослідження Натанаїлідеса та співавторів зосереджені на викликах та рішеннях управління фосфорними відходами [6]. В роботі Жоффре та інших науковців вказується на необхідність нових підходів до управління та концептуалізації інновацій у аквакультури [9].

Ці публікації вказують на наявність зацікавленості в дослідженнях щодо розвитку сектору аквакультури в Україні та світі та перспективних напрямів, включаючи інноваційні технології, стратегічне планування та регулювання, які можуть значно підтримати стійкий розвиток галузі в майбутньому. На основі аналізу можна зробити висновок про потребу у подальшому розвитку стратегічних напрямків та інвестиційних ініціатив для підтримки цього перспективного сектору економіки.

**Постановка завдання.** Руйнування інфраструктури та викид токсичних речовин під час бойових дій, особливо в Чорноморському басейні, спричинили значне забруднення, що створює тривалі загрози для водних екосистем, здоров'я місцевого населення та економіки країни. Сектор аквакультури, який, нині стикається з серйозними викликами, пов'язаними з необхідністю забезпечення сталого розвитку, ефективного використання водних ресурсів, раціоналізації витрат і оновлення кадрового потенціалу [1–3].

Вирішення цих проблем передбачає прийняття відповідних організаційно-економічних рішень для впровадження інновацій у галузі аквакультури [4]. Це включає створення новаторських технологій для очищення забруднених вод, впровадження ефективних систем управління водними ресурсами та моніторингу, а також розробку нових методів вирощування риби та інших водних організмів [5–7]. Ці стратегії надзвичайно важливі для зменшення забруднення природних водойм та підвищення ефективності й стійкості аквакультурної діяльності.

Розвиток аквакультури в Україні потребує комплексного підходу, який враховує інноваційні рішення як у екологічному, так і у соціально-економічному вимірах.

**Метою статті** є розробка комплексного підходу до впровадження інновацій аквакультури, що поєднує організаційні та економічні заходи для забезпечення сталого розвитку сектору, включаючи аналіз поточного стану, виявлення прогалин та пропозицію посиленого механізму, підкріпленого інноваційними рішеннями.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Результати дослідження вказують на ключову роль інноваційних технологій у підвищенні стійкості та продуктивності сектору аквакультури. Інтеграція передових підходів у морській біології, інженерії, науках про навколишнє середовище та управління дозволяє вирішити проблеми забруднення, управління ресурсами та економічні виклики [9–12]. Екологічні переваги впровадження інноваційних

аквакультурних систем різноманітні. Наприклад, рециркуляційні системи аквакультури мінімізують використання води та формування відходів, що сприяє зменшенню екологічного відбитку сектору. Використання інтегрованих мультитрофічних систем підвищує ефективність використання ресурсів шляхом культивування видів і переробки відходів.

З економічної точки зору, інновації можуть призвести до значних економічних вигід. Підвищення ефективності та масштабованості аквакультурних операцій може знизити виробничі витрати та збільшити обсяги виробництва, що сприяє підвищенню конкурентоспроможності сектору.

Впровадження інновацій включають створення розумних аквакультурних кластерів та сприяння співпраці між фермерами, дослідниками, політиками та бізнесом для збільшення адаптивної здатності та стійкості сектору. Це передбачає налагодження партнерств з дослідницькими установами, громадськими організаціями, академічними установами та приватним сектором з метою спільного розвитку та впровадження інновацій. Аналіз проблем та представлення організаційно-економічних інноваційних рішень в розрізі етапів технологічного процесу представлені в таблиці 1.

В таблиці 2 запропоновані інноваційні рішення, спрямовані на оптимізацію виробництва, зменшення витрат, підвищення якості продукції та підвищення конкурентоспроможності. Впровадження цих ідей покликане не лише зробити сектор аквакультури більш екологічно стійким, але й створити нові можливості для розвитку та співпраці між підприємствами, науковими установами та громадськістю.

Додатково, можна взяти до уваги те, що одним із перспективних напрямків є розвиток вертикальних ферм, які дозволяють максимізувати виробництво рибної продукції шляхом ефективного використання обмеженого простору та ресурсів. Інвестування в дослідження та розвиток технологій вертикального вирощування риби в контрольованих умовах є критичним для забезпечення сталого виробництва та зниження негативного екологічного впливу. Сприяння розвитку місцевого ринку рибної продукції через підтримку місцевих виробників та інформаційні кампанії може зменшити залежність від імпорту та сприяти економічному зростанню регіонів України.

Для забезпечення сталого розвитку сектору аквакультури необхідно також зосередитися на створенні об'єднань та кооперативів, спрямованих на експорт продукції, що сприятиме збільшенню рентабельності та впровадженню передових технологій. Важливим аспектом є створення інноваційно-рекреаційних аквакультурних центрів, які комбінують аквакультурні технології з рекреаційними функціями, що сприяє розвитку поліфункціональних комплексів та залученню громадськості до проблем сталого розвитку.

Організаційно-економічні інноваційні рішення для вирішення проблем в галузі аквакультури

| Етап технологічного процесу | Існуюча проблема                 | Організаційно-економічні інноваційні рішення   |
|-----------------------------|----------------------------------|--|
| 1                           | 2                                | 3  |
| <b>I. Підготовчий етап:</b> |                                  |  |
| 1.                          | Вибір місця для аквакультури     | Необхідність прозорого регулювання. Проблема з орендними та земельними відносинами. Необхідність розробки державної програми просторового планування, зокрема згідно з Директивою 2014/89/ЄС.  |
|                             |                                  | Впровадження геопросторового аналізу та картографування для оптимального вибору місця розміщення аквакультурних об'єктів. Впровадження прозорого та простого регулювання розміщення аквакультурних об'єктів з врахуванням екологічних аспектів. Розробка програми інфраструктурного розвитку для аквакультурних зон з урахуванням географічних та гідрологічних особливостей регіонів. Впровадження системи відкритих торгівельних майданчиків для оренди водойм та земельних ділянок. Створення єдиного реєстру доступних для аквакультури об'єктів з відображенням усіх необхідних даних та умов оренди. Класифікація об'єктів для оренди на торгах. Консолідація земельних масивів пов'язаних з аквакультурою, у поєднанні з інтегрованими системами та/або аквапонікою. Впровадження концепції розвитку міст чутливих до води, рослинного та тваринного життя. Адаптація аквакультурної діяльності в соціо-еколого-економічну міську або сільську екосистему та подальше формування дорожньої карти щодо локалізації аквакультурних об'єктів, таких як ферми, сади, ставки тощо. |
| 2.                          | Управління аквакультурою         | Застаріла методика визначення розміру орендної плати: Фп – фіксована середньозважена величина орендної плати по Україні станом на 1 січня 2013 року (100 грн за 1 га площі водного дзеркала)   |
|                             |                                  | Розробка та впровадження нової методики розрахунку орендної плати, яка враховуватиме сучасні реалії та економічні потреби галузі. Нова методика має бути прозорою та адаптованою до ринкових умов. Застосування цифрових технологій і штучного інтелекту для аналізу та прогнозування оптимального використання водних ресурсів.   |
| 3.                          | Отримання ліцензій та дозволів   | Складність отримання дозвільних документів   |
|                             |                                  | Використання електронних платформ для спрощення процесу отримання ліцензій та автоматизації подання документів. Впровадження цифрових сервісів для подачі заявок та отримання документів онлайн. Застосування штучного інтелекту для автоматизації перевірки документів та скорочення часу на їхнє отримання. Ідентифікація аквакультурних підприємств, що планують або вже використовують аквакультурні інновації (в т.ч. РАС) та видів аквакультури, що вирощуються в них.   |
| 4.                          | Побудова інфраструктури          | Проблеми з орендними та земельними відносинами. Високе адміністративне навантаження та складність отримання дозвільних документів  |
|                             |                                  | Удосконалення законодавства та впровадження механізмів регулювання орендних та земельних відносин. Впровадження єдиного електронного сервісу для отримання всіх необхідних дозволів і ліцензій для розвитку аквакультури. Автоматизація процесів інспекції та контролю за дотриманням екологічних та технічних стандартів.   |
| 5.                          | Створення інвестиційного проекту | Складність отримання фінансування для проектів аквакультури. Відсутність системи моніторингу та контролю якості виробництва.   |
|                             |                                  | Залучення дофінансування від фондів типу Європейського фонду мореплавства, рибальства та аквакультури (EMFAF) <sup>1</sup> . Створення інноваційного фонду захисту та розвитку аквакультури. Стимулювання формування аквакультурних центрів як основних синергетичних інституцій, що забезпечують повний ланцюг вартості. Використання систем масштабованого моніторингу та аналізу даних для постійного вдосконалення та контролю процесів. Розвиток фінансових інструментів, таких як інвестиційні фонди та кредитні програми, спеціально спрямованих на аквакультурні проекти. Запровадження програм підтримки стартапів у галузі аквакультури через надання фінансових та консультаційних ресурсів для розвитку інноваційних проектів.   |

| 1                                     | 2   | 3  | 3   |
|---------------------------------------|---|--|---|
|                                       | Необхідність фінансових ресурсів для модернізації обладнання та технологій              | Пошук джерел фінансування, таких як гранти, кредити або інвестиції. Актуалізації стратегічних, регіональних та інших документів щодо запровадження заходів орієнтованих на інноваційний розвиток сектору аквакультури. Відповідно до принципів Build-Back-Better висвітлення окремим розділом в Національній та відповідно регіональних стратегіях окремого напрямку, пов'язаного з інноваціями в аквакультурі, а саме організаційно-економічного аспекту впровадження інновацій за стадіями розвитку, вирощування, зариблення, маркетингу тощо. | Інноваційний фонд аквакультури з метою фінансування високотехнологічних проектів, розумних кластерів. Використання альтернативних джерел фінансування, таких як краудфандинг та корпоративні інвестиції. Створення інкубаторів для підтримки та розвитку стартапів, спрямованих на інновації в аквакультурі. Створення інвестиційного кадастру для прискорення процесу отримання дозволів та інфраструктурних підключень.   |
| Підбір технологічних процесів         | Недостатня ефективність технологій та процесів виробництва                              |  | Впровадження сучасних технологій вирощування риби, включаючи системи рециркуляції води та моніторингу параметрів води   |
| Дотримання стандартів та умов проекту | Неефективна комунікація між учасниками проекту та органами влади                        |  | Впровадження системи електронного взаємодії та звітності для забезпечення прозорості та швидкості обміну інформацією  |
| Отримання дозвільних документів       | Тривалість та складність процесу отримання дозволів                                     |  | Електронна система онлайн-звернень та автоматизована обробка документів для спрощення процедур  |
| 6.                                    | Необхідність розвитку вітчизняної кормової бази та інших науково-прикладних досліджень. | Дорогоцінність імпортової кормової бази  | Створення центру інновацій у сфері аквакультури, який би об'єднував науковців, підприємців та урядовців для спільного розв'язання проблем та впровадження нових технологій та кормів. Створення мережі дослідницьких ферм для тестування нових технологій, кормів та методів вирощування риби з метою забезпечення їхньої ефективності та безпеки. Підвищення кваліфікації фахівців. Організація навчальних програм та курсів з аквакультури для підвищення кваліфікації спеціалістів у галузі, що сприятиме впровадженню нових технологій та методів. Збільшення стажування для українських спеціалістів з аквакультури на успішних сільськогосподарських підприємствах та фермерських господарствах як в Україні, так і за кордоном офлайн та онлайн для науковців. Формування науково-освітніх аквакультурних об'єктів для збереження та відтворення популяцій у відповідності до встановлених стандартів. Створення та розвиток методично-технологічних центрів інновацій для зв'язку практиків аквакультурних інновацій (в т.ч. РАС) та зацікавлених сторін, консультацій та навчання. |
| II.                                   | <i>Виробничий етап:</i>   |  |   |
| 1.                                    | Вирощування та догляд   | Високі витрати на вирощування риби та неефективне управління аквакультурними об'єктами   | Впровадження системи моніторингу та управління з використанням сучасних датчиків, IoT технологій та хмарних сервісів. Використання аналітики даних для оптимізації процесів вирощування та зниження витрат. Підтримка державних програм зі зниження собівартості виробництва, зокрема шляхом оптимізації податкового навантаження на суб'єктів аквакультури.  |
|                                       | Вирощування дорослої риби   | Загроза захворювань та паразитів   | Впровадження систем моніторингу здоров'я риби за допомогою сучасних технологій телеметрії та біомаркерів.   |



| 1                                  |   | 2   |  | 3   |  |
|------------------------------------|---|---|--|---|--|
|                                    | Сприяння екологічній стійкості. Відтворення поголів'я, мальків. | Впровадження програм збереження та відтворення водних біоресурсів, які сприяють стабільному розвитку аквакультурного бізнесу та збереженню екосистем. |  | Використання екологічно чистих матеріалів для конструкцій аквакультурних споруд.<br>Використання природних фільтрів для очищення водою  |  |
|                                    | Технологічні процеси вирощування риби                           | Високі витрати енергії та ресурсів, недостатня ефективність використання води   |  | Використання інноваційних систем рециркуляції води з вбудованими системами очищення та використання енергії відновлювальних джерел. Розвиток систем автоматизації та моніторингу параметрів середовища, що дозволить оптимізувати споживання енергії та ресурсів.   |  |
|                                    | Кормівна база та годівля  | Дефіцит кормових ресурсів та висока вартість кормів   |  | Використання альтернативних джерел білка, таких як комахи або водорості, для вирощування. Розвиток технологій мікрофлотації для вирощування фітопланктону та зоопланктону. Застосування органічних сільськогосподарських відходів для вирощування біомаси риб та рослин.  |  |
|                                    | Вирощування риби у відкритих водоймах                           | Забруднення довкілля та втрати риби внаслідок хижацьких видів   |  | Використання високоефективних засобів захисту від хижаків, таких як спеціальні сітки, які не завдають шкоди довкіллю. Використання біоразлагаємого пластику для зменшення негативного впливу на екосистему.   |  |
| 2.                                 | Водоочищення та забезпечення якості води                        | Забруднення водних об'єктів через військові дії та інші забруднюючі фактори   |  | Використання біологічних методів очищення води, таких як використання спеціалізованих мікроорганізмів для зниження вмісту шкідливих речовин. Впровадження фільтраційних систем з адсорбентами для видалення токсичних сполук та важких металів. Впровадження систем аквалоніки, які поєднують вирощування риби з вирощуванням рослин, забезпечуючи природну очистку води. Використання біофільтраційних систем та спеціальних рослин для очищення води. |  |
| <b>III.</b> <i>Етап переробки:</i> |   |   |  |   |  |
|                                    | Збір та обробка продукції                                       | Недостатня інфраструктура для збору та обробки рибної продукції   |  | Розвиток мережі сучасних рибопереробних заводів та морозильних об'єктів з використанням новітніх технологій зберігання та обробки. Впровадження програм з підтримки малих та середніх підприємств для створення інфраструктури з переробки рибної продукції на регіональному рівні.   |  |
|                                    | Забезпечення сталого розвитку                                   | Недостатнє управління екологічними аспектами виробництва  |  | Впровадження інтегрованих систем управління середовищем та екологічними ініціатив для зменшення негативного впливу на навколишнє середовище   |  |
| <b>IV.</b> <i>Етап реалізації:</i> |   |   |  |   |  |
| 1.                                 | Маркетинг та збут   | Недостатня звітність суб'єктів аквакультури. Недостатня популяризація та реклама продукції аквакультури.  |  | Розробка та впровадження системи звітності та відкритості даних для покращення аналізу ринку та планування стратегій.<br>Створення програми партнерства з ресторанами та супермаркетами для просування продукції аквакультури на ринку.<br>Запровадження програми підтримки для ресторанів, магазинів та громадських закладів, що активно використовують вітчизняну рибу у своїй кухні, через надання фінансових пілг або маркетингової підтримки.      |  |
|                                    | Ефективне управління ринком                                     | Недостатнє інформування та підтримка суб'єктів господарювання. Низька популярність рибної продукції серед населення                                   |  | Створення онлайн-платформи з ресурсами та інформацією для суб'єктів аквакультури. Організація регулярних навчальних вебінарів та конференцій для обміну досвідом та впровадження новітніх технологій. Розвиток програм едукативної та інформаційних кампаній щодо переваг споживання рибної продукції для здоров'я. Запровадження нових технологій упаковки та маркування продукції для збільшення привабливості для споживачів.                        |  |

| 1                         | 2   | 3   |
|---------------------------|---|---|
| Простежуваність продукції | Недостатня система простежуваності, що не відповідає вимогам ЄС | <p>Впровадження блокчейн-технологій для створення системи прозорого та недійсного простежування продукції. Розробка мобільних додатків для фермерів, споживачів, які дозволять перевіряти походження та якість рибної продукції.</p> <p>Мобільні додатки для споживачів: додаток для розвитку віртуальної аквакультури з інформацією про вхідні джерела, ринковими цінами та тенденціями;</p> <p>Мобільні додатки для фермерів: додаток з порадами щодо розширення зв'язків фермерів з постачальниками, трейдерами і покупцями; додаток цифрових фінансових послуг для покращення доступу до кредитів для фермерів, а також малих і середніх підприємств; додаток для розвитку аквакультури щодо пошуку ресурсів, порад, прогнозів;</p> <p>Цифровий ринок для об'єднання дрібних фермерів із покупцями.</p> |

Джерело: авторська розробка на основі [1–23]

Таблиця 2

**Інноваційні рішення щодо удосконалення розвитку галузі аквакультури**

| Проблема  | Завдання  | Рішення   |
|---|---|---|
| 1   | 2   | 3   |
| Висока вартість кормів та ліків для риб             | <p>Об'єднання представників науки та бізнесу щодо виготовлення економічно доцільних вітчизняних кормів через розвиток стратегічних альянсів.</p> <p>Розвиток кооперативів, мережи інновацій та знань, кластерів, державно-приватного партнерства.</p> <p>Об'єднання в центри для просування проектів. Створення платформи обміну знаннями.</p> <p>Застосування органічних сільськогосподарських відходів для вирощування біомаси риб та рослин. Використання побічних продуктів аквакультури.</p> | <p>Науково-освітні дослідження щодо виготовлення економічно доцільних вітчизняних кормів.</p> <p>Застосування органічних сільськогосподарських відходів для вирощування біомаси риб та рослин, що дозволяє знизити витрати на вирощування кормів та використовувати відходи як ресурс.</p> <p>Скорочене рибальство – безпосередня переробка некондиційної частини виловленої риби на вторинні продукти (борошно, риб'ячий жир).</p> <p>Встановлення датчиків для збору даних задля оптимізації годівлі (дата, кількість, сума) (iFish).</p> <p>Використання біотехнологій для розробки нових кормів на основі відновлюваних джерел.</p> <p>Впровадження системи контролю за здоров'ям риби через IoT та сенсорні технології.</p>  |
| Недостатня ринкова конкурентоспроможність продукції | <p>Розробка стратегій маркетингу та позиціонування на ринку, брендинг, просторове планування.</p>   | <p>Використання брендингу та сертифікації продукції, впровадження нових асортиментних ліній та відмінних від традиційних упаковок.</p> <p>Просторове планування, маркетинг території, особливо Причорноморського регіону як осередку розвитку аквакультурного бізнесу в цілому для залучення інвестицій.</p> <p>Підвищення уваги до місцевої культури та гастрономії в розвитку прибережного туризму шляхом розбудови та популяризації пляжного та дайвінг-туризму, екотуризму, водних видів спорту та круїзної індустрії, рекреаційного риболовного туризму та дрібномасштабного рибальства на спеціально відведених аквакультурних об'єктах.</p> <p>Поєднання інноваційно-технологічних аквакультурних зон із рекреаційними цілями та в напрямку поліфункціональності (наукові аквакультурні об'єкти/платформи, декоративні, інтегровані) для збільшення соціо-економіко-екологічної ефективності галузі. Розробка концепції чутливого до води розвитку міст на основі досвіду Німеччини.</p> <p>Розробка та підтримка платформ, використання вже існуючих мереж, консультаційних агенцій для просування ширшої аудиторії та створення державно-приватних партнерств для залучення більшої кількості інвесторів для інноваційних систем аквакультури.</p> |

| 1  | 2  | 3   |
|--|--|---|
|  |  | Створення кластерів розумної аквакультури. Виявлення нових ринкових сегментів та збільшення обсягів збуту продукції. Партнерство з мережами супермаркетів та ресторанів для забезпечення стабільного збуту продукції.   |
| Недостатня ефективність виробництва через обмежені ресурси (вода, простір)                           | Впровадження систем автоматизації та моніторингу виробництва для оптимізації використання ресурсів. Впровадження технологій рециркуляції води для зменшення витрат та ефективного використання водних ресурсів.  | Перехід на наземні аквакультурні об'єкти вирощування в умовах забруднення природних водойм в результаті бойових дій. Автоматизовані системи контролю і управління виробництвом. Запровадження міської аквакультури, інтегрованої, акваопіки, аеропіки, «вертикальний океан». Використання інноваційних методів аквакультури, таких як технології рециркуляції води та системи очищення води, що дозволяють збільшити виробництво та зменшити витрати на корм.   |
| Недостатня ефективність виробництва та обробки водних біомас   | Впровадження автоматизованих систем моніторингу та управління, оптимізація робочих процесів  | Використання інтегрованих систем керування водним середовищем, автоматизовані системи розпізнавання та видалення шкідливих організмів.  |
| Необхідність підвищення рентабельності виробництва продукції та застосування швидкої інтенсифікації. | Об'єднання господарств для збільшення рентабельності. Обов'язкове дотримання балансу масштабів (інтенсифікації) виробництва та інтенсивності експлуатації водних екосистем для збереження їхньої стійкості, уникнення смертності риби, зниження ризиків соціальних конфліктів та сприйнятливості риб до захворювань. | Створювати та розвивати ферми, кооперативні групи і кооперативи, кластери, концентрувати та консолідувати земельні масиви пов'язані з аквакультурою, у поєднанні з інтегрованими системами та/або аквапонікою.  |
| Відсутність зв'язку між наукою та бізнесом.  | Об'єднання представників наука-бізнес-влада для обміну інформацією   | Створення багатofункціональної прозорої інформаційної платформи для поєднання бізнесу, науки та влади в аквакультурі.   |
| Зменшення негативного впливу на навколишнє середовище  | Врахування екологічної складової природних ресурсів, які використовуються при організації та плануванні аквакультурних інновацій (в т.ч. земельних).   | Внесення змін до Земельного Кодексу та Законів про грошову оцінку земель щодо впровадження екологічної складової якості земель для удосконалення питань цільового використання земель, збереження екологічної цінності земель і обґрунтованого використання ділянок земель за шкалою якості, в т.ч. для розміщення та використання аквакультурних інновацій (в т.ч. РАС) на менш цінних землях. Впровадження сертифікату якості земель – окремий нормативний документ (постанова КМУ). Застосування стандартів сертифікації належної практики аквакультури та екологічної чистоти земель для підвищення цінності та сталого розвитку. Включення використання систематичного моніторингу навколишнього середовища в роботу операторів аквакультури. Внесення положень до закону щодо дотримання балансу масштабів (інтенсифікації) виробництва та інтенсивності експлуатації водних екосистем та гуманного забою риби. |
| Збільшення соціо-економіко-екологічної ефективності  | Розвиток поліфункціональності, зокрема розширення цілей планування для поєднання інноваційно-технологічних аквакультурних зон із іншими, в т.ч. рекреаційними цілями.  | Створення нових зон зростання на основі регулярного моніторингу середовища. Виявлення та розробка нових технологій або інших сфер зростання, які є важливими для нарощування потенціалу для підтримки сталого розвитку та зростання галузі аквакультури. Використання ландшафтів низької якості для відновлення занедбаних ділянок, місць звалищ, покинутих шахт та інших територій з низьким рівнем продуктивності, інвестиційної та туристичної привабливості.  |

| 1  | 2  | 3  |
|--|--|--|
|  |  | Формування та концентрація зелених міських та сільських зон із блакитним ядром, як аквакультурних об'єктів, в якості інструменту захисту морів, сприяння розвитку науково-пізнавального туризму, створенню зелених коридорів та запобіганню утворенню островів тепла.<br>Поєднання туристичної та аквакультурної діяльності шляхом коректного просторового планування.<br>Встановлення меж зон аквакультурної та туристичної діяльності: розташування більших ферм подалі від найбільш інтенсивних туристичних зон; розташування аквакультурних ферм відповідно до видового різноманіття (для видів, які потребують постійного моніторингу та обслуговування ближче до узбережжя). |
| Необхідність впровадження системи звітності про аквакультурну діяльність, враховуючи досвід країн Європи та світу. | Розробка та впровадження системи статистичної звітності та сертифікації, відповідно до встановлених форм ЄС та рекомендацій ФАО. | Впровадження сертифікату переробки відходів з метою розвитку екологоорієнтованої діяльності підприємств.   |

Джерело: авторська розробка на основі [1–23]

Іншими важливими аспектами є розвиток полікультурності та використання циркулярної моделі біобезпеки для оптимального використання аквакультурних ресурсів, впровадження новітніх технологій у переробку рибної біомаси дозволяють ефективно управляти аквакультурою діяльністю та зменшити її вплив на довкілля [15].

Загальний успіх цих стратегій може бути досягнутий завдяки підтримці від державних та міжнародних організацій, а також за умови активного впровадження фінансових стимулів та податкових пільг для підприємств, що використовують екологічно чисті технології [16–23].

**Висновки з проведеного дослідження.**

В статті обґрунтовано, що розвиток аквакультури в Україні потребує комплексного підходу до вирішення серйозних викликів, пов'язаних із забрудненням природних водойм та нестабільністю умов їх експлуатації внаслідок воєнних дій. Інноваційні підходи виявляються ключовими для підвищення стійкості сектору аквакультури та його ефективності.

Інтеграція передових технологій управління водними ресурсами, застосування рециркуляційних систем, розвиток вертикальних ферм та інших інновацій, дозволяють значно знизити екологічний відбиток аквакультурної діяльності та зменшити тиск на природні водні ресурси. Ці інновації сприяють оптимізації виробництва, зменшенню витрат і підвищенню конкурентоспроможності сектору.

Важливим аспектом є також створення інноваційних аквакультурних кластерів та співпраця між різними суб'єктами господарювання та науковими установами. Це сприяє не лише збільшенню виробничих обсягів, а й покращенню якості про-

дукції, що відповідає сучасним вимогам сталого розвитку.

Загальний успіх у вирішенні цих завдань залежить від активної підтримки держави та міжнародних організацій, а також від ефективного впровадження фінансових інструментів, спрямованих на стимулювання використання екологічно чистих технологій.

Таким чином, впровадження інноваційних організаційно-економічних рішень в аквакультурі України є стратегічно важливим кроком для забезпечення сталого розвитку сектору, підвищення його адаптивної здатності та зменшення впливу на навколишнє середовище.

**БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК:**

1. Грузінська І. У світі зростає попит на морепродукти. Чи є майбутнє в української аквакультури? Офіс ефективного регулювання. 2023. URL: <https://brdo.com.ua/analytics/u-sviti-zrostaє-popyt-na-moreprodukty-chy-є-majbutnye-v-ukrayinskoyi-akvakultury/>
2. Паламарчук І.О. Аквакультура під час війни: приховані резерви. 2023. URL: <https://ukraine-oss.com/akvakultura-pid-chas-vijny-pryhovani-rezervy/>
3. Федоренко М.О., Вдовенко Н.М., Павлюк С.С., Дюдяєва О.А. Базові засади розвитку рибальства та аквакультури в умовах трансформаційних процесів. *Водні біоресурси та аквакультура*. 2020. Вип. 2(8). С. 48–59. DOI <https://doi.org/10.32851/wba.2020.2.5>
4. Про схвалення Стратегії розвитку галузі рибного господарства України на період до 2030 року та затвердження операційного плану заходів з її реалізації у 2023–2025 роках: Розпорядження Кабінет Міністрів України від 2 травня



2023 р. № 402-р. URL: [https://zakononline.com.ua/documents/show/518090\\_\\_741551](https://zakononline.com.ua/documents/show/518090__741551)

5. Огляд рибного ринку України за 2022 та 2023 роки. UIFSA. 2024. URL: <https://uifsa.ua/news/news-of-ukraine/overview-of-the-fish-market-of-ukraine-for-2022-and-2023>

6. Nathanailides, C. et al. 2023. Addressing Phosphorus Waste in Open Flow Freshwater Fish Farms: Challenges and Solutions. *Fishes* 2023, 8(9), 442.

7. Hanum F., Nagahata M., Nindhia TGT., Kamahara H., Atsuta Y., Daimon H. (2023). Evaluation of a Small-Scale Anaerobic Digestion System for a Cattle Farm under an Integrated Agriculture System in Indonesia with Relation to the Status of Anaerobic Digestion System in Japan. *Sustainability*. Vol. 15(4):3833. DOI: <https://doi.org/10.3390/su15043833>

8. Козаченко О. Є-риба та рибальський квиток. Як в Україні впроваджується реформа рибної галузі. Delo.ua. URL: <https://delo.ua/business/je-ribata-ribalskii-kvitok-yak-v-ukrayini-vprovadzujetsya-reforma-ribnoyi-galuzi-413901/>

9. Joffre O. M., Klerkx L., Dickson M., Verdegem M. How is innovation in aquaculture conceptualized and managed? A systematic literature review and reflection framework to inform analysis and action. *Aquaculture*. Vol. 470, 2017, 129-148. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2016.12.020>

10. Bregnballe, J. 2022. A guide to recirculation aquaculture – An introduction to the new environmentally friendly and highly productive closed fish farming systems. Rome. FAO and Eurofish International Organisation. DOI: <https://doi.org/10.4060/cc2390en>

11. Tiutiunnyk, H.; Pushak, Y.; Martyniuk, V. Organizational-Economic Measures and Tools for the Multifunctional Use of Aquaculture Facilities in Ukraine. *Economics. Ecology. Socium* 2023, 7, 54–71.

12. UNIDO. Industrial Development Report 2020. Industrialization in the digital age. Vienna International Centre.

13. Буркинський Б., Глушков В., Спічак М. Морська аквакультура: економіка, організація, планування, управління : монографія. Київ : Наук. думка, 1992. 256 с.

14. Хумарова Н.І. Рекреаційно-туристичний потенціал поліфункціональних територій (методологічні та прикладні аспекти): монографія / Н.І. Хумарова, Г.В. Вартанян; НАН України, Ін-т пробл. ринку та екон.-екол. дослідж. Одеса : ІПРЕЕД НАНУ, 2020. 204 с.

15. Виробники лососевих видів риби можуть отримати корми від ФАО. AgroPotral. URL: <https://agroportal.ua/ru/news/ukraina/virobniki-lososvih-vidiv-ribi-mozhut-otrimati-kormi-vid-fao>

16. Підтримано створення державного фонду розвитку рибного господарства. URL: [https://ifr.darg.gov.ua/\\_pidtrimano\\_stvorennja\\_0\\_0\\_0\\_1179\\_1.html](https://ifr.darg.gov.ua/_pidtrimano_stvorennja_0_0_0_1179_1.html)

17. UK Sea innovation fund. URL: <https://www.seafoodinnovation.fund/>

18. European Maritime, Fisheries and Aquaculture Fund (2021–2027). URL: <https://eur-lex.europa.eu/EN/legal-content/summary/european-maritime-fisheries-and-aquaculture-fund-2021-2027.html>

19. EIF supports Blue Revolution Fund in boosting sustainable aquaculture investments backed by the InvestEU programme. URL: <https://www.eif.org/>

InvestEU/news/2024/eif-supports-blue-revolution-fund-in-boosting-sustainable-aquaculture-investments-backed-by-the-investeu-programme.htm

20. UAE fund invests in land-based aquaculture. URL: <https://www.rastechmagazine.com/uae-fund-invests-in-land-based-aquaculture/>

21. Cabinet approves extension of Fisheries and Aquaculture Infrastructure Development Fund (FIDF). URL: <https://pib.gov.in/PressReleaselframePage.aspx?PRID=2004229>

22. Розвиток аквакультури в Україні: навіщо державі запроваджувати Фонд розвитку рибного господарства? BRDO. URL: <https://brdo.com.ua/news/rozvytok-akvakultury-v-ukrayini-navishho-derzhavi-zaprovadzhuvaty-fond-rozvytku-rybnogo-gospodarstva/>

23. 8F Aquaculture Fund i (Ireland). 8F Investment Partners HK Limited. URL: <https://8f-am.com/wp-content/uploads/2023/01/8f-aquaculture-icav-website-disclosures.pdf>

## REFERENCES:

1. Hruzinska I. (2023). U sviti zrostaie popyt na more-produkty. Chy ie maybutnie v ukrayinskoi akvakultury? [In the world, demand for seafood is increasing. Is there a future for Ukrainian aquaculture?]. Office of Efficient Regulation. URL: <https://brdo.com.ua/analytics/u-sviti-zrostaie-popyt-na-moreprodukty-chy-ye-majbutnye-v-ukrayinskoyi-akvakultury/> (in Ukrainian)

2. Palamarchuk I.O. (2023). Akvakultura pid chas viyny: prykhovani rezervy [Aquaculture during war: hidden reserves]. Ukraine OSS. URL: <https://ukraine-oss.com/akvakultura-pid-chas-viyny-prykhovani-rezervy/> (in Ukrainian)

3. Fedorenko M.O., Vdovenko N.M., Pavliuk S.S., Diudiaeva O.A. (2020). Bazovi zasady rozvytku rybalstva ta akvakultury v umovakh transformatsiynykh protsesiv [The basic principles of the development of fisheries and aquaculture in the conditions of transformational processes]. *Aquatic bioresources and aquaculture*. Vol. 2(8), pp. 48–59. DOI: <https://doi.org/10.32851/wba.2020.2.5> (in Ukrainian)

4. Pro shvalennia Stratehii rozvytku haluzi rybnogo hospodarstva Ukrainy na period do 2030 roku ta zatverdzhennia operatsiynoho planu zakhodiv z yii realizatsiyi u 2023-2025 rokakh: Rozporyadzhennia Kabinetu Ministriv Ukrainy vid 2 travnia 2023 r. No. 402-r [On the approval of the Strategy for the development of the fishery industry of Ukraine for the period until 2030 and the approval of the operational plan of measures for its implementation in 2023-2025: Order of the Cabinet of Ministers of Ukraine of May 2, 2023 No. 402-r.]. URL: [https://zakononline.com.ua/documents/show/518090\\_\\_741551](https://zakononline.com.ua/documents/show/518090__741551) (in Ukrainian)

5. Ohliad rybnogo rynku Ukrainy za 2022 ta 2023 roky [Overview of the fish market of Ukraine for 2022 and 2023]. UIFSA. (2024). URL: <https://uifsa.ua/news/news-of-ukraine/overview-of-the-fish-market-of-ukraine-for-2022-and-2023> (in Ukrainian)

6. Nathanailides, C. et al. (2023). Addressing Phosphorus Waste in Open Flow Freshwater Fish Farms: Challenges and Solutions. *Fishes*, 8(9), 442.

7. Hanum F., Nagahata M., Nindhia TGT., Kamahara H., Atsuta Y., Daimon H. (2023). Evaluation of a Small-Scale Anaerobic Digestion System for a Cattle Farm under an Integrated Agriculture System in Indonesia with Relation to the Status of Anaerobic Digestion System in Japan. *Sustainability*. Vol. 15(4):3833. DOI: <https://doi.org/10.3390/su15043833>
8. Kozachenko O. (2023). Ye-ryba ta rybalskyi kvitok. Yak v Ukraini vprovadzhuetsia reforma rybnoi haluzi [E-fish and fishing license. How the reform of the fishing industry is implemented in Ukraine]. Delo.ua. URL: <https://delo.ua/business/je-ryba-ta-ribalskii-kvitok-yak-v-ukrayini-vprovadzujetsya-reforma-ribnoyigaluzi-413901/> (in Ukrainian)
9. Joffre O.M., Klerkx L., Dickson M., Verdegem M. (2017). How is innovation in aquaculture conceptualized and managed? A systematic literature review and reflection framework to inform analysis and action. *Aquaculture*, 470, 129–148. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2016.12.020>
10. Bregnballe, J. (2022). A guide to recirculation aquaculture – An introduction to the new environmentally friendly and highly productive closed fish farming systems. Rome: FAO and Eurofish International Organisation. DOI: <https://doi.org/10.4060/cc2390en>
11. Tiutiunnyk H., Pushak Y., Martyniuk V. (2023). Organizational-economic measures and tools for the multifunctional use of aquaculture Facilities in Ukraine. *Economics. Ecology. Socium* 2023, 7, 54–71.
12. UNIDO. (2020). Industrial Development Report 2020. Industrialization in the digital age. Vienna International Centre.
13. Burkynskyi B., Hlushkov V., Spichak M. (1992). Morska akvakultura: ekonomika, orhanizatsiya, planuvannya, upravlinnya : monohrafiia [Marine aquaculture: economy, organization, planning, management: monograph]. Kyiv: Nauk. dumka. (in Ukrainian)
14. Khumarova N.I., Vartanian H.V. (2020). Rekreationso-turystychnyi potentsial polifunktsionalnykh terytori (metodolohichni ta prykladni aspekty): monohrafiia [Recreational and touristic potential of multifunctional territories (methodological and applied aspects): monograph]. NAN Ukrayiny, Instytut problem rynku ta ekon.-ekol. doslidzh. Odesa: IPREED NANU, 204 p. (in Ukrainian)
15. Vyrobnnyky lososevykh vydiv ryby mozhtut otrymaty kormy vid FAO. AgroPortal [Salmon fish producers can get feed from FAO]. URL: <https://agroportal.ua/ru/news/ukraina/virobniki-lososevih-vidiv-rybi-mozhut-otrimati-kormi-vid-fao> (in Ukrainian)
16. Pidtrymano stvorennia derzhavnogo fondu rozvytku rybnogo hospodarstva [The creation of a state fund for the development of fisheries was supported]. URL: [https://ifr.darg.gov.ua/\\_pidtrymano\\_stvorennja\\_0\\_0\\_0\\_1179\\_1.html](https://ifr.darg.gov.ua/_pidtrymano_stvorennja_0_0_0_1179_1.html) (in Ukrainian)
17. UK Sea innovation fund. URL: <https://www.seafoodinnovation.fund/>
18. European Maritime, Fisheries and Aquaculture Fund (2021–2027). URL: <https://eur-lex.europa.eu/EN/legal-content/summary/european-maritime-fisheries-and-aquaculture-fund-2021-2027.html>
19. EIF supports Blue Revolution Fund in boosting sustainable aquaculture investments backed by the InvestEU programme. URL: <https://www.eif.org/InvestEU/news/2024/eif-supports-blue-revolution-fund-in-boosting-sustainable-aquaculture-investments-backed-by-the-investeu-programme.htm>
20. UAE fund invests in land-based aquaculture. URL: <https://www.rastechmagazine.com/uae-fund-invests-in-land-based-aquaculture/>
21. Cabinet approves extension of Fisheries and Aquaculture Infrastructure Development Fund (FIDF). URL: <https://pib.gov.in/PressReleaseIframePage.aspx?PRID=2004229>
22. Rozvytok akvakultury v Ukraini: navishho derzhavi zaprovadzhuvaty Fond rozvytku rybnogo hospodarstva? [Development of aquaculture in Ukraine: why should the state introduce the Fisheries Development Fund?] BRDO. URL: <https://brdo.com.ua/news/rozvytok-akvakultury-v-ukrayini-navishho-derzhavi-zaprovadzhuvaty-fond-rozvytku-rybnogo-gospodarstva/> (in Ukrainian)
23. 8F Aquaculture Fund i (Ireland). 8F Investment Partners HK Limited. URL: <https://8f-am.com/wp-content/uploads/2023/01/8f-aquaculture-icav-website-disclosures.pdf>