



УДК 639.3/.6:330.341.1

НАРОЩУВАННЯ ІННОВАЦІЙНОГО ПОТЕНЦІАЛУ СЕКТОРА АКВАКУЛЬТУРИ: ОРГАНІЗАЦІЙНО-ЕКОНОМІЧНІ АСПЕКТИ

Ганна Тютюнник

ДУ «Інститут ринку і економіко-екологічних досліджень НАН України»,
Одеса, Україна

Резюме. Досліджено сучасні тенденції та підходи до розвитку сектора аквакультури, зокрема впровадження інноваційних технологій та організаційних структур, спрямованих на підвищення ефективності й сталості галузі. Висвітлено роль мультитрофічного екологічного землеробства, технологій «3S» (RS, GIS, GPS), інтегрованих акваферм та систем рециркуляції води як ключових інструментів для досягнення високої продуктивності й екологічної безпеки. Особливу увагу приділено впровадженню систем рециркуляції води на основі технологій промислової революції 4.0, що включають використання робототехніки, великих даних, штучного інтелекту та хмарних обчислень. Акцентовано на необхідності формування поліфункціональних аквакультурних центрів, які є каталізаторами впровадження новітніх технологій та методів, спрямованих на забезпечення сталого розвитку галузі. В дослідженні проаналізовано фінансово-економічні заходи, необхідні для підтримання інновацій у сфері аквакультури, зокрема, створення інноваційного фонду для фінансування високотехнологічних проєктів та розвитку розумних кластерів. Розглянуто міжнародний досвід, включаючи приклади з Великої Британії, Норвегії, Індії та Арабських Еміратів, що демонструє успішні моделі фінансової підтримки та стимулювання інновацій у аквакультурі. Наголошено на важливості адаптації цих моделей до українських реалій для забезпечення стійкого та продуктивного розвитку галузі. Запропоновано схему етапності впровадження інновацій в аквакультурну галузь України, яка враховує особливості галузі та потребу в системному підході до застосування інноваційних технологій. Наведено рекомендації щодо формування ефективного механізму управління інноваційним фондом та здійснення інвестиційних операцій з урахуванням вимог сталого розвитку. Досягнення поставлених цілей сприятиме інституційним змінам, розвитку інфраструктури, підвищенню конкурентоспроможності та покращенню науково-освітнього рівня у сфері аквакультури, що, в свою чергу, забезпечить сталий розвиток економічних, соціокультурних та екологічних аспектів сектора.

Ключові слова: аквакультура, марикультура, інновації, організаційно-економічні аспекти, рециркуляційні системи, інноваційний фонд, інвестиції.

https://doi.org/10.33108/galicianvisnyk_tntu2024.05.056

Отримано 26.06.2024

UDC 639.3/.6:330.341.1

INCREASING THE INNOVATIVE POTENTIAL OF THE AQUACULTURE SECTOR: ORGANIZATIONAL AND ECONOMIC ASPECTS

Hanna Tiutiunnyk

State Organization «Institute Of Market And Economic&Ecological Researches of
the National Academy of Sciences of Ukraine», Odesa, Ukraine

Summary. The article explores current trends and approaches in the development of the aquaculture sector, specifically the implementation of innovative technologies and organizational structures aimed at enhancing the efficiency and sustainability of the industry. It highlights the role of multitrophic ecological farming, «3S» technologies (RS, GIS, GPS), integrated aquafarms, and water recirculation systems as key tools for achieving high productivity and environmental safety. Special attention is given to the introduction of water recirculation systems based on Industry 4.0 technologies, including the use of robotics, big data, artificial intelligence, and cloud computing. The article emphasizes the necessity of forming multifunctional aquaculture centers that act as catalysts for the adoption of the latest technologies and methods to ensure the sustainable development of the sector. The research

also analyzes the financial and economic measures necessary to support innovation in aquaculture, including the creation of an innovation fund to finance high-tech projects and the development of smart clusters. It examines international experiences, with examples from the United Kingdom, Norway, India, and the United Arab Emirates, showcasing successful models of financial support and incentives for innovation in aquaculture. The article underscores the importance of adapting these models to Ukrainian realities to ensure the sustainable and productive development of the sector. As a result of the analysis, a phased scheme for the introduction of innovations in Ukraine's aquaculture industry is proposed, taking into account the specific characteristics of the sector and the need for a systematic approach to the application of innovative technologies. Recommendations are provided for the formation of an effective mechanism for managing the innovation fund and conducting investment operations in line with sustainable development requirements. Achieving the set goals will facilitate institutional changes, infrastructure development, increased competitiveness, and improvement of the scientific and educational level in the field of aquaculture, thereby ensuring sustainable development of the economic, sociocultural, and environmental aspects of the sector.

Key words: aquaculture, mariculture, innovations, organizational and economic aspects, recycling systems, innovation fund, investments.

https://doi.org/10.33108/galicianvisnyk_tntu2024.05.056

Received 26.06.2024

Постановка проблеми. Аквакультура є стратегічно важливим сектором економіки для забезпечення сталого постачання якісної продукції, необхідної для задоволення зростаючого попиту на рибу та морепродукти. Постійне удосконалення та впровадження інноваційних технологій у цій сфері визначаються як економічними перспективами, так і потребою забезпечення екологічної стійкості в умовах природних та антропогенних викликів. Україна, багата природними ресурсами та доступом до великих водойм, має значний потенціал для розвитку аквакультури. Однак цей потенціал супроводжується рядом проблем, серед яких особливо актуальним є негативний вплив бойових дій на природне середовище, що значно ускладнює розвиток сектора та створює загрози для його сталого функціонування. Ураховуючи ці виклики, необхідність активізації інноваційних процесів у секторі аквакультури стає критичною для забезпечення його ефективності та збереження природних ресурсів. Таким чином, вирішення організаційно-економічних проблем, що обмежують потенціал розвитку аквакультури в Україні, є актуальним завданням для наукових досліджень, спрямованих на підвищення стійкості та конкурентоспроможності сектора в умовах сучасних викликів.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Останні дослідження та публікації, присвячені проблемам упровадження інновацій у сектор аквакультури, свідчать про значний і різноманітний науковий та практичний інтерес до цієї сфери.

Основні напрямки досліджень можна умовно поділити на кілька ключових аспектів. Науковці, такі, як Салім М. та ін., акцентують увагу на застосуванні новітніх технологій у аквакультурі для досягнення сталого розвитку та забезпечення продовольчої безпеки [1]. В роботах Жоффре О. М. та ін. досліджують концептуалізацію та ефективне управління інноваціями у секторі, сприяючи розробленню стратегій для їх успішного впровадження [2]. Дослідження Брегнбалле Дж. стосуються нових екологічно чистих та високопродуктивних систем рибного вирощування, що сприяють покращенню здоров'я водних видів та загальній продуктивності аквакультури [3]. В роботах Момін та ін. акцентують увагу на використанні генетичного відбору для створення стійких до хвороб штамів та покращення адаптивності аквакультурних організмів [4]. Дослідження О'Донча і Гранта вказують на використання дистанційного зондування, штучного інтелекту та IoT для покращення умов життя водних організмів та загальної ефективності аквакультури [5].

Ці та багато інших публікацій і досліджень відображають різноманіття інноваційних підходів у секторі аквакультури, спрямованих на досягнення сталості, продуктивності та ефективності сектора, що є важливим для забезпечення глобальної продовольчої безпеки й сталого розвитку.

Мета дослідження полягає в аналізі та оцінюванні організаційно-економічних аспектів нарощування інноваційного потенціалу сектора аквакультури. Основними завданнями дослідження є визначення впливу передових технологій, таких, як системи рециркуляції води, мультитрофічне екологічне землеробство та ін., на підвищення

ефективності й сталості виробництва в умовах сучасного економічного та екологічного контексту. Дослідження також спрямоване на визначення оптимальних організаційних структур, які сприяють інтеграції інноваційних технологій у практичне виробництво та підтримання сталого й ефективного розвитку сектора аквакультури.

Постановка завдання. В сучасних умовах розвитку аквакультури важливим напрямком є нарощування інноваційного потенціалу сектора, зокрема шляхом прийняття відповідних організаційно-економічних рішень. Стаття спрямована на дослідження впливу передових технологій на підвищення ефективності, стійкості й сталості аквакультурного виробництва. Особливу увагу приділено формуванню інтегрованих організаційних структур, які сприяють оптимізації виробничих процесів та впровадженню новітніх технологій. У рамках дослідження розглянуто стратегії фінансово-економічного забезпечення інновацій у секторі аквакультури, включаючи аналіз міжнародного досвіду та пропозиції щодо створення сприятливого інвестиційного клімату для розвитку галузі в Україні.

Виклад основного матеріалу. В умовах впливу бойових дій на природні водні ресурси, сектор аквакультури України потребує впровадження передових підходів, спрямованих на підвищення ефективності та сталості галузі. Мультитрофічне екологічне землеробство, технології «3S» (RS, GIS, GPS), інтегровані акваферми та системи рециркуляції води – це лише деякі з інновацій, що революціонізують аквакультурну промисловість.

Особливої уваги заслуговує використання систем рециркуляції води, що базується на технологіях промислової революції 4.0. Цей підхід дозволяє не лише підвищити продуктивність аквакультурного виробництва, а й зробити його більш ефективним та екологічно безпечним. Завдяки впровадженню систем рециркуляції води та використанню таких передових технологій, як робототехніка, великі дані, штучний інтелект та хмарні обчислення, аквакультурне виробництво стає значно продуктивнішим та ефективнішим. Це не лише забезпечує високу врожайність, а й зменшує негативний вплив на навколишнє середовище. У зв'язку з цим, важливим є формування інтегрованих організаційних структур, таких, як поліфункціональні аквакультурні центри. Вони дозволяють максимально використовувати переваги інноваційних підходів у сфері аквакультури, стаючи каталізаторами впровадження новітніх технологій та методів, спрямованих на забезпечення сталого розвитку галузі. Від аквакультурних систем (включаючи РАС) до аквакультурних комплексів інноваційних систем і, нарешті, до аквакультурних центрів – це шлях до інтеграції та оптимізації виробничих процесів. У таблиці 1 проведено аналіз різних напрямків використання інновацій у сфері аквакультури та їхніх очікуваних результатів, а також представлено схему етапності впровадження інновацій в галузь аквакультури в Україні (рис. 1).

Таблиця 1. Класифікація та ефекти аквакультурних інновацій за напрямками їх використання

<i>Напрямки інновацій</i>	<i>Опис</i>	<i>Ефекти</i>
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
Виробничі системи	Включає в себе методи, такі як аквапоніка, інтегрована мультитрофічна аквакультура (ІМТА), вирощування морських водоростей та глибоководне морське розведення бентосних видів з низьким вмістом вуглецю, системи рециркуляції води	Підвищення виробничої продуктивності, зменшення екологічного впливу, збільшення різноманітності вирощуваної продукції. Ефективне використання водних ресурсів, зменшення ризику забруднення навколишнього середовища, збільшення виходу продукції
Розвиток систем доступності	Адаптація систем аквапоніки до міських умов	Забезпечення стійкості глобального харчового ланцюга, покращення доступності харчових продуктів, зменшення втрат продукції
Цифровізація та розумне фермерство	Використання технологій ІР4.0, таких, як штучний інтелект, Інтернет речей (ІоТ)	Автоматизація виробничих процесів; підвищення точності управління; зменшення витрат ресурсів; оптимізація виробничих процесів

1	2	3
Технології «3S» (RS, GIS, GPS)	Включають мультитрофічне екологічне землеробство, технології меліорації, інтегровані акваферми	Зменшення забруднення водних ресурсів, підтримання біорізноманіття, покращення якості ґрунту
Технології моніторингу	Отримання даних для виконання інтелектуальних та автоматизованих операцій. Використання робототехніки, великих даних. Інтернету речей, штучного інтелекту, Інтернету 5G, хмарних обчислень	Прийняття оперативних рішень, висока ефективність ведення сільського господарства. Дистанційне керування, спрощення та підвищення ефективності аквакультури
Формування та концентрація зелених зон з аквакультурним ядром (авторське)	Формування блакитного ядра зеленої зони із застосуванням інноваційних методів	Захист морського середовища, розвиток науково-пізнавального туризму, створення зелених коридорів та запобігання утворенню островів тепла
Поліфункціональні інноваційні аквакультурні комплекси (авторське) ¹	Даний комплекс комбінує аквакультурні елементи (вирощування риби, морепродуктів та інших водних організмів) із розважальними функціями, такими, як ігри, акваріуми, музеї морської тематики, контрольований вилов, активний відпочинок, ресторани та готелі	Збільшення, оптимізація економічних та соціальних (інклюзивних) вигід, підвищення туристичного потенціалу території, сприяння створенню нових робочих місць, сприяння розвитку науково-освітнього екологічного потенціалу

Джерело: авторська розробка на основі списку використаних джерел [2, 3, 6].

Після аналізу класифікації та впливу аквакультурних інновацій за їх використанням, представлено в табл. 1, перейдемо до розгляду етапів упровадження цих інновацій. На рис. 1 зображена схема, яка демонструє процес інтеграції інновацій у сектор аквакультури України. Ця схема відображає послідовність кроків, необхідних для успішного впровадження нововведень, з урахуванням особливостей сектора та потреби в системному підході до застосування інноваційних технологій.

Для переходу до наступного етапу дослідження, що стосується впровадження інновацій в аквакультурі, важливо проаналізувати інформацію, представлену в табл. 2. У цій таблиці визначено ключові етапи та завдання, які необхідно виконати для успішного впровадження інноваційних рішень у сферу аквакультури.

Зростання попиту на рибу та морепродукти вимагає постійного вдосконалення та впровадження інноваційних підходів у сфері аквакультури. Проте перехід до нових технологій та систем потребує не лише технічних знань, а й фінансово-економічного забезпечення.

Фінансово-економічні заходи є важливими інструментами в упровадженні інновацій в аквакультурній галузі України. Вони не лише сприяють зниженню витрат на виробництво та розширенню фінансових можливостей учасників ринку, але й стимулюють розвиток нових технологій і підвищення якості рибної продукції.

Стратегія підтримки та розвитку аква- та марикультурних комплексів має включати кредитні лінії, часткову компенсацію вартості будівництва та реконструкції, компенсацію за вирощений обсяг продукції, а також податкові пільги для нових ферм, які використовують інноваційні підходи. Уряд може активно сприяти ранній індустріалізації передових технологій аквакультури шляхом створення

¹Поліфункціональне використання аквакультурних об'єктів – це підвищення якості роботи аквакультурних об'єктів шляхом управлінського втручання з метою збільшення або оптимізації економічних і соціальних вигід. Це означає, що аквакультурні об'єкти використовуються не тільки для збагачення водних ресурсів, але й для досягнення інших корисних цілей, таких, як підвищення туристичного потенціалу території або створення нових робочих місць.

системи компенсацій на придбання наукового обладнання для науково-дослідних організацій [7].

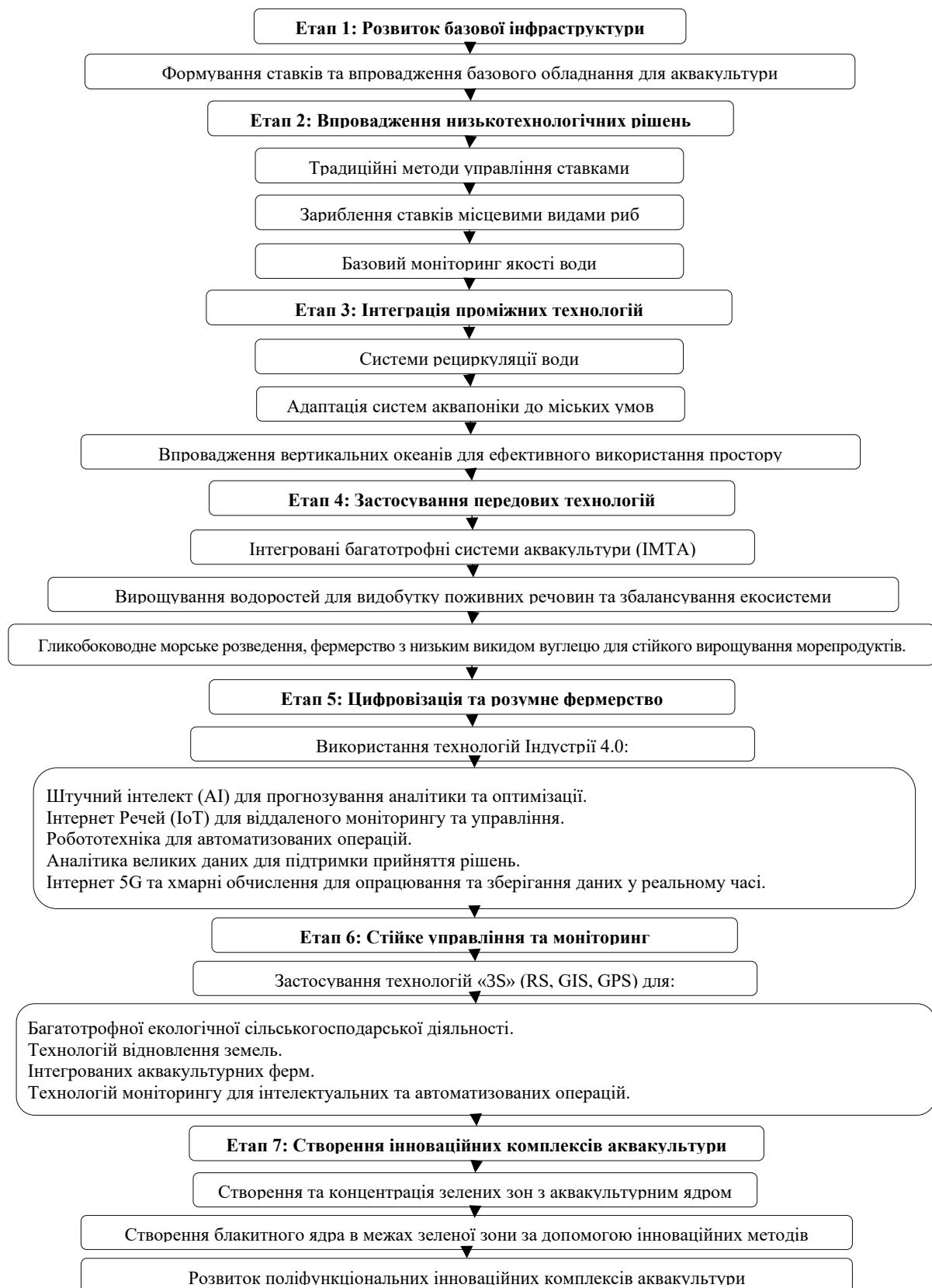


Рисунок 1. Схема етапності впровадження інновацій в галузь аквакультури в Україні

Джерело: авторська розробка на основі списку використаних джерел [1–6].

Таблиця 2. Порядок заходів упровадження інновацій в аквакультурі

Існуюча проблема	Назва етапу	Тип інновації в аквакультурі	Детальний опис інновації в аквакультурі	Рішення
Розширення виробництва в умовах обмежених ресурсів	1 Етап: Розвиток базової інфраструктури	Створення або удосконалення ставків та базового обладнання для аквакультури	Створення нових або удосконалення існуючих ставків з використанням енергоефективних технологій та матеріалів	Перегляд та вдосконалення політики кредитування для аквакультурних підприємств
Розвиток вітчизняної аквакультури, зариблення ставків місцевими видами риб	2 Етап: Упровадження низькотехнологічних рішень	Традиційні методи управління ставками	Використання сучасних сенсорних систем для моніторингу параметрів води та риби	Розроблення навчальних програм застосування сучасних методів управління ставками
Потреба у збалансованому використанні ресурсів	3 Етап: Інтеграція проміжних технологій	Системи аквапоніки, рециркуляція води, вертикальні океани	Розроблення компактних систем аквапоніки, вертикальних океанів, РАС для використання у міських умовах для збереження водних ресурсів та ефективного використання простору	Сприяння фермерам у встановленні систем аквапоніки шляхом надання субсидій та консультативної допомоги, зокрема на початкових етапах упровадження інновацій.
Перехід на передові технології у вирощуванні морських організмів	4 Етап: Застосування передових технологій	Інтегровані багатотрофні системи аквакультури (ІМТА)	Упровадження систем ІМТА для оптимізації вирощування різних видів морських організмів	Підтримання досліджень у галузі ІМТА для забезпечення ефективного впровадження цих систем у виробництво, розвиток кластерів
Потреба в прискоренні процесів та автоматизації	5 Етап: Цифровізація та розумне фермерство	Використання технологій Індустрії 4.0	Упровадження систем штучного інтелекту, Інтернету речей та робототехніки для автоматизації процесів в аквакультурі	Створення спеціального фонду для фінансування проектів з упровадження сучасних технологій у галузі аквакультури
Недостатня система моніторингу, контролю та звітності.	6 Етап: Стійке управління та моніторинг	Застосування технологій «3S»	Використання супутникових систем та геоінформаційних технологій для моніторингу стану аквакультурних об'єктів	Стимулювання формування аквакультурних центрів як основних синергетичних інституцій, що забезпечують повний ланцюг вартості зі спеціалізованими програмами та обладнанням
Підвищення ефективності за рахунок розвитку інтегрованих аквакультурних комплексів	7 Етап: Створення інноваційних комплексів аквакультури	Поліфункціональні інноваційні аквакультурні комплекси	Розроблення та впровадження проектів інноваційних комплексів, які поєднують вирощування риби та морепродуктів з іншими функціями, в т.ч. розважальними та туристичними	Проведення маркетингових досліджень для визначення попиту на послуги таких комплексів та залучення інвесторів для їх будівництва. Маркетинг територій, зокрема Причорноморського регіону

Джерело: авторська розробка на основі списку використаних джерел [1–17].

Ефективним заходом є формування інноваційного фонду для фінансування високотехнологічних проектів та розвитку розумних кластерів. Такий фонд сприятиме впровадженню інноваційних технологій у вітчизняних аквакультурних компаніях. Прикладом є створення Державного фонду розвитку рибного господарства 18 серпня 2022 року, який передбачає фінансування відтворення запасів водних біоресурсів та розвиток науково-технічного забезпечення [8].

Досвід *Великої Британії* показує успішність створення Інноваційного фонду аквакультури, який підтримує проекти з упровадження довготермінових інновацій у морепродуктовому секторі. Програма фонду відкрита для широкого кола учасників, включаючи організації як з Великої Британії, так і з-за її меж, що мають інноваційні ідеї для підвищення стійкості та продуктивності морської промисловості [9].

Норвегія є прикладом успішної моделі, будучи одним із найбільших світових виробників аквакультурної продукції. Щороку країна поповнює свій бюджет на \$600 мільйонів завдяки аукціонам на право здійснення аквакультурної діяльності в прибережних зонах. Ці надходження розподіляються таким чином, що лише 20% залишаються в державному бюджеті, а 80% спрямовуються до Фонду аквакультури для фінансування наукових досліджень та підтримання галузі.

Європейський Фонд морського та рибного господарства (Фонд МРГ) спрямований на розвиток рибальства та аквакультури, збереження навколишнього середовища, підвищення економічної стійкості та соціальної відповідальності. Фонд фінансується за рахунок бюджетів Європейського Союзу та внесків держав-членів, підтримуючи проекти, спрямовані на технічний, науковий та організаційний розвиток галузі, покращення якості продукції та зменшення негативного впливу на довкілля. Для забезпечення ефективного використання коштів та досягнення цілей у Фонді МРГ діє система моніторингу, контролю та оцінювання результатів, що дозволяє адаптувати програми під нові умови та вимоги ринку, забезпечуючи максимальну ефективність та відповідність потребам зацікавлених сторін [10].

Європейський Фонд «Blue Revolution» спрямований на підтримання інноваційного й сталого розвитку аквакультури. Особливість цього фонду полягає у фінансуванні через програму InvestEU, що сприяє розвитку підприємств у цій галузі. Управління здійснює компанія Hatch Blue, яка має значний досвід у сфері аквакультури. Стратегія фонду орієнтована на розвиток ринку аквакультури з використанням сталих технологій. Фонд «Blue Revolution» також отримує підтримку від Європейського інвестиційного фонду й залучає приватний капітал через механізм InvestEU для стимулювання інвестицій у галузь. Відповідно до своєї стратегії, фонд узгоджується з глобальними ініціативами, такими, як «Green Deal», та співпрацює з міжнародними інвесторами для реалізації своїх проектів [11].

Приклад з *Арабських Еміратів*. *Abu Dhabi Catalyst Partners* є фондом, який інвестує в інші фонди, зокрема у фонд управління активами 8F, що спеціалізується на аквакультурному виробництві. Цей фонд працює на міжнародному рівні, інвестуючи в проекти в різних країнах, таких, як Польща, Японія, Франція та США. Механізм роботи фонду включає збір коштів від засновників та інвесторів, їх подальше інвестування в інші компанії або фонди з метою отримання прибутку, управління інвестиціями та реалізацію проектів для максимізації прибутку [12].

Приклад Індії. *Фонд Інфраструктурного Розвитку Рибальства (FIDF)* має такі ключові аспекти: Цільове призначення: розвиток інфраструктурних об'єктів, таких, як порти для рибальства, центри зариблення, холодильні камери, транспортні засоби для поставки риби, інтегровані ланцюги поставок, ринки риби, споруди для розведення риби та сучасні центри навчання рибальству. Механізм фінансування. FIDF надає пільгове фінансування вибраним суб'єктам через кредитні організації NLE, зокрема Національний Банк для сільського господарства та розвитку сільських територій (NABARD) та всі заплановані банки. Відсоткова ставка й терміни погашення. Уряд Індії надає субсидію на відсотки до 3% на період погашення 12 років, включаючи мораторій на 2 роки, при наданні пільгових кредитів NLE за процентною ставкою не нижче 5% на

рік. Основні суб'єкти, які можуть отримувати фінансування з FIDF, включають урядові та державні організації, кооперативи, групи фермерів та виробників риби, місцеві органи самоврядування, групи самопомогі, неприбуткові організації, приватні компанії та підприємці [13].

В Україні джерелами наповнення фонду розвитку аквакультури можуть стати кошти, отримані від інвестиційних договорів, краудфандинг та корпоративні інвестиції. Важливо враховувати не лише економічну, але й екологічну складову, забезпечуючи збалансований підхід до використання природних ресурсів та охорони навколишнього середовища. Такий фонд міг би стати каталізатором для залучення інвестицій у галузь, створення нових робочих місць та підтримання наукових досліджень. Він також сприятиме збільшенню експорту аквакультурної продукції, що позитивно вплине на економіку країни (табл. 3). Важливою передумовою є створення ефективного механізму управління цим фондом (рис. 2).

Таблиця 3. Опис роботи інноваційного фонду розвитку аквакультури в Україні

<i>Кроки</i>	<i>Опис</i>
1. Створення фонду	Формування інвестиційного фонду інновацій в аквакультурі в рамках державного фонду рибного господарства або створення незалежного інноваційного фонду розвитку аквакультури для фінансування розвитку інновацій від традиційних до високотехнологічних проектів та розвитку розумних інноваційних кластерів аквакультури і марикультури. Визначення цілей та стратегій інвестування, а також залучення основного капіталу від держави, міжнародних організацій, приватних компаній та інвесторів
2. Джерела фінансування	Кошти збираються з різних джерел, включаючи бюджети держави та приватних інвесторів, інноваційні ваучери (гранти без повернення), співфінансування, технічна підтримка (консультації), пільгове кредитування. Співфінансування фондом інноваційно-інвестиційних проектів: 30% з фонду, 70% – від приватного інвестора. Додаткові джерела фінансування можуть включати гранти, кредити від міжнародних фінансових установ, корпоративні, благодійні внески та кошти, залучені через механізми краудфандингу, доходи від аукціонів з продажу права на спеціальне використання водних біоресурсів у рибогосподарських водних об'єктах
3. Цілі фонду	Фонд спрямований на досягнення цілей, що стосуються розвитку інновацій в аквакультурі, екологічної сталості, економічної життєздатності й соціальної відповідальності
4. Розподіл коштів	Кошти розподіляються на реалізацію проектів, що відповідають визначеним цілям, через спільне та пряме управління. Цей процес може включати оцінювання та відбір проектів на конкурсній основі, а також надання фінансової, технічної та консультативної підтримки обраним проектам
5. Підтримка проектів	Надання фінансової підтримки проектам, спрямованим на розвиток технічних, наукових та організаційних знань в аквакультурних та марикультурних господарствах. Ця підтримка може включати надання грантів, пільгових кредитів, інвестицій або спільної участі в проектах з іншими стейкхолдерами
6. Моніторинг та контроль	Здійснення системи моніторингу, контролю та оцінювання результатів для забезпечення ефективного використання коштів. Цей процес включає в себе регулярне відстеження прогресу реалізації проектів, оцінювання їх впливу на цілі фонду та вчасне прийняття заходів для вирішення проблем, що виникають
7. Адаптація та вдосконалення	Постійний перегляд та адаптація програм розвитку під нові умови та вимоги ринку. Це може включати вдосконалення стратегій інвестування, зміну пріоритетів фонду або впровадження нових інструментів управління ризиками
8. Залучення приватного капіталу	Робота на залучення додаткового приватного капіталу для підтримання ініціатив фонду. Це може включати пошук нових інвесторів, розвиток партнерських відносин з приватними компаніями та міжнародними інвестиційними фондами, фінансовими установами, а також створення сприятливих умов для приватних інвестицій у проекти фонду

Джерело: авторська розробка на основі всіх використаних джерел у даному дослідженні [7–17].

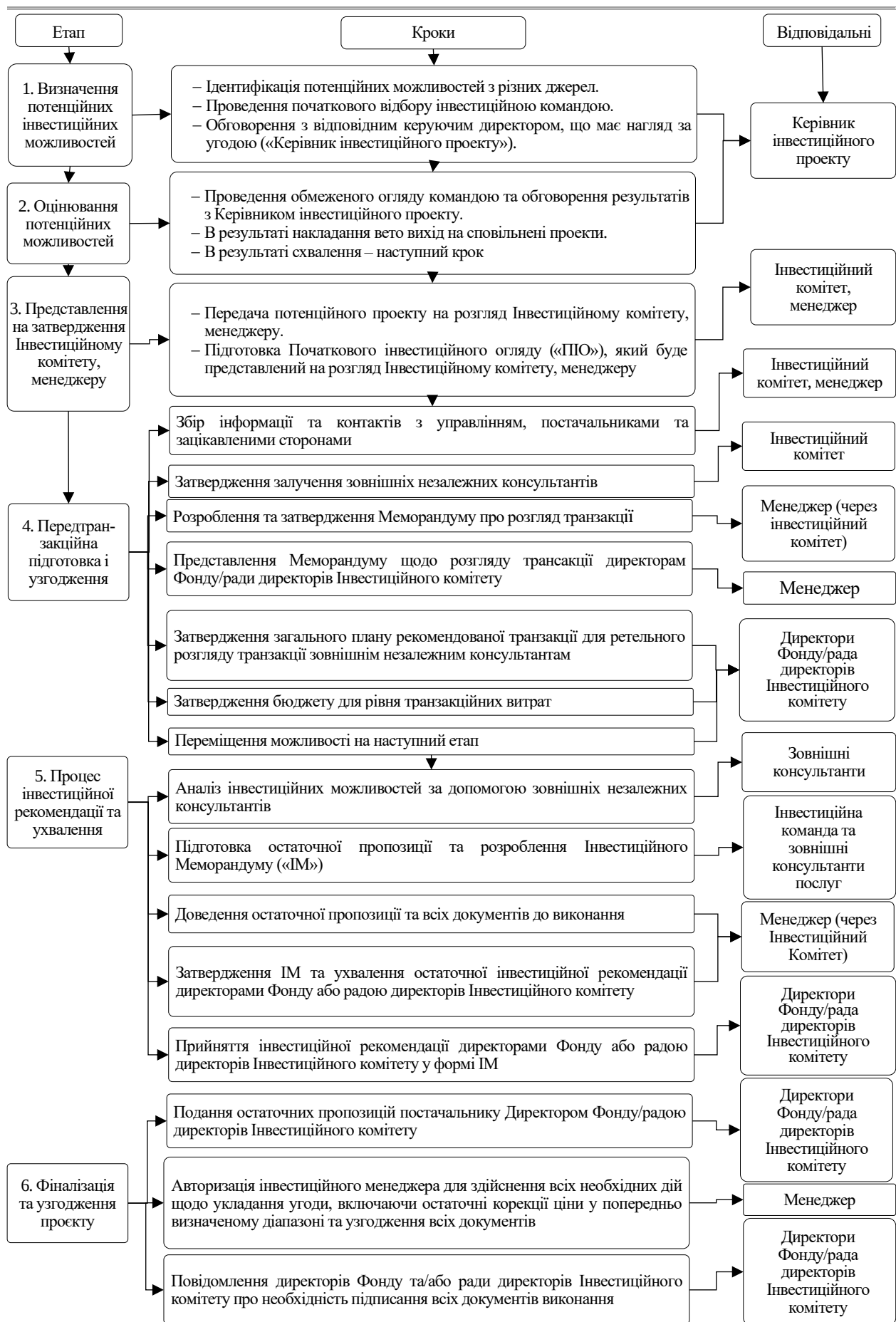


Рисунок 2. Механізм відбору проектів в рамках Фонду

Джерело: авторська розробка на основі [8–17].

Досягнення різних груп цілей щодо нарощування інноваційного потенціалу галузі аквакультури призведе до широкого спектра позитивних результатів. Серед них: інституційні зміни, розвиток інфраструктури, підвищення конкурентоспроможності, покращення науково-освітнього рівня. Це також сприятиме сталому розвитку, а саме, покращенню економічних, соціокультурних та екологічних аспектів галузі аквакультури.

Висновки. Досліджено основні організаційно-економічні аспекти нарощування інноваційного потенціалу сектора аквакультури, зокрема впровадження сучасних технологій та підходів, таких, як системи рециркуляції води, інтегровані акваферми, та мультитрофічне екологічне землеробство. Результати дослідження вказують на важливість використання технологій Промислової революції 4.0, які мають вагомий соціально-економічний ефект та забезпечують екологічну безпечність аквакультурного виробництва. Застосування інноваційних підходів дозволяє зменшити негативний вплив на навколишнє середовище, підвищити продуктивність і якість продукції. Формування інтегрованих організаційних структур, таких, як поліфункціональні аквакультурні центри, сприяє впровадженню новітніх технологій і методів, забезпечуючи сталий розвиток галузі. Дослідження фінансово-економічних заходів, спрямованих на підтримання інновацій в аквакультурі, підкреслює необхідність впровадження кредитних ліній, податкових пільг та компенсацій. Досвід країн, таких, як Норвегія, Велика Британія та Індія демонструє ефективність спеціалізованих інноваційних фондів у підтриманні розвитку аквакультури.

Для успішного нарощування інноваційного потенціалу сектора аквакультури в Україні необхідно формувати інтегровані організаційні структури, активно впроваджувати передові технології, створювати сприятливі фінансово-економічні умови та залучати інвестиції, зокрема через інноваційний фонд розвитку аквакультури. Це сприятиме підвищенню продуктивності, якості та екологічної стійкості аквакультурного виробництва, забезпечуючи сталий розвиток галузі в майбутньому.

Conclusions. The article examines the main organizational and economic aspects of enhancing the innovation potential of the aquaculture sector, particularly the implementation of modern technologies and approaches such as water recirculation systems, integrated aquafarms, and multitrophic ecological farming. The research findings highlight the importance of utilizing Industry 4.0 technologies, which have significant socio-economic effects and ensure the environmental safety of aquaculture production. The application of innovative approaches helps reduce the negative impact on the environment, increase productivity, and improve product quality. The formation of integrated organizational structures, such as multifunctional aquaculture centers, promotes the adoption of the latest technologies and methods, ensuring the sustainable development of the industry. The research on financial and economic measures aimed at supporting innovation in aquaculture emphasizes the need for the introduction of credit lines, tax incentives, and compensations. The experience of countries like Norway, the United Kingdom, and India demonstrates the effectiveness of specialized innovation funds in supporting the development of aquaculture.

To successfully enhance the innovation potential of the aquaculture sector in Ukraine, it is necessary to form integrated organizational structures, actively implement advanced technologies, create favorable financial and economic conditions, and attract investments, particularly through an aquaculture development innovation fund. This will contribute to increased productivity, quality, and environmental sustainability of aquaculture production, ensuring the industry's sustainable development in the future.

Список використаних джерел

1. Saleem M., Abentin E., Rossita S., Shalehand M., & Sidik S. Technological applications and adaptations in aquaculture for progress towards sustainable development and seafood security. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. 2021. Vol. 718. 012041. DOI: <https://doi.org/10.1088/1755-1315/718/1/012041>

2. Joffre O., 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*. 2017. Vol. 470. P. 129–148. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2016.12.020>
3. Bregnballe J. 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, 2022. DOI: <https://doi.org/10.4060/cc2390en>
4. Momin S., Varghese J., & Rathod J. Genetic improvement in aquaculture: Techniques and applications. *Aquaculture*. 2024. Vol. 530. Article 735217. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2024.735217>.
5. O'Donncha F., & Grant J. Precision aquaculture: Real-time monitoring of water quality and fish behavior. *Journal of Ocean Technology*. 2019. Vol. 14. No. 2. P. 22–34. URL: <https://www.journalofoceantechnology.com/volume-14-number-2/> (дата звернення: 02.09.2024).
6. Tiutiunnyk H., Pushak Y., Martyniuk V. Organizational-economic measures and tools for the multifunctional use of aquaculture Facilities in Ukraine. *Economics. Ecology. Socium* 2023. Vol. 7. P. 54–71. DOI: <https://doi.org/10.61954/2616-7107/2023.7.4-5>
7. UNIDO. Industrial Development Report 2020. Industrialization in the digital age. Vienna International Centre.
8. Підтримано створення державного фонду розвитку рибного господарства. URL: https://ifr.darg.gov.ua/_pidtrimano_stvorennja_0_0_0_1179_1.html (дата звернення: 02.09.2024).
9. UK Sea innovation fund. URL: <https://www.seafoodinnovation.fund/> (дата звернення: 02.09.2024).
10. 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>
11. 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> (дата звернення: 02.09.2024).
12. 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> (дата звернення: 02.09.2024).
13. UAE fund invests in land-based aquaculture. URL: <https://www.rastechmagazine.com/uae-fund-invests-in-land-based-aquaculture/> (дата звернення: 02.09.2024).
14. Cabinet approves extension of Fisheries and Aquaculture Infrastructure Development Fund (FIDF). URL: <https://pib.gov.in/PressReleaseIframePage.aspx?PRID=2004229> (дата звернення: 02.09.2024).
15. Розвиток аквакультури в Україні: навіщо державі запроваджувати Фонд розвитку рибного господарства? BRDO. URL: <https://brdo.com.ua/news/rozvytok-akvakultury-v-ukrayini-navishhoderzhavi-zaprovadzhuvaty-fond-rozvytku-rybnogo-gospodarstva/> (дата звернення: 02.09.2024).
16. 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> (дата звернення: 02.09.2024).
17. 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 Кабінету Міністрів України від 2 травня 2023 р. № 402-р. URL: https://zakononline.com.ua/documents/show/518090___741551 (дата звернення: 02.09.2024).

References

1. Saleem M., Abentin E., Rossita S., Shalehand M., & Sidik S. (2021) Technological applications and adaptations in aquaculture for progress towards sustainable development and seafood security. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, vol. 718, 012041. DOI: <https://doi.org/10.1088/1755-1315/718/1/012041>
2. Joffre O., 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*, vol. 470, pp. 129–148. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2016.12.020>
3. 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>
4. Momin S., Varghese J., & Rathod J. (2024) Genetic improvement in aquaculture: Techniques and applications. *Aquaculture*, vol. 530, Article 735217. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2024.735217>.
5. O'Donncha F., & Grant J. (2019). Precision aquaculture: Real-time monitoring of water quality and fish behavior. *Journal of Ocean Technology*, vol. 14, no. 2, pp. 22–34. Available at: <https://www.journalofoceantechnology.com/volume-14-number-2/> (accessed 02 September 2024).

6. Tiutiunnyk H., Pushak Y., Martyniuk V. (2023). Organizational-economic measures and tools for the multifunctional use of aquaculture Facilities in Ukraine. *Economics. Ecology. Socium*, 7, pp. 54–71. DOI: <https://doi.org/10.61954/2616-7107/2023.7.4-5>
7. UNIDO. (2020). *Industrial Development Report 2020. Industrialization in the digital age*. Vienna International Centre.
8. Pidtrymano stvorennia derzhavnogo fondu rozvytku rybnogo hospodarstva [The creation of a state fund for the development of fisheries was supported]. Available at: https://ifr.darg.gov.ua/_pidtrymano_stvorennja_0_0_0_1179_1.html (accessed 02 September 2024).
9. UK Sea innovation fund. Available at: <https://www.seafoodinnovation.fund/> (accessed 02 September 2024).
10. 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. (In Ukrainian). DOI: <https://doi.org/10.32851/wba.2020.2.5>
11. European Maritime, Fisheries and Aquaculture Fund (2021–2027). Available at: <https://eur-lex.europa.eu/EN/legal-content/summary/european-maritime-fisheries-and-aquaculture-fund-2021-2027.html> (accessed 02 September 2024).
12. EIF supports Blue Revolution Fund in boosting sustainable aquaculture investments backed by the InvestEU programme. Available at: <https://www.eif.org/InvestEU/news/2024/eif-supports-blue-revolution-fund-in-boosting-sustainable-aquaculture-investments-backed-by-the-investeu-programme.htm> (accessed 02 September 2024).
13. UAE fund invests in land-based aquaculture. Available at: <https://www.rastechmagazine.com/uae-fund-invests-in-land-based-aquaculture/> (accessed 02 September 2024).
14. Cabinet approves extension of Fisheries and Aquaculture Infrastructure Development Fund (FIDF). Available at: <https://pib.gov.in/PressReleaseIframePage.aspx?PRID=2004229> (accessed 02 September 2024).
15. Rozvytok akvakultury v Ukraini: navishcho derzhavi zaprovadzhuvaty Fond rozvytku rybnogo hospodarstva? [Development of aquaculture in Ukraine: why should the state introduce the Fisheries Development Fund?]. BRDO. Available at: <https://brdo.com.ua/news/rozvytok-akvakultury-v-ukrayini-navishcho-derzhavi-zaprovadzhuvaty-fond-rozvytku-rybnogo-gospodarstva/> (accessed 02 September 2024).
16. 8F Aquaculture Fund i (Ireland). 8F Investment Partners HK Limited. Available at: <https://8f-am.com/wp-content/uploads/2023/01/8f-aquaculture-icav-website-disclosures.pdf> (accessed 02 September 2024).
17. 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.]. Available at: https://zakononline.com.ua/documents/show/518090___741551 (accessed 02 September 2024).