

АКВАКУЛЬТУРА

УДК 639.3.043.13:636.087.7

DOI <https://doi.org/10.32851/wba.2023.1.6>

АСПЕКТИ ФОРМУВАННЯ ПОТЕНЦІАЛУ ТА РОЗВИТКУ УКРАЇНСЬКОЇ АКВАКУЛЬТУРИ НА ФОНІ ЄВРОІНТЕГРУВАННЯ ІННОВАЦІЙНИХ РІШЕНЬ

Гончарова О. В. – к.с.-г.н., доцент,

Кутіщев П. С. – к.б.н., доцент,

Херсонський державний аграрно-економічний університет,

anelsatori@gmail.com

Здійснено комплексний порівняльний аналіз технологічних елементів в аквакультурі з огляду на удосконалення виробництва біологічної продукції аквакультури. Розглянуто можливі кейси вирішення питання підвищення якісних параметрів щодо технологічних елементів та якісних і кількісних параметрів в аквакультурі. Враховуючи кліматичні трансформації, здійснено аналіз стану рибогосподарської галузі в південному регіоні України. Зроблені акценти на можливих шляхах вирішення питань щодо впровадження європейських елементів оптимізації виробництва продукції аквакультури. Здійснена оцінка перспективних напрямів з урахуванням умов сьогодення в українській рибогосподарській галузі. Представлено до обговорення та розгляду напрями удосконалення та перезавантаження галузі з врахуванням сучасного контенту, вимог ринку праці, споживача, ресурсного потенціалу.

Результати досліджень відображають основні вектори розвитку аквакультури на тлі впливу абіотичних та біотичних чинників. Представлено інформацію щодо сучасного стану та тенденцій розвитку технологій в аквакультурі з врахуванням розвитку інноваційних аспектів, впливу техногенних чинників, модернізації окремих технологічних рішень. Враховано сучасні вимоги щодо тенденції розвитку органічної продукції аквакультури (екологічно-безпечної). Здійснено комплексний аналіз основних технологічних елементів, потенціалу в цілому аквакультури, адаптаційних здатностей гідробіонтів з метою визначення можливостей впровадження окремих елементів інноваційного характеру. Розглянуто модельні рішення оптимізації деяких ланок технологічної карти в рибогосподарській галузі при підрощенні молоді гідробіонтів. Відштовхуючись від сучасних умов, проаналізовано ефективність шляхів підвищення адаптаційно-компенсаторних механізмів гідробіонтів.

Ключові слова: аквакультура, євроінтеграція, технологічні елементи, розвиток, ресурсний потенціал.

Постановка проблеми. Напряом української аквакультури має всі ресурси для забезпечення продовольчої безпеки нашої країни. Питання удосконалення технологічних аспектів та збільшення можливостей ефективно використовувати потенціал акваторій, ресурсів індустріальної аквакультури є відкритим, постійно набуває практичної та наукової цінності. Враховуючи постійну трансформацію чималої кількості чинників різної природи, варто зробити акцент, що аквакультура є функціонально-активною галуззю, дотичною до постійного контакту з живими організмами. Оптимізація процесів технологічної карти аквакультури в умовах екологічної трансформації націлена на врахування адаптаційних можливостей самого організму гідробіонтів, їх адаптацію під нові або удосконалені технології на підприємстві [1–3]. Наукові роботи авторів відображають певну перспективу та високі результати науково-експериментальних досліджень, дослідів, моніторингу даного питання в напрямі української аквакультури [4–6]. Втім, спираючись на достатньо швидкі темпи удосконалення, модернізації технологічних рішень, актуальним є підбір такої технологічної карти, яка має тип зв'язку – симбіоз кожного з послідовних аспектів. При цьому чинить вплив на якісні та кількісні характеристики продукції в контексті підвищення їх рівня конкурентоспроможності. Питання оптимізації технологічних елементів культивування гідробіонтів, виробництва продукції аквакультури завжди є відкритим. Сучасний контент постійно змінюється, трансформуються технологічні рішення, вимоги споживачів до виробників.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Оглядові роботи, статистичні аналізи демонструють наявність високого потенціалу аквакультури в нашій країні. Безумовно, є певні недоліки, проблематичні аспекти, що є цілком типовим для галузі, яка розвивається та трансформується у відповідності до сучасних вимог часу. На фоні такої стрімкої трансформації абіотичних та біотичних чинників питання вдосконалення раціонального використання біоресурсів набуває наукової та практичної актуальності. В доступній літературі автори розкривають питання щодо кореляційного зв'язку екосистеми в цілому та окремих її структурних елементів, живих організмів, результатів наслідків таких трофічних відносин, важливості поповнення їхтїофауни та виробництва якісної продукції індустріальної аквакультури тощо [7]. Аспекти актуальності вичерпної інформації для споживачів продукції аквакультури відображаються в наукових доробках, оглядових статтях іноземних авторів. У відповідності до тематики акцент робиться на формуванні культури споживання якісної продукції аквакультури, максимальної відкритості виробників перед споживачем, доступності лише до класичних параметрів, а й до технологічного циклу виробництва такої продукції («від ферми до столу» або «полиць супермаркетів»). Сучасний споживач проявляє неабиякий інтерес до деталей, особливостей саме продукції аквакультури, яку він обирає для споживання [8–10].

На фоні окреслених аспектів, можна виділити наукові роботи, присвячені проблематиці впровадження інноваційних рішень до технологічної карти виробництва продукції аквакультури. На перший план виступають науково-дослідні роботи, які відображають поєднання не лише кормового чинника, а й, наприклад, альтернативних («зелених») джерел енергії. В аквакультурі в умовах сьогодення одним із питань, яке намагаються вирішити всі сфери діяльності, є забезпечення еколого-безпечного виробництва продукції, здійснення моніторингу параметрів екологічного середовища на фоні діяльності будь-якої галузі, рибогосподарська сфера не є виключенням [11–13]. Останні публікації, наукові доробки відображають практичну та наукову актуальність окреслених питань в рибогосподарській галузі. Питання інноваційності, безумовно, набирає сучасного контенту, втім, варто враховувати і адаптаційно-компенсаторні механізми організму об'єктів, яких культивують, їх відповідність таким технологічним рішенням. Автори відмічають про важливе значення чинників підгодівлі, годівлі, умов культивування: оскільки всі параметри формують якісні показники у майбутньому власне продукції аквакультури [1; 4]. Загалом питання є відкритим, відображає трансформаційні аспекти технологічних рішень, гармонізації європейським вимогам, стандартам.

Результати досліджень. Інноваційності розвитку аквакультури в нашій країні може надати впровадження євроінтегрованих аспектів. Вектор їх діяльності націлений на якісні параметри, забезпечення максимальною інформацією споживачів про весь «технологічний» шлях продукції. Результати порівняльного аналізу тенденцій розвитку аквакультури Південного регіону України демонструють стрімкий розвиток даного напрямку. Відбувається поєднання декількох форм аквакультури, починають користуватися попитом рециркуляційні системи, мобільні інсталяційні установки. Їх елементи впроваджують як при культивуванні гідробіонтів (підготовчий етап підрощення молоді риб), так і для основного процесу, вирощування риб, креветок, культивування мікроводоростей та інші.

В українському секторі сільське господарство, зокрема аквакультура, відіграють ключову роль для реалізації та досягненні цілей, стратегічних планів ЄС щодо органічного виробництва з меншим навантаженням на екосистему процесів виробництва. Зокрема, наслідки зміни клімату, відіграють визначальну роль при стратегічних планах розвитку аквакультури з курсом євроінтегрування. У зв'язку з цим, авторами було розроблену оглядову схему з елементами основних етапів розвитку виробництва продукції аквакультури в українських реаліях (рис. 1).

Ресурсний потенціал акваторій, водних біоресурсів Південного регіону здатний забезпечити потреби на високому рівні, задовольнити забезпечення продукцією пересічного громадянина, тим самим здобувши рівень

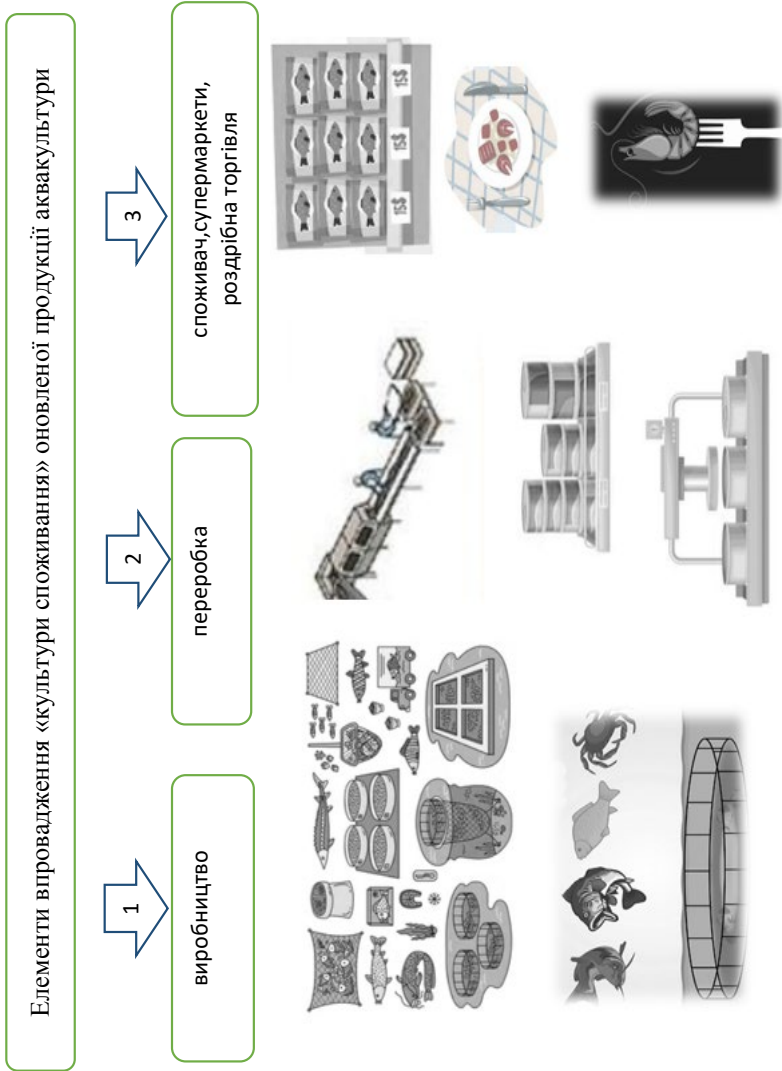


Рис. 1. Структурні елементи ефективного впровадження «культури споживання» оновленої продукції аквакультури

Розроблено автором роботи

забезпечення продовольчої безпеки країни. Безумовно, практична база надає платформу для співпраці з науковим сектором, що підкріплює галузь, відкриває нові можливості. В Південному регіоні України кліматичні, географічні умови кількість градусодіб, сонячних днів сприяють активному впровадженню елементів альтернативного енергозбереження використанню технологічних картх аквакультури. Такий вектор дозволяє досягнути енергетичної автономії для рибничого підприємства. При середній річній кількості сонячної енергії на 1м² площі за рік цей показник може перевищувати 1220 кіловат-годин для Півдня України [13]. При цьому така міні-сонячна платформа у складі, наприклад, технологічного елементу оксигенації для гідробіонтів або автоматичної годівниці, буде працювати на повну потужність лише в сонячний, ясний день, а в похмуру погоду продуктивність значно буде зменшуватися. Тому південний регіон має ряд переваг щодо впровадження таких елементів інноваційності серед інших регіонів нашої країни [13]. На такому фоні можна дискутувати на інші вектори розвитку аквакультури, зокрема, культивуванню перспективних об'єктів, нетрадиційних. Оскільки географічний пояс Південного регіону забезпечує легшу адаптацію організму нових гідробіонтів в контексті гідрохімічного режиму, температурного тощо. Сьогодні активно впроваджуються аспекти культивування та переробки мікроводоростей, які використовують в різних сферах діяльності (косметична медицина, перманентна аквакультура, аграрний сектор вирощування сільськогосподарських тварин та птиці з підгодівлею високо протеїновою добавкою, підрощення молоді риб тощо).

Одним з наступних векторів євроінтегрування ми визначаємо сучасні девайси, їх використання в виробничому циклі з акцентом на еколого-безпечній продукції. В контексті євроінтегрування технологічних елементів, окремих аспектів, відмітимо, що виробництво органічної продукції можна досягти шляхом використання рециркуляційних аквакультуральних систем. Це надає можливість максимального контролю за основними параметрами культивування об'єктів аквакультури. Сучасний контент забезпечить цифрову обробку, використання wіfі корегування, інтелект-кейсів керування певними процесами на відстані, фіксацію відхилень та реактивну реакцію на певні похибки у параметрах гідрохімічного стану резервуарів. За таких умов технологічний цикл набуває певної модернізації, що відображається на результатах, власне, процесу виробництва, культивування, розведення гідробіонтів, переробки продукції аквакультури. Крім того, в результаті отримання практичного досвіду під час стажувань авторів, обмінів знаннями з провідними фахівцями галузі, було проаналізовано основні важелі трансформацій в аквакультурі. Отже, оптимізація технологічного процесу передбачає ефективність за умов гармонізації біологічно-господарських параметрів об'єктів, «технологічних можливо-

стей» обладнання, потужностей підприємства. Чинники абіотичного та біотичного характеру у сукупності створюють сприятливе середовище для отримання максимального результату від такого виробництва. Акцентуючи увагу на кейсах оптимізації, відмітимо, організацію технологічного процесу еко-вирощування, виробництва та реалізації продукції аквакультури. Дотримання вимог «*bien-être*» («добре доглянуті») тварини є однією із необхідних ланок відповідності. За цих умов підприємство використовує стандарти EU-Organic (наприклад, у Франції таких вимоги дотримується бренд АВ (*Agriculture biologique*)). В нашій країні в галузі аквакультури питання лишається відкритим, оскільки воно передбачає достатньо глобальні рішення та потребує часу.

Одним із векторів євроінтегрування технологічних елементів в аквакультурі, можна відмітити організацію науково-дослідних робіт з водними організмами, модельними-об'єктами з метою дослідження функціонального статусу їх організму та рівня послідувочої адаптації обраних об'єктів до сучасних абіотичних та біотичних умов, технологій вирощування, розведення, написання біологічних обґрунтувань тощо. Це питання завжди є відкритим та актуальним, оскільки будь-яке виробництво має бути обґрунтованими в контексті практичності, інноваційності, рентабельності. Якщо за мету такого дослідження обрано удосконалення конкретної технології підгодівлі риб, то доцільним буде здійснити прогнозування на підготовчому етапі отриманий ефект, а потім вже розпочинати власне експериментальну частину. Тим самим здійснити економію ресурсного потенціалу та прорахувати ймовірні ризики експерименту. Сьогоднішні реалії дозволяють використовувати програмне забезпечення з урахуванням біологічно-господарських особливостей об'єкту, який досліджують, адаптувати технологічні рішення під такий «запит» та змодельовати потенціальний позитивний результат або навпаки.

Використання інформаційних технологій, програмного забезпечення надає можливість прогнозування, прорахування отриманого ефекту з коригуванням вже у реальному вимірі умов. Таким чином, постановка науково-експериментального дослідження з використанням модельної ІТ-програми прогнозування отриманого ефекту набуває ряд переваг та підвищує вірогідність даних. В якості прикладу можна привести можливість здійснення морфо-метричного аналізу гідробіонтів з використання спеціального програмування (рис. 2). При цьому не виникає необхідність контактувати з кожним екземпляром при вимірах, що набуває важливого значення в контексті зниження стресового впливу. Така модель переноситься на певні обрані параметри програми та прораховує отриманий результат за певних умов.

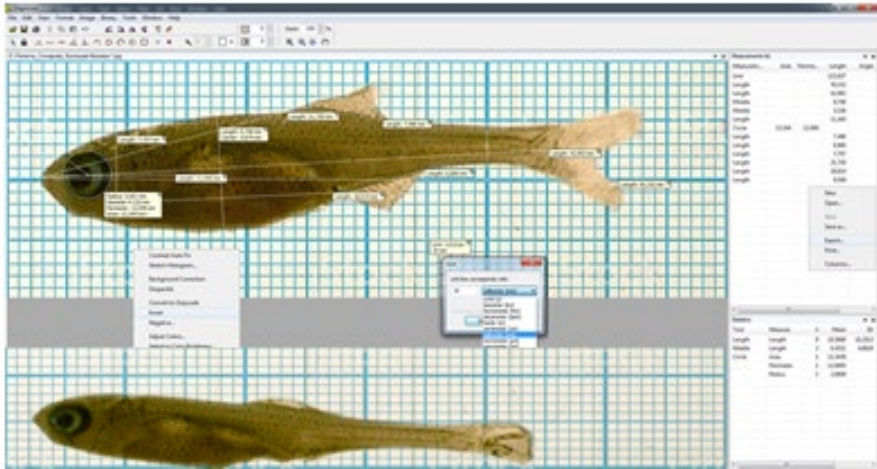


Рис. 2. Модель прикладу використання спеціальної програми прогнозування запланованого ефекту впливу чинника, що вивчається в експерименті

Отже, використання такої модельної програми, безумовно, не є однозначно вірогідною для використання без альтернативних варіантів. Втім, вона може бути в якості комплексної модельної платформи для прогнозування та орієнтації експериментальних даних на підготовчому етапі, тим самим знижувати ризик неефективності експериментального дослідження в реальному вимірі.

Висновки та пропозиції. Отже, споживачам важливо отримувати вичерпну інформацію не лише про якісний склад, поживну цінність, а про вплив продукції аквакультури на навколишнє середовище. Євроінтегрування окремих елементів до української аквакультури сприятиме «перезавантаженню» галузі в цілому, вихід на нові горизонти конкурентоспроможності. Органічне виробництво надає можливість сталому розвитку галузі відкрити шляхи до «еколого-безпечного» виробництва, використання інноваційних методів з використанням комплексних елементів аквакультури (рециркуляційні системи, садки, басейни, стави тощо). На фоні впровадження аспектів альтернативного енергопостачання така форма аквакультури забезпечить підвищення «сприйняття» культури споживання якісної продукції з відповідною «історією» виробництва. Сучасні елементи при впровадженні сприятимуть пошуку нових методів поліпшення адаптації гідробіонтів до нових умов. За умов підкріплення виробничого сектору науково-дослідним сектором рибогосподарська галузь трансформуватиметься у оновлений напрям з перспективним розвитком.

ASPECTS OF FORMATION OF THE POTENTIAL AND DEVELOPMENT OF UKRAINIAN AQUACULTURE UNDER THE CONDITIONS OF EUROPEAN INTEGRATION OF INNOVATIVE SOLUTIONS

*Honcharova O. V. – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor,
Kutishchev P. S. – Candidate of Biology Sciences, Associate Professor,
Kherson State Agrarian and Economic University,
anelsatori@gmail.com*

The authors made a comprehensive comparative analysis of technological elements in aquaculture with a view to improving the production of biological products of aquaculture. Considered are possible cases of solving the issue of increasing quality parameters regarding technological elements and qualitative and quantitative parameters in aquaculture. Taking into account climatic transformations, an analysis of the state of the fishing industry in the southern region of Ukraine was carried out. Emphasis is placed on possible ways to solve the problem by introducing European elements of optimization of a certain sector of aquaculture production. An assessment of promising directions was carried out, taking into account the current conditions in the Ukrainian fishing industry. The vectors of improvement and restart of the industry are presented for discussion and consideration, taking into account modern content, the requirements of the labour market, the consumer, and the resource potential of the fishing industry as a whole.

Research results reflect the main vectors of aquaculture development under the influence of abiotic and biotic factors. Information is presented on the current state and trends in the development of technologies in aquaculture, taking into account the development of innovative aspects, the influence of man-made factors, and the modernization of certain technological solutions. Modern requirements regarding the development trend of organic aquaculture products (environmentally safe) are taken into account. A comprehensive analysis of the main technological elements, the potential of aquaculture as a whole, and the adaptive abilities of hydrobionts was carried out in order to determine the possibilities of introducing individual elements of an innovative nature. Model solutions for the optimization of individual links of the technological map in the fishery industry during the growth of young hydrobionts are considered. Based on modern conditions, the effectiveness of ways to increase the adaptive and compensatory mechanisms of hydrobionts was analyzed.

Keywords: aquaculture, European integration, elements technologies, development, potential resources.

ЛІТЕРАТУРА

1. Averchev, O. V., Bidnyna, I. O., Bondar, O. I. & Boyarkina, L. V. (2019). Ecohydrological investigation of plain river section in the area of small hydroelectric power station influence. Collective monograph: Current state, challenges and prospects for research in natural sciences. Lviv–Toruń : Liha-Pres. pp. 135–154.

2. Гринжевський М. В., Адрющенко А. І., Третяк О. М. & Грициняк І. І. Основи фермерського рибного господарства. К. : Світ. 2000. 340 с.
3. Як змінюється клімат в Україні. URL: <https://ecolog-ua.com/news/yak-zminuyetsya-klimat-v-ukrayini> (дата звернення: березень 2023).
4. Honcharova O. (2022). Efficiency of complex technological solutions for growing fish to increase resistance to the influence of abiotic and biotic factors under the influence of climate transformations. Scientific monograph. *Traditional and innovative approaches to scientific research: Theory, methodology, practice*. Riga, Latvia: Baltija Publishing. pp. 218–235.
5. Бузевич І. Ю. Наукові аспекти рибпромислової експлуатації водосховищ Дніпровського каскаду. *Рибогосподарська наука України*. 2007. № 2. С. 64–70.
6. Нгунзhevskiy, M. V. Інтенсифікація виробництва продукції аквакультури в штучних водоймах України. К. : Світ. 2000. 181 с.
7. Бузевич І. Ю. Показники різноманіття іхтіофауни Дніпровського водосховища як чинники впливу на величину промислових уловів. *Рибогосподарська наука України*. К., Вип. 1. 2012. С. 4–8.
8. Fishing & Aquaculture. URL: <https://www.theglobaleducationproject.org/earth/fisheries-and-aquaculture.php> (дата звернення: березень 2023 р.).
9. Шарило Ю. Є., Вдовенко Н. М., Федоренко М. О. Сучасна аквакультура: від теорії до практики. Практичний посібник. К. : «Простобук», 2016. 119 с.
10. Food and Agriculture Organization of the United Nations. URL: <http://www.fao.org> (дата звернення: березень 2023 р.).
11. Organic-info. URL: <https://organicinfo.ua/wp-content/uploads/2021/05/Organic-action-plan-UA> (дата звернення березень 2023).
12. Шаманська, О. І. Застосування інформаційних систем та технологій як пріоритетного напрямку ефективного функціонування та розвитку дорадчої діяльності в Україні. *Ефективна економіка*. № 4. 2015. С. 14–17.
13. Сонячні панелі для українця. URL: <https://apostrophe.ua/ua/article/business/energy/2021-09-15/neznayka-v-solnechnom-gorode-kak-ukraintsu-stat-energoshynezavisimyim-ot-gosudarstva/41744> (дата звернення: березень 2023).

REFERENCES

1. Averchev O. V., Bidnyna I. O., Bondar O. I., Boyarkina L. V. (2019). Ecohydrological investigation of plain river section in the area of small hydroelectric power station in fluence. Collective monograph: Current state, challenges and prospects for research in natural sciences. Lviv–Toruń : Liha-Pres. pp. 135–154.

2. Hrynzhevskiy M. V., Adriushchenko A. I., Tretiak O. M., Hrytsyniak I. I. (2000). *Osnovy fermerskoho rybnoho hospodarstva* [Fundamentals of Farm Fisheries]. Kyiv: Svit. [in Ukrainian].
3. *Yak zminiuietsia klimat v Ukraini* [How will climate change in Ukraine]. URL: <https://ecolog-ua.com/news/yak-zminyuyetsya-klimat-v-ukrayini> (accessed March 2023). [in Ukrainian].
4. Honcharova O. (2022). Efficiency of complex technological solutions for growing fish to increase resistance to the influence of abiotic and biotic factors under the influence of climate transformations. *Scientific monograph. Traditional and innovative approaches to scientific research: Theory, methodology, practice*: Riga, Latvia: Baltija Publishing. pp. 218–235.
5. Buzevych I. Iu. (2007). *Naukovi aspekty rybopromyslovoi ekspluatatsii vodoskhovyshch Dniprovskoho kaskadu* [Scientific aspects of fish industrial exploitation of the Dnieper Cascade reservoirs]. *Rybohospodarska nauka Ukrainy*. [Fisheries], no. 2, 64–70. [in Ukrainian].
6. Hrynzhevskiy M. V. (2000). *Intensyfikatsiia vyrobnytstva produktsii akvakultury v shtuchnykh vodoimakh Ukrainy* [Intensification of production of aquaculture production in artificial reservoirs of Ukraine]. Kyiv : Svit. [in Ukrainian].
7. Buzevych I. Iu. (2012). *Pokaznyky riznomanittia ikhtiofauny Dniprovskykh vodoskhovyshch yak chynnyky vplyvu na velychynu promyslovykh uloviv* [Indicators of diversity of ichthyofauna of the Dnieper reservoir as factors in influencing the amount of industrial trays]. *Rybohospodarska nauka Ukrainy* [Fisheries]. Kyiv. Issue 1, 4–8. [in Ukrainian].
8. Fishing & Aquaculture. URL: <https://www.theglobaleducationproject.org/earth/fisheries-and-aquaculture.php> (accessed March 2023).
9. Sharylo Yu. Ie., Vdovenko N. M., Fedorenko M. O. (2016). *Suchasna akvakultura: vid teorii do praktyky* [Modern aquaculture: from theory to practice]. *Praktychnyi posibnyk*. Kyiv : Prostobuk. [in Ukrainian].
10. Food and Agriculture Organization of the United Nations. URL: <http://www.fao.org> (accessed March 2023).
11. Organic-info. URL: <https://organicinfo.ua/wp-content/uploads/2021/05/Organic-action-plan-UA>. (accessed March 2023).
12. Shamanska O. I. (2015). *Zastosuvannia informatsiinykh system ta tekhnologii yak priorityetnoho napriamu efektyvnoho funktsionuvannia ta rozvytku doradchoi diialnosti v Ukraini* [The use of information systems and technologies as a priority direction of effective function ingand development of advisory activity in Ukraine]. *Efektivna ekonomika*, no. 4, 14–17. [in Ukrainian].
13. *Sonyachni paneli dlya ukraincyia* [Solar panels for a Ukrainian]. URL: <https://apostrophe.ua/ua/article/business/energy/2021-09-15/neznayka-v-solnechnom-gorode-kak-ukraintsu-stat-energoshynezavisimyim-ot-gosudarstva/41744> (accessed March 2023). [in Ukrainian].