



СТВОРЕННЯ НАЦІОНАЛЬНОГО БАНКУ ГЕНОФОНДУ БІОРІЗНОМАНІТТЯ УКРАЇНИ — ВАЖЛИВОГО ЕЛЕМЕНТУ СИСТЕМИ БІОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ ТА БІОЛОГІЧНОГО ЗАХИСТУ ДЕРЖАВИ: АСПЕКТИ УПРАВЛІННЯ ТА ЕКОНОМІКИ

М.Г. Проданчук¹, М.В. Величко¹, Я.М. Гончарук²

¹ДП «Науковий центр превентивної токсикології, харчової та хімічної безпеки
імені академіка Л.І. Медведя МОЗ України», м. Київ, Україна

² «Буковинський університет», м. Чернівці, Україна

РЕЗЮМЕ. Мета. Дослідити доцільність створення національного банку генофонду біорізноманіття держави як окремого елементу системи біобезпеки та біозахисту у контексті протидії загрозам біологічного характеру національній безпеці України.

Матеріали і методи. Міжнародне та вітчизняне законодавство, наукові публікації, матеріали науково-практичних конференцій стосовно збереження генофонду біорізноманіття – опрацювання цих документів і дописів стали підґрунтям дослідження.

Були використані наступні методи: герменевтичний для аналізу цитованих наукових праць, наведених законодавчих актів, пояснення понять і термінів стосовно генетичних ресурсів біорізноманіття; системного аналізу джерел фінансування при створенні банку збереження генофонду біорізноманіття як елементу біобезпеки та біозахисту в системі національної безпеки України та системи методів державного управління збереження біорізноманіття, а також логічний та формально-економічний методи.

Результати та обговорення. У статті досліджено питання про доцільність створення національного банку генофонду біорізноманіття держави як окремого елементу системи біобезпеки та біозахисту у контексті протидії загрозам біологічного характеру національній безпеці України.

Зазначено, що створення Національного банку генофонду біорізноманіття України надасть можливість ефективно, безпечно та економічно грамотно управляти генетичними ресурсами біорізноманіття як на внутрішньодержавному рівні, так і міжнародному відповідно до Нагойського протоколу регулювання доступу до генетичних ресурсів та спільного використання переваг, зокрема фінансових.

Розглянуто основні інноваційні інструменти збереження біорізноманіття держави. Досліджено можливості запровадження інноваційних інструментів збереження біорізноманіття та імплементації кращого закордонного досвіду в Україні.

Висновки. Доцільно створити Національний банк генофонду біорізноманіття держави як окремого елементу системи біобезпеки та біозахисту у контексті протидії загрозам біологічного характеру національній безпеці України. Запропоновано законодавчо закріпити його створення шляхом включення до проекту Закону України "Про біологічну безпеку та біологічний захист".

Ключові слова: національний банк генофонду біоти, біорізноманіття, біологічні загрози, біоризики, біологічна безпека, біологічний захист, державне управління, фінансування.

Вступ. Україна є однією із сторін численних багатосторонніх угод, які стосуються збереження та збалансованого використання біорізноманіття. Серед них «Конвенція про охорону біологічного різноманіття» (далі – Конвенція), яку ратифіковано Законом України від 29 листопада 1994 року № 257/94-ВР[1].

18-20 жовтня 2010 р. в японському місті Нагоя відповідно до програми реалізації Конвенції приймається Нагойський протокол регулювання доступу до генетичних ресурсів і спільного використання вигод (далі – Нагойський протокол)[2].

Щодо питання біобезпеки та біозахисту держави Нагойський протокол є вкрай важли-

вим міжнародним договором, що закріпив і підтримав реалізацію Конвенції про біорізноманіття, особливо однієї із трьох її цілей, а саме – щодо спільного використання на справедливій і рівноправній основі вигод від застосування у народному господарстві генетичних ресурсів. Нагойський протокол є актуальним з питання міжнародного управління біоресурсами та доступу до них, особливо в частині комерційних і некомерційних секторів, які пов'язані з використанням генетичних ресурсів і обміном ними. Досягнута домовленість включає в якості однієї із попередніх умов доступу до генетичного ресурсу і його застосування необхідність спільного використання з постачальником вигоди від застосування ресурсу. З іншого боку, замовники генетичного ресурсу також зобов'язані забезпечувати справедливі та недискримінаційні правила і процедури доступу до своїх генетичних ресурсів.

Нагойський протокол забезпечує більш чітку правову визначеність і підвищує прозорість як для постачальників, так і для користувачів генетичних ресурсів. Він допомагає гарантувати спільне використання вигод, особливо в разі, коли генетичні ресурси вивозяться з країни, яка їх надає. Підвищуючи правову визначеність і заохочуючи міждержавне спільне використання вигод, протокол стимулює просування наукових досліджень у галузі генетичних ресурсів, що може призвести до нових відкриттів, а також створює стимули до збереження і сталого використання біорізноманіття планети.

Під антропогенним впливом внаслідок господарської діяльності людини в Україні відбувається активна деструктивна трансформація природного середовища в тому числі й біоти: розорано степи, на значних площах викорчовано ліси і замінено на сільськогосподарські угіддя, осушено багато боліт. Отже, проблема збереження вітчизняного генетичного ресурсу біорізноманіття стала надзвичайно актуальною та важливою в контексті національної безпеки держави.

Безперечно, виникла необхідність створення в системі біологічної безпеки (далі – біобезпеки) та біологічного захисту (далі – біозахисту) України – одного із важливих елементів в реалізації прийнятої Стратегії забезпечення біологічної безпеки та біологічного захисту за принципом "Єдине здоров'я" на період до

2025 року (далі – Стратегія) – спеціалізованої структури, на зразок Національного банку генофонду біорізноманіття.

Мета. Дослідити доцільність створення Національного банку генофонду біорізноманіття держави як окремого елементу системи біобезпеки та біозахисту у контексті протидії загрозам біологічного характеру національній безпеці України із використанням міжнародного досвіду.

Дослідження перспективності створення колекції ДНК як важливого ресурсу у глобальних зусиллях щодо подолання кризи динамічного зменшення видового складу біорізноманіття на Землі, управління світовими генетичними ресурсами та максимізація їхнього потенціалу – проблема, яку вивчає численний загін іноземних науковців. Зокрема, Adams, R.P. DNA Bank-Net-An overview (1994) досліджує питання збереження рослинних генетичних ресурсів як природного, так і антропогенного походження у вигляді банків ДНК [3]; Graner A., Anersson M.S. & de Vicente M.C. A model for DNA banking to enhance the management, distribution and use of ex situ stored PGR (2006) описують деякі інноваційні підходи, акцентуючи увагу на одномолекулярному поліморфізмі (SNPs) при проведенні генотипізації (створення генетичного паспорту) рослин. Висвітлюють досягнення і здобуття у зазначеному напрямку досліджень, аналізують та накреслюють перспективи використання SNPs, а також розглядають інші підходи до генотипування рослин [4] – Savolainen V., Powel M.P., Davis K., Reves G. & Corthals A. [et al.] DNA and tissue banking for biodiversity and conservation: theory, practice and uses (2006) – це провідні вчені-біологи, економісти та юристи – експерти міжнародного екологічного законодавства в питаннях сприяння глобальному економічному розвитку, одночасно зберігаючи місцеве біорізноманіття [5]. Hodkinson T.R., Waldren S., Parnell J.A., Kelleher C.T., Salamin K., & Salamin N. DNA banking for plant breeding, biotechnology and biodiversity evaluation (2007) в оглядовій роботі аналізують наявні міжнародні банки ДНК та окреслюють напрями їхньої роботи. Це включає збирання, збереження, ізоляцію, зберігання, управління базами даних та обмінними ДНК рослин [6]. Bonnet J., Colotte M., Coudy D., Couallier V., Portiver J., Morin B., S. Chain and conformation stability of solid-state: implications for foam temperature

storage (2010) експериментальним шляхом показують, що атмосферна вода та кисень негативно впливають на збереження ДНК при кімнатній температурі.

Для тривалого зберігання при кімнатній температурі рекомендують зневоднювати ДНК [7]. Gemeinholzer B., Rey I., Weising K., Grundmann M., Vbtllner A.N., Zetzsche H., Weigt L. Organizing specimen and tissue preservation in the field for subsequent molecular analyses (2010) дослідили і запропонували процедури щодо відбору зразків тканин рослин у полі та технологію їхнього збереження для подальших молекулярних аналізів [8]. Applequist W.I. & Campbell I.M. [et al.] DNA Banking for the 21st Centru: Proceedings of the U.S. Workshop on DNA Banking. (2014) дослідили практику збору та зберігання інформації про банки генетичних ресурсів шляхом онлайн-опитування, яке включало 57 запитань до відповідальних за збереження 45 міжнародних незалежних колекцій у 39 різних установах та дев'ятох країнах світу [9]. Stierschneider M. & Sehr E.M. A DNA repository platform for germplasm collection (2016) проаналізували сучасний стан збереження генетичних ресурсів рослин у світі у контексті загрози «генетичної ерозії». При цьому відзначили важливість банків ДНК у зберіганні ДНК-зразків та запропонували правові механізми їхньої передачі для наукових цілей [10]. Relado Antonio "UK Biobank supercharges medicine with gene data on 500,000 Brits" у роботі досліджує діяльність біобанку генетичних ресурсів (ДНК) на 500000 громадян Великобританії. Розкриває механізм управління зазначеними ресурсами, їх поповненням та використанням в інтересах клієнтів [11].

Збереженню генетичних ресурсів біорізноманіття України присвячено також чимало наукових робіт вітчизняних науковців. Так, ці питання щодо генофонду сільськогосподарських тварин досліджували Зубець М.В., Мельник Ю.Ф.; Буркат В.П., Гузев І.В., Микитюк Д.М., Білоус О.В., Кудрявська Н.В. та інші [12].

Проблеми збереження культурних рослинних генетичних ресурсів відображені в публікаціях Рябчуна В.К., Богуславського Р.Л., Герасимова М.В., Кузьмишина Н.В., Бондаренко В.М., Музафарова В.А., Холод С.М., Холод С.Г., Курдін О.О. [13].

Інтродукцію раритетних природних рослинних видів шляхом перенесення в умови ботаніч-

ного саду досліджували Мельник В.І., Собко В.Г., Сікура Й.Й., Харчишин В.Т. та ін. [14].

Науковці Головка А.М., Олійник В.О., Краснобаєв Є.О., Скрипник В.Г. та ін. торкаються технологій збереження мікроорганізмів для забезпечення потреб народного господарства [15].

У той же час необхідність створення національного банку генофонду біорізноманіття України, в якому було б акумульовано генетичний ресурс біоти держави як важливий елемент системи біологічної безпеки та біологічного захисту держави, не досліджувалася.

Матеріали і методи. Джерельна база дослідження є міжнародною (Декларация о сохранении флоры, фауны и среды их обитания, 1988 г.: Решение Европейской экономической комиссии E(43); Декларация щодо проблем навколишнього середовища: Конференція ООН з навколишнього середовища (м. Стокгольм, 16.06.1972 р.); Декларация Рио-де-Жанейро по окружающей среде и развитию (14 июня 1992 г.) Декларация Рио-де-Жанейро по окружающей среде и развитию (14 июня 1992 г.); Декларация та план виконання рішень Всесвітньої зустрічі на вищому рівні зі сталого розвитку (26 серпня – 4 вересня 2002 р., Йоганнесбург, Південна Африка). – 2-ге вид. – К. : ПРООН/МПВСР, 2007р.; Конвенція Організації Об'єднаних Націй про біологічне різноманіття від 5 червня 1992 р.; Конвенція про водно-болотні угіддя, що мають міжнародне значення, головним чином як середовище існування водоплавних птахів, м. Рамсар, 2.02.1971 р., з поправками, внесеними Паризьким протоколом від 03.12.1982 р. та Ріджинськими поправками від 28.05.1987 р.; Конвенція про доступ до інформації, участь громадськості в процесі прийняття рішень та доступ до правосуддя з питань, що стосуються Конвенції про доступ до інформації, участь громадськості в процесі прийняття рішень та доступ до правосуддя з питань, що стосуються довкілля (Орхуська Конвенція) від 25.06.1998 р.; Конвенція про міжнародну торгівлю видами дикої фауни і флори, що перебувають під загрозою зникнення, від 3.03.1973 р., виправлена 22.06.1979 р.; Конвенції про охорону біологічного різноманіття від 5.06.1992 р.; Конвенція про охорону дикої флори і фауни і природних середовищ існування в Європі від 19.09.1979 р.; Нагойский протокол регулювання доступа к

генетическим ресурсам и совместного использования на справедливой и равной основе выгод от их применения к Конвенции о биологическом разнообразии (м. Нагоя, Японія, 18– 29.10.2010 р.); Угода про співробітництво в сфері збереження і використання генетичних ресурсів культурних рослин держав-учасниць СНД : Закон України від 10.02.2000 р. № 1452-III; Директива Європейського Парламенту і Ради (ЄС) 2015/412 від 11 березня 2015 року про внесення змін і доповнень до Директиви 2001/18/ЄС стосовно можливості для держав-членів обмежувати або забороняти культивування генетично модифікованих організмів (ГМО) на своїй території; Директива Європейського Парламенту і Ради (ЄС) 2009/147/ЄС від 30 листопада 2009 року «Про збереження диких птахів»; Директива Європейського Парламенту і Ради (ЄС) 2008/99/ЄС «Про кримінально-правову охорону оточуючого середовища»; Директива Європейського Парламенту і Ради (ЄС) 2008/27/ЄС від 11 березня 2008 року про внесення змін і доповнень до Директиви 2001/18/ЄС про навмисне вивільнення у довкілля генетично модифікованих організмів, що стосуються виконавчих повноважень, наданих Комісії; Директива Комісії 2004/102/ЄС "Внесення доповнень II, III, IV та V до Директиви Ради 2000/29/ЄС щодо заходів захисту для попередження появи на території Союзу організмів, шкідливих для рослин та рослинних продуктів, та для попередження їх розповсюдження в країнах Союзу"; Директива Європейського Парламенту та Ради 2004/35/ЄС від 21 квітня 2004 року "Про екологічну відповідальність за попередження та ліквідацію наслідків завданої навколишньому середовищу шкоди), також вітчизняна (Конституція України від 28.06.1996 № 254к/96-ВР (із змінами); Про охорону навколишнього природного середовища: Закон України від 25.06.1991 № 1264-XII (із змінами); Про природно-заповідний фонд України : Закон України від 16.06.1992 р. № 2456-XII (із змінами); Про карантин рослин: Закон України від 30.06.1993 N 3348-XII (із змінами); Про ратифікацію Конвенції про охорону біологічного різноманіття: Закон України від 29.11.1994 № 257/54 – ВР.; Про участь України в Конвенції про водно-болотні угіддя, що мають міжнародне значення, головним чином як

середовище існування водоплавних птахів: Закон України від 29.10.1996 р. № 437/ 96-ВР (із змінами); Про приєднання України до Конвенції 1979 року про охорону дикої флори і фауни та природних середовищ існування в Європі: Закон України від 29.10.1996 р. № 436/96-ВР; Про приєднання України до Конвенції про міжнародну торгівлю видами дикої фауни і флори, що перебувають під загрозою зникнення: Закон України від 14.05.1999 р. № 662-XIV.; Про Загальнодержавну програму формування національної екологічної мережі України на 2000–2015 роки: Закон України від 21.09.2000 р. № 1989-III (із змінами); Про Червону книгу України: Закон України від 7.02.2002 р. № 3055-III (із змінами); Про тваринний світ: Закон України від 13.12.2001 № 2894-III (із змінами); Про приєднання України до Картахенського протоколу про біобезпеку до «Конвенції про біологічне різноманіття»: Закон України від 12 вересня 2002 р. № 152 – IV (із змінами); Про екологічну мережу України : Закон України від 24.06.2004 р. № 1864- IV (із змінами); Про державну систему біобезпеки при створенні, випробуванні, транспортуванні та використанні генетично модифікованих організмів: Закон України від 31.05.2007 № 1103-V (із змінами); Про Основні засади (стратегію) державної екологічної політики України на період до 2020 року : Закон України від 21 грудня 2010 р. № 2818-VI (із змінами); Про оцінку впливу на довкілля: Закон України від 23 травня 2017 року № 2059-VIII.). У дослідженні використано законодавство, інші нормативно-правові акти, наукові публікації, матеріали науково-практичних конференцій стосовно збереження генофонду біорізноманіття.

При дослідженні використані наступні методи: герменевтичний для аналізу цитованих наукових праць, наведених законодавчих актів, пояснення понять і термінів стосовно генетичних ресурсів біорізноманіття та правовідносин у цій сфері. Тобто визначення змісту при встановленні та реалізації норми права, основане на знанні онтологічної технології, таких понять, як зміст, двозначність або багатозначність, символ, знак тощо. Метод системного аналізу застосовувався для пошуку реальних джерел фінансових інвестицій при створенні банку збереження генофонду біорізноманіття як елементу біобезпеки та біозахисту в системі національної безпеки

України. Системний аналіз як науковий метод пізнання, являє собою послідовність дій з установлення структурних зв'язків між змінними або елементами досліджуваної системи. Зазначений метод спирається на комплекс загальнонаукових, експериментальних, природничих, статистичних, математичних методів. Система методів державного управління збереження біорізноманіття, а також логічний та формально-економічний методи.

Результати та обговорення. Біологічні ресурси, як національне багатство України, потребують збереження, охорони і постійного контролю за їхнім використанням. Тільки серед представників тварин, рослин та грибів Україна володіє близько 35 % біорізноманіття Європи, займаючи лише 6% її площі. Біорізноманіття України налічує понад 72 тис. видів флори, мікобіоти та фауни. Флора та мікобіота – це понад 27 тис. видів, у тому числі: гриби і слизовики – 15 тис., водорості – 5 тис., лишайники – 1,2 тис., мохи – 800 і судинні рослини – 5,1 тис. видів, включаючи найважливіші культурні види. Фауна налічує понад 45 тис. видів, у тому числі: комахи – 35 тис., членистоногі без комах – 3,4 тис., черви – 3,2 тис.; хребетні представлені рибами і круглоротими (170 видів і підвидів), земноводними (17 видів), плазунами (21 вид), птахами (близько 400 видів), ссавцями (108 видів) [16]. За оцінками експертів, в Україні ще не описано третину видів, здебільшого грибів і членистоногих. Окрім зазначеного, є колекції як корисних для людини, так і небезпечних мікроорганізмів.

Першим рівнем охорони біорізноманіття України є рівень *in situ* – тобто в природних умовах. Оптимально всі рослини, гриби та тварини повинні перебувати в природних умовах (*in situ*), у складі непорушених повноцінних популяцій, але практично цього досягти не завжди вдається. Для цього кожна країна створює природо-заповідний фонд (ПЗФ): національні природні парки, заповідні урочища, заказники, пам'ятки природи, парки-пам'ятники садово-паркового мистецтва. Провідними у вітчизняному природо-заповідному фонді є національні природні парки (НПП) – осередки державного генофонду України [17]. За рахунок режимних природоохоронних заходів максимально обмежується на НПП антропогенне навантаження (втручання людини у природні процеси), ведеться науковий моніторинг, наукові дослідження.

Наступний (другий) рівень збереження генофонду біорізноманіття в Україні – *ex situ*. Охорона *ex situ* передбачає підтримку рідкісних або найбільш «вразливих» представників біорізноманіття за межами їхніх природних умов поширення. Це ботанічні сади та зоопарки, насінневі банки тощо. Сьогодні відомі науці приклади видів рослин чи тварин, які зникли в природі, але збереглися у складі колекцій ботанічних садів чи зоопарків світу.

Наприклад, в колекційних фондах Національного ботанічного саду ім. М.М. Гришка НАН України налічується близько 200 видів рідкісних, ендемічних та реліктових рослин. Більшість з них вирощується на спеціально створеній впродовж багатьох років, починаючи з 1970 року, ділянці «Рідкісні рослини флори України», де враховані специфічні ґрунтові умови (чорноземи, лісові ґрунти, торф, пісок, граніт, крейда і вапняки), режим зволоження і освітлення, яких потребують різні види рослин [18].

Для тваринного світу – це зоологічні парки. Зоологічні парки – це штучно створені природоохоронні, науково-дослідні та культурно-освітні установи, які відносяться до об'єктів природо-заповідного фонду загальнодержавного значення. Їхні функції: формування та утримання колекцій тварин, збереження та відтворення тварин у штучних умовах, в першу чергу, раритетних видів, занесених до Червоної книги України й міжнародних Червоних списків, вивчення, узагальнення та впровадження вітчизняного та зарубіжного досвіду утримання та розведення тварин у неволі; проведення науково-дослідних робіт, навчально-виховна та культурно-освітня діяльність у галузі екології, охорони природи, етології, зоології, мисливського господарства і тваринництва, забезпечення різноманітних форм культурного дозвілля відвідувачів, створення належних умов відпочинку населення, зберігаючи при цьому і сприятливі умови утримання тварин [19].

Чимало наявних в Україні й інших галузевих колекційних фондів із зберігання генетичних ресурсів як дикорослих, так і культурних рослин та диких і свійських тварин. Це Національний центр генетичних ресурсів України, що діє при Інституті рослинництва УААН, заснований у 1993 році у Харкові на базі 35 провідних селекційних та науково-дослідних установ. Тут зберігається приблизно

126,6 тис. сортів і форм 320 видів культурних рослин, крім того, 345 видів лікарських та 687 корисних диких видів рослин [20].

Третій рівень – це збереження у вигляді культури клітин чи тканин (рослин, тварин чи людини) – *in vitro* (в склі), хоча тепер частіше культури вирощують у пластмасових посудинах. Клітини інкубують при температурі +38 °C +39 °C (для клітин тваринного і людського організмів) та при +22 °C +28 °C (для рослинних клітин) у живильному середовищі відповідного складу.

На даний час зазначений рівень збереження генофонду та подальшого збільшення чисельності виду шляхом мікроклонального розмноження активно розвивається і найбільш відпрацьований для рослинного світу. На сьогодні в світі це вже окрема біотехнологічна галузь.

Починаючи з 1992 року на базі Інституту клітинної біології та генетичної інженерії НАН України на основі досліджень, які проводилися як в галузі класичної ботаніки (систематика рослин), так і завдяки методів біотехнології (культура *in vitro*) створена колекція клітинних ліній в банку клітинних культур. На цей час колекція нараховує понад 5000 видозразків у банку насіння та більше 2000 клітинних ліній в банку клітинних культур *in vitro*. В 1999 році Постановою Кабінету Міністрів України колекцію було віднесено до переліку об'єктів, що становлять національне наукове надбання [21].

Банки *in vitro* мають ряд суттєвих переваг перед колекціями *ex situ* живих рослин, насамперед – це незалежність від кліматичних та погодних умов, відсутність ризиків інфікування хворобами та нападу шкідників завдяки зберіганню в асептичних умовах, високий коефіцієнт розмноження та зменшення просторових потреб, можливість використання будь-якого відповідного експланту для початку асептичної культури та регенерації рослин [22].

Прикладом збереження генетичного ресурсу на рівні *in vitro* для тваринних організмів є Банк генетичних ресурсів тварин Інституту розведення і генетики тварин ім. М.В. Зубця НААН України. Постановою Кабінету Міністрів України від 19 серпня 2002 р. Т 472-р цей Банк внесено до Державного реєстру наукових об'єктів, що становлять національне надбання. Основним завданням є цілеспрямоване комплектування необхідним обсягом генетич-

ного матеріалу (сперми, ооцитів, ембріонів, соматичних клітин тощо) визначених генофондових об'єктів та забезпечення надійного довгострокового збереження [23].

Четвертим рівнем збереження біорізноманіття є генетична паспортизація біоти, включаючи і людину, як одного із її представників. Цей рівень започаткований на початку ХХІ сторіччя після того, коли 15 травня 2000 року на пресконференції у Білому Домі американський вчений, президент біотехнологічної компанії «Celera Genomics» Крейг Вентер повідомив про революційний прорив у генетиці: ним і його командою було вперше розшифровано геном людини, який складає 20000 – 25000 генів.

Біоінформаційний метод картографування геному надає можливість не тільки ідентифікації біоти за геномом, але й відтворення в разі втрати виду на трьох попередніх рівнях. Тому у світі поряд із трьома попередніми рівнями збереження генетичних ресурсів біоти швидко розвивається і четвертий у вигляді банків ДНК. Це Банк ДНК Королівського ботанічного саду Кью, Англія, Банк ДНК Нью-Йоркського ботанічного саду, США, Австралійський банк ДНК рослин, Банк ДНК бразильських видів флори, Банк ДНК в Киррстенбош, Південно-Африканська Республіка, Банк ДНК Інституту генетики і цитології Національної академії наук Білорусі та інші.

Сьогодні матеріали стосовно наукових досліджень з біоінформаційного картографування геномів населення України відсутні. Є окремі роботи у сфері тваринного та рослинного світу та мікроорганізмів. Це пов'язане з вадами державних підходів щодо необхідності таких науково-практичних робіт, а також браком фінансування. Водночас зазначеними дослідженнями займаються вчені Сінгапуру, США, Англії, Японії, Франції, Німеччини, Росії, Китаю, Індії. Результати їхньої наукової діяльності накопичуються в банках генетичних ресурсів зазначених держав і доступ до них обмежений. До речі, на даний час Сінгапур вважається світовою столицею біотехнологій. Поставивши свого часу задачу до 2010 року стати світовим лідером у сфері біотехнологій, Сінгапур зробив все для досягнення власної мети. Згідно з цим унікальним проектом у північно-західній частині острова був побудований і оснащений за останнім словом техніки науково-дослідницький центр, який отримав назву «Біополіс». Іншими словами, в Сінгапурі

створили «рай» для науковців у сфері біомедичних досліджень. Незважаючи на суворі правила щодо біобезпеки та біозахисту, щодо дослідів на тваринах, архівування генетичної інформації, поводження із ембріональними ствольовими клітинами тощо, все-таки правила біобезпеки більш ліберальні, ніж, скажімо, в Німеччині. Це дало можливість багатьом провідним біотехнологам переїхати для реалізації своїх наукових задумів до Сінгапуру [24].

Сьогодні Сінгапур – одна із небагатьох держав світу, що не має зовнішнього боргу. За XXI сторіччя щорічне зростання економіки в різні роки становило від 7,7 до 8,7 %. Найбільші темпи росту були в машинобудуванні та біомедичному виробництві, особливо в біотехнології.

Отже, Україна, з одного боку, після Франції має в Європі другий за видовим складом біоти генетичний ресурс біорізноманіття, з іншого – практично ним не управляє. Відсутній також загальнодержавний інвентаризаційний їх облік. Тільки 22 січня 2020р. Кабінет Міністрів України ухвалив Стратегію забезпечення біологічної безпеки та біологічного захисту за принципом "Єдине здоров'я" на період до 2025 року (далі – Стратегія) та затвердив План заходів щодо її реалізації (далі – План). У цьому плані передбачається розробка та внесення відповідно до встановленого порядку до Кабінету Міністрів України проекту Закону України "Про біологічну безпеку та біологічний захист".

Україна має для цього наукові ресурси, аби потрапити до списку високорозвинутих біотехнологічних країн. Отже, в рамках реалізації Стратегії автори вважають за доцільне створення Національного банку генетичних ресурсів доквілля України – важливого елементу системи біологічної безпеки та біологічного захисту держави.

Головне призначення Національного банку генетичних ресурсів біорізноманіття України – це управління обігом наявних генетичних ресурсів біорізноманіття держави з метою його раціонального використання в інтересах держави. Після створення та наповнення активами цього банку держава отримає новий стратегічний безпековий рівень для протидії загрозам біологічного характеру.

Наприклад, провівши «генетичну паспортизацію» населення України, можна розробити науково обґрунтовану ефективну програму

охорони здоров'я з оптимальними економічними затратами, яка стане ефективною складовою біологічної безпеки та біологічного захисту держави. В залежності від спектра генетичної стійкості чи вразливості до захворювання населення України, держава зможе реально планувати напрями та об'єми власного фармакологічного виробництва та його імпорту. Це, в свою чергу, дасть прогнозований прибуток та економію бюджетних коштів. Створення Національного банку генофонду біорізноманіття України – важливого елемента системи біологічної безпеки та біологічного захисту держави – пропонується закласти і зафіксувати у проекті Закону України "Про біологічну безпеку та біологічний захист".

У разі створення в Україні Національного банку генетичних ресурсів доквілля важливим є вивчення можливостей як вітчизняних, так і міжнародних фінансових можливостей підтримання зазначеного проекту та ефективного управління ним.

На міждержавному рівні також здійснюється управління збереженням біорізноманіття. На сучасному етапі таке управління реалізується міжурядовими і неурядовими організаціями, які займаються охороною природи. Вони розробляють програми з актуальних питань сталого розвитку, вимоги щодо охорони природи, поширюють інформацію, яка стосується питань охорони природи, надають консультації, фінансову та технічну допомогу (рис. 1).

Україна є учасницею 18 природоохоронних конвенцій глобального і регіонального спрямування та 4 протоколів до них. Міністерство енергетики та захисту довкілля України координує природоохоронне співробітництво у рамках 54 довготермінових міжнародних угод і договорів, до яких і відноситься Нагойський протокол [25].

Загалом, інноваційний шлях розвитку системи збереження біорізноманіття пов'язаний із багатьма проблемами, серед найважливіших – дуже високий рівень ризику для капіталовкладень, що і спричиняє складнощі з пошуком джерел фінансування екологічних інновацій, особливо при загальному дефіциті фінансових ресурсів. Так, зовнішні інвестори неохоче погоджуються з фінансуванням інноваційних проектів, а фінансування за рахунок власних коштів для багатьох вітчизняних підприємств практично неможливе. За умов бюджетного

Державні методи впливу на підприємства для стимулювання виробництва екологічних товарів	Адміністративні	Стандартизація продукції
		Нормування
		Екологічна експертиза
		Ліцензування
		Лімітування
		Адміністративна відповідальність
		Забов'язання стосовно споживача
		Заборони
		Антимонопольне регулювання
		Контроль
	Примусові	Платежі та збори за забруднення навколишнього середовища і використання ресурсів
		Штрафні санкції
		Продаж прав на забруднення
		Цінове регулювання
	Заохочувальні	Держзамовлення
		Програмування
		Фінансування екологічних проектів і програм
		Податкові пільги
		Пільгове кредитування
		Субсидування цін на екологічні товари
	Організаційні	Надання юридичних, ділових та інших послуг, допомоги в пошуку партнерів, ускладнення угод під державні гарантії
		Інформаційна інфраструктура
		Ініціювання державою демонстраційних проектів
Екологічний аудит		
Створення спеціалізованих державних дослідницьких інститутів, лабораторій, центрів, агенств з оцінки варіантів розвитку виробництва		
Відкриття факультетів у ВНЗ, створення курсів для підготовки кадрів з теорії НТП, інновацій, екології		
*Екологічне виховання, реклама, тощо		

Рис. 1. Система методів державного управління збереження біорізноманіття [26].

дефіциту сподіватися на державне фінансування також стає неможливим [26].

Використання таких ресурсів для реалізації екологічних інновацій, як позики і кредити комерційних банків та фінансовий лізинг, обмежується через надто високі банківські ставки. Крім того, комерційні банки в умовах фінансової нестабільності надають тільки короткострокові позики, тоді як для фінансування інноваційної діяльності потрібні довгострокові кредити. Тобто надання кредитів для проведення інноваційної діяльності для банків не є привабливим. Таким чином, для фінансування екологічних інновацій перспективним є використання венчурного фінансування, яке в Україні тільки зароджується за підтримки міжнародних фінансових організацій.

Можливе також використання багатоканального інвестування, залучення портфельних інвесторів, що включають ризикові проекти до своїх диверсифікованих пакетів, сподіваючись на одержання високого прибутку у разі успіху.

Згідно зі ст. 17 Закону України "Про інноваційну діяльність", суб'єктам інноваційної діяльності для виконання ними інноваційних проектів може бути надана фінансова підтримка шляхом [27]:

- а) повного безвідсоткового кредитування (на умовах інфляційної індексації) пріоритетних інноваційних проектів за рахунок коштів Державного бюджету України, коштів бюджету Автономної Республіки Крим та коштів місцевих бюджетів;

- б) часткового (до 50 %) безвідсоткового кредитування (на умовах інфляційної індексації) інноваційних проектів за рахунок коштів Державного бюджету України, коштів бюджету Автономної Республіки Крим та коштів місцевих бюджетів за умови залучення до фінансування проекту решти необхідних коштів виконавця проекту та (або) інших суб'єктів інноваційної діяльності;
- в) повної чи часткової компенсації (за рахунок коштів Державного бюджету України, коштів бюджету Автономної Республіки Крим та коштів місцевих бюджетів) відсотків, сплачуваних суб'єктами інноваційної діяльності комерційним банкам та іншим фінансово-кредитним установам за кредитування інноваційних проектів;
- г) надання державних гарантій комерційним банкам, що здійснюють кредитування пріоритетних інноваційних проектів;
- д) майнового страхування реалізації інноваційних проектів у страховиків, відповідно до Закону України "Про страхування".

Фінансова підтримка інноваційної діяльності за рахунок Державного бюджету України, бюджету Автономної Республіки Крим, місцевих бюджетів надається у межах коштів, передбачених відповідними бюджетами.

Джерелами фінансової підтримки інноваційної діяльності є [28]:

- а) кошти Державного бюджету України;
- б) кошти місцевих бюджетів і бюджету Автономної Республіки Крим;
- в) власні кошти спеціалізованих державних і комунальних інноваційних фінансово-кредитних установ;
- г) власні чи запозичені кошти суб'єктів інноваційної діяльності;
- д) кошти (інвестиції) будь-яких фізичних і юридичних осіб;
- е) інші джерела, не заборонені законодавством України.

Для здійснення фінансової підтримки екологічної інноваційної діяльності суб'єктів господарювання різних форм власності Кабінет Міністрів України за поданням спеціально уповноваженого центрального органу виконавчої влади у сфері інноваційної діяльності створює спеціалізовані державні небанківські інноваційні фінансово-кредитні установи. Кожна така установа підпорядковується спеціально уповноваженому центральному органу виконавчої влади у сфері інноваційної

діяльності та діє на основі положення (статуту), що затверджується Кабінетом Міністрів України.

Згідно зі ст. 33 Закону України "Про наукову і науково-технічну діяльність" держава застосовує фінансово-кредитні та податкові важелі для створення економічно сприятливих умов ефективної наукової та науково-технічної діяльності, відповідно до законодавства України.

Одним із основних важелів здійснення державної політики у сфері наукової та науково-технічної діяльності є бюджетне фінансування. Держава забезпечує бюджетне фінансування наукової та науково-технічної діяльності (крім видатків на оборону) у розмірі не менше 1,7 % валового внутрішнього продукту України. Видатки на наукову і науково-технічну діяльність є захищеними статтями видатків Державного бюджету України.

Бюджетне фінансування наукових досліджень здійснюється шляхом базового та програмно-цільового фінансування. Базове фінансування надається для забезпечення:

- фундаментальних наукових досліджень;
- найважливіших для держави напрямів досліджень, зокрема в інтересах національної безпеки та оборони;
- розвитку інфраструктури наукової та науково-технічної діяльності;
- збереження наукових об'єктів, що становлять національне надбання;
- підготовки наукових кадрів.

Перелік наукових установ та вищих навчальних закладів, яким надається базове фінансування для наукової та науково-технічної діяльності, затверджується Кабінетом Міністрів України.

Програмно-цільове фінансування здійснюється, як правило, на конкурсній основі для:

- науково-технічних програм і окремих розробок, спрямованих на реалізацію пріоритетних напрямів розвитку науки і техніки;
- забезпечення проведення найважливіших прикладних науково-технічних розробок, які виконуються за державним замовленням;
- проектів, що виконуються в межах міжнародного науково-технічного співробітництва.

Для підтримки фундаментальних наукових досліджень у галузі природничих, технічних і гуманітарних наук, що проводяться науковими установами, вищими навчальними закла-

дами, вченими, створений Державний фонд фундаментальних досліджень. Діяльність цього фонду регулюється Положенням, яке затверджує Кабінет Міністрів України. У Державному бюджеті України кошти для згаданого фонду визначають окремим рядком. Кошти цього фонду формуються за рахунок як бюджетних коштів, так і добровільних внесків юридичних і фізичних осіб (зокрема іноземних) та розподіляються на конкурсній основі.

Державні цільові наукові та науково-технічні програми є основним засобом реалізації пріоритетних напрямів розвитку науки і техніки шляхом концентрації науково-технічного потенціалу держави для вирішення найважливіших природничих, технічних і гуманітарних проблем. Такі програми формує центральний орган виконавчої влади у сфері наукової, науково-технічної та інноваційної діяльності на основі цільових проектів, відібраних на конкурсних засадах.

У ст. 38 Закону України "Про інноваційну діяльність" зазначено, що з метою фінансового забезпечення державної політики у науковій і науково-технічній діяльності і заходів, спрямованих на розвиток та використання досягнень науки в Україні, створюється Державний інноваційний фонд, положення про який затверджує Кабінет Міністрів України. Фонд підпорядковується центральному органу виконавчої влади у сфері наукової, науково-технічної та інноваційної діяльності [29].

Висновки

1. Створення Національного банку генофонду біорізноманіття України – важливий елемент системи біологічної безпеки та біологічного захисту держави відповідно до

Плану реалізації Стратегії забезпечення біологічної безпеки та біологічного захисту за принципом "Єдине здоров'я" на період до 2025 року.

2. Важливою є необхідність створення Національного банку генофонду біорізноманіття України, як елемента системи біологічної безпеки та біологічного захисту держави, що має бути закладено в проекті Закону України " Про біологічну безпеку та біологічний захист".
3. Створення Національного банку генофонду біорізноманіття України надасть можливість ефективного безпекового та економічного управління генетичними ресурсами біорізноманіття як на внутрішньо-державному рівні, так і міжнародному відповідно до Нагойського протоколу регулювання доступу до генетичних ресурсів і спільного використання вигод у тому числі й фінансових.
4. Інноваційними інструментами збереження біорізноманіття, які на основі кращого досвіду розвинених держав світу доцільно адаптувати при створенні Національного банку генофонду біорізноманіття в Україні є: гранти, пільгові кредити, екологічні субсидії, сприяння (обмеження) на ринку, екологічні конкурси із наданням грошового призу та інші.
5. Заохочувальні методи, як засвідчує міжнародний досвід, найкраще себе зарекомендували з боку збереження біорізноманіття та є ефективними. Залучення інноваційних інструментів дозволить через створення Національного банку генофонду біорізноманіття підвищити ефективність збереження біорізноманіття України для сучасних і майбутніх поколінь.

ЛІТЕРАТУРА

1. Конвенція про охорону біологічного різноманіття від 5.06.1992 р. [Електронний ресурс]. – Режим доступу : http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/995_030/page. 162.
2. Конвенція про охорону біологічного різноманіття від 5.06.1992 р. [Електронний ресурс]. – Режим доступу : http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/995_030/page. 162.
3. Adams RP, Miller JS, Golderberg EM DNA Bank-Net-An overview/ Conservation of Plant Genes II: Utilization of Ancient and Modern DNA. St. Louis, Mo. : Missouri Botanical Garden. 1994:1-13.
4. Graner A, Anersson MS, Vicente MC A model for DNA banking to enhance the management, distribution and use of ex situ stored PGR. DNA Banks – Providing novel options for Genebanks? Topical reviews in agricultural biodiversity. Rome : IPGRI. 2006:69-76.
5. Savolainen V, Powel MP, Davis K, Reves G, Corthals A (Eds.) DNA and tissue banking for biodiversity and conservation: theory, practice and uses. DNA and tissue banking for biodiversity and conservation : theory, practice and uses. Kew. : Kew Publishing. 2006.
6. Hodkinson TR, Waldren S, Parnell JA, Kelleher CT, Salamin K, Salamin, N. DNA banking for plant

- breeding, biotechnology and biodiversity evaluation. DNA banking for plant breeding biotechnology and biodiversity evaluation. *J. Plant Res.* 2007; 120 (1):17-29, doi : 10. 1007/s 10265-006-0059-7.
7. Bonnet J, Colotte M, Coudy D, Couallier V, Portiver J, Morin B, S. Chain and conformation stability of solid-state: implications for room temperature storage. Chain and conformation stability of solid-state DNA: implications for room temperature storage. *Nucleic Acids Res.* 2010;38(5):1531-1546. doi: 10. 1093/nar/gkr1060.
 8. Applequist WI, Campbell IM (Eds.) DNA Banking for the 21st Century: Proceedings of the U.S. Workshop on DNA Banking. Organizing specimen and tissue preservation in the field for subsequent molecular analyses. ABC-Taxa biodiversity and protocols for all taxa biodiversity inventories. 2014:129-157). Brussels: Belgian Development Cooperation.
 9. Applequist WI, Campbell IM (Eds.) DNA Banking for the 21st Century: Proceedings of the U.S. Workshop on DNA Banking. St. Louis, Mo. : Missouri Botanical Garden. 2014.
 10. Stierschneider M, Sehr EM. A DNA repository platform for germplasm collection. *Plant Breeding: the Art of Bringing Science to Life : Abstracts of the 20th EUCARPIA General Congresses 29 aug – 1 Sept 2016:61, Zurich, Switzerland.*
 11. Regalado A "UK Biobank supercharges medicine with gene data on 500,000 Brits". *MIT Technology Review.* Retrieved 2018-06-25.
 12. Мельник ЮФ, Буркат ВП, Гузев ІВ, Білоус ОВ, Кудрявська НВ. Селекційний процес і стан генетичних ресурсів тваринництва в Україні. Програма збереження генофонду основних видів сільськогосподарських тварин в Україні на період до 2015 року. К: Арістей; 2009.131с.
 13. Рябчун ВК, Богуславський РЛ, Герасимов МВ, Кузьмишина НВ, Бондаренко ВМ, Музафарова ВА та ін. Зберігання генофонду рослин у Національному центрі генетичних ресурсів рослин України. ВАН. 2003. № 8. – Інтернет ресурс-режим доступу: http://esu.com.ua/search_articles.php?id=29070.
 14. Харчишин ВТ, Собко ВГ, Мельник ВІ, Сіренський СП, Лисак ГА. Рідкісні і зникаючі рослини Українського Полісся К.: Фітосоціоцентр. 2003. 248с.
 15. Головка АМ Концептуальні підходи до забезпечення біологічної безпеки в галузі ветеринарної медицини *Вет. Біотехнологія.* 2008;13(1): 3-8.
 16. [Електронний ресурс]. – Режим доступу :<http://menr.gov.ua>
 17. Закон України «Про природно-заповідний фонд України» м. Київ, 16 червня 1992 – Електронний ресурс-режим доступу: http://search.ligazakon.ua/l_doc2.nsf/link1/T245600.html
 18. Собко ВГ Стежинами червоної книги. К:Урожай; 2007. 280с.
 19. Стегней ЖГ, Ковзусь МЄ. Роль зоологічних парків у збереженні рідкісних та зникаючих тварин *Наук. вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнології імені С.З. Гжицького.* 2010; 12; № 2(44); 4: 287 – 290.
 20. [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://icbge.org.ua/ukr/>
 21. Belokurova VB, Maystrov PD, Velichko MV, Szikura JJ. "Conservation of protected species of the Carpathian flora using biotechnological methods". Матеріали Міжн. наук.-практ. конф. Карпатська конференція з проблем охорони довкілля "Carpathian environment conference";2011травн. 15-18; Мукачево-Ужгород. СЕС; 2011.310-311.
 21. Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://iabg.org.ua/index.php?option=com_content&view=category&layout=blog&id=28&Itemid=78.
 22. [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://www.dw.com/ru/биополис-сингапур-как-мировая-столица-биотехнологий/a-1837339>.
 23. Мельник ЛГ, Шапочка МК, редактори підручника. Основи екології. Екологічна економіка та управління природо-користуванням. Суми: Університетська книга; 2005. 759 с.
 24. Ілляшенко СМ, Прокопенко ОВ. Формування ринку екологічних інновацій: економічні основи управління. Суми: Університетська книга. 2002. 250 с.
 25. Пахаренко ОВ. Інновації в екологію як передумова забезпечення стратегії сталого розвитку водного господарства. *Вісн. СумДУ.* 2006; 7(91):194—199.
 26. Якимчук АЮ Економіка та організація природно-заповідного фонду України. Рівне: НУВГП. 2007. 208 с.
 27. Якимчук АЮ, Черній АЛ. Економіка природокористування: навч. посіб. Рівне : НУВГП. 2010. 275 с.
 28. Про інвестиційну діяльність : Закон України № 1560-XII від 18.09.1991 р. //Відомості Верховної Ради України [Текст]. – 1991; № 47. 646.
 29. Про екологічну мережу [Електронний ресурс] : Закон України № 1864-IV від 24.06.2004 р. — Режим доступу : <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/1864-15>.

ESTABLISHMENT OF THE NATIONAL BANK OF THE GENOFUND OF BIODIVERSITY OF UKRAINE – AN IMPORTANT ELEMENT OF THE SYSTEM OF BIOLOGICAL SAFETY AND BIOLOGICAL PROTECTION OF THE STATE: ASPECTS OF MANAGEMENT AND ECONOMY

M. Prodanchuk¹, M. Velychko¹, Y. Honcharuk²

¹L.I. Medved's Research Center of Preventive Toxicology, Food and Chemical Safety, Ministry of Health, Ukraine (State Enterprise), Kyiv, Ukraine

²Bukovinian University, Chernivtsi, Ukraine

ABSTRACT. Aim of the Research. To investigate the feasibility of a national bank gene pool of the state biodiversity establishing as a separate element of the system of biosafety and biosecurity in the context of countering threats to the biological nature of Ukraine's national security.

Materials and Methods. International and domestic legislation, scientific publications, materials of scientific and practical conferences on the conservation of the biodiversity gene pool – the development of these documents and articles became the basis of the study.

The following methods were used: hermeneutic for the analysis of cited scientific works, the given legislative acts, explanation of concepts and terms concerning genetic resources of biodiversity; systematic analysis of funding sources in the creation of a bank for the conservation of the biodiversity gene pool as an element of biosafety and biosecurity in the national security system of Ukraine and the system of public management methods for biodiversity conservation, as well as logical and formal economic methods.

Results and Discussion. The article examines the expediency of creating a national bank of the gene pool of biodiversity of the state as a separate element of the biosafety system and biosecurity in the context of counteracting biological threats to the national security of Ukraine.

It is noted that the establishment of the National Bank of the Biodiversity Gene Fund of Ukraine will allow effective safe and economic management of genetic resources of biodiversity both domestically and internationally in accordance with the Nagoya Protocol to regulate access to genetic resources and share benefits, including financial.

The main innovative tools for preserving the biodiversity of the state are considered. Possibilities of introduction of innovative tools of biodiversity conservation and implementation of the best foreign experience in Ukraine are investigated.

Conclusions. It is advisable to create National Bank of the State Biodiversity Gene Fund as a separate element of the biosafety and biosecurity system in the context of counteracting biological threats to the national security of Ukraine. It is proposed to legislate its creation by including it in the draft Law of Ukraine "On biosafety and biosecurity".

Key Words: national biota gene pool bank, biodiversity, biological threats, bio-risks, biological security, biological protection, public administration, financing.

СОЗДАНИЕ НАЦИОНАЛЬНОГО БАНКА ГЕНОФОНДА БИОРАЗНООБРАЗИЯ УКРАИНЫ – ВАЖНОГО ЭЛЕМЕНТА СИСТЕМЫ БИОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ И БИОЛОГИЧЕСКОЙ ЗАЩИТЫ ГОСУДАРСТВА: АСПЕКТЫ УПРАВЛЕНИЯ И ЭКОНОМИКИ

М.Г. Проданчук¹, М.В. Величко¹, Я.М. Гончарук²

¹ГП «Научный центр превентивной токсикологии, пищевой и химической безопасности имени академика Л.И. Медведя МЗ Украины», г. Киев, Украина

²Буковинский университет, г. Черновцы, Украина

РЕЗЮМЕ. Цель. Исследовать целесообразность создания национального банка генофонда биоразнообразия государства как отдельного элемента системы биобезопасности и биозащиты в контексте противодействия угрозам биологического характера национальной безопасности Украины.

Материалы и методы. Изучение международного и отечественного законодательства, публикаций научно-практических конференций. Применялись методы герменевтический, системного анализа, а также логический и формально-экологический.

Результаты и обсуждение. Предложено законодательно закрепить создание банка путем включения в проект Закона Украины "О биологической безопасности и биологической защите".

Отмечено, что создание Национального банка генофонда биоразнообразия Украины даст возможность эффективно, безопасно и экономически грамотно управлять генетическими ресурсами биоразнообразия как на внутреннем государственном уровне, так и международном согласно Нагойского протокола регулирования доступа к генетическим ресурсам и совместного использования преимуществ, в том числе и финансовых.

Рассмотрены основные инновационные инструменты сохранения биоразнообразия государства. Исследованы возможности внедрения инновационных инструментов сохранения биоразнообразия и имплементации передового зарубежного опыта в Украине.

Выводы. Необходимо создание Национального банка генофонда биоразнообразия государства как элемента системы в контексте противодействия угрозам биологического характера национальной безопасности Украины.

Ключевые слова: национальный банк генофонда биоты, биоразнообразие, биологические угрозы, биориск, биологическая безопасность, биологическая защита, государственное управление, финансирование.

Надійшла до редакції 28.05.2020