

УДК 636.082  
© 2012

*I.В. Гузєв,*  
кандидат сільсько-  
господарських наук  
Інститут розведення  
і генетики тварин НААН

## **НОВА МЕТОДИКА ВИЗНАЧЕННЯ ПОТОЧНОГО СТАТУСУ (КАТЕГОРІЇ) РИЗИКУ ДЛЯ ПОРОДНОЇ ПОПУЛЯЦІЇ РІЗНИХ ВИДІВ ПЛЕМІННИХ РЕСУРСІВ ТВАРИННИЦТВА УКРАЇНИ**

*На основі запропонованої оцінної схеми та аналізу міжнародного досвіду FAO розроблено для використання в Україні модифіковану й уніфіковану методику ідентифікації та класифікації рівнів небезпеки (за категоріями загроз або статусами ризику), що загрожують нормальному існуванню породних популяцій сільськогосподарських тварин різного репродуктивного потенціалу.*

Для правильної і досить надійної оцінки ступеня ризику нормального розвитку будь-якої породної популяції слід урахувати цілий комплекс факторів, які прямо чи опосередковано впливають на її життєздатність [1, 2, 16–18]. Якщо підсумувати знання в цій предметній галузі з літературних джерел, провести відповідний аналіз і синтез, формалізуючи і структуруючи їх, можна схематично зобразити відомий нині спектр основних і допоміжних критеріїв визначення статусу ризику для породних популяцій щодо їхнього подальшого існування (рисунок).

Усе різноманіття наявних факторів можна умовно поділити на 6 складників: 2 належать до головних (в аспекті міжнародної методичної уніфікації і відносної простоти використання) — це демографічні і генетичні критерії та 4 — до додаткових, допоміжних (з погляду супідрядності, але не значущості) — це потенціал *ex situ in vitro* збереження; поширення популяції; соціально-економічний і культурно-історичний потенціал та наукове, організаційно-економічне і політичне забезпечення підтримки.

Демографічні критерії (розмір і структура популяції) мають враховувати насамперед кількість племінних (zareєстрованих, чистопородних) самок у розведенні, тенденцію до зміни їхньої чисельності впродовж останніх років з можливим додаванням параметра  $r$  — темпів збільшення (зменшення) кількості самиць [8, 18] та племінних самців, а також частку самок у чистопородному розведенні [16], оновлену кількість самок [9, 25] — параметр, який використовують Європейська асоціація тваринництва [ЕАТ] (EAAP — European Association for Animal Production) і Європейський регіональний центр щодо генетичних ресурсів тварин (ERFP — European Regional Focal Point for AnGR) через Європейську інформаційну систему біорізноманіття сільськогосподарських тварин (European Farm Animal Biodiversity Information System) [EFABIS] [29], кількість ремонтних самок [3, 27], племінних

самців для штучного осіменіння (завдяки якому їх внесок у наступне покоління може бути дуже гетерогенним, прискорюючи темп інбридингу), наявність критичного стану популяції (її демографічно «вузького місця») в минулому (оскільки донині вже міг бути накопичений вагомий рівень спорідненого схрещування, що призводить до виснажування генетичної мінливості) (див. рисунок).

Генетичні критерії, які більшою мірою залежать від обмеженої кількості самців, використовуваних у популяціях для селекції, мають насамперед бути зорієнтовані на контроль за припустимим рівнем інбридингу (результату випадкового генетичного дрейфу і пов'язаної з ним втрати спадкової мінливості), причому не лише за покоління, а й за фіксований хронологічний інтервал (наприклад, 50 років, оскільки різні види характеризуються різними генераційними інтервалами) через попередню оцінку ефективного розміру популяції [12, 23, 28, 30], враховуючи тиск штучного добору [26], наявність і тип якого позначаються на збереженні притаманного популяції генетичного різноманіття. Під час визначення кількості самок, призначених для розмноження, до уваги беруть переважно тих із них, що спаровуються з самцями тієї самої породи, оскільки решта самок, які використовуються для схрещування, не сприяють поновленню популяції. Тому наступний елемент, який потрібно взяти до уваги і контролювати — це ступінь інтрогресії (придбання генів інших порід під час схрещування) [4], оскільки її вагомий рівень (починаючи з діапазону 2,5–12,5% за покоління) спроможні зруйнувати оригінальну спадкову мінливість популяції. З кожним кросбредним спаровуванням (схрещуванням) ефективна кількість породної популяції зменшується на половину тварини (з генетичного погляду) і на одну тварину з погляду підтримання чистопородної популяції. Досить природно враховується в цьому блоці спадкова специфіка (генетична своєрідність), зокрема і за моле-



**Схема основних і допоміжних критеріїв визначення статусу ризику для породних популяцій щодо їхнього подальшого існування**

кулярно-генетичними маркерами аналізованої популяції (див. рисунок).

Крім основних демографічних і генетичних критеріїв, дуже важливо визначити територіальне (географічне) розселення популяції (яку оцінюють за кількістю адміністративних областей її місцезнаходження або в разі компактнішого її поширення — за довжиною (км) максимального радіуса області, де перебуває приблизно 75% популяції), розподіл її за стадами і часову динаміку їх кількості [3]. Навіть за відносно однакової чисельності двох популяцій одна з них може перебувати в понад 10 стадах та ще й 3–4-х регіонів України (може навіть різних природно-кліматичних її зон), а другу можуть розводити максимум у 2–5 стадах, та ще й сконцентрованих на території одного району. Зрозуміло, що друга породна популяція має значно вищий ризик зникнення (навіть через випадкові екстраординарні й непередбачувані причини), ніж перша. Більше того, задля оцінки реального внеску в підтримання життєво необхідного сталого біорізноманіття місцевих агроєкосистем (тобто того, що водночас можна втратити зі зникненням цього генофондового об'єкта) також слід враховувати екологічну і ландшафтну цінність породи [5, 22] (див. рисунок). Відомо, що в результаті процесів спільного розвитку місцевих порід, традиційних

фермерських систем і впливу довкілля породи зберігають свій характер і своєрідність, поки існує пасовищне утримання тварин [17, 18]. У багатьох регіонах світу традиційне випасання упродовж століть сприяло створенню і підтриманню біологічної варіативності агроєкосистем високої цінності. Так само багато ландшафтів сформувалося впродовж тривалого часу традиційними системами сільського господарства.

За всіх інших однакових умов порода, що має у своєму активі достатню для відновлення чисельності кількість зародкової плазми (сперми, ооцитів, ембріонів та ін.), і в якій активно застосовують штучне осіменіння, особливо трансплантацію ембріонів (див. рисунок), має значно більше шансів на виживання порівняно з породами, в яких відсутній або слабкий потенціал застосування сучасних методів біотехнологічної репродукції. Тому під час аналізу ризиків доцільно враховувати потенціал *ex situ in vitro* збереження [11, 15, 17].

Додаткового розгляду потребує також соціально-економічний і культурно-історичний потенціал породи (див. рисунок). Породи, крім того, що є резервуарами оригінальної спадкової мінливості, мають ще й досить важливі цінності для їхньої асоціації в людську спільноту і внесків у соціокультурні функції [7, 19]. Так, поряд з економічною конкурентоспроможністю слід враховувати

вподобання фермерами певної породи, що може збільшити її стійкість. Крім того, як ранній індикатор майбутньої динаміки породи доцільно проаналізувати середній вік фермерів, що її розводять, — як ознаку генераційного передавання стад (із покоління в покоління фермерів) [18]. Ерозія місцевих порід і їх різноманіття в системах сільського господарства в результаті можуть призвести до втрати культурного багатства нації.

Крім усіх, зазначених вище факторів, в аналізі загроз для породних популяцій не можна обійти увагою наукове, організаційно-економічне і політичне забезпечення підтримки (див. рисунок). З метою остаточного визначення статусу загроз для конкретної популяції потрібно врахувати всі означені на рисунку пункти. Надзвичайно важливим моментом у цьому останньому блоці є врахування наявності і застосування програм збереження (сталого використання і розвитку) або активної підтримки з боку науково-дослідних закладів, асоціацій чи комерційних компаній, що, вважаємо, сприяє значному підвищенню стійкості породи до дії зовнішніх факторів [1, 2, 24].

Раніше різними авторами було запропоновано низку найрізноманітніших класифікацій статусів ризику, зокрема офіційно використовуваних під егідою FAO. Критичний розгляд цих класифікацій свідчить на користь еволюційної логіки різної структурованості аналізу (і відповідно класифікації), запропонованої Комісією з генетичних ресурсів тварин при FAO.

Деяко переглянуто (й обговорено нами у червні 2011 р. на регіональному симпозиумі в Нідерландах «Збереження *in vivo* генетичних ресурсів домашніх тварин — керівні вказівки і виклики практики»), спрощену й уніфіковану методику цього аналізу та відповідної класифікації [1, 3, 4, 8, 13–18, 24] запропоновано й апробовано минулого року [20] для використання в Україні в нашій останній модифікації цієї роботи. Вона оперує лише такими основними параметрами досліджуваної популяції, як кількість племінних самок і самців у ній, загальна кількість популяції, ефективний розмір популяції, зокрема за наявністю селекційного тиску, рівень інбридингу за покоління, частка самок для спаровування із самцями тієї самої породи, а також наявність і застосування програм збереження або підтримки конкретних породних популяцій з боку науково-дослідних закладів, асоціацій чи комерційних компаній (табл.).

Перегляд базової методики 2011 р. на міжнародній арені, зокрема і в тісному зв'язку з вітчизняним варіантом, стосувався двох основних аспектів: встановлення суворіших вимог (за поголів'ям жіночої і чоловічої репродуктивних частин породних популяцій, виходячи з відтворювального потенціалу різних видів тварин) до відповідних категорій (статусів) загроз і розширення їхнього спектра (додаванням останньої категорії ризику).

З огляду на реальний факт наявності істотних відмінностей в репродуктивних потенціалах (передусім ступеня плодючості й тривалості інтер-

валу між поколіннями) та з метою спрощення єдиної для всіх країн методики досліджувані види сільськогосподарських тварин були розподілені на дві групи: з відносно низьким (коні, велика рогата худоба, вівці, кози, види класу риби та ін.) і високим (свині, види травоядних гризунів і хутрових хижих звірів, з класу птахів, окрім африканського чорного страуса, та ін.) рівнями відтворювальної здатності. Відповідно, вимоги до наявності насамперед маточного поголів'я в I групі були збільшені вдвічі порівняно з II групою. За кількістю самців такого розподілу не робили. А оскільки для самок він мав місце, то й вимоги до ефективного розміру популяції (без селекційного тиску та з ним) децю відрізняються. У цій базовій методиці вимоги до рівня інбридингу за покоління так само, як і до частки самок у чистопородному розведенні (із фіксованим порогом), для простоти використання не диференційовано за групами видів із різною репродуктивною спроможністю (див. таблицю).

Методика передбачає ідентифікацію ступенів ризику (загальної небезпеки) для існування будь-якої породної популяції (генофондового об'єкта) класифікувати за 6-ма головними та 2-ма додатковими (уточнювальними) категоріями і підкатегоріями (статусами, станами). До основних статусів у порядку зменшення відносного ризику (усієї небезпеки загроз) належать: 1 — Зниклий; 2 — Критичний; 4 — У стані небезпеки, або Що зазнав небезпеки; 6 — Уразливий, або Діткливий, Незахищений; 7 — Поза зоною (станом) ризику і 8 — Невідомий. Крім того, більш загальні стани Критичний та У стані небезпеки містять спеціальні уточнювальні підкатегорії статусів: 3 — Критичний, що контролюється, або Критичний за підтримки і 5 — У стані небезпеки, що контролюється, або Що зазнає небезпеки за підтримки. Відповідно, породні популяції, класифіковані за 2–6-ю категоріями, точно перебувають У зоні (стані) ризику (див. таблицю).

Первісну (базисну) класифікацію засновано на двох головних демографічно-генетичних параметрах: дефіциті маточного поголів'я (кількості самок, які розмножуються «в чистоті», і тенденції її динаміки) та рівні інбридингу (що опосередковано оцінюють за кількістю самців). Фактично, коли кількість самців набагато нижча, ніж самок, як у більшості популяцій домашніх тварин, ефективна чисельність популяції ( $N_e$ ) приблизно дорівнює 4-разовій кількості самців і, відповідно, рівень інбридингу ( $\Delta F$ ) обернено пропорційний 8-разовій кількості самців.

При цьому порода не може бути у двох категоріях, наприклад *Критичній* і *В стані небезпеки*. Кожна порода повинна бути призначена на єдиний статус і вже початково має потрапити в категорію більшого ризику на основі найменш сприятливого з цих перших двох параметрів, що розглядаються. Тобто, якщо кількість самок у породній популяції мала і відповідає критерію (порогу), що свідчить про її перебування в статусі

Визначення статусів ризику для породних популяцій

№	Статус ризику	Кількість племінних		Ne [ $N_{e_{sel}}$ ] a(б)	$\Delta F$ , %	Розмір всієї популяції a (б)	Самок у чисто-породному розведенні, %	Примітка
		самок* a(б)	самців					
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Зниклий	0	0	Якщо залишився генетичний матеріал у крібанках, то він може сприяти відновленню породи. На практиці процес зникнення може початися задовго до втрати останньої тварини або одиниці генетичного матеріалу				
2	Критичний	<100 (<200)	$\leq 5$	<19 (<20) [ $<13(<14)$ ]	>3	>105 (>205), але зменшується до очікуваних 100 (200) самок протягом 10 років	<80	Не розробляються і не впроваджуються програми збереження або не здійснюється підтримка науково-дослідними інститутами, асоціаціями чи комерційними компаніями
3	Критичний, що контролюється або критичний — за підтримки	<100 (<200)	$\leq 5$	<19 (<20) [ $<13 (<14)$ ]	>3	Те саме	<80	Застосовуються програми збереження (в т.ч. <i>ex situ in vitro</i> ) або здійснюється підтримка науково-дослідними інститутами, асоціаціями чи комерційними компаніями
4	У стані небезпеки, або що зазнає небезпеки	100–1000 (200–2000)	6–15	23–59 (23–60) [16–41 (16–42)]	>1 $\leq 3$	>105 (>205) і збільшується до очікуваних 1000 (2000) самок або >1015 (>2015), але зменшується до очікуваних 100–1000 (200–2000) самок протягом 10 років	>80 <80	Не розробляються і не впроваджуються програми збереження або не здійснюється підтримка науково-дослідними інститутами, асоціаціями чи комерційними компаніями
5	У стані небезпеки, що контролюється, або що зазнає небезпеки за підтримки	100–1000 (200–2000)	6–15	23–59 (23–60) [16–41 (16–42)]	>1 $\leq 3$	Те саме	>80 <80	Застосовуються програми збереження (в т.ч. <i>ex situ in vitro</i> ) або здійснюється підтримка науково-дослідними інститутами, асоціаціями чи комерційними компаніями

Продовження таблиці

1	2	3	4	5	6	7	8	9
6	Уразливий, або діткпливий (незахищений)	1000–2000 (2000–4000)	16–35	63–138 (64–139) [44–97(45–97)]	$>0,5 \leq 1$	$>1015 (>2015)$ і збільшується до очікуваних 2000 (4000) самок або $>2035 (>4035)$ , але зменшується до очікуваних 1000–2000 (2000–4000) самок протягом 10 років	$>80$ $<80$	Застосовуються програми збереження (в т.ч. <i>ex situ in vitro</i> ) або здійснюється підтримка науково-дослідними інститутами, асоціаціями чи комерційними компаніями
2–6	У зоні (стані) ризику	$\leq 2000$ ( $\leq 4000$ )	$\leq 35$	$\leq 138$ ( $\leq 139$ ) [ $\leq 97$ ( $\leq 97$ )]	$\geq 0,5$	$\leq 2035$ ( $\leq 4035$ ) і збільшується або зменшується до очікуваних 2000 (4000) самок протягом 10 років	$>80$ $<80$	Як не розробляються і не впроваджуються, так і застосовуються програми збереження (в т.ч. <i>ex situ in vitro</i> ) або не здійснюється чи здійснюється підтримка науково-дослідними інститутами, асоціаціями чи комерційними компаніями
7	По за зоною (станом) ризику	$>2000$ ( $>4000$ )	$>35$	$>138$ ( $>139$ ) [ $>97$ ( $>97$ )]	$<0,5$	$>2035$ ( $>4035$ ) і стабільний або збільшується	$>80$	Відносно нормального стану популяції для подальшого стійкого розвитку. Активно застосовуються програми збереження і селекції або здійснюється підтримка науково-дослідними інститутами, асоціаціями чи комерційними компаніями
8	Невідомий	–	–	–	–	–	–	Немає даних щодо розміру і структури популяції

Примітка. \* За чистопородного розведення; а — для видів з високою репродуктивною здатністю, наприклад: свині, окремі види траводільних гризунів і хутрових хижих звірів, з класу птахів та ін. (крім африканського чорного страуса); (б) — для видів з низькою репродуктивною здатністю, наприклад: коні, велика рогата худоба, вівці, кози, види класу риби та ін.; Ne — ефективний розмір популяції; Ne<sub>sel</sub> — скоригована ефективна величина популяції на тиск добору; ΔF — рівень інбридингу за покоління.

*Критичний*, то порода має бути призначена на цю категорію, навіть якщо за кількістю самців вона могла б претендувати на класифікаційний статус *У стані небезпеки*. Розглянемо ще один приклад породи великої рогатої худоби із 2500 корів, стійкої за розміром поголів'я, яким керують за допомогою 4-х бугаїв, що використовуються для методу штучного осіменіння. Ця популяція має бути категоризована як *Критична* лише на основі низької кількості плідників, навіть при тому, що кількість корів могла б класифікувати стан породи як *Уразливий*. У таких випадках потрібно підкреслити, що порода перебуває у високій категорії ризику через неоптимальне управління. Лише за збільшення кількості самців у 4 і більше рази (до 16–35 бугаїв) порода отримала б *Уразливий* статус.

Слід наголосити на тому, що за наявності додаткової важливої і вірогідної інформації (щодо низької частки чистопородного розведення, або високого рівня інтрогресії, або коли популяція обмежена невеликою територією поширення, або розподілена за невеликою кількістю стад (<10) та ще й за наявності підвищеної культурно-історичної, соціальної, екологічної цінності тощо) ця методика передбачає можливість (і потребу) зниження оцінки категорії небезпеки (фактично підвищують загрозу) на один клас. Наприклад, популяція свиней із 1800 свиноматками, що розмножуються в ній і розподілені лише в трьох стадах або розводяться на обмеженій території, має бути класифікована як така, що перебуває *У стані небезпеки*, замість *Уразливої* категорії.

Водночас зауважимо, що запропонований нами модифікований (уточнений) варіант методики оцінки ризиків і відповідно класифікації статусів небезпеки для породних популяцій сільськогосподарських тварин України максимально враховує однорідність критеріїв з метою отримання уніфікованої ідентифікації загроз для полегшення порівняння між країнами.

Щодо транскордонних порід, оброблених більше ніж в одній країні, то ступінь загрози передусім має бути враховано на національному рівні, а вже потім у співробітництві з іншими країнами, де розводять цю породу, — на регіональному чи глобальному рівні [17].

Керуючись цією методикою, потрібно знати, а іноді й враховувати дещо інші підходи. Так, інша класифікація була раніше розроблена САТ — Генетичним банком даних про тварин (European Association of Animal Production — Animal Genetic Data Bank, EAAP-AGDB [10]), і донині викорис-

товувалась EFABIS [29]. Вона ґрунтується на оцінці генетичного ризику, який розраховується як очікуване збільшення ступеня інбридингу протягом 50 років ( $\Delta F_{-50a}$ ), виходячи з основного рівняння ефективної чисельності популяції та відповідних припущень [10]. У цьому разі породи розподіляються (класифікуються) за 5-ма категоріями, відповідно з  $\Delta F_{-50a}$ : 1) <5% — ті, що не зазнають небезпеки; 2) 5–15% — потенційно зазнають небезпеки; 3) 16–25% — мінімально зазнають небезпеки; 4) 26–40% — зазнають небезпеки і 5) >40% — на межі зникнення. І тут породи можуть бути переведені до класу з вищим ризиком за наявності низки додаткових факторів ризику: високої частоти схрещувань із тваринами інших порід; тенденції до зниження кількості самок у породі або невеликої кількості стад, що розводяться.

ЄС у Регламенті комісії (Commission Regulation (EC) № 817/2004) [6] встановлює порогові статусу ризику для забезпечення стимулювальних виплат фермерам, які утримують породи, що перебувають під загрозою зникнення. Розрахунки базуються на сумарній за всіма країнами ЄС кількості спроможних до відтворення самок. Для кожного виду встановлено свої порогові величини рогата худоба — 7,5 тис. гол., вівці — 10, кози — 10, непарнокопиті — 5, свині — 15 і види сільськогосподарської птиці — 25 тис. гол. Наводяться аргументи на підтримку таких високих порогів. G.C. Gandini et al. [8] зазначають, що якщо в умовах Європи порода, в якій налічується 1000 чи більше здатних до відтворення самок, самодостатня, в інших регіонах це може бути і не так, і легше запобігти втраті цієї спроможності до самопідтримання, ніж потім її відновлювати.

Лише після отримання кінцевих результатів ідентифікації реального ступеня ризику (статусу, категорії небезпеки) для нормального розвитку конкретних породних популяцій можна скласти національний так званий Червоний список генофондових об'єктів, що в небезпеці — *У зоні (стані) ризику* — й періодично його перевіряти та поновлювати з цілеспрямованою розробкою оперативних заходів щодо виходу з кризових станів різного ступеня тяжкості. В Україні нами вперше зроблено спробу проведення такої класифікації з таким започаткуванням формуваних, названих «Кольоровими списками генетичних ресурсів тваринництва України»: «Чорного» (популяції, що зникли) [21, 31]), «Червоного», «Зеленого» (що перебувають в нормальному стані) і «Білого» (стан яких залишається невідомим).

## Висновки

Визначений, структурований і наочно представлений у вигляді схеми спектр основних і допоміжних критеріїв загроз досить повно і точно описує всю потрібну гаму фак-

торів, які мають бути враховані під час встановлення статусу ризику для породних популяцій щодо їхнього подальшого існування.

На базі цієї схеми і міжнародних рекомендацій

дацій FAO розроблено для використання в Україні модифіковану й уніфіковану методику ідентифікації та класифікації рівнів небезпеки (за категоріями загроз або статусами ри-

зику) щодо нормального існування (а отже, і задля надійного збереження генофонду) породних популяцій сільськогосподарських тварин різного репродуктивного потенціалу.

## Бібліографія

1. Гузев І.В. Міжнародні методичні підходи до оцінки реального статусу ризику породної (генофондової) популяції/І.В. Гузев//Матеріали науково-теоретичної конференції, присвяченої пам'яті академіка УААН В.П. Бурката (Чубинське, 25 лютого 2010 р.)/За ред. І.В. Гузева. — К.: Аграр. наука, 2010. — С. 52–53.
2. Гузев І.В. Деякі методичні аспекти класифікації, ідентифікації і аналізу загроз збереженню генетичних ресурсів тварин/І.В. Гузев//Там само. — С. 50–51.
3. Alderson L. Breeds at risk: Definition and measurement of the factors which determine endangerment/L. Alderson//Livestock Science. — 2009. — № 123. — P. 23–27.
4. Alderson L. Report from the seminar «Native breeds at risk, criteria and classification»/L. Alderson. — London, 2010. — 37 p.
5. Altieri M.A. The ecological role of biodiversity in agroecosystems/M.A. Altieri//Agriculture, Ecosystems and Environment. — 1999. — № 74. — P. 19–31.
6. COMMISSION REGULATION (EC) № 817/2004 of 29 April 2004 laying down detailed rules for the application of Council Regulation (EC) № 1257/1999 on support for rural development from the European Agricultural Guidance and Guarantee Fund (EAGGF). (available at [http://europa.eu.int/eur-lex/pri/en/oj/dat/2004/l\\_153/l\\_15320040430en00300081.pdf](http://europa.eu.int/eur-lex/pri/en/oj/dat/2004/l_153/l_15320040430en00300081.pdf)).
7. Conservation priorities for Ethiopian sheep breeds combining threat status, breed merits and contributions to genetic diversity/[S. Gizaw, H. Komen, J.J. Windig et al.]/Genetics Selection Evolution. — 2008. — № 40. — P. 433–447.
8. Criteria to assess the degree of endangerment of livestock breeds in Europe/[Gandini G.C., Ollivier L., Danell B. et al.]/Livestock Production Science. — 2004. — 91 (1–2). — P. 173–182.
9. EAAP. 2003: <http://www.tiho-hannover.de/einricht/zucht/eaap/breedlist/>
10. EAAP-AGDB. 2005. Factors used for assessing the status of endangerment of a breed. European Association of Animal Production – Animal Genetic Data Bank. (available at <http://www.tiho-hannover.de/einricht/zucht/eaap/>).
11. ERFP. 2003. Guidelines for the constitution of national cryopreservation programmes for farm animals/by S.J. Hiemstra, ed./Publication № 1 of the European Regional Focal Point on Animal Genetic Resources. — Rome: FAO, ERFP.
12. Falconer D.S. Introduction to Quantitative Genetics/D.S. Falconer, T.F.C. Mackay. — [4th ed. Edition]. — Longman, Essex, U.K., 1996. — 370 p.
13. FAO. 1992b. The minimum number of preserved populations, by I. Bodó, In J. Hodges, ed. The management of global animal genetic resources, Proceedings of an FAO Expert Consultation, Rome, Italy, April 1992, Animal Production and Health Paper №. 104.— Rome: FAO, 1992b.
14. FAO. 1995. Guidelines on Surveying and Monitoring of Animal Genetic Resources. — Rome: FAO.
15. FAO. 1998c. Secondary Guidelines for the Development of National Farm Animal Genetic Resources Management Plans: Management of Small Populations at Risk. — Rome: FAO.
16. FAO. 2000. World watch list for domestic animal diversity/Edited by Beate D. Schere/— 3rd edition. — Rome: FAO, 2000. — 726 p.
17. FAO. 2007. The State of the World's Animal Genetic Resources for Food and Agriculture, edited by Barbara Rischkowsky & Dafydd Pilling. — Rome: FAO, 2007. — 511 p.
18. FAO. 2011a. FAO Guidelines for the *In Vivo* Conservation of Animal Genetic Resources (Draft)/[P. Boettcher, G. Gandini, J.F. Martin et al.]. — Roma: FAO, 2011. — 127 p.
19. Gandini G. Analysis of the cultural value of local livestock breeds: a methodology/G. Gandini, E. Villa// J. of Animal Breeding and Genetics. — 2003. — № 120. — P. 1–11.
20. Guziev I.V. Some approaches to preservation by a method *in situ* of the gene pool of breeds of principal species of agricultural animals of Ukraine: The report and presentation on Regional Workshop «In vivo conservation of farm animal genetic resources: Guidelines and Challenges in practice»/I.V. Guziev. — Wageningen, The Netherlands, 14-18 June 2011. — 7 p. — 49 sl.
21. Mason I.L. A world dictionary of livestock breeds, types and varieties/I.L. Mason.— 4<sup>th</sup> ed. — Wallingford, Oxon, UK: CAB International, 1996. — 273 p.
22. Matching type of livestock to desired biodiversity outcomes in pastures: a review/[A.J. Rook, B. Dumont, J. Isselstein et al.]/Biological Conservation. — 2004. — № 119. — P. 137–150.
23. Meuwissen T.H.E. Effective size of livestock populations to prevent decline of fitness/T.H.E. Meuwissen, J.A. Woolliams//Theoretical Applied Genetics. — 1994. — № 89. — P. 1019–1026.
24. Objectives, criteria and methods for using molecular genetic data in priority setting for conservation of animal genetic resources/[P.J. Boettcher, M. Tixier-Boichard, M.A. Toro et al.], Globaldiv Consortium// Animal Genetics. — 2010. — № 41. — P. 64–76.
25. Peters K. Strategies for the preservation of indigenous farm animals in Central and Eastern European Countries/K. Peters. — Berlin: Humboldt University to Berlin, 2005. — 226 p.
26. Santiago E. Effective size of populations under selection/E. Santiago, A. Caballero/Genetics. — 1995. — № 139. — P. 1013–1030.
27. Sponenberg D.P. A Conservation Breeding Handbook American/D.P. Sponenberg, C.J. Christman. — New York, 1995. — 110 p.
28. Wright S. Evolution in Menedelian populations/S. Wright//Genetics. — 1931. — № 16. — P. 97–159.
29. <http://efabis.tzv.fal.de/>
30. <http://efabis.net> (EC Commission Regulation № 445/2002)
31. <http://www.fao.org/dad-is>.