УДК 591.911(28)+597.55

МАСШТАБИ ТА СПРЯМОВАНІСТЬ ІНВАЗІЙ ЧУЖОРІДНИХ ВИДІВ РИБ У НАЙБІЛЬШІ РІКИ ЄВРОПИ

Р.О. Новіцький, Ю.В. Слинько*

Дніпропетровський національний університет

****Заклад РАН Інститут біології внутрішніх вод***

Рассмотрены причины, масштабы и направленность биологических инвазий рыб в бассейны рек Днепр, Волга, Дон на протяжении 1960–2000-х годов. Отмечено, что в настоящее время в самых крупных реках Европы насчитывается 58 инвазивных видов рыб. Показано увеличение темпов распространения чужеродных видов рыб в пресноводных экосистемах за последние 10–15 лет. Характер темпов и синхронности инвазий чужеродных видов рыб, их активная натурализация в крупных пресноводных бассейнах является прямым следствием процесса глобального потепления. Отмечены негативные последствия натурализации некоторых видов рыб.

Инвазии, чужеродные виды, реки Европы

ВСТУП

На рубежі тисячоріч експансія чужорідних видів риб у басейнах найбільших рік східної частини Понто-Каспійського регіону набула масового вибухового характеру. Стрімко змінюється склад рибного населення Волги, Дону, Кубані, Дніпра, Дунаю, Дністра. Можна із упевненістю стверджувати, що на наших очах розвертається сценарій, аналогічний постплейстоценовому завоюванню розглянутих рік, які звільнилися тоді від заледеніння, видами, які склали основу сучасних іхтіофаун. У той період потепління, що почалося, збіглося за часом з існуванням у басейнах даних рік великих постльодовикових озер і трансгресіями Чорного й Каспійського морів. У цей час ми відзначаємо збіг фактору глобального потепління зі створенням людиною зарегулюванням стоків, що обумовили перетворення великих рік у ланцюжок озероподібних водойм. Саме ці дві обставини і є безпосередніми причинами й основою стійкості процесу біологічних інвазій риб у басейнах найбільших рік Понто-Каспійського стоку в сучасний період.

Мета даної роботи – на прикладі власних досліджень і матеріалів узагальнити дані щодо причин, спрямованості та масштабів біологічних інвазій риб у басейни найкрупніших рік Євразії – Волги, Дону, Дніпра.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Матеріалом для роботи слугували іхтіологічні збори та спостереження, які виконувались у 2000–2009 рр. на Дніпровському (Запорізькому), Рибінському водосховищах, на середній та нижній течії р. Дон.

Іхтіологічний матеріал відбирався у весняно-осінній період року, проводилися контрольні іхтіологічні облови ставними сітками (а=32–120 мм), неводами (а=36–75 мм), мальковими неводами (а=7 мм), аналізувалися улови промислових рибалок, а також рибалок-аматорів.

Збір та обробку зібраного матеріалу проводили за загальноприйнятими іхтіологічними методиками, викладеними у працях І.Ф. Правдіна [17], П.В. Тюріна [20], О.М. Пахорукова [16].

Досліджено 1230 екземплярів статевозрілих риб (*Osteichthyes*) 52-ох видів. Систематичні назви представників іхтіофауни та дати першоописів назв прісноводних риб наводяться за працями Ю.С. Решетнікова та ін. [18], Ю.В. Мовчана та ін. [9]. Розміщення таксонів наводиться за системами В. Ешмайєра [24] та Д. Нелсона [25].

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Сучасний гідрографічний вигляд Волги, Дону, Дніпра, Дунаю, Дністра виник більш ніж 10 тис. років тому по завершенню останнього великого заледеніння Російської рівнини – Валдайського. У цей же період відбувається формування сучасного складу іхтіофаун розглянутих рік. Оскільки покривне заледеніння безпосередньо торкалось

тільки верхніх ділянок басейнів, вважається, що основним фактором, який визначив нинішній склад іхтіофауни стали геогідракратичні трансгресії Світового Океану (у нашому випадку – трансгресії Чорного й Каспійського морів у постльодовиковий період). Л.С. Берг [2] на підставі спільності походження й подібності складу прісноводних іхтіофаун річкових басейнів південного стоку Центральної й Східної Європи й Приуралля обґрунтував уявлення про велику Понто-каспійсько-аральску провінцію Середземноморскої іхтіогеографічної підобласті. У результаті основу сучасних іхтіофаун Волги, Дону й Дніпра склали види понто-каспійського та бореально-рівнинного іхтіофауністичних комплексів з деякими збереженими видами стародавнього верхньотретичного комплексу та з незначними включеннями представників арктичного прісноводного та бореально-передгірного комплексів. У таксономічному відношенні домінуючою групою стали коропові. Відповідно до палеонтологічних досліджень риб з відкладень четвертинного періоду [22] можна констатувати, що із часу завершення останніх великих Хвалинської та Новокаспійської трансгресій видовий склад іхтіофаун рік Понто-Каспійського стоку в цілому завершив своє формування й у такому виді зберігся практично незмінним аж до середини XX століття.

Варто відмітити, що до XX століття розвиток розглянутих рік і доля їх іхтіофаун була подібна з такими в аналогічних європейських ріках південного стоку – Дунаї та Дністрі. Починаючи з 1930–1940х рр. басейни всіх рік, а особливо Дніпра й Волги, їх екосистеми й у тому числі рибне населення піддалися впливу двох потужних антропогенних факторів – зарегулюванню стоку та масової інтродукції нових видів риб і безхребетних. У результаті розгорнутого в СРСР із 1930-х рр. великомасштабного гідробудівництва ріки Дніпро і Волга за наступні 50 років були зарегульовані майже на всьому протязі основних стоків і перетворені в ланцюг водоймищ озерно-руслового типу.

У цей час на Волзі налічується 9 великих водоймищ, які пролягають майже від витоку до Волго-Ахтубинської заплави, на Дніпрі – 6 водосховищ від впадіння р. Прип'ять у Верхній Дніпро і практично до Дніпровсько-Бугського лиману. На ділянках водосховищ значно знизилися швидкості течії, зменшилася гідродинаміка водних мас, збільшилася теплоємність водних мас, підвищилася мінералізація й значно ускладнилася біотопічна структура [6]. Майже всі греблі, споруджені на розглянутих ріках, оснащені судновими шлюзами, що визначило виникнення особливого типу гідродинаміки в районі пригреблевих б′єфів – зворотних течій. Ця обставина, очевидно, виявилась однією з найбільш істотних для забезпечення ауторозселення багатьох видів водних безхребетних і риб, що мають планктонних личинок і пелагічну ікру. Істотну роль зіграло створення на Волзі, Дніпрі та Доні й у їхніх басейнах теплових електростанцій та теплоцентралей, скидні теплі води яких створюють у відповідних ділянках водоймищ зони підвищених температур.

Створення водосховищ призвело також до ліквідації природних ґрунтових гідрохімічних бар'єрів у вигляді заплавних терас, що обумовило зростання мінералізації води у волзьких водосховищах майже у два рази в порівнянні з періодом до зарегулювання. Інтенсивний розвиток промисловості (значно підсилився в другій половині XX століття), хімізація сільського господарства та значне збільшення площі зрошуваних земель з'явилися безпосередніми причинами постійного зростання трофності водосховищ.

Починаючи з 1950-х рр., інтенсивно відбувався й процес інтродукцій нових для фауни вказаних річок видів тварин. Великі рибоводно-ставкові господарства в басейнах середніх і нижніх течій рік, зони скидання теплих вод ТЕС, ТЕЦ, промислових підприємств та самих водойм-охолоджувачів виявилися не тільки місцем для цілого ряду цілеспрямованих інтродукцій теплолюбних господарсько-цінних видів риб і безхребетних, але й надійним пристанищем для випадкових вселенців, які потрапили у водойми за допомогою зусиль акваріумістів або як випадковий матеріал при навмисних вселеннях об'єктів рибництва. Аналогічні дослідження такого масштабу у світі не проводилися.

Існують спорадичні дослідження інвазійного процесу на великих ріках США (Місісіпі, Місурі), Європи – Рейн, Маас, Сена, Темза, верхній та середній Дунай, Китай – Хуанхе, Янцзи. Однак прямого зіставлення процесу інвазій риб у різних річкових басейнах із застосуванням єдиних підходів і методів вивчення не проводилося.

Масштаби інвазій. Аналіз літературних даних [1, 2, 7] і власних багаторічних матеріалів з оцінки видового багатства Дніпра, Волги, Дону, Кубані [5, 12, 19] показав, що до теперішнього часу кількість видів зросла у всіх ріках у середньому в 1,5 рази.

Сильні антропогенні зміни, хоча й викликали нерідко значне скорочення ареалів у межах розглянутих рік і катастрофічне зниження чисельності у багатьох видів, насамперед осетрових, а також у факультативних реофілів з інших родин, однак не призвели до повного зникнення практично жодного з них. Єдиними виключеннями із цього правила, очевидно, можуть вважатися шип *Acipenser nudiventris* – у всіх трьох ріках та атлантичний осетр *Acipenser sturio* у ріках Азово-Чорноморського басейну, оскільки у даний час їхні природні популяції не відомі. Ці види зберігаються тільки у вигляді заводських рибоводних стад. Безсумнівно, що настільки швидке зростання видового багатства риб обумовлено навалою нових видів. Проведені протягом останніх 10 років кадастрові й моніторингові обстеження водойм і водотоків басейнів Волги, Дону й Кубані, а також літературні дані щодо інвазій риб у ці басейни [19, 27] дозволили встановити, що до теперішнього часу в басейнах розглянутих рік налічується в цілому 58 видів риб (2 класи, 15 рядів, 25 родин, 45 родів риб та рибоподібних), які можуть розглядатися як чужорідні. З них більше половини вже набули статусу натуралізованих. Найбільша кількість видів з'являється та розселяється по басейнах Волги (43 види) та Дніпра (36), в Доні – трохи менше (23).

За характером появи в басейні всі виявлені види-вселенці були кваліфіковані за трьома основними категоріями:

A – види, які спрямовано або випадково інтродуковані людиною, материнський ареал яких безпосередньо не стикається з басейнами розглянутих трьох рік;

R – види, що раніше жили у водоймах даного басейну, та які в цей час реінтродукуються людиною;

I – види, що саморозселяються (аутоакліматизанти), по басейнах із прилягаючих історичних ареалів, серед яких ми виділяємо ще особливу самостійну групу видів – **P** – реліктові види, які самостійно розширюють свої ареали в межах басейнів (рис. 1).

Більшість видів-вселенців у басейнах трьох рік походять із двох джерел – Далекого Сходу (кета, амурські коропові – товстолобики, амури, амурський чабачок, ротан-головешка, змієголов, піленгас, медака) та Північної Америки (чукучанові, гамбузієві, ікталурові, моронові та центрархові). Основна зона вселення цих видів приходиться на басейни нижніх ділянок рік і тут же відзначена їхня натуралізація. Наприклад, у Волгу успішно вселений з басейну Балтійського моря рибець *(Vimba vimba vimba*).

Деякі з видів-вселенців не тільки успішно натуралізувалися у басейнах, але й у цей час здійснюють уже самостійне просування по них – головешка-ротан (*Perccotus glenni*), амурський чабачок (*Pseudorasbora parva*). Серед аутоакліматизантів домінують понто-каспійські прісноводні, солоноватоводні та морські види (оселедцеві, бичкові, колюшки, атерина та риба-голка). Всі вони характеризуються виразною спрямованістю розселення – від пониззя до верхів'їв рік. Взагалі, інвазії з півночі виявилися вкрай незначними за числом видів і були відзначені тільки в басейні Волги. З півночі у Волгу проникли та просунулися униз тільки ряпушка та снєток. Нагору й униз по басейні Волги успішно розширюють свої ареали такі реліктові види, як гірчак (*Rhodeus sericeus*) та українська мінога (*Petromyzones mariae*).

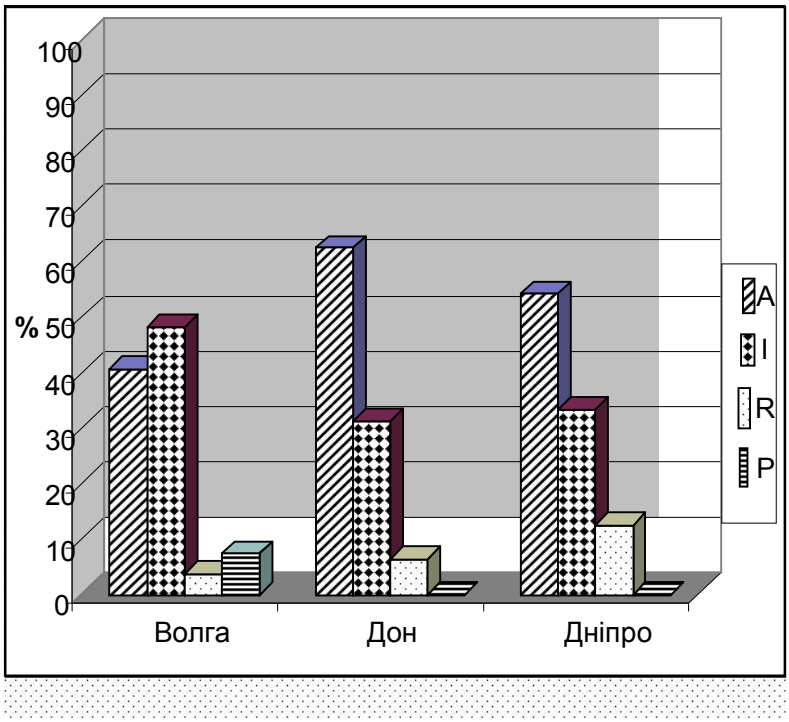


Рисунок 1 – Співвідношення видів-вселенців у прісноводні басейни Волги, Дона та Дніпра**:** А – види, які спрямовано або випадково інтродуковані людиною; R – види, що раніше жили у басейні та реінтродуковані види; I – види-саморозселенці (аутоакліматизанти); P – реліктові види-саморозселенці.

Всі три розглянуті ріки явно виконують роль інвазійних потоків та функції транзитних коридорів. По системі Волго-Донського каналу відбувається обмін видами між Азово-Чорноморським і Каспійським басейнами – бичок головач (*Neogobius kessleri*) у цей час проник у Дон, а чорноморська пухлощока риба-голка (*Syngnathus abaster nigrolineatus*) ще в 1960-і рр. проникла з Азовського моря у Волгу та у Каспійське море (рис. 2).

Темпи інвазій. Зарегулювання стоку найбільших рік у багатьох країнах світу, в тому числі й в Україні, використання водних ресурсів в енергетичних, промислових, сільськогосподарських і рекреаційних цілях шляхом створення й експлуатації водоймищ докорінно змінило історично сформовані річкові екологічні комплекси, викликало грандіозну трансформацію водних угруповань і рибного населення зокрема.

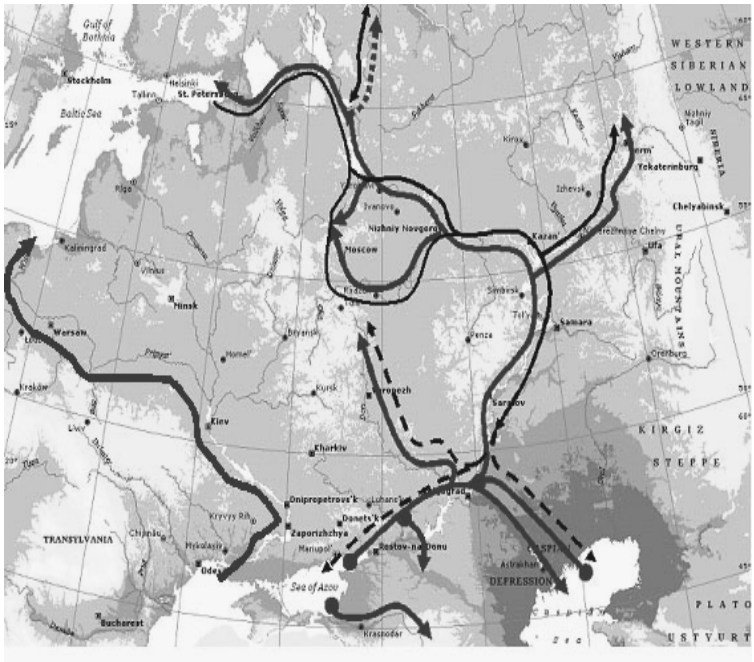


Рисунок 2 – Найважливіші шляхи інвазії чужорідних видів риб у басейни рік Волга, Дон, Дніпро

Аналіз темпів інвазій риб у басейнах найбільших рік Європи проводили не за фактом першого знаходження нового виду, а за фактом його натуралізації.

Можна констатувати, що з кінця 1980-х рр. інвазії риб у басейни Дніпра та Волги набули характер вибухової масової експансії, яка відбувається із прискоренням. Тільки за період з 2000 р. до 2007 р. іхтіофауни обох рік поповнилися рівно в два рази (!) порівняно з всім попереднім часом (з початку 1950-х рр.).

Зміна кількісного і якісного складу іхтіоценозу відбувалася в результаті зникнення прохідних і реофільних видів і заміщення реофільного комплексу риб лімнофільним, що є результатом пристосування риб до умов перебування, що змінилися [3]. Зарегулювання Дніпра викликало просування нагору по каскаду водосховищ ряду представників понто-каспійської лиманної фауни, які в підсумку вийшли далеко за межі історично сформованої екологічної зональності [3–4, 8, 10–14, 21, 23, 26] (табл. 1).

Таблиця 1 – Кількість видів риб в Доні, Дніпрі та Волзі на початку 1950-х рр. та на сучасному етапі

Річковий басейн	Загальна кількість видів	
	початок 1950-х рр.	на сьогодні
Волга	76	112
Дон	65	86
Дніпро	77	107

Склад іхтіофауни дніпровських водосховищ поповнився такими видами риб як пуголовка зірчаста звичайна (*Benthophilus stellatus stellatus*), бичок мартовик (*Mesogobius batrachocephalus*), голка-риба пухлощока чорноморська (*Syngnathus abaster nigrolineatus*), багатоголкова колюшка мала південна (*Pungitius platygaster platygaster*), перкарина (*Percarina demidoffii*), тюлька звичайна чорноморсько-азовська (*Clupeonella cultriventris cultriventris*), пузанок азовско-чорноморський (*Alosa caspia nordmanni*), оселедець чорноморський прохідний (*Alosa pontica pontica*), берш (судак волзький) (*Stizostedion volgense*), атерина південно-європейська чорноморська (*Atherina boyeri pontica*) [5, 12, 14, 21].

Такий характер темпів інвазій у басейнах Волги та Дніпра, який обумовлюється переважно прискореним розселенням по басейнам понто-каспійських видів, активною натуралізацією акліматизантів, які раніше мешкали південніше, помітна синхронність інвазій риб у бассейнах крупних рік, за нашою думкою, є прямим наслідком процесу глобального потепління.

Поява, масове поширення й натуралізація промислово-цінних видів риб у водосховищних екосистемах є не тільки важливим екологічним фактором успішного функціонування біогідроценозів, але й можливістю впливу на природну рибопродуктивність дніпровських водосховищ. Успішне включення видів-вселенців у процеси функціонування водних екосистем збільшує також ступінь біологічної розмаїтості.

Відзначено негативні наслідки натуралізації деяких видів риб. Наприклад, чабачок амурський, якого зареєстрували у Дніпровському водосховищі в 1992 р., на сьогодні є широкорозповсюдженим видом, повністю акліматизованим, конкурентом молоді більшості ресурсних видів риб. Завдяки тотожному з короповими рибами спектру живлення та значній його чисельності й іхтіомасі (271,88 г/100 м^2) вид стає функціонально небезпечним для ценозів прибережжя [6].

За нашою думкою, у каскаді дніпровських та волзьких водосховищ слід чекати появи нових видів риб, які спонтанно розповсюджуються. Підтвердженням цього можуть слугувати факти реєстрації [15] у Дніпровському водосховищі у 2008–2009 рр. риб (бичок пуголовка Браунера (*Benthophiloides brauneri*), які проходять стадію адаптації.

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ

1. У басейнах Волги, Дона, Дніпра налічується 58 видів риб (2 класи, 15 рядів, 25 родин, 45 родів риб та рибоподібних), які можуть розглядатися як чужорідні. З них більше половини вже набули статусу натуралізованих.
2. Найбільша кількість чужорідних видів на сьогодні трапляється у басейні Волги (43 види) та Дніпра (36), найменша – у Доні (23 види).
3. Більшість видів-вселенців у басейнах трьох рік походять із двох джерел – Далекого Сходу та Північної Америки.
4. З кінця 1980-х рр. інвазії риб у басейни Дніпра та Волги набули характер вибухової масової експансії. Внаслідок інвазій впродовж 2000–2007 рр. іхтіофауни Волги та Дніпра збагатилися майже вдвічі.
5. Для переважної кількості інвазій характерна виразна спрямованість розселення – від пониззя до верхів'їв рік. Інвазії з півночі виявилися вкрай незначними за числом видів і були відзначені тільки в басейні Волги.
6. У зв`язку із загрозою розповсюдження чужорідних видів у природних екосистемах України, необхідно розробити Національну Стратегію України по інвазійним видам, одним із пунктів якої повинна бути Програма попередження розповсюдження цих видів. У Програмі повинні бути передбачені наступні пріоритетні напрямки:
   - створення бази даних щодо біологічних інвазій тварин і рослин в Україні, створення умов для широкого обміну інформацією з суміжними країнами;
   - організація системи моніторингу інвазій чужорідних видів на територію України;
   - аналіз та систематизація основних причин біоінвазій;
   - визначення шляхів інвазійного процесу та виявлення видів – потенційних інвайдерів;
   - розробка заходів боротьби з видами-вселенцями;
   - економічна оцінка наслідків біологічних інвазій;
   - розвиток системи освіти та просвіти в області біоінвазій;
   - створення законодавчої бази з проблеми біологічних інвазій.

   На регіональному рівні потрібні наступні заходи:

   а) розробка окремих «Кадастрових списків чужорідних, загрозливих (небезпечних) видів флори і фауни України»;

б) дослідження місць найбільш ймовірного перебування чужорідних видів, включаючи картографування;

в) здійснення постійного моніторингу (спостереження) за чужорідними видами, що вже мешкають в екосистемах України.

ЛІТЕРАТУРА:

1. *Атлас пресноводных рыб России: В 2 т. Т. 1. / Под ред. Ю.С. Решетникова. – М.: Наука, 2002. – 379 с.*
2. *Берг Л.С. Рыбы пресных вод СССР и сопредельных стран. – М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1949, Ч.3. – С. 937–1381.*
3. *Булахов В.Л. Обогащение ихтиофауны Ленинского водохранилища путем акклиматизации полупроходных видов рыб // Дис… канд. биол. наук. – Д.: ДГУ, 1966. – 268 с.*
4. *Булахов В.Л., Василенко В.В., Тарасенко С.Н. Характеристика ихтиофауны и рыбного промысла Запорожского водохранилища // В сб.: Биол. аспекты охраны и рационал. использ. окружающей среды. – Д.: ДГУ, 1977. – С. 51–59.*
5. *Булахов В.Л., Новіцький Р.О., Пахомов О.Є., Христов О.О. Біологічне різноманіття України. Дніпропетровська область. Круглороті (Cyclostomata). Риби (Pisces). – Дніпропетровськ: Вид-во Дніпропетр. ун-ту, 2008. – 304 с.*
6. *Денисова А.И. Формирование гидрохимического режима водохранилищ Днепра и методы его прогнозирования. – К.: Наукова думка, 1979. – 292 с.*
7. *Евланов И.А., Козловский С.В., Антонов П.И. Кадастр рыб Самарской области. – Тольятти: ИЭВБ РАН, 1998. – 222 с.*
8. *Мовчан Ю.В. До характеристики різноманіття іхтіофауни прісноводних водойм України (таксономічний склад, розподіл по річковим басейнам, сучасний стан) // Збірник праць Зоол. музею. – 2005. – № 37. – С. 70–82.*
9. *Мовчан Ю.В., Манило Л.Г., Смирнов А.И., Щербуха А.Я. Круглоротые и рыбы // Каталог коллекций Зоологического музея ННПМ НАН Украины. – Киев: Зоомузей ННПМ НАНУ, 2003. – 241 с.*
10. *Новицкий Р.А. К вопросу об инвазии чужеродных видов в фауну днепровских водохранилищ // Чужеродные виды в Голарктике (Борок-2): тез. II Междунар. симпозиума (Борок, 27 сентября – 1 октября 2005 года). – Борок, 2005. – С. 35–36.*
11. *Новицкий Р.А. Об инвазии чужеродных видов в водоемах Украины // Экологической науке – творчество молодых: тез. III региональной научно-практ. конф. – Гомель: ГГУ, 25 апреля 2003 р. – С. 60–61.*
12. *Новицкий Р.А., Христов О.А., Кочет В.Н., Бондарев Д.Л. Аннотированный список рыб Днепровского водохранилища и его притоков // Вісник ДНУ. Біологія, екологія. – Вип. 13. Том 1. – Д.: ДНУ, 2005. – С. 185–201.*
13. *Новицкий Р.А., Христов О.А., Кочет В.Н., Бондарев Д.Л. Аспекты аутакклиматизации рыб в Днепровском (Запорожском) водохранилище // Вестник ДНУ. Биология, экология. – Вып. 10. Т. 1. – Д.: ДНУ, 2002. –С. 87–90.*
14. *Новіцький Р.О. Чужорідні (неаборигенні) види // В кн.: Екологічна енциклопедія: у 3-х т. / Редколегія: А.В. Толстоухов (голов. ред.) та ін. – К.: ТОВ «Центр екологічної освіти та інформації», 2008. – Т. 3: О–Я. – С. 370.*
15. *Новіцький Р.О., Христов О.О., Бондарєв Д.Л. Бичок пуголовка Браунера Benthophiloides brauneri Beling et Iljin, 1927 (Gobiidae, Perciformes) – новий вид іхтіофауни Дніпровського (Запорізького) водосховища // Вісн. зоології, 2008, 42 (6). – С. 524.*
16. *Пахоруков А.М. Изучение распределения молоди рыб в водохранилищах и озерах (методическая разработка). – М.: Наука, 1980. – 64 с.*
17. *Правдин И.Ф. Руководство по изучению рыб (преимущественно пресноводных). – М.: Пищ. пром-сть, 1966. – 376 с.*

18. *Решетников Ю.С., Богуцкая Н.Г., Васильева Е.Д., Дорофеева Е.А., Насека А.М., Попова О.А., Савваитова К.А., Сиделева В.Г., Соколов Л.И. Список рыбообразных и рыб пресных вод России // Вопр. ихтиологии. – 1997. – Т. 37, № 6. – С. 723–771.*
19. *Слынько Ю.В. Рыбы-вселенцы в бассейне Волги // Американо-Российский симпозиум по инвазионным видам: тез. докл. – Ярославль, Изд-во ЯГТУ, 2001. – С. 206–207.*
20. *Тюрин П.В. Биологические обоснования регулирования рыболовства на внутренних водоемах. – М.: Пищепромиздат, 1963. – 120 с.*
21. *Щербуха А.Я., Шевченко П.Г., Коваль Н.В., Дячук И.Е., Колесников В. Н. Многолетние изменения и проблемы сохранения видового разнообразия рыб бассейна Днепра на примере Каховского водохранилища // Вестн. зоологии. – 1995. – № 1. – С. 22–32.*
22. *Яковлев С.А. Основы геологии четвертичных отложений русской равнины (стратиграфия). – М.: Геолтехиздат, 1956. – 147 с.*
23. *Aleksandrov B., Boltachev A., Kharchenko T., Liashenko A., Son M., Tsarenko P., Zhukinsky V. Trends of aquatic alien species invasion in Ukraine // Aquatic Invasions. – 2007. – Vol. 2. – P. 215–242.*
24. *Eschmeyer W.N. Catalog of Fishes. – San Francisco: California Academy of Science, 1998. – Vol. 1/3. – 448 p.*
25. *Nelson J. S. Fishes of the world // 3rd edition. – New York – Singapore: J. Wiley&Sons, 1994. – 600 p.*
26. *Panov V., Alexandrov B., Abraciauskas K., Binimelis R., Copp G., Grabowski M., Lucy F., Leuven R., Nehring S., Paunović M., Semenchenko V., Son M. Assessing the risks of aquatic species invasions via European inland waterways: from concepts to environmental indicators // Integr. Environ. Assess. Manag. – 2009. – Vol. 5. – P. 110–126.*
27. *Slynko Yu.V., Korneva l.G., Rivier I.K., Papchenkov V.G., Scherbina G. H., Orlova M. I.& Therriault T.W. The Caspian-Volga-Baltic invasion corridor //In book: Invasive aquatic species of Europe – distribution, impact and management. – Kluwer academic publishers, Dordrecht hardbound, the Netherlands, 2002. – 600 p.*

SCALES AND RATES OF INVASIONS OF ALIEN FISHES IN THE LARGEST RIVERS BASINS

Novitsky R.O., Slynko Yu.V.

The review of occurrence and naturalization of alien species of fishes in the largest rivers basins of the Ponto-Caspian drain - Dnepr, Don, Volga is given (1960-2009). For last 50 years in these river basins has appeared more than 58 new species of fishes from which near 25 can be recognized naturalized. Classification of invaders species on categories ecological, taxonomical and life history is carried out. The basic vectors of installation and artificial introduction are described. The doubtless prevalence on number of species southern invaders among which dominate Ponto-Caspian species is marked. It is established, that the greatest ecological success is inherent in autoexpansion species. Dynamics of embedding of new species in native ecosystems, development of competitive relations with natives is analysed. The estimation of risk from invasions and prospects of the further expansion is carried out. The coordination of invasive processes in three analyzed river basins is shown and distinctions on invasion scales are described. It is established, that invasions process in these river basins is accelerated, both by quantity of occurrence of new species, and on speed of naturalization. It is shown as far as installation of new species of fishes in water basins of the given rivers has affected structure and functioning of native communities.