

ВІДЗИВ ОФІЦІЙНОГО ОПОНЕНТА

**на дисертаційну роботу Цибульського Олександра Івановича
«Группировки гидробионтов как показатель экологических рисков
загрязнения рек Украины», подану на здобуття наукового ступеня
кандидата біологічних наук зі спеціальності 03.00.17 – гідробіологія**

Потужне антропогенне навантаження на біосферу призводить до істотних трансформацій екосистем. Особливий інтерес являють собою зміни річкових екосистем, в яких знаходить яскраве відображення процес антропогенної трансформації довкілля. Наразі в Україні немає жодного законодавчого документа, що передбачає використання уніфікованих методик оцінки якості вод, які могли б бути застосовані у моніторингу та охороні навколишнього середовища. При цьому оцінка стану гідроекосистем в умовах багатоцільового комплексного використання водних об'єктів і, відповідно має певні складнощі. Відсутні надійні кількісні методики визначення впливу різних чинників на стан екосистем та якість середовища існування. Тим паче, що згідно з розпорядженням КМУ від 20.01.2016 № 94-р. з 1.01.2017 р. втратили чинність санітарні норми, правила та ДСТУ колишніх УССР та СРСР. Метою цих змін є перехід від обов'язкових державних стандартів до європейської моделі технічного регулювання.

Сучасні тенденції у створенні нормативної бази для оцінки стану поверхневих вод спрямовані на інтеграцію з законодавством європейських країн, Водною Рамковою Директивою ЄС (ВРД) та положеннями Угоди про Асоціацію між ЄС і Україною. Плани управління річковими басейнами набувають обов'язкового статусу для водогосподарських та водоохоронних відомств. Чільне місце в цій сфері посідає подальше удосконалення кількісних оцінок та оптимізації стану гідроекосистем, розрахунку екологічних ризиків та управління ними. В цьому аспекті актуальність даної роботи не викликає сумнівів.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дисертаційна робота виконана в рамках низки тем та проектів, в яких здобувач був виконавцем, зокрема: «Механізми формування та підтримання біотичної структури річкових систем різного типу» (Держ. реєстр. № 0101U004989); «Дослідити різноманіття водяних рослин, його зміни під впливом природних і антропогенних чинників з метою розробки заходів з охорони, збереження та відновлення багатства рослинного світу водойм України» (Держ. реєстр. № 0102U004665); за програмою ПРООН-ГЭФ «Оздоровлення басейну Дніпра» (проекти IDRC «Трансграничний Діагностичний Аналіз басейну Дніпра» та «Проведення оцінки заповідних зон, пріоритетних екосистем та «гарячих точок» с точки зору загрози біорізноманіттю»); «Розробка екологічних показників до системи управління водними ресурсами Дністра для обґрунтування внесення змін до Правил експлуатації Дністровського водосховища» (Держ. реєстр. № 0103U008528); «Розробка екологічних

стандартів щодо використання та збереження водних і біологічних ресурсів на транскордонних річках (на прикладі р. Дністер)» (Держ. реєстр. № 0103U008529); «Розробка технології мінімізації екологічних ризиків, пов'язаних із техногенним і біологічним забрудненням поверхневих вод з метою поліпшення навколишнього середовища людини» (Держ. реєстр. № 0104U007822); «Оцінка транскордонного переносу забруднюючих речовин, холодних вод та розробка рекомендацій щодо зниження їх негативного впливу на водні екосистеми Дністра» (Держ. реєстр. № 0104U006254); «Екологічна оцінка діяльності Дністровської ГАЕС на водні об'єкти (сучасний стан та уточнення прогнозу)» (Держ. реєстр. № 0105U005467); «Комплексна оцінка екологічного стану річкових систем різного типу як основа розробки наукових засад збереження та відновлення різноманіття аборигенної іхтіофауни, рідкісних та зникаючих видів риб» (Держ. реєстр. № 0106U002147) (відповідальний виконавець розділу); «Гідробіологічні вимоги до роботи водосховищ на Дністрі в умовах ГЕС та побудови ГАЕС та рекомендації щодо їх екологічно безпечної роботи» (Держ. реєстр. № 0107U006416).

Робота складається зі вступу, шести розділів, висновків, списку використаної літератури та додатку. Дисертація викладена на 174 сторінках машинописного тексту і містить 19 рисунків, 37 таблиць. Список використаних літературних та інформаційних джерел нараховує 254 (хоч в авторефераті вказано 256 джерел) найменування. із них 34 – латиницею, 39 – інтернет-посилань.

У Вступі дисертант показує актуальність роботи, стисло висвітлює сучасний стан вивченості теми, обґрунтовує необхідність її виконання, чітко формулює мету та завдання досліджень, вказує наукову новизну, практичне значення виконаної роботи і апробацію результатів, наведених у дисертації, її обсяг і структуру.

У «Наукова новизна отриманих результатів» автор пише: «Уперше – виконано розрахунки екологічних ризиків, що виникають під впливом різноманітних антропогенних та біотичних чинників, визначено динаміку та встановлено тенденції зміни якості води та стану біоти ділянок річок Горинь, Устя та Стир, Прип'ять, Білоус та Десна, а також р. Дністер в умовах антропогенного навантаження;

– визначено екологічні ризики від скиду техногенних холодних вод Дністровської ГЕС та підігрітих вод Рівненської АЕС...». Але ж це не наукова новизна, а практичне значення роботи.

У Розділі I «Анализ подходов к оценке экологического состояния водных экосистем и определению экологических рисков (обзор литературы)» (с. 15-33) наведено огляд літературних джерел та здійснено порівняльний аналіз підходів до оцінки стану гідроекосистем та якості водного середовища. Сама назва розділу невдала, зокрема вираз «...экологического состояния водных экосистем». Наведено стисло характеристику екологічних, санітарно-гігієнічних та народно-господарських нормативів, чинних в Україні. Показано,

що стан водних екосистем, зокрема річкових, визначається комплексним, багатфакторним та складним за локалізацією впливом антропогенних чинників. Відмічено, що за останній час спостерігається тенденція до широкого застосування біологічних методів оцінки в рамках екосистемного інтегрованого підходу. Наведені елементи правової бази та нормативи з природоохоронних питань і, зокрема, з визначення екологічних ризиків. За умови багатоцільового комплексного використання водних об'єктів і багатокомпонентного антропогенного впливу та відсутності надійних кількісних методик визначення впливу різних чинників, в тому числі ненормованих, на стан гідроекосистем, особливого значення набуває оцінка екологічних ризиків.

Проте цей розділ не має логічного завершення, яким мало б бути формулювання проблеми, яка закономірно випливає з літературного аналізу та, відповідно, є метою даної дисертаційної роботи.

Розділ 2 «Материалы и методы исследований» – дослідження проводили протягом 2002–2012 рр. (с. 34) на ділянках річок різних фізико-географічних зон України. Але вже на с. 57 автор пише «В период наших исследований (2000–2005 гг.)... » Відбір проб проводили за схемою: вище джерела забруднення (контроль) та нижче за течією до зони, де структура біотичних угруповань не мала відхилень від контролю. Надано загальну фізико-географічну характеристику досліджених водних об'єктів.

Розділ дає достатньо повне уявлення про обсяг проведених досліджень та використані в роботі методи, він включає два підрозділи: 2.1. «Общая характеристика исследованных водных объектов», та 2.2. «Материалы и методы исследований» (дослівний повтор назви розділу!).

У Розділі 3 «Структура биотических группировок и экологические риски, возникающие в условиях влияния точечных источников химического загрязнения и коммунальных стоков» наведені результати оцінки та визначення екологічних ризиків під впливом точкового скиду КП «Чернігівводоканал» у річки Білоус та Десну. Протягом останніх років спостерігалось постійне перевищення нормативів ГДС зворотних вод цього підприємства. У період досліджень (2000–2005 рр.) на ділянках нижче скидів реєструвалося збільшення вмісту органічних і мінеральних речовин – концентрація амонійних іонів зростає у 28 разів, фосфатів – у 26 разів, БПК₂₀ – у 6 разів, вміст кисню становив 2,7–4,3 мг/дм³. У гирлі р. Білоус (3,6 км нижче скиду) помітного поліпшення гідрохімічного режиму не спостерігалося. У р. Десні в міру віддалення від скидів концентрація біогенних елементів знижувалася, а вміст кисню зростає за рахунок розведення деснянською водою. Розділ включає три підрозділи: 3.1. «Структура биотических группировок и экологические риски в условиях точечного источника загрязнений (на примере сбросов КП «Черниговводоканал» в р. Десну)». Автор пише: «Основными компонентами экосистемы, которые находятся под угрозой, следует считать донную фауну и водную среду» (с. 66). Що він має на увазі під загрозою водному середовищу? 3.2. «Структура биотических группировок и экологические риски в условиях

воздействия крупного точечного источника загрязнений и коммунальных стоков (на примере рек Горынь и Устя)», та 3.3. «Структура биотических группировок и экологические риски в условиях диффузного источника загрязнений (на примере сбросов жилищно-коммунального хозяйства г. Херсон в р. Днепр)». В кінці розділу дисертант підбиває підсумку стану забруднення та дає узагальнюючу оцінку різним ризикам, зокрема: «Риск загрязнения р. Днепр по одному из химических показателей даже в точке контроля составляет 86%. (Тут виникає питання: чому автор не вказує, про який конкретно показник йде мова?) Высокую степень реальности имеют следующие типы экологических рисков: риск загрязнения речных вод, риск деградации группировок высшей водной растительности, риск деградации сообществ донной фауны».

Розділ 4 «Структура биотических группировок и экологические риски в условиях термического загрязнения». Автор пише: «Под термином «термальное (термическое) загрязнение» обычно подразумевают один из видов физического загрязнения, связанный с изменением температуры среды. При этом имеется в виду изменение температуры исключительно в сторону ее увеличения, например, в результате сброса подогретых вод промышленными предприятиями» (с. 92). Чи не простіше говорити про теплове чи холодове забруднення? Далі – більше: «Однако температура, как и любой другой фактор внешней среды, воздействует на биологические объекты не только при увеличении, но и при понижении ее значений» (с. 92). На якого читача це розраховано?! ДАЛІ: «Адаптация к умеренному повышению температуры у большинства видов рыб проходит в течении нескольких часов, тогда как при снижении на ту же величину на это может потребоваться несколько дней. В рыбководстве рекомендуют проводить акклиматизацию, если разность температур превышает 2°C. Це вже занадто! Тобто автор плутає терміни «акліматизація», «акламація» і «адаптація». Видно також, що йому не знайомі сотні публікацій з позитивного впливу коливального режиму температур (втім, як і інших чинників) на гідро біонтів (зокрема, цикли публікацій А.С. Константинова; Галковская, Суценя та ін..).

Розділ включає два підрозділа: 4.1. «Влияние сбросов холодной воды на структуру донных группировок и экологические риски от сброса холодных вод (на примере сброса Днестровских ГЭС в р. Днестр)» і 4.2. Структура группировок зообентоса в условиях влияния подогретых вод (на примере сброса Ровенской АЭС в р. Стырь)».

Розділ закінчується реченням: «Таким образом, предварительная оценка экологических рисков возникающих в р. Стырь под воздействием сброса подогретых вод Ровенской АЭС указывает на высокую вероятность деградации зообентоса вблизи от источника загрязнения (с. 115). Про що воно говорить? Крім пропущених двох ком не ясно взаємозв'язку між рівнем забруднення і негативними ефектами його впливу.

РОЗДІЛ 5 «Экологические риски от воздействия биотических факторов (на примере водных объектов национального природного парка «Припять»

Стоход»))» – проведена оцінка екологічних ризиків забруднення вод верхньої Прип'яті. Встановлено, що замори в дослідженому регіоні трапляються досить часто.

Інша встановлена дисертантом загроза стосується надмірного заростання русла річки макрофітами. Досить високою (до 25%) була вірогідність заростання річки з утворенням суцільного затору, що складається з занурених вищих видних рослин, і рослин з плаваючим листям – в першу чергу різака, а також рдесника, куширу і ряски. Проте тут не наведені видові назви рослин.

Розділ 6 «Результаты определения экологических рисков загрязнения рек Украины и рекомендации по их снижению». 6.1. Результаты определения экологических рисков загрязнения рек Украины. Автор пише «Розрахунки екологічних ризиків для ненормованих забруднень (точкового, дифузного, хімічного, термічного) на досліджених ділянках різних водних об'єктів вказують на високу ступінь їх реальності, навіть на контрольних ділянках (табл. 2)». Виникає питання: «що дає автору підстави стверджувати про високу ступінь реальності ризиків?». Де конкретні факти, скажімо, частка підтверджених попередніми розрахунками? Їх немає! Тому й говорити про реальність ризиків виключно на основі їх розрахунків не коректно.

«Рассматривая холодные воды, как термическое загрязнение,...» (с. 131) «...следует констатировать, что их распространение достигает вершины Дубоссарского водохранилища и существенно влияет на биологию (що таке біологія?!) развития гидробионтов и рыбы. А риби не гідробіонти?

Автор пише: «В буферном водохранилище объемом 36,71 млн. м³ прогрев воды не происходит по причине отсутствия мелководий» (с. 129). Варто автору нагадати, що прогрівання відбувається (адже згідно з законом Бугера-Ламберта-Бера інфрачервоні промені мають максимальний коефіцієнт поглинання), але ступінь прогрівання, безперечно, залежить від площі водного дзеркала та низки інших чинників. Рис. 6.2. «График зависимости глубины и объема верхнего водохранилища Днестровской ГАЭС». (с. 130). Виникає питання: залежність чого від чого?!

В кінці розділу хотілося б бачити узагальнююче бачення автором саме ролі і місця розрахунку екоризиків в системі контролю стану екосистем та управління ними, а не лише відносно загальні фрази щодо поліпшення стану досліджених водойм.

Висновки сформульовані вкрай невдало, містять занадто багато загальних фраз і майже ніякої конкретики. Шостий висновок: «В случаях, когда источник загрязнения имеет большие объемы сброса по сравнению с затратами реки, снижение показателей экологического риска проходит медленно и наблюдается на очень большом расстоянии...». Невже і так не ясно, що чим більший обсяг скидання і менша водність річки, тим на більшій відстані буде даватися ознаки негативні ефекти?! По-нормальному цей висновок мав би мати вигляд: «Встановлено кількісну залежність між обсягом скидів, витратами річки та протяжністю зони екологічних ризиків».

Сьомий висновок: «Методика оценки экологических рисков может быть использована для расчетов влияния ненормированных загрязнений, в частности, термического и биотического». І знову – жодної конкретики.

Восьмий висновок: «Несмотря на высокую резистентность к температуре и осушению, размерная структура популяции и состояние раковины брюхоногих моллюсков *Theodoxus fluviatilis*, могут быть репрезентативными индикаторами техногенного воздействия на биоту реки и отражать уровень экологических рисков». Знову без жодних даних.

9-тий висновок: «Негативное влияние на водные объекты могут оказывать также и биотические факторы, в частности, зарастание русла высшей водной растительностью и образование заторов, что приводит к заморным явлениям. Значение экологического риска от зарастания русла в р. Припять снижается ниже по течению от затора на расстоянии 3 км. Знову – загальні фрази.

10-тий висновок: «Снижения экологических рисков можно достичь при применении биопозитивных решений: модернизации функционирования очистных сооружений, организации биоплато, оптимизации эксплуатации энергетических станций, изъятии лишней биомассы гидробионтов». Знову загальні фрази без будь-яких кількісних, чи бодай порівняльних, характеристик. І неже це не ясно і без даної дисертаційної роботи?!

Список використаних джерел оформлений згідно з чинними вимогами та включає 254 найменування.

Додатки. До них також є низка питань: Додаток Б: «Іхтиофауна – карась серебряный *Carassius auratus gibelio*, окунь *Perca fluviatilis*, верховодка *Alburnus alburnus*, щука *Esox lucius*, плотва *Rutilus rutilus*, красноперка *Scardinius erythrophthalmus*, линь, налим, вьюн» (с. 170) – чому для останніх трьох видів не наведені латинські назви?

Публікації. За темою дисертації опубліковано опубліковано 20 наукових праць, з них 6 – у виданнях, затверджених ДАК України, 1 стаття у закордонному виданні, решта – у матеріалах наукових конференцій та з'їздів. Права співавторів публікацій не порушені (це вказано у авторефераті).

Результати роботи апробовані на 7 міжнародних наукових конференціях (2004–2014), 6 міжнародних науково-практичних конференціях (2003–2011), 2 наукових конференціях (2003, 2014), IV та VII з'їздах Гідроекологічного товариства України (2005, 2015), семінарі наукових досліджень НАТО «Природні лиха та безпеки, пов'язані з водою: оцінка ризику, відповідь на аварію та екологічний менеджмент» (Єрван, Вірменія, 2007), Національному форумі «Поводження з відходами в Україні: законодавство, економіка, технології» (Київ, 2015).

Зміст автореферату відповідає змісту самої дисертації, він вдало написаний, добре ілюстрований, дає адекватне й достатньо повне уявлення про дисертаційну роботу.

В цілому автором проведена значна робота з розрахунку екологічних ризиків, з'ясовані головні чинники, що призводять до їх формування і реалізації, запропоновані заходи зі зниження екологічних ризиків річкових екосистем.

Враховуючи викладене вище, вважаю, що дисертаційна робота «Групування гидробионтов как показатель экологических рисков загрязнения рек Украины» відповідає вимогам «Порядку присудження наукових ступенів (Постанова Кабінету Міністрів № 567 від 23 липня 2013 р. зі змінами, внесеними згідно з Постановами № 656 від 19.08.2015, №1159 від 30.12.2015, №567 від 27.07.2016), а здобувач – Цибульський Олександр Іванович заслуговує присудження наукового ступеня кандидата біологічних наук зі спеціальності 03.00.17 – «гідробіологія».

Офіційний опонент
професор кафедри екології та зоології
ННЦ «Інститут біології та медицини»
Київського національного університету
імені Тараса Шевченка,
доктор біологічних наук, професор

**В. П. Гандзюра**

