

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ  
ІНСТИТУТ БОТАНІКИ ім. М. Г. ХОЛОДНОГО

УДК 581.526.32:581.524 (282.247.364)

**КАЗАРІНОВА**  
**Ганна Олегівна**

**СИНТАКСОНОМІЯ, АНТРОПОГЕННА ДИНАМІКА  
ТА ОХОРОНА ВИЩОЇ ВОДНОЇ РОСЛИННОСТІ  
ДОЛИНИ р. СІВЕРСЬКИЙ ДОНЕЦЬ**

03.00.05 – ботаніка

Автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня  
кандидата біологічних наук

Київ – 2016

Дисертацією є рукопис.

Робота виконана у відділі геоботаніки та екології Інституту ботаніки ім. М. Г. Холодного НАН України

**Науковий керівник:** доктор біологічних наук, професор  
**Дубина Дмитро Васильович,**  
Інститут ботаніки ім. М. Г. Холодного НАН України,  
головний науковий співробітник  
відділу геоботаніки та екології

**Офіційні опоненти:** доктор біологічних наук, старший науковий співробітник  
**Куземко Анна Аркадіївна,**  
Національний дендрологічний парк  
«Софіївка» НАН України,  
провідний науковий співробітник

кандидат біологічних наук, доцент  
**Чорна Галина Анатоліївна,**  
Уманський державний педагогічний  
університет ім. Павла Тичини,  
доцент кафедри біології та методики її навчання

Захист відбудеться 21 березня 2016 р. о 14<sup>00</sup> год. на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 26.211.01 Інституту ботаніки ім. М. Г. Холодного НАН України за адресою: 01601, м. Київ, вул. Терещенківська, 2.

З дисертацією можна ознайомитися у бібліотеці Інституту ботаніки ім. М. Г. Холодного НАН України за адресою: 01025, м. Київ, вул. Велика Житомирська, 28.

Автореферат розісланий «\_\_» лютого 2016 р.

Учений секретар  
спеціалізованої вченої ради  
доктор біологічних наук

О. М. Виноградова

# ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

## ВСТУП

**Актуальність теми.** В умовах значного антропогенного впливу на навколишнє середовище відбувається трансформація природних ландшафтів та критичне збіднення їхнього біологічного різноманіття. Водні екосистеми, зокрема й річкові, відіграють важливу роль у біосфері, забезпечуючи можливості існування природних комплексів, сприяючи розселенню та міграції живих організмів, особливо в регіонах із надмірно трансформованим та фрагментованим рослинним покривом. Тому стають актуальними завдання збереження й відтворення цих об'єктів та вищої водної рослинності (ВВР) як найважливішого їхнього компоненту. Сіверський Донець – найбільша річка Східної України та найбільша правобережна притока р. Дон, долина якої є основою для створення меридіанного Сіверсько-Донецького природного екокоридору національної екомережі України. Досі дослідження ВВР у регіоні були фрагментарними й здебільшого стосувалися Харківської області. Проведення всебічного вивчення ВВР долини р. Сів. Донець дозволить з'ясувати особливості її флористичної та ценотичної структури, напрямків і тенденцій змін та розробити заходи охорони.

**Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.** Дисертаційна робота пов'язана з науково-дослідними тематиками відділу геоботаніки та екології Інституту ботаніки ім. М. Г. Холодного НАН України: «Синтаксономія болотних, псамофітних та похідних угруповань. Складання продромусу рослинності України» (номер державної реєстрації 0106U000231), «Регіональна екомережа степової зони: принципи створення, структура та характеристика елементів» (номер державної реєстрації 0106U000231), «Раритетна фітоценологічність ключових територій екомережі Лісостепу України: представленість, трансформація, оптимізація» (номер державної реєстрації 0111U002063); кафедри ботаніки та екології рослин Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна: «Дослідження систематичної, ценотичної та екоморфичної структури водних і наземних рослинних угруповань Лівобережжя» (номер державної реєстрації 0109U000620); НДІ біології Дніпропетровського національного університету ім. Олеся Гончара: «Поліпшення гідрологічного режиму та покращення екологічного стану р. Сіверський Донець в Харківській, Донецькій та Луганській областях» (номер державної реєстрації 2988).

**Мета і завдання дослідження.** *Мета роботи:* з'ясувати сучасний стан вищої водної рослинності долини р. Сіверський Донець, виявити особливості її диференціації, встановити основні напрямки та тенденції антропогенних змін, розробити заходи охорони.

Для досягнення мети були поставлені такі *завдання:*

- встановити синтаксономічний склад вищої водної рослинності, розробити її класифікаційну схему та скласти продромус синтаксонів;
- з'ясувати особливості територіальної, ценотичної та екологічної диференціації угруповань вищої водної рослинності регіону;

- визначити основні напрямки й тенденції антропогенних змін вищої водної рослинності долини р. Сів. Донець, скласти прогноз розвитку рослинного покриву водойм;
- проаналізувати сучасний стан охорони та дати соціологічну оцінку вищої водної флори і рослинності долини р. Сів. Донець;
- розробити заходи охорони вищої водної рослинності долини р. Сів. Донець.

*Об'єкт дослідження* – вища водна рослинність долини р. Сіверський Донець.

*Предмет дослідження* – синтаксономічна структура, територіальний розподіл, екологічна диференціація, антропогенна динаміка та охорона вищої водної рослинності долини р. Сів. Донець.

*Методи дослідження* – польові (рекогносцирувальний, детально-маршрутний, геоботанічних описів, еколого-ценотичного профілювання) та камеральні (структурно-порівняльного аналізу флори, класифікації рослинності за методикою Ж. Браун-Бланке, ординаційний і фітоіндикаційний аналізи з використанням екологічних шкал Я. П. Дідуха (2011), встановлення сукцесійних зв'язків в еколого-ценотичних рядах). Створення бази даних геоботанічних описів здійснювалося за допомогою програмного пакету TURBOVEG 2.91. Обробка матеріалів проводилася із застосуванням програми JUICE 7.0.127 та імплементованих до неї алгоритмів TWINSPAN і PC-ORD, а також програмних пакетів R-PROJECT 2.11 та STATISTICA 8.0.

**Наукова новизна одержаних результатів.** Уперше отримано цілісне уявлення про вищу водну рослинність долини р. Сів. Донець. Встановлено таксономічний склад вищої водної флори та проаналізовано її систематичну, географічну, біоморфологічну, екологічну, ценотипічну структуру. Уперше на еколого-флористичних засадах розроблено класифікаційну схему вищої водної рослинності, яка налічує 48 асоціацій, 13 союзів, 8 порядків і 5 класів, та складено продромус її синтаксонів. З'ясовано визначальний вплив товщі води, швидкості течії, нахилу дна, трофності водойм та ступеню коливання рівня води протягом вегетації на територіальну диференціацію вищої водної рослинності та особливості поширення синтаксонів у досліджуваному регіоні. Встановлено провідну роль вологості, ступеню аерації екотопу, вмісту сполук азоту в субстраті та континентальності клімату в екологічній диференціації синтаксонів вищої водної рослинності долини р. Сів. Донець на рівні класів. Уперше проаналізовані основні напрямки та тенденції сукцесійних змін ВВР досліджуваного регіону, серед яких переважають антропогенні. Вони призводять до зниження флористичного та ценотичного різноманіття ВВР, поширення ценозів широкої екологічної амплітуди. Складено прогноз розвитку рослинного покриву водойм долини р. Сів. Донець. Здійснено соціологічну оцінку 48 раритетних видів та 11 угруповань, складено картосхеми їх поширення у досліджуваному регіоні. Запропоновано заходи з оптимізації стану ВВР, внесено пропозиції щодо розширення природно-заповідної мережі регіону та вдосконалення проєктованого Сіверсько-Донецького екокоридору національної екомережі. Уперше виявлено місцезростання *Caulinia flexilis* Willd. та досліджено інвазійне поширення виду *Pistia stratiotes* L. у природних екосистемах водойм долини р. Сів. Донець. Доведено імовірність інвазій цього виду переважно у

верхній течії р. Сів. Донець і у його правих притоках, з'ясовано оптимальні умови для проростання насіння, його показники схожості та енергії проростання. Розроблені рекомендації щодо менеджменту угруповань *P. stratiotes* у водоймах долини р. Сів. Донець та профілактики подальших інвазій виду у водоймах прилеглих територій.

**Практичне значення одержаних результатів.** Матеріали та наукові обґрунтування створення регіонального ландшафтного парку «Верхнедонецький», двох заказників загальнодержавного та трьох – місцевого значення, списки рідкісних видів та угруповань, що пропонуються для регіональної охорони, а також рекомендації щодо менеджменту інвазійного поширення *Pistia stratiotes* у регіоні передані до Департаменту екології і природних ресурсів у Харківській області. Гербарні зразки (близько 350 аркушів) передані до гербаріїв Інституту ботаніки ім. М. Г. Холодного НАН України (KW) та Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна (CWU). Матеріали дисертаційної роботи передані для включення у літопис природи НПП «Гомільшанські ліси», а також будуть використані для розширення існуючої природно-заповідної мережі Харківської області та оптимізації проєктованого Сіверсько-Донецького екокоридору національної екомережі України, підготовки багатотомного видання «Рослинність України», наступних видань «Червоної книги України» та «Зеленої книги України». Отримані відомості використовуються при проведенні лабораторних занять із нормативного курсу «Ботаніка», навчально-польової практики студентів 1-го, 2-го курсів денного і заочного відділень, на спецкурсах і спецпрактикумах студентів біологічного факультету Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна.

**Особистий внесок здобувача.** Робота є самостійним дослідженням здобувача. Отримані результати й висновки сформульовані автором. Дисертантом проведено аналіз існуючої наукової літератури, виконано експериментальну частину роботи, проведено 46 експедиційних виїздів, закладено дев'ять еколого-ценотичних профілів, проведено збір гербарного матеріалу, фотографування угруповань. Складено картосхеми поширення 48 рідкісних видів та 11 угруповань, підготовлено наукове обґрунтування для створення 6 природоохоронних об'єктів. Результати дослідження та висновки відображені в публікаціях та дисертації. Матеріали, опубліковані у співавторстві, мають пропорційний внесок здобувача. Права співавторів не порушені.

**Апробація результатів дисертації.** Основні положення й висновки дисертаційної роботи апробовані й обговорені на засіданнях відділу геоботаніки (2010-2011) та відділу геоботаніки і екології (2012-2014) Інституту ботаніки ім. М. Г. Холодного НАН України, кафедри ботаніки та екології рослин біологічного факультету Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна (2010-2015), а також були представлені на наукових форумах: VI Міжнародній конференції молодих учених «Біологія: від молекули до біосфери» (Харків, 2011); XIII з'їзді Українського ботанічного товариства (Львів, 2011); XII Міжнародній науково-практичній екологічній конференції «Структурно-функціональні зміни в популяціях і сообществах на територіях с різним

уровнем антропогенної навантаженості» (Белгород, 2012); V Міжнародній науковій конференції «Актуальні проблеми дослідження довкілля» (Суми, 2013); Міжнародних конференціях молодих учених «Актуальні проблеми ботаніки та екології» (Щолкіне, 2013; Умань, 2014).

**Публікації.** За матеріалами дисертації опубліковано 13 наукових робіт (11 – одноосібних). Серед них 5 статей у фахових виданнях України, 1 стаття – у закордонному виданні, 2 – у матеріалах конференцій та 5 тез доповідей.

**Структура і обсяг роботи.** Дисертація складається зі вступу, 6 розділів, висновків, списку використаної літератури і 4 додатків. Загальний обсяг роботи – 405 сторінок машинописного тексту, із них – 169 основного тексту. Робота ілюстрована 10 таблицями та 51 рисунком. Бібліографія охоплює 283 джерела, із яких 63 написані латиницею.

## ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

### ЕТАПИ І НАПРЯМКИ ДОСЛІДЖЕНЬ ВИЩОЇ ВОДНОЇ РОСЛИННОСТІ ДОЛИНИ р. СІВЕРСЬКИЙ ДОНЕЦЬ ТА ЇХ АНАЛІЗ

У розділі проаналізовано основні етапи та напрямки розвитку досліджень ВВР долини р. Сів. Донець. На **першому етапі** вивчення (1836-1903) здійснювалася інвентаризація флори та складалися перші флористичні списки окремих районів регіону (Черняєв, 1836, 1859; Семенов, 1851; Мізгер, 1869; Горницький, 1872, 1873; Ширяєв, 1903). **Другий етап** (1904-1970) пов'язаний із початком гідробіологічних, геоботанічних, екологічних, созологічних досліджень. Окремі публікації присвячуються розповсюдженню видів та рослинних угруповань, зокрема й рідкісних (Сукачов, 1902; Савенков, 1910; Талієв, 1912, 1916; Арнольд, 1918; Віленський, Лавренко, 1925; Фадєєв, 1930). Розпочато дослідження прикладного характеру, спрямовані на вивчення структури рослинних угруповань, продуктивності водойм, раціонального використання їхніх ресурсів (Алексеєнко, 1956; Зоз, 1956; Коновалова, 1956; Шкорбатов, 1956). Протягом **третього етапу** (1971-1990) проводилися більш детальні дослідження водних біоценозів, їхнього стану у зв'язку із посиленням антропогенного впливу на гідроекосистеми регіону (Лавренко, 1973; Матвієнко та ін., 1978; Чорна, 1978, 1979, 1981, 1982, 1987; Горелова, Друльова, 1987; Єрмоленко, 1987). На **четвертому етапі** (з 1991 р. до теперішнього часу) ботанічні дослідження спрямовуються на проблеми охорони біорізноманіття й довкілля, зокрема й рослинного покриву водойм (Кондратюк, Бурда та ін., 1990; Колчанов, 1996; Чорна, 2001; Природно-заповідний..., 2005; Екологічна мережа..., 2008). Виділено **флористичний** (Черняєв, 1836, 1859; Талієв, 1912; Клоков, 1924; Зоз, 1956; Кондратюк, Черноног, 1977; Матвієнко та ін., 1978; Чорна, 1981, 1982, 1987, 2006; Дубина, 1982; Дубина, Чорна, 1984; Кондратюк, Бурда та ін., 1985; Прокудін, Матвієнко, 1987; Бурда, 1991; Казарінова, 2013; Kazarınova, 2014 та ін.), **екологічний** (Савенков, 1910; Чорна, 1982; Васенко, 2006; Казарінова, 2012 та ін.), **геоботанічний** (Сукачов, 1902; Лавренко, 1924, 1927, 1940, 1973; Чорна, 2013; Казарінова, 2013, 2014 та ін.), **ресурсний** (Алексеєнко, 1956; Саввіна, 1970, 1974, 1977) та **фітосоцологічний** (Клоков, 1924; Лавренко, 1924; Віленський, Лавренко,

1925; Карпенко, 1972; Чорна, 1978, 1979, 1982, 2001, 2006; Кузнецова та ін., 1979; Івашин, 1981; Дубина, Чорна, 1984; Дубина, Чорна, Боримська, 1985; Кондратюк, Бурда та ін., 1988, 1990; Бурда та ін., 1997; Філатова та ін., 2001; Казарінова, 2011, 2013, 2014 та ін.) напрямки вивчення ВВР регіону. Встановлено недостатній рівень вивчення й сформульовано завдання подальшого дослідження ВВР долини р. Сів. Донець.

## **ФІЗИКО-ГЕОГРАФІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА РЕГІОНУ ДОСЛІДЖЕННЯ**

У розділі наведено фізико-географічне положення регіону дослідження, його розташування за геоботанічним районуванням, характеристики геоморфологічної та геологічної будови, рельєфу, кліматичних умов, ґрунтового покриву, гідрологічних і гідрохімічних особливостей та рослинного покриву. Загальна довжина р. Сів. Донець від витoku до гирла становить 1053 км, площа водозбірного басейну – 98900 км<sup>2</sup> (Крокос, 1927; Геологический очерк..., 1936; Бондарчук, 1949; Ресурси..., 1967; Харьковская область..., 1997; Вишневецький, 2000; Паламарчук, Закорчевна, 2001). Фізико-географічні, геоморфологічні та ґрунтово-кліматичні умови долини р. Сів. Донець сприяють формуванню багатого й різноманітного рослинного покриву, зокрема ВВР.

## **МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ**

Матеріалами досліджень стали 600 геоботанічних описів, виконані автором у долині р. Сів. Донець протягом 2010-2015 рр. Польові дослідження проводилися з використанням класичних геоботанічних методів: рекогносцирувального, детально-маршрутного та окомірного еколого-ценотичного профілювання (Юнатов, 1964).

Для вивчення вищої водної флори використовувався метод структурно-порівняльного аналізу (Шеляг-Сосонко, 1979, 1987). Систематичний аналіз вищої водної флори проводився за системою А. Л. Тахтаджяна (Тахтаджян, 1966). Географічний аналіз здійснено за допомогою методу класифікацій типів ареалів за просторовою тривимірною системою координат (Meusel et al., 1965). Для біоморфологічного аналізу використовувалася лінійна система життєвих форм В. М. Голубева (Голубев, 1972). Виокремлення біоморф за характером перебігу життєвого циклу проводилося згідно з методикою С. Гейни (Макрофиты..., 1993). Екологічний аналіз здійснено з використанням шкал Я. П. Дідуха (Didukh, 2011). Типи стратегій видів вивчалися за методикою Л. Г. Раменського (Раменский, 1938) та С. Грайма (Grime, 1979). Аналіз рівня антропогенної трансформації флори виконано з використанням критеріїв оцінки синантропних видів В. В. Протопопової (Протопопова, 1991), класифікація синантропних видів – за Я. Корнасем [Kornas, 1978].

Класифікація вищої водної рослинності проводилася за еколого-флористичним методом. Для обробки геоботанічних описів використано пакети програм TURBOVEG 2.91. for Windows (Hennekens, 2008) (створення бази даних) та JUICE 7.0.127 (обробка даних) (Tichý, 2006). Виокремлення фітоценонів здійснювалося за допомогою модифікованого алгоритму двофакторного

індикаторного аналізу видів TWINSPAN (Roleček et al., 2009) та програмного пакету PC-ORD (McCune, Mefford, 2006). Діагностичні види синтаксонів визначалися відповідно до значень коефіцієнта вірності *phi* (Chytrý et al., 2002). Для виявлення особливостей екологічної диференціації угруповань було використано метод DCA-ординації (Hill, Gauch, 1980) із застосуванням програми R-PROJECT (Venables et al., 2011). Для з'ясування екологічних амплітуд угруповань відносно провідних факторів середовища використовувалися екологічні шкали Я. П. Дідуха (Didukh, 2011; Дідух, 2012) із застосуванням базового статистичного аналізу в програмі STATISTICA 8.0.

Закладання еколого-ценотичних профілів проводилося за методом екологічних рядів. Динаміка ВВР досліджувалася шляхом встановлення сукцесійних (часових) зв'язків на основі вивчення просторових (екологічних та фітоценотичних) рядів угруповань (Александрова, 1964).

Оцінка рідкості видів проводилася з використанням їхньої комплексної соціологічної характеристики, запропонованої С. М. Стойко (Стойко, 1982) з доповненнями Ю. Р. Шеляга-Сосонко, Я. П. Дідуха та Є. Ф. Молчанова (Шеляг-Сосонко и др., 1985). Синфітосоціологічний статус угруповань визначався за аутфітосоціологічною значущістю діагностичних та супутніх видів (Дубина, 2006; Дубина, Дзюба, 2007).

Назви синтаксонів наведені згідно з правилами третього видання Міжнародного кодексу фітосоціологічної номенклатури (ICPN) (Weber, Moravec, Theurillat, 2000). Номенклатура таксонів вищих судинних рослин наведена за «Vascular plants of Ukraine: A nomenclatural checklist» (Mosyakin, Fedoronchuk, 1999).

## АНАЛІЗ ВИЩОЇ ВОДНОЇ ФЛОРИ ДОЛИНИ Р. СІВЕРСЬКИЙ ДОНЕЦЬ

У розділі наведено результати структурно-порівняльного аналізу вищої водної флори досліджуваної території. Висвітлено її систематичні, географічні, біоморфологічні, екологічні та ценотипічні особливості.

**Систематична структура.** Вища водна флора долини р. Сів. Донець налічує 139 видів, які належать до 72 родів, 35 родин, 24 порядків, 4 класів і 3 відділів. Переважна більшість видів належить до *Magnoliophyta* (135 видів, або 97,1%). Спектр 10 провідних родин утворюють *Cyperaceae*, *Potamogetonaceae*, *Poaceae*, *Ranunculaceae*, *Apiaceae*, *Lamiaceae*, *Lemnaceae*, *Hydrocharitaceae*, *Scrophulariaceae*, *Alismataceae*, які об'єднують більше половини родів (52,8%) і видів (62,7%). До перших трьох, провідних за кількістю видів, родин належать *Cyperaceae* (13,7%), *Potamogetonaceae* (12,2%) та *Poaceae* (9,4%). Спектр 10 провідних родів охоплює 37,4% видового складу вищої водної флори, серед яких найбільше видове насичення мають роди *Potamogeton* L. (17 видів), *Carex* L. (6 видів) і *Scirpus* L. (5 видів). Незначним видовим різноманіттям характеризуються 26 родів (36,1%), які мають від 2 до 4 видів. Решта 43 роди (59,7%) представлені одним видом. Кількісні показники систематичної структури вищої водної флори долини р. Сів. Донець свідчать про її формування під впливом бореального флористичного центру. Наявність у складі видів з ареалами південного тяжіння пояснюється географічним положенням, гідрологічними умовами досліджуваного регіону та антропогенним впливом.



**Географічна структура.** З'ясовано, що формування вищої водної флори долини р. Сів. Донець у зональному відношенні відбувається за рахунок плюризональних (23,7%), борео-меридіональних (21,6%) і борео-субмеридіональних (19,4%) видів. У регіональному хорологічному спектрі переважають циркумполярні (42,4%) і євро-азійські (25,2%), у кліматичному – індиферентні (61,9%) види. Відмінною рисою вищої водної флори досліджуваної території є менша, ніж для України в цілому, кількість субмеридіонально-меридіональних і температно-тропічних, більша – індиферентних видів, зменшення кількості європейських видів, які складають однакову частку з євро-сибірськими, збільшення евконтинентальних та відсутність евокеанічних видів, що зумовлено гідрологічними особливостями регіону.

**Біоморфологічна структура.** Аналіз біоморфологічної структури вищої водної флори долини р. Сів. Донець за лінійною системою В. М. Голубева показав переважання довгокореневищних (55,4%) безрозеткових (57,6%) полікарпиків (84,9%), за типами К. Раункієра – гемікриптофітів (43,2%) та геофітів (29,5%), що є характерним для гідрофільних флор помірного клімату й відображає пристосування рослин до теплового режиму та водного середовища. За характером перебігу життєвого циклу рослин (за С. Гейни, 1993) найбільше гідроохтофітів (22,3%), що свідчить про переважання екотопів зі значним коливанням рівня води протягом вегетації.

**Екологічна структура.** У спектрі екогруп за відношенням до кислотного режиму трофотопу переважають нейтрофіли (53,2%) та субацидофіли (33,1%), до загального сольового режиму екотопу – семіевтрофи (48,9%) та евтрофи (27,3%), до вмісту сполук азоту – нітрофіли (56,1%), до вмісту карбонатів – гемікальцефоби (51,1%) та акальцефіли (33,1%), до світлового режиму – геліосціофіти (50,4%) та геліофіти (43,9%). За результатами аналізу основне ядро вищої водної флори досліджуваного регіону складають види, приурочені до багатих поживними речовинами, нейтральних за кислотністю та забезпечених сполуками азоту субстратів. Більша частка субглікотрофів (7,9%), наявність глікотрофів (4,3%) та глікогалотрофів (0,7%) свідчить про підвищену мінералізацію водних екосистем регіону.

**Ценотипічна структура.** За характером поведінки видів в угрупованнях виявлено переважання представників із первинним типом стратегії (73,4%), серед яких найбільше S-стратегів (28,8%), менше – R- (23,7%) та C-стратегів (20,9%). Наявність у вищій водній флорі досліджуваної території видів із вторинним типом стратегії, які представлені CS-стратегіями (11,5%), SR-стратегіями (7,9%) та CRS- і CR-стратегіями (по 3,6%), зумовлене поширенням екотопів зі значним коливанням рівня води протягом вегетації. Збільшення ролі R-стратегів, які приурочені до порушених місцезростань, вказує на дію антропогенного фактору.

**Синантропізація вищої водної флори.** Синантропний елемент вищої водної флори досліджуваної території налічує 15 видів (10,8%) та представлений апофітами (10 видів; 66,7%) і адвентивними видами (5 видів; 33,3%). У складі апофітної фракції однакову частку мають випадкові апофіти й геміапофіти (по 4 види), евапофіти представлені 2 видами. У складі адвентивної фракції за ступенем

натуралізації переважають агріофіти (3 види), за способом занесення – ксенофіти (4 види), за часом занесення – кенофіти (4 види).

**Інвазійне поширення виду *Pistia stratiotes* L. у природних екосистемах водойм долини р. Сіверський Донець.** За результатами моніторингу інвазійного поширення виду *P. stratiotes* встановлено вірогідне місце його антропохорного занесення до водойм долини р. Сів. Донець та визначено провідну роль теплообмінних вод ТЕЦ у первинній інвазії виду ( $t^{\circ}_{\text{сер.}}$  води у водовідвідному каналі в зимовий період становить  $+12-15^{\circ}\text{C}$ ). Проведено дослідження морфометричних показників на модельних екземплярах рослин. Зафіксовано формування у дорослих особин *P. stratiotes* по 2-4 (до 8) суцвіть та 4-8 плодів на одну рослину за вегетаційний період. Середня насіннева продуктивність – 7,1 насінин у плоді, максимальна – до 14 насінин. Маса 1000 насінин становить  $3,25 \pm 0,45$  г. За результатами проведеного лабораторного дослідження з'ясовано оптимальні умови для проростання насіння ( $t^{\circ}_{\text{сер.}}$  води =  $+23-25^{\circ}\text{C}$ , інтенсивне освітлення), тривалість періоду спокою (14 діб), його показники схожості (70-100%) та енергії проростання (30-40% за 3 тижні). Побудовано й проаналізовано моделі потенційного інвазійного поширення даного виду в програмі MAXENT за стандартними методиками (Мосякін, Казарінова, 2014), згідно з якими відмінні та дуже сприятливі умови для його поширення визначені на сході України по дузі від південно-західних відрогів Середньоруської височини вздовж Донецької височини. Розроблені рекомендації щодо менеджменту угруповань *P. stratiotes* у водоймах долини р. Сів. Донець та профілактики подальших інвазій виду у водоймах прилеглих територій.

## ХАРАКТЕРИСТИКА ВИЩОЇ ВОДНОЇ РОСЛИННОСТІ

### ДОЛИНИ р. СІВЕРСЬКИЙ ДОНЕЦЬ

У розділі розглядаються особливості територіальної, ценотичної та екологічної диференціації синтаксонів ВВР долини р. Сів. Донець. Наведена класифікація та результати досліджень антропогенної динаміки ВВР.

**Особливості територіальної диференціації угруповань вищої водної рослинності.** У результаті аналізу територіального розподілу ВВР встановлено, що 11 синтаксонів (23,4%) поширені у всьому регіоні. Основними факторами територіальної диференціації ВВР є товща води, швидкість течії, нахил дна, трофність водойм, а також ступінь коливання рівня води протягом вегетації. Найвищими показниками ценотичного різноманіття ВВР відзначаються водойми долини середньої течії р. Сів. Донець (45 синтаксонів; 95,7%), у яких склалися найбільш сприятливі умови для їхнього розвитку. Синтаксономічне багатство ВВР найвище у водотоках (87,2%), основу становлять ценози союзів *Ceratophyllion demersi*, *Potamion*, які на мілководних ділянках формують пояси, а в затоках і рукавах – мозаїчно розташовані куртини або суцільні зарості. Угруповання союзів *Lemnion minoris*, *Hydrocharition morsus-ranae* займають менші площі в затоках, на прибережних мілководних ділянках разом із ценозами союзів *Phragmition australis*, *Nymphaeion albae*. Основу різноманіття ВВР стариць (53,2%) становлять ценози союзів *Lemnion minoris*, *Ceratophyllion demersi*, *Phragmition australis*, які займають

значні площі або формують суцільний покрив. Синтаксономічне багатство ВВР озер представлене на 61,7% порядками *Potametalia* і *Phragmitetalia australis*, серед яких значна кількість рідкісних угруповань (*Nymphaeetum candidae*, *Ceratophylletum submersi*, *Myriophyllo-Nupharetum*, *Nymphaeo albae-Nupharetum luteae*, *Lemno-Utricularietum*). Ценотичне багатство ВВР ставків і водосховищ становить 46,8% та формується переважно завдяки ценозам порядків *Potametalia* та *Phragmitetalia australis*. У долині середньої течії р. Сів. Донець виявлені угруповання, у яких діагностичними є термофільні види (*Potameto perfoliati-Vallisnerietum spiralis*, *Elodeetum canadensis*, тимчасове угруповання з домінуванням *Lemna minor* L. і *Pistia stratiotes*) та ценози солонуватоводних водойм (*Batrachietum rionii*, *Bolboschoenetum maritimi*, *Scirpetum tabernaemontani*, *Typhetum laxmannii*, *Rupprietum maritimae*).

Ценотичне багатство ВВР у долині верхньої течії р. Сів. Донець представлене 20 синтаксонами (42,6%), серед яких переважають ценози класу *Phragmito-Magno-Caricetea*, приурочені до водотоків із незначною товщею води, піщано-мулистими й мулистими донними відкладами, значним коливанням рівня води протягом вегетації. Виявлені рідкісні для досліджуваного регіону синтаксони *Acoretum calami*, *Catabrosetum aquaticaе*. ВВР Белгородського водосховища представлена порядками *Potametalia* (*Polygonetum amphibii*, *Potametum lucentis*, *Potametum pectinati*, *Ceratophylletum demersi*) та *Phragmitetalia australis* (*Typhetum angustifoliae*, *Glycerietum maximae* та ін.).

ВВР долини нижньої течії р. Сів. Донець представлена 18 синтаксонами (38,3%). У її складі переважають ценози класу *Potametea*, які займають мілководні ділянки русла та заток р. Сів. Донець із незначною течією, помірним коливанням рівня води, піщаними та мулисто-піщаними субстратами, а також угруповання класу *Bolboschoenetea maritimi*, які здатні зростати за умов підвищеної мінералізації води.

**Класифікаційна схема та характеристика синтаксонів.** За результатами оброблення загального масиву геоботанічних даних у складі ВВР досліджуваної території виявлено 48 асоціацій, що належать до 13 союзів, 8 порядків та 5 класів. Класифікаційна схема ВВР долини р. Сіверський Донець має такий вигляд:

**LEMNETEA** de Bolòs et Masclans 1955; **Lemnetalia minoris** de Bolòs et Masclans 1955; **Lemnion minoris** de Bolòs et Masclans 1955: *Lemnetum minoris* Soó 1927; *Lemno-minoris-Salvinietum natantis* (Slavnić 1956) Korneck 1959; *Salvinio natantis-Spirodeletum polyrrhizae* Slavnić 1956; *Lemnetum gibbae* Miyawaki et J. Tüxen 1960; *Lemnetum trisulcae* den Hartog 1963; **Hydrocharietalia** (Passarge 1964) Westhoff et den Held 1969; **Hydrocharition morsus-ranae** (Passarge 1964) Westhoff et den Held 1969: *Hydrocharitetum morsus-ranae* Van Langendonck 1935; *Lemno minoris-Hydrocharitetum morsus-ranae* Passarge 1978; *Ceratophyllo-Hydrocharitetum* Pop 1962; *Salvinio-Hydrocharitetum* (Oberdorfer 1957) Boscaiu 1966.

**POTAMETEА** Klika in Klika et Novák 1941; **Callitricho-Batrachietalia** Passarge 1978; **Ranunculion aquatilis** Passarge 1964: *Batrachietum rionii* Hejný et Husák in Dykyjová et Květ 1978; **Potametalia** W. Koch 1926; **Ceratophyllion demersi** Den Hartog et Segal 1964: *Ceratophylletum demersi* (Soó 1927) Egger 1933; *Ceratophylletum submersi* Soó 1928; **Nymphaeion albae** Oberdorfer 1957: *Myriophyllo-Nupharetum* W.

Koch 1926; *Nymphaeo albae-Nupharetum luteae* Nowiński 1930; *Nymphaeetum candidae* Miljan 1958; *Polygonetum amphibii* Soó 1927; **Potamion** (Koch 1926) Libbert 1931; *Potametum natantis* Hild 1959; *Potametum trichoidis* Tüxen 1974; *Najadetum marinae* Fukarek 1961; *Potametum crispum* Soó 1927; *Potametum pectinati* Carstensen ex Hilbig 1971; *Potametum pusilli* Soó 1927; *Potametum lucentis* Hueck 1931; *Potametum perfoliati* Miljan 1933; *Elodeetum canadensis* Nedelcu 1967; *Myriophylletum spicati* Soó 1927; *Myriophylletum verticillati* Gaudet ex Šumberová in Chytrý 2011; *Potameto perfoliati-Vallisnerietum spiralis* Losev et V. Golub 1987; **Utricularion vulgaris** Passarge 1978; *Lemno-Utricularietum* Soó 1947.

**PHRAGMITO-MAGNO-CARICETEA** Klika in Klika et Novák 1941; **Nasturtio-Glycerietalia** Pignatti 1953; **Glycerio-Sparganion** Br.-Bl. et Sissingh in Boer 1942; *Glycerietum fluitantis* Nowiński 1930; *Catabrosetum aquatica* Kaiser 1926; **Oenanthetalia aquatica** Hejný in Kopecký et Hejný 1965; **Oenanthion aquatica** Hejný ex Neuhäusl 1959; *Sagittario sagittifoliae-Sparganietum emersi* R. Tüxen 1953; *Eleocharitetum palustris* Savič 1926; *Butometum umbellati* Philippi 1973; *Butomo-Sagittarietum sagittifoliae* Losev in Losev et V. Golub 1988; **Phragmitetalia australis** W. Koch 1926; **Phragmition australis** W. Koch 1926; *Phragmitetum australis* Savič 1926; *Typhetum angustifoliae* Pignatti 1953; *Typhetum latifoliae* Nowiński 1930; *Schoenoplectetum lacustris* Chouard 1924; *Acoretum calami* Dagys 1932; *Sparganietum erecti* Roll 1938; *Glycerietum maximae* Nowiński 1930 corr. Šumberová, Chytrý et Danihelka in Chytrý 2011.

**BOLBOSCHOENETEA MARITIMI** Vicherek et R. Tüxen 1969 ex R. Tüxen et Hülbusch 1971; **Bolboschoenetalia maritimi** Hejný in Holub et al. 1967; **Scirpion maritimi** Dahl et Hadač 1941; *Bolboschoenetum maritimi* Eggler 1933; *Scirpetum tabernaemontani* Soó (1927) 1947; **Typhion laxmannii** Losev et V. Golub in V. Golub et al. 1991; *Typhetum laxmannii* (Ubrizsy 1961) Nedelcu 1968

**RUPPIETEA** J. Tx. 1960; **Ruppialia maritima** J. Tx. 1960; **Ruppion maritima** Br.-Bl. 1931; *Ruppium maritima* Beguinot 1941.

При порівнянні з класифікаційною схемою ВВР, розробленою для України (Дубина, 2006, 2014; Соломаха, 2008), виявилось, що синтаксономічне багатство ВВР долини р. Сів. Донець представлене на 40-50%, а саме: клас *Lemnetea* – на 52,4%, *Potametea* – 40,8%, *Phragmito-Magno-Caricetea* – 37,1%, *Bolboschoenetea maritimi* – 50%. Порівняно з ВВР Лісостепу України (Чорна, 2013) схожість синтаксономічного складу ВВР р. Сів. Донець становить 53,7%. Це зумовлено вищим ценотичним багатством класів *Potametea* та *Phragmito-Magno-Caricetea* для Правобережного Лісостепу, серед яких – велика частка раритетних ценозів. Значна схожість виявилася у порівнянні з південнішими регіонами (гирлова ділянка Дніпра – на 75,7%, долина р. Інгул – на 71,7%), Західним Поділлям (на 70,7%), долиною р. Хорол (73,7%), що пов'язано з високим ценотичним багатством класів *Lemnetea*, *Potametea*, *Bolboschoenetea maritimi*. Воно зумовлене наявністю значної кількості штучних водойм антропогенного походження. Найбільша відмінність ценотичного багатства ВВР досліджуваної території виявилася у порівнянні з західними регіонами України, зокрема басейнами верхніх течій Дністра, Прута та

Західного Бугу (подібність на 59,7%), долини Південного Бугу (на 58,8%) та Дунайського біосферного заповідника (на 51,4%). Менше ценотичне багатство ВВР долини р. Сів. Донець, зокрема класів *Potametea* і *Phragmito-Magno-Caricetea*, зумовлене впливом континентальності клімату, гідрологічними особливостями території, відсутністю деяких рідкісних угруповань.

**Екологічна диференціація синтаксонів вищої водної рослинності.** У результаті проведеного ординаційного аналізу геоботанічних матеріалів встановлено, що екологічну диференціацію синтаксонів ВВР долини р. Сів. Донець визначає сукупність основних факторів середовища. Серед них провідними є вологість, ступінь аерації екотопу, вміст сполук азоту в субстраті та континентальність клімату, вздовж градієнтів яких синтаксони диференціюються від найбільш до менш гідрофільних (рис. 1). Фітоіндикація за едафічними факторами вказує на формування угруповань в умовах змінності зволоження, мінімальної аерації середовища, його нейтральної реакції, евтрофування, забезпеченості сполуками азоту та незначного вмісту карбонатів. Фітоіндикація за кліматичними факторами показує пристосування до геміконтинентальних, субмезотермних, субаридофітних та субкріофітних умов. Провідна роль континентальності клімату, зростання показників змінності зволоження, вмісту карбонатів та сполук азоту в субстраті, зниження показників омброрежиму в розподілі синтаксонів ВВР вказує на їх пристосування до кліматичних та гідрологічних умов долини р. Сів. Донець в умовах антропогенного впливу.

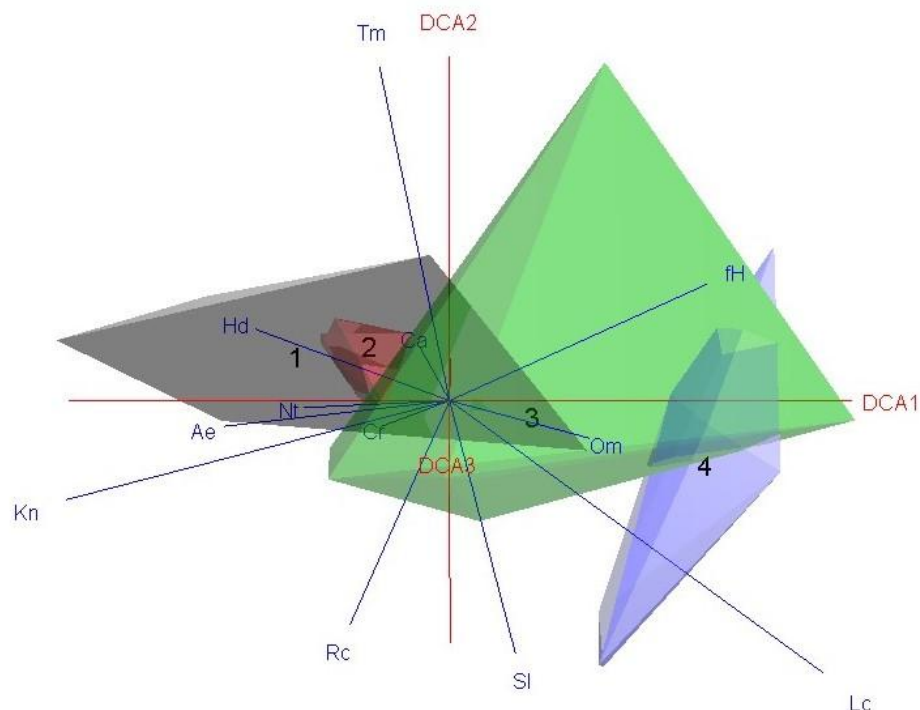


Рис. 1. Результати тривимірної DCA-ординації класів вищої водної рослинності долини р. Сів. Донець. Умовні позначення: 1 – *Potametea*, 2 – *Lemnetea*, 3 – *Phragmito-Magno-Caricetea* (*Phragmition australis*, *Glycerio-Sparganion*, *Oenanthion aquaticae*), 4 – *Bolboschoenetea maritimi*.

Екологічна диференціація синтаксонів класу *Lemnetea* долини р. Сів. Донець визначається комплексною дією факторів середовища, серед яких провідну роль має вміст сполук азоту в субстраті, який корелює з евтрофністю. Додатково на їх розподіл впливають змінність зволоження та світловий режим. За сольовим режимом виокремлюються угруповання з домінуванням *Lemna minor* і *Pistia stratiotes*, за терморезимом і ступенем континентальності – *Lemno minoris-Salvinietum natantis*, за вмістом карбонатів та омброрезимом – *Lemnetum minoris* та *Spirodeletum polyrrhizae*. Ценози *Hydrocharitetum morsus-ranae*, *Ceratophyllo-Hydrocharitetum*, *Salvinio-Hydrocharitetum* виокремлюються відповідно до зростання концентрації сполук азоту в субстраті, а угруповання *Lemno minoris-Hydrocharitetum morsus-ranae* – за змінністю зволоження та світловим режимом. За результатами фітоіндикаційного аналізу виявлено, що угруповання класу *Lemnetea* формуються в умовах мінімальної аерації середовища, його нейтральної реакції, значного вмісту солей у субстраті, зокрема сполук азоту, невисокого вмісту карбонатів, освітлених екотопів.

Провідну роль в екологічному розподілі синтаксонів класу *Potametea* відіграють вологість та змінність зволоження. Менший вплив мають сольовий режим, вміст карбонатів та сполук азоту в субстраті, кріорезим. За вектором континентальності клімату диференціюється лише *Lemno-Utricularietum*. Найбільш екологічно відокремленими виявилися асоціації *Batrachietum rionii* та *Polygonetum amphibii*, які відділилися від решти за векторами змінності зволоження та світловим режимом. Диференціація ценозів *Potametum pectinati*, *Potametum perfoliati* відбувається під впливом кислотного режиму екотопу й терморезиму, *Potametum lucentis* – сольового режиму та вмісту карбонатів, *Myriophylletum spicati*, *Potametum pusilli* – попередніх факторів та вмісту сполук азоту в субстраті. В результаті проведення фітоіндикаційного аналізу встановлено, що угруповання класу *Potametea* формуються в умовах прісноводних екосистем із нейтральною реакцією середовища, мінімальною аерацією, досить забезпечених сполуками азоту та незначним вмістом карбонатів у субстраті.

Провідними факторами екологічної диференціації синтаксонів класу *Phragmito-Magno-Caricetea* є терморезим і континентальність клімату. Додатково впливають кріорезим і вологість. Для союзу *Oenanthion aquaticae* важливе значення мають світловий режим екотопу та насиченість субстрату сполуками азоту, але вплив факторів сольового режиму екотопу зумовлює подальшу диференціацію угруповань союзу. Фактор змінності зволоження впливає на відокремлення союзу *Glycerio-Sparganion*. Вплив кислотного режиму зумовив відокремлення угруповання *Catabrosetum aquaticae* від *Glycerietum fluitantis* та їх екологічну спорідненість із ценозами *Sparganietum erecti*. Для ценозів союзу *Phragmition australis* важливого значення набувають фактори кріорезиму та омброрезиму клімату. За результатами фітоіндикаційного аналізу з'ясовано, що ценози класу *Phragmito-Magno-Caricetea* зростають в умовах змінності зволоження, нейтральної реакції середовища, незначного вмісту карбонатів, за сольовим режимом характеризуються евтрофністю, за вмістом сполук азоту – нітрофільністю

За результатами ординаційного аналізу угруповань класу *Bolboschoenetea maritimi* встановлено провідні фактори їхньої диференціації: ступінь засолення субстрату, змінність зволоження, кислотність середовища. За фітоіндикаційним аналізом синтаксони класу *Bolboschoenetea maritimi* пристосовані до існування в умовах змінності зволоження, нейтральної реакції середовища із середнім вмістом мінеральних солей та при значному засоленні, із мінімальним рівнем аерації, відносного забезпечення сполуками азоту та незначного вмісту карбонатів у субстраті.

**Динаміка.** Висвітлені питання антропогенної динаміки ВВР долини р. Сів. Донець, розроблена схема та прогноз змін рослинного покриву водойм досліджуваної території.

**Класифікація змін вищої водної рослинності.** Встановлено, що для ВВР досліджуваного регіону характерні автогенетичні (сингенетичні, ендоекогенетичні) та екзогенетичні (природні й антропогенні) зміни.

До автогенетичних змін належать *гідрообдукційні*, які відбуваються при заростанні водойм і водотоків. На етапі заселення новостворених екотопів ці зміни є сингенетичними. Первинний сингенез характерний для алювіальних ділянок русла річки та мілководь новостворених водойм, вторинний – для ставків, прибережних ділянок русла, де починається відновлення ВВР на порушених екотопах. Розміри площ, на яких відбуваються сингенетичні зміни, незначні та охоплюють близько 10% території, зайнятої ВВР. Найбільшими площами заростання вирізняються ділянки русла у верхів'ї р. Сів. Донець, гирлові ділянки основних приток, каналів із піщано-мулистими донними відкладами, заплавної водойм із мулистими субстратами та верхів'я водосховищ (Казарінова, 2014). Найшвидше сингенез проходить у непроточних мілководних водоймах, найдовше – на ділянках водосховищ та русла р. Сів. Донець в умовах течії, значної водної товщі і піщаних донних відкладів. У зв'язку зі збільшенням антропогенно-трансформованих територій і слабкістю ценотичних зв'язків між рослинами на цих ділянках активну участь у заростанні беруть адвентивні види з широкою екологічною амплітудою (*Elodea canadensis* Michx., *Vallisneria spiralis* L., *Pistia stratiotes* (2013-2015 pp.)). Із накопиченням донних відкладів відбувається зміна умов місцезростань та, відповідно, у розвитку рослинності все більшу роль відіграють ендоекогенетичні зміни, що стають переважаючими на стадії формування поясів ВВР. Ендоекогенетичні сукцесії водотоків (русло р. Сів. Донець, функціонуючі канали) проходять у напрямку формування поясів справжньої водної (ценози класу *Potametea*) і повітряно-водної (ценози порядків *Nasturtio-Glycerietalia*, *Phragmitetalia australis*) рослинності. У верхів'ї р. Сів. Донець в умовах незначної водної товщі, на потужних піщано-мулистих і мулистих субстратах формуються куртини угруповань ВВР по всій площі русла. Ендоекогенетичні сукцесії ВВР гирлової області р. Сів. Донець завершуються формуванням поясів справжньої водної (клас *Lemnetea*, союзи *Potamion*, *Ceratophyllion demersi*) та повітряно-водної (*Phragmitetalia australis*, *Bolboschoenetalia maritimi*) рослинності. Ендоекогенетичні сукцесії ВВР заплавної водойм, мілководдя водосховищ і ставків проходять у напрямку формування поясів

повітряно-водної (*Phragmito-Magno-Caricetea*) і справжньої водної (*Lemnetea, Potametea*) рослинності.

Екзогенетичні природні зміни представлені гологенетичними (гідрогенні, евтрофогенні) та гейтогенетичними (зоогенні). Сукцесії ВВР, які зумовлені *поступовим зниженням рівня води* у зв'язку з формуванням алювіальних відкладів у руслі р. Сів. Донець, проходять із заміною ценозів *Potametum perfoliati, Ceratophylletum demersi, Potametum natantis, Nymphaeo albae-Nupharetum luteae* реофільними угрупованнями *Sagittario sagittifoliae-Sparganietum emersi, Butomo-Sagittarietum sagittifoliae, Butometum umbellati*. Вони, у свою чергу, замінюються ценозами *Glycerietum maximae, Phalaridetum arundinaceae*, згодом – угрупованнями порядків *Phragmitetalia australis* і *Magno-Caricetalia*. Характер проходження гідрогенних сукцесій ВВР у водоймах залежить від їхнього типу та інтенсивності алювіальної акумуляції. У старицях, для яких характерні періодичні паводки, такі зміни проходять швидше. Ценотичне багатство екологічних рядів тут найвище. У надзаплавних озерах та ставках зміни відбуваються повільніше. Просторові ряди переважно складені невеликою кількістю угруповань. Загальною тенденцією сукцесій є заміна ценозів у напрямку: ВВР (занурена) → повітряно-водна → болотна → болотисто-лучна. Сукцесії, спричинені *природним прискоренням течії* води, відбуваються на увігнутих ділянках меандруючого русла р. Сів. Донець на плесах, кам'янистих субстратах. Вони проходять у напрямку формування реофільних угруповань зануреної рослинності *Myriophylletum verticillati, Myriophylletum spicati, Potametum pectinati, Potametum perfoliati* та повітряно-водних ценозів *Glycerietum fluitantis, Sagittario sagittifoliae-Sparganietum emersi*. Основною тенденцією сукцесій ВВР, зумовлених *природним евтрофуванням* водойм, є заміна угруповань вузької екологічної амплітуди ценозами ширшої амплітуди. На кінцевих етапах, у найбільше евтрофованих водоймах, спостерігається утворення монодомінантних заростей, які уповільнюють течію та сприяють інтенсивнішому замуленню водойм. У водотоках процес евтрофування виражений слабше та протікає повільніше. Менш характерні для досліджуваного регіону гейтогенетичні зоогенні зміни, які відбуваються під дією природної орніто- та теріофауни. *Орнітогенні зміни* найбільш виражені у заплавах водоймах, озерах третьої тераси долини р. Сів. Донець, на ділянках Печенізького водосховища. Відбуваються у напрямку заміщення у складі ценозів видів, приурочених до субстратів із низьким вмістом сполук азоту (*Elatine hydropiper* L. em Oeder, *Equisetum palustre* L., *Eleocharis palustris* (L.) Roem. et Schult., *E. uniglumis* (Link) Schult.), видами, що ростуть на субстратах із їхнім надлишком (*Ceratophyllum demersum* L., *Lemna gibba* L., *Potamogeton pectinatus* L., представники роду *Bidens* L.). *Теріогенні зміни* ВВР відбуваються під впливом діяльності річкового бобра (*Castor fiber* L.) та виявляються в збільшенні площ відкритих водойм і, відповідно, угруповань союзів *Nymphaeion albae, Potamion* внаслідок зарегулювання окремих ділянок русла р. Сів. Донець.

Екзогенетичні антропогенні зміни на досліджуваній території за останні роки стали більш поширеними, ніж природні (Казарінова, 2013). Їх поділяємо на катастрофічні, спричинені впливом гідроспоруд та послідовні. Серед останніх можна виділити гідрогенні сукцесії ВВР внаслідок осушення (сікаціогенні) або



підтоплення територій (інундаціогенні); зміни ВВР, зумовлені антропогенним евтрофуванням водойм (евтрофогенні), скиданням теплообмінних вод (термогенні), забрудненням водойм (гідроконтамінаціогенні), скошуванням рослинності на прибережних ділянках та вилученням фітомаси (фенісекціальні), безпосереднім антропогенним впливом біля населених пунктів, шляхів, зон відпочинку (рекреаційні), розведенням промислових видів риби (іхтіогенні). При катастрофічних гідрострукціогенних змінах відбувається деградація рослинності класів *Molinio-Arrhenatheretea*, *Phragmito-Magno-Caricetea* та з'являються «тимчасові» угруповання, які відзначаються динамічністю. Подальше формування рослинності у новостворених екотопах відбувається за схемою сингенезу та ендоекогенезу залежно від типу, характеру гідрорежиму та особливостей екологічних умов водойм. Процеси заростання відрізняються від природних значно більшою часткою видів широкої екологічної амплітуди. При послідовних гідрогенних сукцесіях внаслідок поступового підвищення рівня ґрунтових вод у зоні підтоплення водосховища (інундаціогенні зміни) відбувається процес заміщення ценозів лучної рослинності угрупованнями *Phragmito-Magno-Caricetea* та *Potametea*. Сікаціогенні сукцесії ВВР відбуваються в напрямку заміни гідрофільних угруповань гігрофільними та мезогігрофільними. При катастрофічних змінах на місці угруповань справжньої водної рослинності формуються тимчасові угруповання видів-алювіофітів (*Bidens tripartita* L., *Persicaria hydropiper* (L.) Delarb., *P. maculosa* S. F.Gray, *Alisma plantago-aquatica* L. та ін.). Далі при достатньому обводненні відновлюється повітряно-водна рослинність, в умовах недостатнього зволоження формуються синантропні та рудеральні угруповання. Послідовні сікаціогенні зміни відбуваються в напрямку заміщення ценозів *Potamion*, *Lemnion minoris*, *Nymphaeion albae* угрупованнями *Phragmition australis*, а потім *Magno-Caricion gracilis*. Евтрофогенні сукцесії ВВР є найбільш поширеними на досліджуваній території та призводять до зникнення рідкісних угруповань і розвитку на їхньому місці ценозів широкої екологічної амплітуди (*Elodeetum canadensis*, *Potametum perfoliati*, *Typhetum angustifoliae*, *Phragmitetum australis*, *Glycerietum maximae*). Термогенні зміни справжньої водної рослинності відбуваються в напрямку заміщення ценозів союзів *Hydrocharition morsus-ranae*, *Nymphaeion albae* угрупованнями з термофілів і видів широкої екологічної амплітуди (*Potameto perfoliati-Vallisnerietum spiralis*, *Elodeetum canadensis*, *Myriophylletum spicati*, *Potametum pectinati*, *Ceratophylletum demersi*). У складі повітряно-водної рослинності вони менш виражені й спричиняють заміщення видів, не здатних витримувати підвищення температур, евритермними (*Phragmites australis* (Cav.) Trin.ex Steud., *Scirpus lacustris* L., *Typha latifolia* L.). Гідроконтамінаціогенні зміни ВВР відбуваються в напрямку збіднення флористичного складу угруповань ВВР, заміщення рідкісних ценозів (*Ceratophylletum submersi*, *Myriophyllo-Nupharetum*, *Nymphaeo albae-Nupharetum luteae*, *Acoretum calami*) угрупованнями широкої екологічної амплітуди (*Ceratophylletum demersi*, *Potametum perfoliati*, *Potametum pectinati*, *Phragmitetum australis*, *Typhetum angustifoliae*, *Schoenoplectetum lacustris*). Рекреаційні зміни справжньої водної рослинності (*Lemnetea*, *Potametea*) відбуваються в напрямку збіднення їх флористичного складу, спрощення ценотичної структури, зникнення

рідкісних видів, формування маловидових угруповань видами-евтрофами (*Ceratophylletum demersi*, *Elodeetum canadensis*, *Potametum pectinati*), повітряно-водної (*Phragmito-Magno-Caricetea*) – заміщення угруповань союзу *Phragmition australis* ценозами *Glycerio-Sparganion*, *Magno-Caricion gracilis* зі значною часткою синантропних видів (*Bidens frondosa* L., *Persicaria hydropiper*, *Solanum dulcamara* L., *Echinochloa crusgalli* (L.) P.Beauv.), а надалі – нітрофільними рудеральними угрупованнями класу *Bidentetea tripartitae*. Відновлення ВВР після викошування та часткового вилучення фітомаси (фенісекулярні зміни) відбувається за рахунок повітряно-водних угруповань союзу *Phragmition australis* (*Glycerietum maximae*, *Phragmitetum australis*, *Typhetum angustifoliae*). Згодом формуються ценози вільноплаваючої (*Lemno-Spirodeletum polyrrhizae*, *Hydrocharitetum morsus-ranae*) та зануреної (*Ceratophylletum demersi*, *Potametum perfoliati*, *Potametum natantis*, *Myriophylletum spicati*) рослинності. За умови повного знищення ВВР (у результаті днопоглиблювальних робіт) спочатку в процесі вторинного сингенезу з'являються тимчасові угруповання, утворені *Alisma plantago-aquatica*, *Oenanthe aquatica* (L.) Poir., *Butomus umbellatus* L., *Sagittaria sagittifolia* L. та окремі представники класу *Lemnetea*. З часом формується повітряно-водна й справжня водна рослинність. Для ВВР риборозплідних ставів характерні також іхтіогенні зміни, які призводять до скорочення площ справжньої водної рослинності (*Potamion*). Повітряно-водна більш стійка до знищення (поїдаються переважно молоді весняні пагони *Typha angustifolia* L., *Sparganium emersum* Rehmman, *Phragmites australis*).

**Прогноз розвитку рослинного покриву водойм долини р. Сіверський Донець.** У результаті комплексного впливу антропогенних факторів основними напрямками динамічних процесів є трансформація та деградація угруповань ВВР внаслідок евтрофування водойм, змін гідро- і терморезиму, прямого забруднення водних об'єктів регіону. Серед них у долині р. Сів. Донець переважають гідрогенні та евтрофогенні зміни ВВР. У зв'язку зі змінами гідрологічного режиму та при посиленні антропогенного евтрофування водойм відбуватиметься збільшення площ угруповань широкої екологічної амплітуди і зникнення рідкісних ценозів. У результаті формуватимуться флористично й ценотично неповночленні угруповання ВВР. За таких умов під загрозою зникнення опиняються раритетні синтаксони (*Nymphaetum candidae*, *Nymphaeo albae-Nupharetum luteae*, *Ceratophylletum submersi*, *Batrachietum rionii*). У той же час при зміні терморезиму водойм під впливом ТЕС відбуватиметься поширення термофільних ценозів (*Elodeetum canadensis*, *Potameto perfoliati-Vallisnerietum spiralis* та угруповань із домінуванням *Pistia stratiotes*). Посилення алювіальних процесів у водоймах, підвищення рівня ґрунтових вод у результаті зарегулювання стоку, будівництва гідроспоруд зумовить збільшення площ повітряно-водних угруповань широкої екологічної амплітуди (*Phragmitetum australis*, *Typhetum angustifoliae*, *Glycerietum maximae*). У результаті посилення рекреаційного навантаження буде продовжуватися знищення ВВР у місцях відпочинку. При цьому збільшуватиметься площа синантропних угруповань, сформованих найбільш стійкими до рекреаційного впливу видами (*Bidens tripartita*, *Potentilla anserina* L., *Polygonum aviculare* L.). Такого типу змін зазнають передусім міські водойми та ті, що розміщені поблизу великих населених пунктів. Активізація

рибного господарства призведе до збільшення площ, зайнятих ВВР. Однак внаслідок накопичення значної кількості органічних сполук у таких водоймах будуть формуватися флористично бідні ценози, утворені переважно видами-евтрофами (*Ceratophylletum demersi*, *Potametum pectinati*, *Potametum crispum* тощо).

## ОХОРОНА ВИЩОЇ ВОДНОЇ РОСЛИННОСТІ ДОЛИНИ р. СІВЕРСЬКИЙ ДОНЕЦЬ

У розділі розглядається сучасний стан охорони ВВР долини р. Сів. Донець, наведено аутфітосозологічну характеристику вищої водної флори, проведено синфітосозологічну оцінку синтаксонів ВВР, уточнено та доповнено схему Сіверсько-Донецького екокоридору національної екомережі України.

**Сучасний стан охорони вищої водної рослинності долини р. Сіверський Донець.** Ценорізноманіття ВВР відзначається середнім ступенем представлення в природно-заповідних територіях (ПЗТ) і низьким рівнем охоплення охороною (близько 27%). Мережа ПЗТ долини р. Сів. Донець нараховує 66 об'єктів загальною площею близько 90 тис. га, серед яких два природних заповідники, два національних природних і два регіональних ландшафтних парки та мережа заказників.

**Аналіз охорони вищої водної флори.** На основі аутфітосозологічного аналізу до раритетних віднесено 48 видів вищих водних рослин (34,5%). До Європейського Червоного списку судинних рослин занесені п'ять видів, із яких один є вразливим (*Caulinia flexilis* Willd.) та чотири перебувають у стані, близькому до загрозового (*Elatine alsinastrum* L., *Potamogeton acutifolius* Link, *P. rutilus* Wolfg., *Trapa natans* L.). Чотири види (*Caulinia flexilis*, *Ostericum palustre* (Besser) Besser, *Salvinia natans* (L.) All., *Trapa natans*) занесені до Додатку I Бернської конвенції, чотири (*Salvinia natans*, *Trapa natans*, *Utricularia intermedia* Haune, *U. minor* L.) – до «Червоної книги України». До «Червоного списку водних макрофітів України» належить 27 видів водних рослин (56,3%), 33 (68,8%) потребують охорони на регіональному рівні. Із використанням критеріїв рідкості (Стойко, 1982; Шеляг-Сосонко, 1985; Устименко, 2004) запропоновано додатково включити 21 вид вищих рослин до регіональних Червоних списків.

**Аналіз охорони вищої водної рослинності.** У складі ВВР долини р. Сів. Донець виявлено 11 рідкісних синтаксонів, що становить 23,4% від їхньої загальної кількості та 34,4% від кількості раритетних асоціацій в Україні (Дубина, 1993, 2006). Із них п'ять (*Lemno minoris-Salvinietum natantis*, *Salvinio natantis-Spirodeletum polyrhizae*, *Salvinio-Hydrocharitetum*, *Nymphaeetum candidae*, *Potameto perfoliati-Vallisnerietum spiralis*) знаходяться під загрозою зникнення (3 категорія) і шість (*Lemnetum gibbae*, *Batrachietum rionii*, *Ceratophylletum submersi*, *Myriophyllo-Nupharetum*, *Nymphaeo albae-Nupharetum luteae*, *Catabrosetum aquaticae*) належать до тих, площі яких швидко скорочуються (4 категорія). Провідним за кількістю раритетних синтаксонів є клас *Potametea* (шість асоціацій). Клас *Lemnetea* охоплює чотири асоціації, *Phragmito-Magno-Caricetea* – одну. До «Зеленої книги України» в досліджуваному регіоні занесено 11 синтаксонів, в угрупованнях яких рідкісні види є домінантами. Згідно з синфітосозологічним індексом дві асоціації належать до

І синфітосозологічного класу (*Nymphaeetum (candidae) ceratophyllosum (submersi)*, *Sagittarietum (sagittifoliae) salviniosum (natantis)*), дев'ять – до II (*Nymphaeetum (albae) salviniosum (natantis)*, *Nupharetum (luteae) salviniosum (natantis)*, *Salvinietum (natantis) ceratophyllosum (demersi)*, *Salvinietum (natantis) lemnetosum (minoris)*, *Salvinietum (natantis) spirodelosum (polyrrhizae)*, *Ceratophylletum submersi purum*, *Ceratophylletum (submersi) lemnetosum (trisulcae)*, *Glycerietum arundinaceae purum*, *Batrachietum rionii purum*). Серед рідкісних фітоценозів ВВР місцезростання семи угруповань (63,6%) частково охороняються на ПЗТ досліджуваного регіону, чотири (36,4%) не охороняються взагалі. За аутфітосозологічною значущістю діагностичних та супутніх видів (Дубина, Дзюба, 2007) п'ять синтаксонів запропоновано для охорони на регіональному рівні.

### **Напрямки оптимізації ВВР долини р. Сіверський Донець.**

**Створення нових об'єктів природно-заповідної мережі.** Із метою збереження рослинного покриву водойм та підвищення репрезентативності біорізноманіття регіону пропонується створити 6 нових природоохоронних об'єктів: РЛП «Верхнедонецький», ботанічний заказник загальнодержавного значення «Озеро Зимне», ботанічний заказник місцевого значення «Бишкінський», ландшафтний заказник місцевого значення «Черемушне», гідрологічний заказник загальнодержавного значення «Гирло р. Мжа», гідрологічний заказник місцевого значення «Рубіжанський».

**Вдосконалення проєктованого Сіверсько-Донецького екокоридору національної екомережі України.** Згідно з Програмою формування національної екомережі України долина р. Сів. Донець є основою для створення меридіанного Сіверсько-Донецького екокоридору, який має перетинатися з широтним Галицько-Слобожанським екокоридором та переходити у Донський. За результатами власних досліджень, а також за літературними даними, існуючими регіональними схемами та матеріалами про території природно-заповідного фонду запропоновані доповнення й уточнення до схеми Сіверсько-Донецького екокоридору. У його складі виділяємо вісім ключових територій загальнодержавного та дев'ять – регіонального рівня. Зв'язок між ними та з національною екомережею України здійснюватиме система широтних і меридіанних екокоридорів регіонального та локального рівнів, які сприятимуть міграції видів.

**Екологічний менеджмент водних об'єктів регіону з метою оптимізації їхнього рослинного покриву.** Встановлено, що для ВВР регіону першочерговими загрозами є порушення гідрологічного режиму території, евтрофування водних екосистем, гідротехнічне будівництво, трансформація природних і створення техногенних ландшафтів, забруднення поверхневих вод, теплове забруднення. Для поліпшення стану водних екосистем та ліквідації існуючих загроз запропоновано комплекс заходів, спрямованих на покращення екологічних умов, збереження природної біотичної й ландшафтної різноманітності екосистем, відновлення порушених природних комплексів, невиснажливе використання водних ресурсів досліджуваного регіону. Важливим є також вдосконалення нормативно-правової бази в галузі природокористування, використання водних ресурсів та земель водного фонду.

## ВИСНОВКИ

На основі аналізу й теоретичного узагальнення результатів дослідження вищої водної рослинності долини р. Сів. Донець з'ясовано її флористичну, синтаксономічну структуру, закономірності диференціації, встановлено основні динамічні тенденції, проведено соціологічну оцінку та розроблено заходи її охорони.

1. Вища водна флора регіону налічує 139 видів, які належать до 72 родів, 35 родин, 24 порядків і 3 відділів. Основне ядро сформовано широкоареальними плюризональними циркумполярними видами. Значна частка евконтинентальних та відсутність евокеанічних видів у географічному спектрі свідчить про континентальні риси досліджуваної території, високий відсоток гідроохтофітів у біоморфологічному спектрі – про переважання екоотопів зі значним коливанням рівня води протягом вегетації, наявність субглікотрофів, глікотрофів та глікогалотрофів в екологічному спектрі – про підвищену мінералізацію водних екосистем регіону під дією природних і антропогенних факторів.

2. Синтаксономічне багатство вищої водної рослинності долини р. Сів. Донець представлене 48 асоціаціями, які належать до 13 союзів, 8 порядків та 5 класів, що становить близько 50% ценотичного різноманіття цього типу рослинності на території України. Найбільшою репрезентативністю відзначаються класи *Lemnetea* (52,4%) і *Potametea* (40,8%), найменшою – *Phragmito-Magno-Caricetea* (37,1%). Регіональні відмінності зумовлені посиленням впливу континентальності клімату, невисокою щільністю гідрографічної мережі порівняно з західними регіонами, антропогенною трансформацією природних екоотопів.

3. Провідними факторами територіальної диференціації синтаксонів вищої водної рослинності є товща води, швидкість течії, нахил дна, трофність водойм, а також ступінь коливання рівня води протягом вегетації. Найвищими показниками ценотичного різноманіття ВВР відзначаються водойми долини середньої течії р. Сів. Донець, у яких склалися найбільш сприятливі умови для їхнього розвитку. Ценорізноманіття ВВР долини верхньої течії р. Сів. Донець представлене переважно угрупованнями класу *Phragmito-Magno-Caricetea*, приуроченими до водотоків із незначною товщею води, піщано-мулистими й мулистими донними відкладами, значним коливанням рівня води. У складі ВВР долини нижньої течії р. Сів. Донець переважають ценози класу *Potametea*, які формуються на мілководних ділянках в умовах незначної течії, помірного коливання рівня води, на піщаних та мулисто-піщаних субстратах, а також угруповання класу *Bolboschoenetea maritimi*, здатних зростати за умов підвищеної мінералізації води.

4. Провідними факторами екологічної диференціації синтаксонів вищої водної рослинності долини р. Сів. Донець є вологість, ступінь аерації екоотопу, вміст сполук азоту в субстраті та континентальність клімату. Угруповання ВВР долини р. Сів. Донець формуються в умовах змінності зволоження, мінімальної аерації середовища, його нейтральної реакції, евтрофування, забезпеченості сполуками азоту та незначного вмісту карбонатів. Фітоіндикація за кліматичними факторами вказує на пристосування до геміконтинентальних, субмезотермних, субаридофітних та субкріофітних умов. Провідна роль континентальності клімату, зростання змінності зволоження, вмісту карбонатів у субстраті, зниження показників

омброрежиму в розподілі синтаксонів ВВР вказує на пристосування угруповань до кліматичних та гідрологічних умов долини р. Сів. Донець, вмісту сполук азоту в субстраті – на антропогенний вплив.

5. Для ВВР долини р. Сів. Донець характерні автогенетичні та екзогенетичні зміни. Автогенетичні сукцесії визначаються типом водойм і потужністю донних відкладів, екзогенетичні – дією природних та антропогенних факторів, із яких останні переважають за масштабами та впливом на ВВР. При катастрофічних гідрострукціогенних змінах відбувається деградація існуючої рослинності, поява «тимчасових» угруповань із подальшим формуванням ценозів ВВР широкої екологічної амплітуди за схемою сингенезу. Серед послідовних змін найбільш поширені евтрофогенні, які призводять до заміщення рідкісних угруповань ценозами з евтрофів. Інундаціогенні зміни проходять у напрямку заміщення ценозів лучної рослинності болотною, потім – повітряно-водною та справжньою водною, сікаціогенні – справжньої водної рослинності повітряно-водною, а потім – болотною.

6. Встановлено інтенсивність поширення та особливості розвитку *Pistia stratiotes* в долині р. Сів. Донець протягом 2013-2015 рр., місце первинної інвазії та доведено імовірність інвазій переважно у верхній течії Сів. Дінця і в його правих притоках. З'ясовано оптимальні умови ( $t$  води  $+23-25^{\circ}\text{C}$ , інтенсивне освітлення) для проростання насіння, його показники схожості (70-100%) та енергії проростання (30-40% за 3 тижні). Розроблені рекомендації щодо менеджменту угруповань *P. stratiotes* у водоймах долини р. Сів. Донець та профілактики подальших інвазій виду у водоймах прилеглих територій.

7. Виявлено 48 раритетних видів, із яких п'ять – із Європейського Червоного списку, чотири входять до переліку видів Додатку I Бернської конвенції, чотири занесені до «Червоної книги України», 27 видів – до «Червоного списку водних макрофітів України», 33 види потребують охорони на регіональному рівні. Охоплення охороною рідкісних водних видів на ПЗТ регіону незначне (58,3%). Для охорони на регіональному рівні запропоновано 21 вид судинних рослин.

8. Встановлено, що до рідкісних угруповань належать 11 синтаксонів, які становлять 23,4% ценорізноманіття ВВР в регіоні та 34,4% від кількості раритетних асоціацій в Україні. Із них п'ять знаходяться під загрозою зникнення (3 категорія) і шість належать до тих, площі яких швидко скорочуються (4 категорія). Місцезростання семи угруповань (63,6%) частково охороняються на ПЗТ досліджуваного регіону, чотири (36,4%) не охороняються взагалі. Для охорони на регіональному рівні запропоновано 5 асоціацій ВВР.

9. З метою охорони рослинного покриву водойм пропонується створити 6 нових об'єктів ПЗФ (один регіональний ландшафтний парк, два заказники загальнодержавного значення, три – місцевого). Доповнено і уточнено схему Сіверсько-Донецького екокоридору національної екомережі в контексті забезпечення охороною ВВР регіону. Запропоновано стратегію оптимізації стану ВВР долини р. Сів. Донець, яка передбачає впровадження екологічного менеджменту, системи активних (відновлення місцезростань типових і рідкісних

угруповань, впровадження організаційно-господарських заходів) і пасивних (вдосконалення нормативно-правової бази, створення нових об'єктів ПЗФ) заходів.

### СПИСОК НАУКОВИХ ПРАЦЬ, ОПУБЛІКОВАНИХ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

1. Казарінова Г. О. Етапи і напрямки досліджень вищої водної флори та рослинності долини річки Сіверський Донець / Г. О. Казарінова // Вісник Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна. Серія: Біологія. – 2011. – Вип. 14. – № 971. – С. 63–70.

2. Казаринова А. О. Флора пойменных водоемов Северского Донца в Харьковской области: структура и охрана / А. О. Казаринова // Научные ведомости Белгородского государственного университета: серия Естественные науки. – 2013. – Вып. 22. – № 3 (146). – С. 23–29.

3. Казарінова Г. О. Водно-болотні угіддя долини Сіверського Дінця: сучасний стан та проблеми охорони і управління / Г. О. Казарінова // Заповідна справа в Україні. – 2013. – Т. 19. – Вип. 1. – С. 14–18.

4. Казарінова Г. О. Масовий розвиток *Pistia stratiotes* (Araceae) в р. Сіверський Донець (Харківська область) / Г. О. Казарінова, Ю. Г. Гамуля, А. Б. Громакова // Укр. ботан. журн. – 2014. – 71. – № 1. – С. 17–21.

5. Казарінова Г. О. Сингенетичні зміни вищої водної рослинності долини р. Сіверський Донець / Г. О. Казарінова // Укр. ботан. журн. – 2014. – 71. – № 4. – С. 435–441.

6. Мосякін А. С. Моделювання інвазійного поширення *Pistia stratiotes* (Araceae) на основі ГІС-аналізу кліматичних факторів / А. С. Мосякін, Г. О. Казарінова // Укр. ботан. журн. – 2014. – 71. – № 5. – С. 549–557.

7. Казарінова Г. О. Антропогенні зміни вищої водної рослинності долини р. Сіверський Донець / Г. О. Казарінова // Актуальні проблеми дослідження довкілля. Збірник наукових праць (за матеріалами V Міжнародної наукової конференції, 23–25 травня 2013 р., м. Суми). – Т. 1. – Суми: СумДПУ ім. А. С. Макаренка, 2013. – С. 25–29.

8. Kazarinova G. O. Geographical analysis of higher aquatic flora of Seversky Donets valley / G. O. Kazarinova // Вісник Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна. Серія: Біологія. – 2014. – Вип. 20. – № 1100. – С. 295–299.

9. Казаринова А. О. Актуальные задачи охраны высшей водной растительности долины р. Северский Донец / А. О. Казаринова // Мат-ли XIII з'їзду Укр. ботан. товариства (19-23 вересня 2011 р., м. Львів). – Львів, 2011. – С. 207.

10. Казаринова А. О. Ценотические особенности высшей водной растительности пойменных водоемов среднего течения Северского Донца / А. О. Казаринова // «Біологія: від молекули до біосфери»: Мат-ли VI Міжнар. конф. молодих науковців (22-25 листопада 2011 р., м. Харків). – Харків: ФЛП Шаповалова Т. Н., 2011. – С. 412–413.

11. Казаринова А. О. Макрофиты Северского Донца – индикаторы изменений окружающей среды / А. О. Казаринова // Структурно-функциональные изменения в популяциях и сообществах на территориях с разным уровнем антропогенной



нагрузки: Мат-лы XII Междунар. науч.-практ. еколог. конф. (9-12 октября 2012 г., г. Белгород). – Белгород: ИД «Белгород», 2012. – С. 88–90.

12. Казарінова Г. О. Наукові основи оптимізації Сіверсько-Донецького національного екокоридору. Ботанічний аспект / Г. О. Казарінова // Актуальні проблеми ботаніки та екології. Мат-ли міжнар. конф. молодих учених (18-22 червня 2013 р., м. Щолкіне). – К.: Фітосоціоцентр, 2013. – С. 157–158.

13. Казарінова Г. О. Місцезростання *Utricularia minor* L. та її охорона на північному сході України / Г. О. Казарінова // Актуальні проблеми ботаніки та екології. Мат-ли міжнар. конф. молодих учених (9-12 вересня 2014 р., м. Умань). – Умань: Вид. «Сочінський», 2014. – С. 87.

## АНОТАЦІЯ

**Казарінова Г. О. Синтаксономія, антропогенна динаміка та охорона вищої водної рослинності долини р. Сіверський Донець.** – Рукопис.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата біологічних наук за спеціальністю 03.00.05 – ботаніка. – Інститут ботаніки ім. М. Г. Холодного НАН України. – Київ, 2016.

У роботі викладено результати комплексного дослідження вищої водної рослинності долини р. Сів. Донець, зокрема її флористичного та ценотичного багатства, динаміки та охорони.

Здійснено порівняльно-структурний аналіз вищої водної флори та встановлено особливості її систематичної, географічної, біоморфологічної, екологічної, ценотипичної структури. Розроблено класифікаційну схему ВВР долини р. Сів. Донець, яка налічує 48 асоціацій, 13 союзів, 8 порядків і 5 класів та складено продромус її синтаксонів. Встановлені провідні фактори територіальної та екологічної диференціації угруповань і висвітлені особливості поширення ценозів у досліджуваному регіоні. Проаналізовані основні напрямки та тенденції сукцесій ВВР, складено прогноз її змін за провідної ролі антропогенних факторів. Виявлено місцезростання *Caulinia flexilis*, встановлено інтенсивність поширення та особливості розвитку *Pistia stratiotes* у долині р. Сів. Донець протягом 2013-2015 рр., розроблені основні рекомендації стосовно менеджменту угруповань *P. stratiotes*. Здійснено созологічну оцінку 48 раритетних видів та 11 угруповань, складені картосхеми їх поширення в досліджуваному регіоні. Запропоновано напрямки оптимізації стану ВВР, доповнено й уточнено схему Сіверсько-Донецького екокоридору, підготовлено наукове обґрунтування для створення 6 нових природно-заповідних територій.

**Ключові слова:** Сіверський Донець, вища водна рослинність, синтаксономія, ординація, фітоіндикація, динаміка, охорона, екомережа.

## АННОТАЦИЯ

**Казаринова А. О. Синтаксономия, антропогенная динамика и охрана высшей водной растительности долины р. Северский Донец.** – Рукопись.



Диссертация на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 03.00.05 – ботаника. – Институт ботаники им. Н. Г. Холодного НАН Украины. – Киев, 2016.

В работе изложены результаты комплексного исследования высшей водной растительности долины р. Сев. Донец, ее флористического и ценотического богатства, динамики и охраны.

Осуществлен сравнительно-структурный анализ высшей водной флоры, которая представлена 139 видами высших сосудистых растений. Изучена ее систематическая, географическая, биоморфологическая, экологическая и ценотипическая структура. На основе современных методов анализа геоботанических данных разработана классификационная схема высшей водной растительности долины р. Сев. Донец, которая включает 48 ассоциаций, 13 союзов, 8 порядков и 5 классов. Установлено, что ведущими факторами территориальной дифференциации синтаксонов высшей водной растительности являются водная толща, скорость течения, уклон дна, трофность водоемов, а также степень колебания уровня воды в течение вегетации. По результатам ДСА-ординации с использованием экологических шкал Я. П. Дидуха установлена ведущая роль влажности, степени аэрации экотопа, содержания соединений азота в субстрате и континентальности климата в экологической дифференциации синтаксонов высшей водной растительности. Определены основные направления и тенденции сукцессий высшей водной растительности исследуемой территории. Выявлено местопроизрастание *Caulinia flexilis*, установлена интенсивность распространения и особенности развития *Pistia stratiotes* в долине р. Северский Донец в течение 2013-2015 гг., место первичной инвазии, определены оптимальные условия для прорастания семян, показатели их всхожести и энергии прорастания. Разработаны рекомендации по менеджменту сообществ данного вида в водоемах долины р. Северский Донец и профилактики дальнейших инвазий на прилегающих территориях. Проведена соэкологическая оценка высшей водной растительности. Выявлено 48 видов и 11 синтаксонов, нуждающихся в охране на разных уровнях. Составлено научное обоснование для создания 6 новых природно-заповедных объектов. Уточнена и дополнена схема Северско-Донецкого эокоридора национальной экосети. Предложены направления оптимизации растительного покрова водных объектов исследуемой территории.

**Ключевые слова:** Северский Донец, высшая водная растительность, синтаксономия, ординация, фитоиндикация, динамика, охрана, экосеть.

## SUMMARY

**Kazarinova H. O. Syntaxonomy, anthropogenic dynamics and conservation of higher aquatic vegetation of the Siversky Donets River Valley. – Manuscript.**

Thesis for the Candidate Degree of Biological Sciences on specialty 03.00.05 – Botany. – M. H. Kholodny Institute of Botany of the National Academy of Sciences of Ukraine. – Kyiv, 2016.

The thesis presents results of a comprehensive research into the higher aquatic vegetation of the Siversky Donets river valley, its floristic and coenotic variety, dynamics and conservation.

The attempted comparative and structural analysis of the higher aquatic flora represented by 139 species of higher vascular plants has revealed its systematic, geographic, biomorphological, ecological and coenotypical structure. Modern methods of geobotanical data analysis have been employed to design a classification scheme of the Siversky Donets river valley higher aquatic vegetation, which incorporates 48 associations, 13 alliances, 8 orders and 5 classes. The research has established that the leading factors of the syntaxons' territorial differentiation include the water column, current's velocity, bed slope, water body trophicity, as well as the extent of water level fluctuations during the vegetation period. The performed DCA-ordination based on Ya. P. Didukh's ecological scales has revealed the leading role of humidity, ecotop aeration, substrate nitrogen compounds concentration, and climate continentality in the ecological differentiation of the higher aquatic vegetation syntaxons. The thesis identifies the main directions and succession tendency of higher aquatic vegetation within the studied area. The habitat of *Caulinia flexilis* has been established, as well as the proliferation intensity and developmental features of *Pistia stratiotes* in the Siversky Donets river valley in 2013-2015; the place of its initial invasion, optimal conditions for seed germination, and their germinating capacity and energy. Guidelines for managing these species communities in the Siversky Donets river valley water bodies and prevention of further invasions into the neighbouring areas have been drawn. Zoological assessment of higher aquatic vegetation has identified 48 species and 11 syntaxons requiring conservation at various levels, and the establishment of 6 new natural preserves has been substantiated. The scheme of the Siversky Donets eco-corridor of the national econet has been specified and supplemented. Suggestions are given to improve the vegetation cover of the water objects within the studied area.

**Key words:** Siversky Donets, higher aquatic vegetation, syntaxonomy, ordination, phytoindication, dynamics, conservation, econet.