

УДК 581.93 + 502.75 (477.46)

**В. А. Конограй**

### **ПРОДУКЦІЯ ВИЩИХ ВОДНИХ РОСЛИН КРЕМЕНЧУЦЬКОГО ВОДОСХОВИЩА**

Досліджено площі рослинних угруповань, їхній територіальний розподіл та розподіл загальної фітомаси в межах акваторії водосховища, проведено розрахунки первинної продукції. Запропоновано засади невиснажливого використання фіторесурсів.

**Ключові слова:** вищі водні рослини, фітомаса, територіальний розподіл загальної фітомаси, використання фіторесурсів.

Дослідження рослинної продукції водосховищ набуло актуальності у зв'язку з проблемою накопичення органічної маси в поєднанні з уповільненою мінералізацією відмерлої речовини та «цвітінням» води [1], які прискорюють процеси заболочування і обміління водосховищ [11]. Вивчення розподілу та продукції рослинних угруповань дає можливість з'ясувати баланс органічної речовини у водоймах та розробити питання його регулювання з метою підтримання сталості водних екосистем [3—5]. Також у зв'язку зі зростанням попиту на рослинну сировину, зокрема на очерет звичайний *Phragmites australis*, масова заготівля якого проводиться в південних регіонах України, доцільним є проведення оцінки його запасів на території Кременчуцького водосховища.

**Матеріал і методика досліджень.** Польові дослідження проводили протягом серпня — вересня 2005—2014 рр. на акваторії Кременчуцького водосховища традиційними методами (детально-маршрутний, рекогносцирувальний, а також — еколого-ценотичного профілювання) [2, 13].

Картування рослинності виконували методом геоботанічного картування за допомогою маршрутного дослідження території [7]. Досліджували Кременчуцьке водосховище в межах Золотоніського, Канівського, Черкаського, Чигиринського, Чернобаївського районів Черкаської області, Світловодського району Кіровоградської області та Глобинського, Кременчуцького районів Полтавської області. Як вихідні дані використовували матеріали І. Л. Корелякової [10], геоботанічні описи рослинності акваторії водосхови-

ща та сучасні дешифровані космічні знімки GoogleEarth. Площу угруповань розраховували на основі складеної карти з використанням палетки.

Наземну фітомасу визначали згідно із загальноприйнятими методиками [8, 10]. Закладали пробні ділянки площею 1 м<sup>2</sup> в кількості 20 для різних рослинних угруповань. Фітомасу обчислювали у повітряно-сухій масі. Розраховували загальну фітомасу (за формулою:  $p_{\text{заг}} = BS$ , де  $p_{\text{заг}}$  — загальна фітомаса;  $B$  — фітомаса на 1 м<sup>2</sup>;  $S$  — площа угруповань) та річну продукцію (за формулою, запропонованою І. М. Распоповим,  $P = 1,2 B$ , де  $P$  — річна продукція;  $B$  — надземна фітомаса) (цит. по [10]).

### Результати досліджень та їх обговорення

Загальна заросла площа домінуючих угруповань вищих водних рослин (ВВР) становить 13 756,7 га, що на 1897,7 га більше порівняно з даними І. Л. Корелякової (для порівняння площі та інших обрахунків брали дані по дев'яти домінуючих угрупованнях вищої водної рослинності, їхній перелік поданий в табл. 1) [10]. Найбільші площі займають угруповання *Phragmitetum communis*, *Potametum perfoliati* та *Typhetum angustifoliae*, найменші — *Bu-tometum umbellate*, *Zizanietum* та *Potametum lucentis* (табл. 1).

Найбільші площі заростання знаходяться у верхній мілководній частині водосховища та в Сульській затоці, у нижній — площі заростання є найменшими [9, 14]. Основними факторами, які впливають на формування рослинного покриву геоботанічних підрайонів, є коливання рівня води протягом вегетаційного періоду, термін затоплення геокомплексів, інтенсивність проходження ерозійних процесів у прибережних смугах. На території верхів'я водосховища спостерігається збільшення площі гідроморфних ландшафтів.

Формування цих структур щорічно супроводжується їхнім заростанням ВВР, які, у свою чергу, сприяють закріпленню та прискоренню підняття поверхні дна. Найвищим фітоценотичним різноманіттям відзначаються геокомплекси верхньої частини водосховища (Вільшанський, Домантовсько-Коробівський, Сокирянсько-Дахнівський та Верхньосульський підрайони), найнижчим — нижньої (Адамовсько-Андрусівський, Вереміївсько-Жовнинський підрайони).

Одним із показників оцінки рослинних ресурсів ВВР водосховища є загальна фітомаса [10], яка залежить від фітомаси угруповань (табл. 2) та їхніх площ (див. табл. 1). На сучасному етапі існування водосховища для домінуючих угруповань справжньої водної та повітряно-водної рослинності (які займають відповідно 4450,3 та 9306,4 га площі) вона становить 108 591,6 т повітряно-сухої маси, що на 26,7% більше порівняно з даними І. Л. Корелякової [10].

Частка угруповань *Phragmitetum communis* (49,9%) у формуванні загальної фітомаси є найбільшою, удвічі меншою — *Typhetum angustifoliae* (20,1%), ще меншою — *Potametum perfoliati* (11,%) та *Glycerietum maximae* (7,2%), найменша частка належить угрупованням *Potametum lucentis* (0,55%).

1. Розподіл домінуючих угруповань вищої водної рослинності Кременчуцького водосховища (га)

Геоботанічні підрайони	Синтаксони																			
	<i>Zizanietum</i>		<i>Potametum perfoliati</i>		<i>Potametum lucentis</i>		<i>Nupharo lu- tei-Nymphae- etum albae</i>		<i>Scirpetum lacustris</i>		<i>Typhetum angustifoliae</i>		<i>Phragmitetum communis</i>		<i>Glycerietum maximae</i>		<i>Vitometum umbellati</i>		Загалом по підрайону	
	1972 р.	2013 р.	1972 р.	2013 р.	1972 р.	2013 р.	1972 р.	2013 р.	1972 р.	2013 р.	1972 р.	2013 р.	1972 р.	2013 р.	1972 р.	2013 р.	1972 р.	2013 р.	1972 р.	2013 р.
Вільшансь- кий	—	3,3	399,7	474,1	15,2	23,4	287,5	312,5	12,9	31,3	259,3	325,4	137,3	157,7	317,4	337,3	2,3	7,5	1431,6	1672,5
Сокирянсь- ко-Дахнів- ський	8,0	22,1	345,5	415,4	0,8	1,3	—	12,4	—	3,7	148,7	178,3	13,3	28,3	89,0	109,4	0,4	2,1	605,7	773,0
Домангось- ко-Коробів- ський	10,7	23,5	2002,7	2111,3	46,8	67,5	33,8	47,3	36,5	54,9	816,4	963,9	775,1	863,9	500,1	553,1	33,9	43,4	4256,0	4728,8
Чапаєвсько- Чеховський	20,0	35,7	50,0	58,1	—	2,3	—	3,8	—	0,5	60,0	59,7	120,0	147,4	—	2,9	—	0,1	250,0	310,5
Ірклівсько-В асотинський	18,8	32,4	50,0	56,3	0,4	0,8	—	—	0,8	0,5	48,3	47,4	169,6	189,6	9,1	11,3	0,8	1,3	297,8	339,6
Червонос- лобдасько- Хуляцький	20,4	35,8	220,4	264,7	1,0	2,1	1,9	3,6	5,8	10,1	295,7	328,3	196,6	226,7	1,3	0,9	3,8	5,3	746,9	877,5
Віремів- сько-Жов- нинський	—	—	4,3	5,6	—	—	—	—	—	—	11,1	15,7	61,3	58,8	—	—	—	—	76,7	80,1
Адамів- сько-Ана- русівський	—	—	—	1,8	—	—	—	—	—	—	—	—	15,0	12,2	—	—	—	—	15,0	14,0

Продовження табл. 1

Геооб'єкти підрайони	Синтаксони																			
	Zizanietum		Potametum perfoliati		Potametum luculentis		Nupharo lu- tei-Nymphae- etum albae		Scirpsetum lacustris		Typhetum angustifoliae		Phragmitetum communis		Glycerietum maximae		Butometum umbellati		Загалом по підрайону	
	1972 р.	2013 р.	1972 р.	2013 р.	1972 р.	2013 р.	1972 р.	2013 р.	1972 р.	2013 р.	1972 р.	2013 р.	1972 р.	2013 р.	1972 р.	2013 р.	1972 р.	2013 р.	1972 р.	2013 р.
Верхньо- сультський	—	387,2	421,9	77,6	93,7	34,8	46,3	195,0	267,7	1254,3	1383,7	1672,1	1993,4	103,8	127,3	30,1	37,2	3754,9	4371,2	
Середньо- сультський	—	12,8	18,2	—	0,9	—	—	69,4	128,9	6,1	5,4	56,2	78,5	10,3	15,1	19,6	25,6	174,4	272,6	
Святлів- ський	—	—	1,5	—	1,7	—	1,8	25,0	67,3	50,0	57,5	150,0	167,4	—	—	25,0	19,7	250,0	316,9	
Загалом	77,9	152,8	3472,6	3828,9	141,8	193,7	358,0	427,7	345,4	564,9	2949,9	3366,5	3923,9	1031,0	1157,3	115,9	142,2	11859,0	13756,7	

Найбільшу частку у формуванні загальної фітомаси вносять території, які належать до Верхньосультського (31,8%) та Домантовсько-Коробівського (34,4%) геоботанічних підрайонів, найменшу — Адамовсько-Андрусівський (0,1%) та Вереміївсько-Жовнинський (0,6%) (табл. 3). Утворення найменшої загальної фітомаси у двох останніх геоботанічних районах пояснюється відсутністю значних площ мілководних ділянок та вітро-хвильовим режимом, який є несприятливим для поширення угруповань ВВР. У межах вказаної території зустрічається лише чотири фітоценози, які формують зарості куртинного типу.

Річна продукція надземної частини домінуючих угруповань ВВР водосховища становить у повітряно-сухій масі 130 309,9 т, в абсолютно-сухій — 121 188,2 т, для перерахунку в абсолютну-суху масу було використано коефіцієнт 0,93 [10]. Для вираження річної рослинної продукції водосховища у перерахунку на вуглець було використано його середній показник у макрофітах — 46,4% (цит. по [10]). Вона становить 51 249, 1 т, у кілокалоріях — 51 249·10<sup>7</sup>, цей показник є на 11% більшим від даних І. Л. Корелякової [10].

Більша частина рослинної продукції осідає і накопичуються на мілководних ділянках у вигляді рослинних решток, які повільно розкладаються. Постійна гіперакумуляція органічної речовини є одним із факторів процесу евтрофування у водосховищі. Внаслідок цього відбувається заболочування мілководних ділянок, зменшення біорізноманіття їхніх екотопів.

2. Фітомаса домінуючих угруповань ВВР Кременчуцького водосховища

Угруповання	Повітряно-суха маса, кг/м <sup>2</sup> ( $x \pm m$ )	Коефіцієнт варіації ( $v$ ), %	Точність визначення ( $p$ ), %
<i>Potametum perfoliati</i>	0,33 ± 0,015	17,32	4,55
<i>Potametum lucentis</i>	0,31 ± 0,010	14,42	3,22
<i>Nupharo lutei-</i> <i>Nymphaeetum albae</i>	0,15 ± 0,005	14,91	3,33
<i>Scirpetum lacustris</i>	1,44 ± 0,060	15,60	3,48
<i>Typhetum angustifoliae</i>	0,65 ± 0,015	7,21	1,61
<i>Phragmitetum communis</i>	1,38 ± 0,070	15,57	3,48
<i>Butometum umbellati</i>	0,61 ± 0,035	17,08	5,73
<i>Zizanietum</i>	1,19 ± 0,032	15,67	3,47
<i>Glycerietum maximae</i>	0,68 ± 0,025	12,15	2,72

На сучасному етапі використовується лише невелика частина рослинних ресурсів водосховища. Доцільним є впровадження технологій і з використанням угруповань повітряно-водних рослин у народному господарстві, особливо зимової заготівлі *Phragmites australis*, найбільші площі якого знаходяться у Сульській затоці та верхній частині, які входять до складу об'єктів природно-заповідного фонду.

Виходячи із зазначеного та з огляду на сучасний стан фіторесурсів, ми пропонуємо такі засади їхнього невиснажливого використання:

— вилучення частини фітомаси в зимовий період шляхом заготівлі *Phragmites australis* на мілководних ділянках, в обсязі до 30 000 т на площі близько 2200 га на території Домантовсько-Коробівського, Іркліївсько-Васютинського, Верхньосульського, Святилівського, Червонослобідсько-Худяцького підрайонів [12]. При створенні Середньодніпровського НПП у проекті території варто визначити ділянки, де буде проводитись викошування очерету. При плануванні використання природних ресурсів на місцевому рівні (викосування, випасання) має бути передбачено збереження окремих компонентів водно-болотних угідь та проведення детальних моніторингових досліджень за станом рослинних ресурсів;

— реставрація та відтворення масивів природних ділянок шляхом заборони їхнього відвідування та охорони (надання заповідного статусу всій верхній частині водосховища та створення Середньодніпровського НПП);

— запобігання втрат фіторесурсів, відновлення прибережних смуг (шляхом знесення збудованих споруд різного господарського призначення) на ділянках, які зазнають розмивання (понад 200 км у Черкаському, Канівському та Чигиринському районах), проведення заходів з берегоукріплення шляхом насаджування верби білої *Salix alba* та аморфи кущової *Amorpha fruticosa*, які витримують ґрунтове підтоплення;

3. Розподіл запасів фітомаси угруповань вищої водної рослинності Кременчуцького водосховища (т, повітряно-суха маса)

Геоботанічні підрайони	Синтаксони										Загалом по міАраюну
	<i>Potamogeton perfoliati</i>	<i>Potamogeton lucensis</i>	<i>Najas lutei-Najas albae</i>	<i>Scirpus lacustris</i>	<i>Typha angustifoliae</i>	<i>Zizania</i>	<i>Pragmites communis</i>	<i>Glycerium maxime</i>	<i>Butomum umbellati</i>	Загалом по міАраюну	
Вільшанський	1564,5	72,5	468,8	450,7	2115,1	39,3	2176,3	2293,6	45,8	9226,6	
Сокирянсько-Дахнівський	1370,8	4,0	18,6	53,3	1159,0	263,0	390,5	743,9	12,8	4015,9	
Домантовсько-Коробівський	6967,3	209,3	71,0	790,6	6265,4	279,7	11921,8	3761,1	264,7	30530,9	
Чапаєвсько-Чеховський	191,7	7,1	5,7	7,2	388,1	424,8	2034,1	19,7	0,6	3079,1	
Іркліївсько-Васютинський	185,8	2,5	—	7,2	308,1	385,6	2616,5	76,8	7,9	3590,4	
Червонослобідсько-Худяцький	873,5	6,5	5,4	145,4	2134,0	426,0	3128,5	6,1	32,3	6757,7	
Вереміївсько-Жовнинський	18,5	—	—	—	102,1	—	811,4	—	—	932,0	
Адамівсько-Андрусівський	5,9	—	—	—	—	—	168,4	—	—	174,3	
Верхньосульський	1392,3	290,5	69,5	3854,9	8994,1	—	27508,9	865,6	226,9	43202,6	
Середньосульський	60,1	2,8	—	1856,2	35,1	—	1083,3	102,7	156,2	3296,3	
Святіїлівський	5,0	5,3	2,7	969,1	373,8	—	2310,1	—	120,2	3786,1	
Загалом	12635,4	600,5	641,6	8134,6	21874,5	1818,3	54149,8	7869,6	867,4	108591,6	

— на штучно намитих територіях заборонити проведення господарської діяльності та створення зон для відпочинку, що зумовить заселення цих територій піонерною рослинністю та поступове формування рослинного покриву;

— розроблення моніторингу за станом фіторесурсів та їхнім використанням, створення постійних моніторингових ділянок у верхній та проведення періодичних спостережень у нижній частині водосховища за змінами рівня води та формуванням нових гідроморфних ландшафтів, що дозволить фіксувати зміну фітомаси;

— впроваджувати рибовиробничу оптимізацію водообміну у водосховищі шляхом збільшення обсягів інтродукції рослиноїдних риб та рибогосподарської експлуатації мілководних ділянок, що дозволить забезпечити біомеліорацію акваторії.

### **Висновки**

Загальна площа домінуючих угруповань справжніх водних та повітряно-водних рослин водосховища становить 13 756,7 га. Максимальні площі зайняті угрупованнями *Phragmitetum communis*, *Potametum perfoliati*, мінімальні — *Butometum umbellate*, *Zizanietum* та *Potametum lucentis*. Найбільше розширення площ заростання за період існування водосховища відбулося на Сокирянсько-Дахнівському, Верхньосульському, Домантовсько-Коробівському підрайонах, найменше — на Віреміївсько-Жовнинському та Адамівсько-Андрусівському.

Загальна фітомаса домінуючих ценозів ВВР становить 108 591,6 т повітряно-сухої маси. За період існування водосховища вона збільшилась на 28 989,3 т. Найбільше загальна фітомаса зросла на території Домантовсько-Коробівського, Середньосульського, Вільшанського підрайонів, мінімально зросла на Вереміївсько-Жовнинському, Іркліївсько-Васютинському підрайоні, а на Адамівсько-Андрусівському — відбулося зменшення загальної фітомаси.

Для забезпечення існування напівприродних екосистем штучних водойм потрібно проводити моніторингові спостереження за станом фіторесурсів та їхнім використанням. Доцільним є розроблення заходів щодо обов'язкового вилучення частини рослинної продукції.

\*\*

*Исследованы площади растительных сообществ, их территориальное распределение и распределение общей фитомассы в пределах акватории водохранилища, проведены расчеты первичной продукции. Предложены принципы устойчивого использования фиторесурсов.*

\*\*

*The article is focused on the investigation of the Kremenchuk Reservoir higher aquatic vegetation. Areas of various plants biomass groups, territorial distribution of the total biomass and its location within the boundaries of the Reservoir were identified. Preliminary*

*calculations of primary production were conducted. As a result, we propose the way of careful use of phytoresources.*

\*\*

1. *Басс И.Я.* Высшая водная растительность как источник поступления органического вещества в почву мелководных участков Днепровских водохранилищ // Материалы II Всесоюз. конф. по высш. водн. и прибрежно-вод. растениям. — Борок, 1998. — С. 67—68.
2. *Белавская А.П.* К исследованию высшей водной растительности как компонента водного биогеоценоза // Гидробиол. журн. — 1973. — Т. 9, № 1. — С. 31—35.
3. *Биологические аспекты изучения водохранилищ: сборник статей /* Под ред. Б. К. Штегман. — М.: Изд-во АН СССР, 1963. — 201 с.
4. *Биологические ресурсы водохранилищ /* Отв. ред. Н. В. Буторин, А. Г. Поддубный. — М.: Наука, 1984. — 278 с.
5. *Буторин Н.В.* Биологическая продуктивность и качество воды Волги и ее водохранилищ. — М.: Наука, 1984. — 245 с.
6. *Горбик В.П.* Фенологія та продуктивність *Typha angustifolia* L. Дніпровських водосховищ // Укр. ботан. журн. — 1983. — Т. 40, № 5. — С. 286—291.
7. *Грибова С.А., Исаченко Т.И.* Картирование растительности в съёмочных масштабах // Полевая геоботаника / Под общ. ред. Е. М. Лавриненко. — Л., 1972 — Т. 4. — С. 137—158.
8. *Катанская В.М.* Высшая водная растительность континентальных водоёмов СССР. — Л.: Наука, 1981. — 186 с.
9. *Конограй В.А.* Синтаксономія та особливості територіального розподілу рослинності території Кременчуцького водосховища // Вісн. Львів. нац. ун-ту. Сер. Біологія. — 2014. — Вип. 67. — С. 156—172.
10. *Кореякова И.Л.* Растительность Кременчугского водохранилища. — Киев: Наук. думка, 1977. — 197 с.
11. *Кудерский Л.О.* Экология и биологическая продуктивность водохранилищ. — М.: Знания, 1986. — 64 с.
12. *Методичні рекомендації з екологічно безпечної заготівлі (викошування) очерету /* Під ред. Я. І. Мовчана. — К., 2007. — 56 с.
13. *Юнатов А.А.* Типы и содержание геоботанических исследований. Выбор пробных площадей и заложение экологических профилей // Полевая геоботаника. — М.; Л.: Наука, 1964. — Т. 3. — С. 9—35.
14. *Konogray V.A.* Peculiarities of overgrowth of the Kremenchug Reservoir // Inland Water Biology. — 2014. — Vol. 7, Iss. 2. — P. 148—153.