

О.Н.Торохова, А.З. Глухов, М.А. Арешков, И.В.Агурова

ИЗМЕНЧИВОСТЬ МОРФОМЕТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ТРОСТНИКА ОБЫКНОВЕННОГО И РОГОЗА УЗКОЛИСТНОГО В ИСКУССТВЕННЫХ ВОДОЕМАХ ПРОМЫШЛЕННОЙ ЗОНЫ Г. ГОРЛОВКИ

морфометрические параметры, популяция, техногенная нагрузка, биоиндикация, тростник обыкновенный, рогоз узколистный

Вступление

Одним из актуальных направлений в биоиндикационных исследованиях является изучение водных макрофитов как объектов-индикаторов состояния водной среды, так как они представляют собой средообразующий и первично продуцирующий компонент экосистемы. Водные макрофиты и их сообщества являются достаточно чувствительными индикаторами состояний природной среды их обитания. Выработанные у них в процессе адаптивной эволюции признаки могут четко индцировать ее химический и органический состав.

Актуальность исследований связана как с фундаментальной задачей изучения флористического и ценотического разнообразия водных фитоценозов, так и с прикладной – оценкой состояния водных экосистем по экологическим характеристикам высших водных растений. Последнее дает возможность зафиксировать начало изменений в окружающей среде, изучить развитие этих изменений во времени и пространстве.

Существует немало работ по результатам исследований, проведенных в Подмоскowie, Донбассе, Восточной Сибири [2, 5, 6, 9, 19, 31], которые указывают на возможность очистки техногенных вод с помощью водных растений. В связи с этим решение ряда вопросов комплексного использования водоемов непосредственно связано с процессом их зарастания, то есть с изучением высшей водной растительности. Геоботанические исследования проводились на многих водоемах Украины [8, 21, 24, 25, 26]. Известны работы, освещающие современное состояние растительного покрова водоемов Донбасса [1, 22, 27 - 30].

Но, как отмечает В.М. Катанская [4], влияние на растительность минерального и биогенного состава воды и других химических ингредиентов остается еще недостаточно изученным. Тем более недостаточно изучен вопрос фитоиндикационной оценки степени техногенной нагрузки на водоемы [3, 23].

Цель и задачи исследований

Целью данной работы было изучение влияния распространенных химических агентов-загрязнителей на изменчивость некоторых морфометрических параметров тростника обыкновенного (*Phragmites australis* (Cav.) Trin.ex Steud.) и рогоза узколистного (*Typha angustifolia* L.) в искусственных водоемах г. Горловка (Донецкая область). Для достижения данной цели были поставлены следующие задачи: изучить гидрохимические показатели нескольких искусственных водоемов, а также контрольного водоема; изучить некоторые морфометрические показатели выбранных модельных видов растений.

Объекты и методы

Гидрохимические показатели определяли в некоторых искусственных водоемах промышленной зоны г. Горловка (1-ый и 2-ой Кировские пруды, отстойник ОАО «Стирол»). Контрольным водоемом сравнения выбрано озеро Попово, расположенное в лесной зоне возле села Дробышево Краснолиманского района (рис. 1).

1-ый и 2-ой Кировские пруды слабопроточные, соединены между собой и являются началом каскада прудов и реки Корсунь. Водное наполнение – атмосферные осадки и близлежащие родники. Расположены в районе садово-огородных участков. Имеют искусственное (карьерное) происхождение.

1-ый Кировский пруд (приблизительные размеры 200 на 90 м) имеет неправильную удлиненную форму и заболоченный северо-восточный берег. Береговая линия характеризуется сильным за-

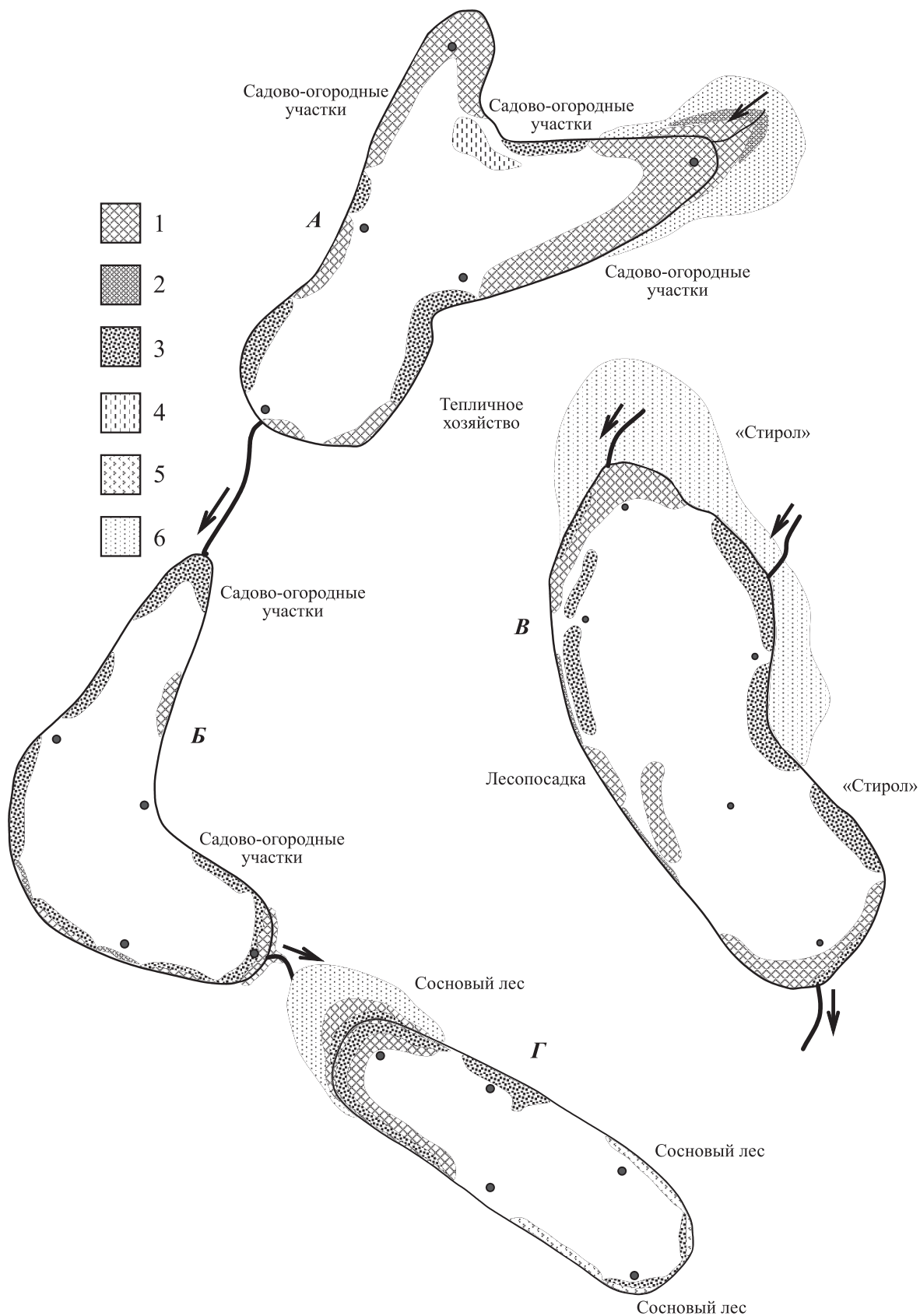


Рис.1. Схема распределения сообществ макрофитов в некоторых искусственных водоемах промышленной зоны г. Горловка и контрольном водоеме:
 А – 1-ый Кировский пруд; Б – 2-ой Кировский пруд; В – отстойник ОАО «Стирол»; Г – озеро Попово (контроль):
 1 – *Phragmites australis* (Cav.) Trin.ex Steud.; 2 – *Typha angustifolia* L.; 3 – *Carex riparia* Curt.;
 4 – *Ceratophyllum demersum* L.; 5 – *Scirpus lacustris* L.; 6 – заболоченный участок

растением, местами сплошным. Доминирующими видами с равноценным преобладанием являются *Phragmites australis*, *Typha angustifolia*. Растения данных видов не произрастают совместно, участки *Phragmites australis* чередуются с участками *Typha angustifolia* вдоль по береговой линии.

2-ой Кировский пруд (приблизительные размеры 200 на 50 м) имеет серповидную форму и высокий скальный юго-западный берег. Береговая линия характеризуется слабым зарастанием с большими открытыми участками. Доминирующими видами являются *Phragmites australis* и *Typha angustifolia*. Растения данных видов не произрастают совместно, участки *Phragmites australis* чередуются с участками *Typha angustifolia* вдоль береговой линии. Лишь на одном участке отмечено их совместное произрастание.

Отстойник ОАО «Стирол» (приблизительные размеры 350 на 100 м) расположен непосредственно вблизи от промышленного объекта и железнодорожных транспортных путей, имеет искусственное происхождение. Водоём слабопроточен, бобовидной формы с заболоченным северо-западным берегом. Водное наполнение – атмосферные осадки и промышленные стоки. Береговая линия характеризуется мозаичным зарастанием, местами сплошным, местами слабым с большими открытыми участками. Доминирующими видами с равноценным преобладанием являются *Phragmites australis*, *Typha angustifolia*. Отличительной особенностью является совместное произрастание растений данных видов на некоторых участках.

Озеро Попово (приблизительные размеры 120 на 30 м) расположено непосредственно в лесной зоне, удаленной от промышленных объектов и транспортных путей, непроточное, имеет вытянутую эллиптическую форму и заболоченный северо-западный берег. Водное наполнение – атмосферные осадки и грунтовые воды. Береговая линия характеризуется равномерным зарастанием с небольшими открытыми участками. Доминирующими видами с равноценным преобладанием являются *Phragmites australis*, *Typha angustifolia* и *Schoenoplectus lacustris* (L.) Palla. Отмечено совместное произрастание растений данных видов на некоторых участках.

Пробы воды отбирали согласно стандартной методике ГОСТ 17.1.5.05-85 [20], с каждого водоёма было взято по пять проб. Гидрохимические показатели измеряли согласно стандартным методикам: рН [18], сухой остаток [14], жесткость [7], нитраты [11], нитриты [12], аммоний [13], сульфаты [15], хлориды [17], железо [16], хром [10].

Анализ проб проводили на базе Центра аналитического контроля ИПИ «Стиролинжпроект».

Морфометрические показатели измеряли у двух встречающихся во всех водоемах видов *Phragmites australis* и *Typha angustifolia*. Изучаемые растения срезали на уровне воды на площадках размером 1 м² в местах скопления растений равномерно по всей береговой линии. Сбор морфометрических данных макрофитной растительности на берегах исследуемых водоёмов проводили за период август-сентябрь 2007г. Для анализа изменений морфометрических показателей были выбраны следующие количественные признаки: для тростника обыкновенного – диаметр стебля у основания, высота стебля, длина соцветия, количество растений на 1 м²; для рогоза узколистного – высота побега, количество листьев в побеге, высота цветоноса, длина соцветия, количество растений на 1 м².

Полученные статистические данные обрабатывали в программе Microsoft Excel. Данные использовали для построения кривых распределения морфометрических параметров в популяциях тростника обыкновенного и рогоза узколистного.

Результаты и их обсуждение

Отбор проб воды и лабораторные измерения гидрохимических показателей проводили в июле 2007 г. (табл.1). Из полученных результатов видно, что в воде исследованных водоёмов основными загрязняющими веществами являются: хлориды (в 1 и 2 Кировских прудах, соответственно, в 2,65 и 2,75 раза выше контрольного водоема и в отстойнике ОАО «Стирол» в 5,84 раза выше контроля), нитраты (в Кировских прудах, соответственно, в 3,11 и 3,31 раза и в отстойнике ОАО «Стирол» – в 65,33 раза выше контроля), нитриты (в Кировских прудах, соответственно, в 1,29 и 4,28 раза и в отстойнике п/о Стирол – в 1691,43 раза выше контроля). Повышенное содержание аммонийного азота (в 442,86 раза выше контроля) и сульфатов (в 3,13 раза) отмечено только в отстойнике ОАО «Стирол», для Кировских прудов характерно пониженное содержание сульфатов (в 1,17 и 1,24 раза, соответственно) по сравнению с контрольным водоёмом. Очень большое увеличение концентрации аммонийного азота, сульфатов, нитратов и нитритов в воде отстойника ОАО «Стирол» объясняется близким расположением водоёма к объектам промышленного производства аммиака, серной и азотной кислот, азотных минеральных удобрений. Также в воде от-

Таблица 1. Гидрохимические показатели искусственных водоемов промышленной зоны г. Горловка

Водоем	pH	Общая жесткость, мг-экв/л	Сухой остаток, мг/л	Железо общее, мг/л	Хлориды, мг/л	Сульфаты, мг/л	Азот аммонийный, мг/л	Нитраты, мг/л	Нитриты, мг/л
1-ый Кировский пруд	6,52± 0,04	9,80± 0,16	1014,4± 3,0	0,29± 0,62	84,76± 1,05	413,68± 4,23	0,17± 0,01	9,01± 0,17	0,09± 0,01
2-ой Кировский пруд	6,70± 0,04	9,48± 0,18	901,00± 3,79	0,21± 0,02	87,78± 1,46	393,00± 3,22	0,20± 0,01	9,58± 0,03	0,30± 0,02
Отстойник ОАО «Стирол»	8,29± 0,10	11,57± 0,23	3047,1± 17,86	0,42± 0,06	186,60± 7,73	15.17,7± 21,62	93,00± 4,30	188,8± 8,44	118,4± 11,97
Озеро Попово (контроль)	6,30± 0,05	10,29± 0,49	1020,8± 8,41	0,31± 0,03	31,96± 1,23	485,36± 4,70	0,21± 0,01	2,89± 0,05	0,07± 0,01

стойника ОАО «Стирол» отмечается щелочная реакция среды (pH 8,3), повышенное содержание общей жесткости (в 1,12 раза), сухого остатка (в 2,99 раза) и железа (в 1,35 раза). Для Кировских прудов характерна слабокислая реакция среды (pH 6,5–6,7), уменьшение общей жесткости (в 1,05 и 1,09 раза, соответственно), сухого остатка (в 1,01 и 1,13 раза соответственно) и концентрации железа (в 1,07 и 1,48 раза, соответственно). Ионов хрома (VI) в воде ни в одном из исследуемых прудов не обнаружено или их концентрация ниже чувствительности метода определения.

Результаты, показывающие пределы изменчивости морфометрических признаков и наиболее часто встречающиеся значения в популяциях макрофитов исследуемых водоёмов, представлены в таблицах 2, 3.

Наименьший диапазон изменчивости всех вышеуказанных морфометрических признаков у тростника обыкновенного наблюдался в популяции озера Попово и популяции отстойника ОАО «Стирол». В этих водоёмах достаточно хорошо выражена часть популяции с наибольшей частотой встречаемости значения признака (рис.2).

В популяциях тростника обыкновенного каскада Кировских прудов наблюдался большой диапазон изменчивости всех вышеуказанных морфометрических признаков. Наибольшие пределы изменчивости отмечены в популяции 1-ого Кировского пруда. Изменения значения признаков в среднем распределены равномерно. Для популяции тростника обыкновенного отстойника ОАО «Стирол» характерно смещение диапазона изменчивости всех признаков в сторону увеличения значений признаков, как минимальных (особенно), так и максимальных.

Таблица 2. Диапазон изменчивости некоторых морфометрических признаков и наиболее часто встречающиеся значения в популяциях *Phragmites australis* (Cav.) Trin ex Steud. в условиях произрастания искусственных водоемов промышленной зоны г. Горловка и контрольного водоема (озеро Попово)

Морфометрические признаки	Озеро Попово		1-ый Кировский пруд		2-ой Кировский пруд		Отстойник ОАО «Стирол»	
	Диапазон изменчивости признака	Наиболее частое значение	Диапазон изменчивости признака	Наиболее частое значение	Диапазон изменчивости признака	Наиболее частое значение	Диапазон изменчивости признака	Наиболее частое значение
Диаметр стебля, см	0,6 – 1,4	1,0 (26,7)*	0,2 – 1,8	1,0 (13,0)*	0,2 – 1,5	1,0 (16,1)*	1,1 – 1,9	1,3 (25,2)*
Высота стебля, см	220,0 – 400,0	360,0 (20,3)*	120,0 – 440,0	360,0 (12,2)*	120,0 – 360,0	260,0 (13,4)*	280,0 – 480,0	400,0 (21,0)*
Длина соцветия, см	6,5 – 29,0	17,0 см (25,2)*	6,5 – 29,0	26,0 (12,1)*	6,5 – 26,0	20,0 (12,4)*	20,0 – 30,5	23,0 (25,7)*

* Примечание: в скобках указан процент особей с данным значением от общего числа особей

Таблица 3. Диапазон изменчивости некоторых морфометрических признаков и наиболее часто встречающиеся значения в популяциях *Typha angustifolia* L. в искусственных водоемах промышленной зоны г. Горловка

Морфометрические признаки	Озеро Попово		1-ый Кировский пруд		2-ой Кировский пруд		Отстойник ОАО «Стирол»	
	Диапазон изменчивости признака	Наиболее частое значение	Диапазон изменчивости признака	Наиболее частое значение	Диапазон изменчивости признака	Наиболее частое значение	Диапазон изменчивости признака	Наиболее частое значение
Высота побега, см	75,0 – 213,0	150,0 (18,3)*	46,0 – 190,0	140,0 (18,1)*	66,0 – 175,0	130,0 (26,4)*	149,0 – 237,0	190,0 (23,1)*
Количество листьев в побеге	7–16	12 (21,1)*	4 – 22	13 (16,2)*	6 – 17	12 (16,2) 13 (16,3)	10 – 18	16 (24,9)*
Высота цветоноса, см	131,0 – 195,0	155,0 (32,4)*	111,0 – 191,0	155,0 (14,2)*	114,5 – 178,0	155,0 (17,4)*	140,0 – 191,0	165,0 (26,2)*
Длина соцветия см	20,5 – 26,5	22,0 (32,4) 23,0 (32,4)	12,0 – 29,0	20,0 (22,3)*	13,0 – 26,0	20,0 (28,3)*	18,5 – 29,0	23,0 (18,1)*

* Примечание: в скобках указан процент особей с данным значением от общего числа особей

Наименьший диапазон изменчивости признака “высота побега” у рогоза узколистного (рис. 3, а) наблюдался в популяциях 2-ого Кировского пруда и отстойника ОАО «Стирол», наибольший диапазон – в популяции 1-ого Кировского пруда.

Наименьший диапазон изменчивости признака “количество листьев” у рогоза узколистного (рис. 3, б) наблюдался в популяциях отстойника ОАО «Стирол» и озера Попово. Наибольший диапазон изменчивости – в популяции 1-ого Кировского пруда. По данному признаку во всех водоемах достаточно хорошо выражена часть популяции с наибольшей частотой встречаемости значения признака.

Наименьший диапазон изменчивости признака “высота цветоноса” у рогоза узколистного (рис. 3, в) наблюдался в популяции ОАО «Стирол». Наибольший диапазон изменчивости – в популяции 1-ого Кировского пруда. По данному признаку хорошо выражена часть популяции с наибольшей частотой встречаемости значения признака только в озере Попово. В остальных водоемах недостаточно выражена часть популяции с наибольшей частотой встречаемости значений признака. Изменения значения признаков в среднем распределены равномерно.

Наименьший диапазон изменчивости признака “длина соцветия” у рогоза узколистного (рис. 3, г) наблюдались в популяции отстойника озера Попово. Наибольший диапазон – наблюдался в популяции 1-ого Кировского пруда. По данному признаку во всех водоемах достаточно хорошо выражена часть популяции с наибольшей частотой встречаемости значения признака. Для популяции отстойника ОАО «Стирол» характерно смещение диапазона изменчивости всех признаков в сторону увеличения значений признаков, как минимальных (особенно), так и максимальных.

Также во всех исследованных водоемах была подсчитана плотность зарастания, среднее количество растений на площади 1 м² (табл.4).

Так, для тростника обыкновенного отмечено увеличение количества растений на 1м² в Кировских прудах в 1,67 и 1,52 раза, соответственно, и в отстойнике ОАО «Стирол» в 2,41 раза по сравнению с контрольным водоемом.

Для рогоза узколистного установлено увеличение количества растений на 1м² в Кировских прудах в 2,95 и 2,75 раза, соответственно, и в отстойнике ОАО «Стирол» в 3,88 раза по сравнению с контрольным водоемом.

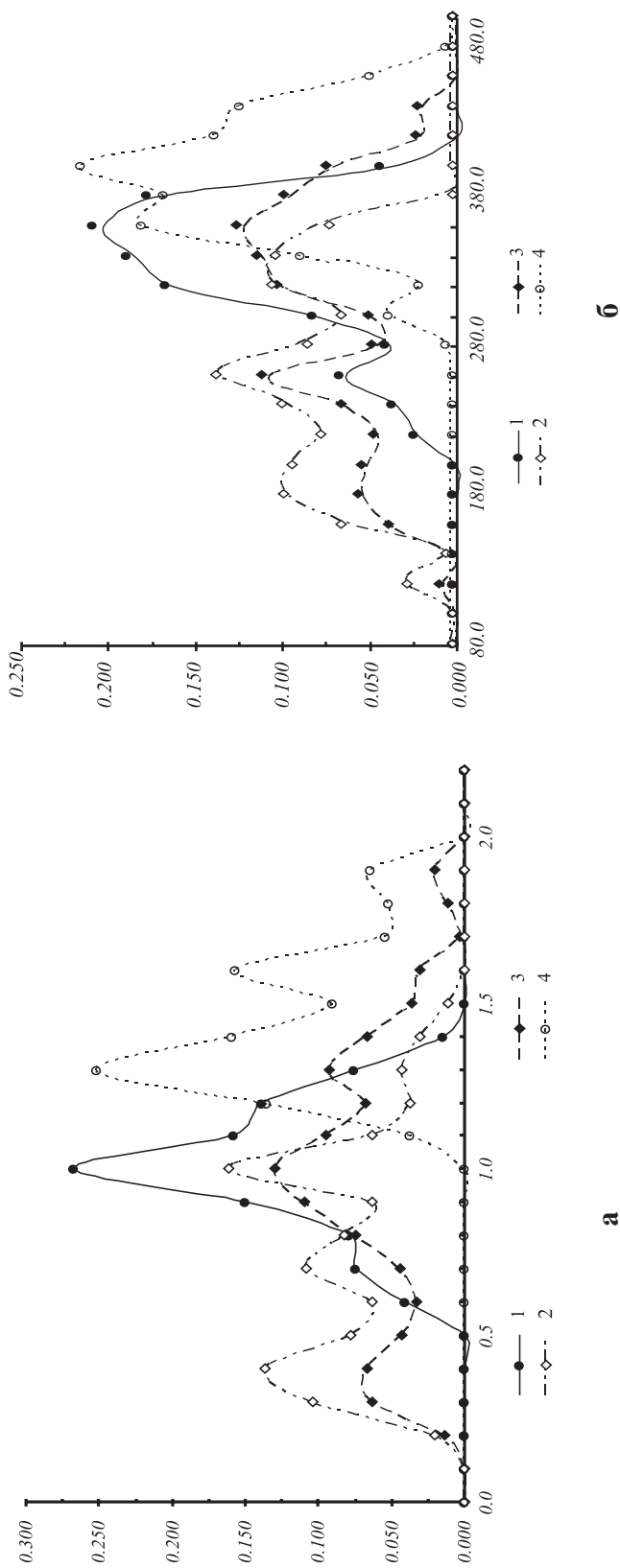


Рис. 2. Распределение морфометрических параметров в популяциях *Phragmites australis* (Cav.) Trin ex Steud.) в искусственных водоемах промышленной зоны г. Горловки:

а – диаметр стебля у основания; б – высота стебля; 1 – озеро Полово; 2 – 2-ой Кировский пруд; 3 – 1-й Кировский пруд; 4 – отстойник ОАО «Стирол»; а – по оси ординат частота встречаемости параметра, по оси абсцисс – диаметр стебля у основания, см, б – по оси ординат частота встречаемости параметра, по оси абсцисс – высота стебля, см

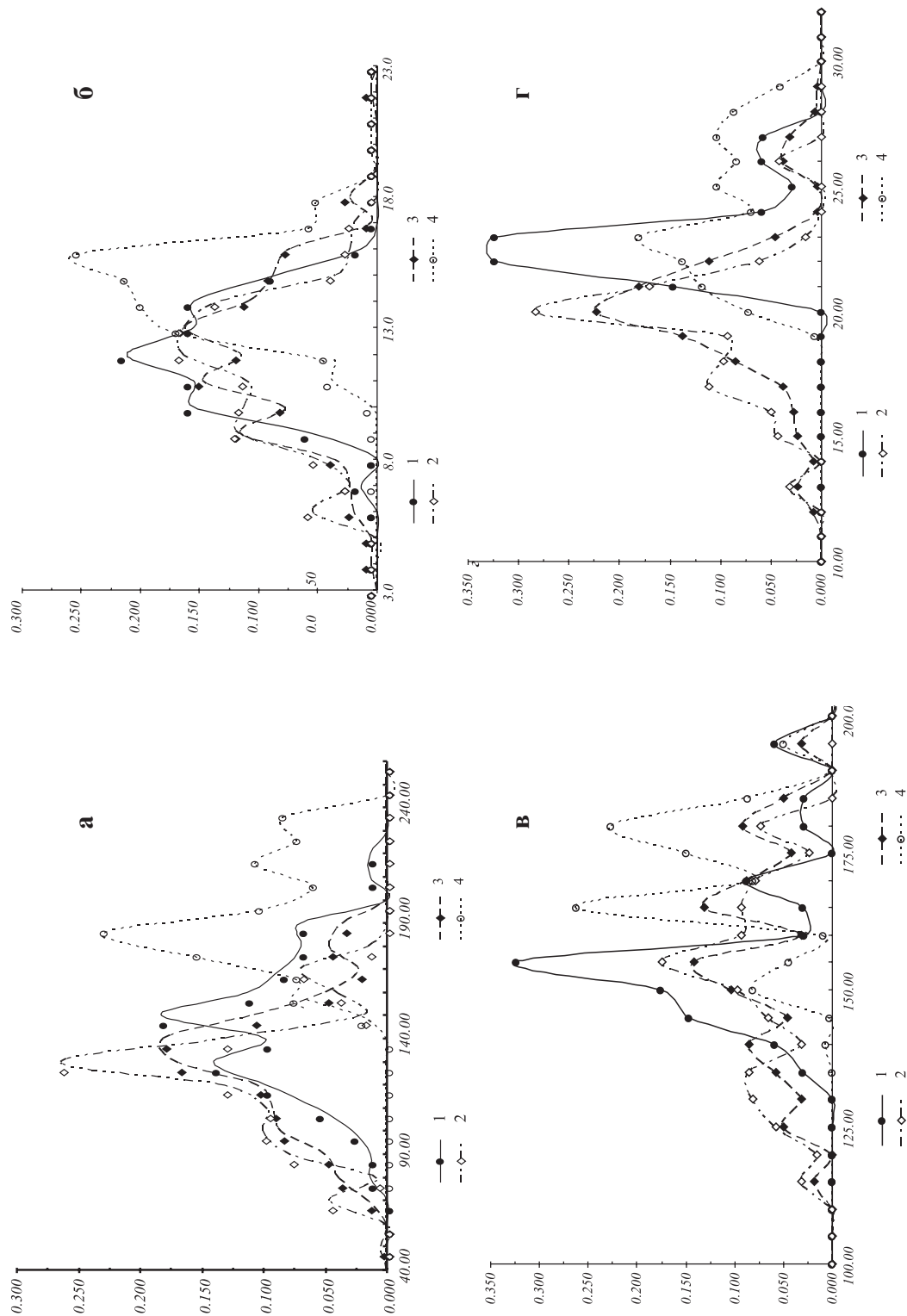


Рис. 3. Распределение морфометрических параметров в популяциях *Turpha angustifolia* L. в искусственных водоемах промышленной зоны г. Горловки: а – высота побега; б – количество листьев в побеге; в – высота цветоноса; г – длина соцветия; 1 – озеро Попово; 2 – 2-ой Кировский пруд; 3 – 1-й Кировский пруд; 4 – отстойник ОАО «Стирол»; а – по оси ординат частота встречаемости параметра, по оси абсцисс – высота побега, см, б – по оси ординат частота встречаемости параметра, по оси абсцисс – количество листьев в побеге, шт, в – по оси ординат частота встречаемости параметра, по оси абсцисс – высота цветоноса, см, г – по оси ординат частота встречаемости параметра, по оси абсцисс – длина соцветия, см

Таблица 4. Среднее количество растений на 1 м²

Вид	Озеро Попово	1-ый Кировский пруд	2-ой Кировский пруд	Отстойник ОАО «Стирол»
Тростник обыкновенный (<i>Phragmites australis</i>)	88,7	148,5	134,7	213,6
Рогоз узколистный (<i>Typha angustifolia</i>)	11,8	34,9	32,5	45,8

Заключение

Таким образом, в результате проведенных исследований было установлено, что с увеличением концентрации азотсодержащих элементов в воде поверхностных водоёмов с большой техногенной нагрузкой наблюдаются изменения в распределении морфометрических параметров в популяциях *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud. и *Typha angustifolia* L. У обоих видов диапазон изменчивости большинства признаков существенно расширяется по сравнению с популяцией контрольного водоёма, получающий минимальную техногенную нагрузку. Для *Typha angustifolia* наиболее информативным (чувствительным) признаком, который можно в дальнейшем использовать для оценки состояния водоемов по проведенным исследованиям может служить признак «длина соцветия» (диапазон изменчивости контрольного варианта невелик), а сильный диапазон варьирования может говорить о нестабильности условий существования. Для *Phragmites australis* таким признаком может быть «высота стебля» с меньшей степенью изменчивости контрольного варианта.

Во всех исследуемых водоёмах с повышенной концентрацией в воде нитратов, нитритов, а также аммонийного азота по сравнению с контрольным водоёмом, отмечается увеличение количества растений на единицу площади популяционного поля как у *Phragmites australis*, так и у *Typha angustifolia*.

1. Голубнича С.М. Вплив умов водосховищ-охолоджувачів південного сходу України на вищу водну та прибережну рослинність: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. біол. наук: спец. 03.00.16 / С.М. Голубнича. – Дніпропетровськ, 2000. – 17 с.
2. Горлова Р.Н. Макрофиты - индикаторы состояния водоема / Р.Н. Горлова // Водные ресурсы. – 1992. - № 6. – С. 59-73.
3. Дідух Я.П. Фітоіндикація екологічних факторів / Я.П. Дідух, П.Г. Плюта. – К.: Наук. думка, 1994. – 280 с.
4. Катанская В.М. Высшая водная растительность континентальных водоемов СССР. Методы изучения / В.М. Катанская // Л.: Наука, 1981. – 187 с.
5. Карасева Н.Н. Пути повышения эффективности очистки нефтяных стоков путем введения в схему очистных станций прудов с высшей водной растительностью // Н.Н. Карасева // Республиканская научно-техническая конференция по гидравлике и санитарной технике: тез. докл. – Казань: Изд-во Казанск. гос. ун-та, 1970. – С. 30 – 32.
6. Кокин К.А. О фильтрующей роли высшей водной растительности в процессах самоочищения р. Москвы / К.А. Кокин // Бюлл. Моск. о-ва испыт. природы: отд. биологии. – 1962. – 77, №1. – С. 35 – 42.
7. Комплексометрический метод определения жесткости.: СЭВ Унифицированные методы исследования качества вод, ч.1, т.2. – М., 1983.
8. Макрофиты – индикаторы изменений природной среды / [Дубына Д.В., Стойко С.М., Сытник К.М. и др.]. – Киев: Наук. думка, 1993. – 334 с.
9. Мережко А.И. Роль высших водных растений в самоочищении водоемов / А.И. Мережко // Гидробиологический журнал. – 1973. – Т.9. - №4. – С. 118 – 125.
10. Метод фотометрического определения хрома (VI) с дифенилкарбазидом: Руководство по химическому анализу поверхностных вод суши / [под ред. А.Д. Семенова]. – Л.: Гидрометеиздат, 1977.
11. Методика фотометричного визначення нітратів з саліціловою кислотою у поверхневих та біологічно очищених водах: КНД 211.1.4.027-95. – К., 1995.
12. Методика фотометричного визначення нітрит- іонів з реактивом Гріса в поверхневих та очищених стічних водах.: КНД 211.1.4.023-95. – К., 1995.
13. Методика фотометричного визначення амоній- іонів з реактивом Неслера в стічних водах.: КНД 211.1.4.030-95. – К., 1995.
14. Методика гравіметричного визначення сухого залишку (розчинених речовин) в природних та стічних водах. КНД 211.1.4.042-95.: - К., 1995.
15. Методика турбідиметричного визначення сульфат-іонів в очищених стічних водах.: КНД 211.1.4.026-95. – К., 1995.
16. Методика фотометричного визначення заліза (III) та заліза (II, III) з сульфосаліциловою кислотою в стічних водах.: КНД 211.1.4.040-95. – К., 1995.

17. *Методика меркурометричного визначення хлоридів в поверхневих та стічних водах.*: КНД 211.1.4.037-95. – К., 1995.
18. *Метод электрометрического определения водородного показателя рН.*: СЭВ Унифицированные методы исследования качества вод. ч.1. – М., 1987.
19. *Морозов Н.В.* Применения макрофитов для очищения поверхностных вод от удобрений, смываемых с сельскохозяйственных угодий / Н.В.Морозов // Тез.докл. I Всес. конф. по высшей водной и прибрежно-водной растительности. – Борок: Б.и., 1977. – С.129 – 131.
20. *Обице требования к отбору проб поверхностных и морских вод, льда и атмосферных осадков.* Охрана природы. Гидросфера: ГОСТ 17.1.5.05-85. – М.: Государственный комитет СССР по стандартам, 1985. – 8 с.
21. *Папченко В. Г.* О классификации макрофитов водоёмов и водной растительности / В.Г.Папченко // Экология. – 1985. – № 6. – С. 8 – 13.
22. *Повх В.Н.* Высшие водные растения как фактор биологической очистки шахтных сточных вод: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. біол. наук: спец. 03.00.16 / В.М.Повх. – Дніпропетровськ, 1986. – 14 с.
23. *Розенберг В.Г.* Теория биоиндикации / В.Г.Розенберг. – М.: Высшая школа, 1994. – 141 с.
24. *Савицкий О.Л.* Рослинність водойм м. Києва / О.Л.Савицкий, Л.М.Зуєв // Український ботанічний журнал. – 1999. – 56, №3. – С.266 – 275.
25. *Семеніхіна К.А.* Нові місцезнаходження рідкісних водних видів у заплавах водоймах річки Десни / К.А.Семеніхіна // Український ботанічний журнал. – 1979. – 36, №3. – С.214 – 218.
26. *Семеніхіна К.А.* Макрофіти р. Десна – індикатори чистоти води / К.А.Семеніхіна, В.И.Семеніхін // Растения и промышленная среда: I Всесоюз. науч. конф.: Тез. докл. – Днепропетровск: Изд-во Днепр. ун-та, 1990. – С.47.
27. *Торохова О.Н.* Продуктивность некоторых макрофитов прудов-накопителей техногенных вод / О.Н.Торохова // Интродукция и акклиматизация растений. – 1999. – Вып.32. – С.193 – 196.
28. *Торохова О.М.* Екологічна оцінка впливу техногенних вод на вищі рослини в умовах Донбасу: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. біол. наук: спец. 03.00.16 / О.М.Торохова. – Дніпропетровськ, 1994. – 17 с.
29. *Хархота А.И.* Видовой состав высших водных растений в водоёмах шахтного водоотлива в Донбассе / А.И.Хархота, В.Н.Повх, П.П.Дмитренко // Тез. докл. I Всесоюз. конф. – Борок: Б.и., 1977. – С.24 – 26.
30. *Хархота Г.И.* Рослинність водойм шахтного водовідливу / Г.И.Хархота, М.Л.Рева, В.М.Повх // Интродукція та експериментальна екологія рослин. – 1975. – Вип.4. – С.30 – 34.
31. *Yakshman Y.* An ecosystem approach to the treatment of waste waters / Y.Yakshman // J. Environm. Qual. – 1979. – 8, №3. – P.353 – 361.

Донецкий ботанический сад НАН Украины

Получено 21.09.2009

УДК 581.4: 581.52 (477.60)

ИЗМЕНЧИВОСТЬ MORFOMETРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ТРОСТНИКА ОБЫКНОВЕННОГО И РОГОЗА УЗКОЛИСТНОГО В ИСКУССТВЕННЫХ ВОДОЕМАХ ПРОМЫШЛЕННОЙ ЗОНЫ Г. ГОРЛОВКА
О.Н.Торохова, А.З. Глухов, М.А. Арешков, И.В.Агурова

Донецкий ботанический сад НАН Украины

Установлено, что с увеличением концентрации азотсодержащих элементов в воде поверхностных водоёмов с большой техногенной нагрузкой наблюдаются изменения в распределении морфометрических параметров в популяциях *Phragmites australis* (Cav.) Trin.ex Steud. и *Typha angustifolia* L.. У обоих видов диапазон изменчивости большинства признаков существенно расширяется по сравнению с популяцией контрольного водоёма, получающий минимальную техногенную нагрузку.

Во всех исследуемых водоёмах с повышенной концентрацией в воде нитратов, нитритов, а также аммонийного азота, по сравнению с контрольным водоёмом, отмечается увеличение количества растений на единице популяционного поля как у *Phragmites australis*, так и у *Typha angustifolia*.

UDC 581.4: 581.52 (477.60)

VARIABILITY OF MORPHOMETRIC PARAMETERS OF COMMON REED GRASS AND NARROW-LEAVED CAT'S-TAIL IN THE PONDS OF INDUSTRIAL ZONE IN GORLOVKA
O.N. Torokhova, A.Z. Glukhov, M.A. Areshkov, I.V. Agurova

Donetsk Botanical Garden, National Academy of Sciences of Ukraine

It has been found that an increase in the concentration of nitrogenated elements in the water of surface ponds with heavy technogenic pressure induces changes in allocation of morphometric parameters in the populations of *Phragmites australis* (Cav.) Trin.ex Steud. and *Typha angustifolia* L. In both species a range of variation for most features is significantly wider in comparison with the population of the control pond with the lowest technogenic pressure.

In all the ponds with increased concentrations of nitrates, nitrites and ammonium nitrogen in the water the amount of plants for the unit of the population field has been shown to increase both for *Phragmites australis* and *Typha angustifolia* in comparison with the control pond.