

УДК 576.2: 282.232/275

О.А. НИКИТИНА, Ф.Б. ШКУНДИНА

Башкирский гос. университет, каф. ботаники,
450074 Уфа, ул. Заки Валиди, 32, Россия, Башкортостан

ВЫДЕЛЕНИЕ ИНДИКАТОРНЫХ ВИДОВ АВТОТРОФНОГО БЕНТОСА ВОДОТОКОВ Г. СТЕРЛИТАМАКА (РОССИЯ)

Использованы некоторые подходы флористической классификации для выделения индикаторных видов автотрофного бентоса водотоков на территории г. Стерлитамака в период с сентября 2005 г. по апрель 2008 г. В реках Белая, Ашкадар, Стерля, Ольховка и роднике выявлено 267 видов и внутривидовых таксонов водорослей из 88 родов, 28 порядков, 13 классов и 7 отделов. По распределению видов водорослей и цианопрокариот по зонам сапробности отчетливо выделялись две группы водоемов: 1-я группа включала реки Белая, Ашкадар и Стерля, где доминировали β-мезосапробы, и 2-я группа – это р. Ольховка и родник, где преобладали олигосапробы. В ходе обработки водорослей были выделены 3 сообщества с 3 вариантами. Сообщество *Achnanthes lanceolata* – *Pinnularia viridis* включало виды (28), распространенные в реках Белой, Ашкадар и Стерле. Оно объединило цианобактериально-водорослевые ценозы, формирующиеся на участках антропогенной деградации. Внутри сообщества выделены 3 варианта: 1. *Aphanothece elabens* (22 вида), распространенные в р. Белой; 2. *Trachelomonas hispida* – в р. Ашкадар (19); 3. *Phacus pyrum* – в р. Стерле (10). Сообщества *Navicula lacustris* – *Amphora ovalis* var. *gracilis* (13 видов) р. Ольховки и *Cyclotella bodanica* – *Gyrosigma attenuatum* (13 видов) родника включали виды, обитающие в более холодной, быстро текущей воде на незначительной глубине.

Ключевые слова: цианобактериально-водорослевые ценозы, автотрофный бентос, г. Стерлитамак, водотоки, биологические индикаторы, флористическая классификация.

Введение

Принципы и методы классификации растительности методом Браун-Бланке использованы в ряде альгологических работ (Дубовик, 1981; Кузяхметов, Минибаев, 1981). Особенности группировок почвенных водорослей городских экосистем описаны Н.В. Сухановой (1996). В тоже время многие исследователи отмечают, что выделение синтаксономических единиц свободноплавающих сообществ на основе доминирования сопряжено с определенными трудностями, обусловленными особенностями жизненных форм видов, миграцией сообществ, а также региональными различиями их видового состава (Дубына, 1986). Данное обстоятельство не позволяет при классификации водных сообществ опираться на достаточно большие и «крепкие» блоки диагностических видов, как при классификации других типов растительности (Дубына, Шеляг-Сосонко, 1989).

© С.И. Никитина, Ф.Б. Шкундина, 2009

Нами использованы некоторые подходы флористической классификации для выделения экологических групп индикаторных видов в автотрофном бентосе г. Стерлитамака, расположенного в юго-западной части Республики Башкортостан, в степной зоне, на левобережных террасах долины р. Белой, на границе трех природно-климатических зон южной лесостепи, предуральской степи и горной южно-уральской области. Основную техногенную нагрузку на состояние окружающей природной среды оказывают 125 природопользователей (Доклад ..., 2007).

В г. Стерлитамак насчитывается пять рек. Из них четыре малых: Ашкадар, Стерля, Ольховка, Селеук и самая многоводная река республики – Белая. Реки Белая, Стерля, Ольховка относятся к водоемам 2-й категории культурно-бытового назначения и не являются источниками питьевого водоснабжения.

Проведенное Я.В. Роллом с соавт. (1947) санитарно-биологическое исследование р. Белой в районе г. Уфы в 1941-1942 гг. показало, что данный водный объект характеризуется высокой степенью сапробности. При обследовании р. Белой в 2003-2004 гг. (Шкундина, Турьянова, 2009) в районе г. Уфы установлено, что на трех створах формируется α -мезосапробная зона вследствие локального и достаточно длительного загрязнения, поступающего из р. Сутолоки.

Воды р. Белой маломинерализованы, с хорошо выраженным преобладанием гидрокарбонатных ионов и ионов кальция. Реки Ашкадар и Стерля, протекающие на территории города, отличаются повышенной минерализацией, колеблющейся от 500 до 1000 мг/дм³ в течение межени и от 170 до 300 мг/дм³ в период весеннего половодья (Доклад ..., 2007). Река Ольховка – левый приток реки Ашкадар. Её протяженность 8,2 км, по территории города – 4 км. На территории города много подводных родников. Обследованный нами родник протекает в центре города, в районе Дома быта, впадает в р. Стерлю на территории г. Стерлитамака. В воде родника превышение ПДК по жесткости составило 2-2,5 раза.

В черте г. Стерлитамака в поверхностные водные объекты попадает 18,5 % стоков общего количества по Республике Башкортостан, а биомасса загрязняющих веществ, сбрасываемых с этими стоками, составляет 62 %. Основными загрязняющими веществами стоков являются нефтепродукты, фенолы, железо, хлориды (Доклад ..., 2007).

Эколого-фитоценотический анализ водоемов бассейна р. Белой в районе г. Стерлитамака по индикаторным сообществам макрофитов был сделан С.С. Петровым (1991). Он выделил четыре крупные градации загрязнения р. Белой по диагностическим видам.

I. Сравнительно чистая вода. Встречается *Potamogeton lucens* и *Myriophyllum spicatum*, отсутствует *Ceratophyllum demersum*.

II. Слабо загрязненная. Уменьшается частота встречаемости *P. lucens* и *M. spicatum*. Появляется *C. demersum*. Увеличивается частота встречаемости *Najas marina*.

III. Сильное загрязнение. Исчезают или встречаются реже *M. spicatum*, *Elodea canadensis*, *Potamogeton lucens*, *P. perfoliatus*. Увеличивается встречаемость *Najas marina*.

IV. Очень сильное загрязнение. Исчезают или встречаются редко *Spirodela polyrhiza*, *E. canadensis*, *P. perfoliatus*. Снижается общее проективное покрытие растительности и среднее число видов в описаниях.

Цель данной работы – использование некоторых подходов эколого-флористической классификации (метод Браун-Бланке) для анализа связи состава цианобактериально-водорослевых ценозов (ЦВЦ) с уровнем загрязнения окружающей среды.

Нам предстояло выделить ЦВЦ по диагностическим видам-индикаторам; с использованием некоторых подходов флористической классификации проанализировать связь состава ЦВЦ с изученными водотоками; осуществить эколого-географический анализ состава видов водорослей и цианопрокариот.

Материалы и методы

Материалом исследования послужили пробы (160) автотрофного бентоса водотоков на территории г. Стерлитамака (р. Белая, р. Ашкадар, р. Стерля, р. Ольховка, родника, впадающего в р. Стерля), отобранные с октября 2005 г. по апрель 2008 г. (рис. 1). Пробы придонного слоя воды с илом объемом 0,5 дм³ отбирали по методике Н.П. Масюк и М.И. Радченко (Водоросли, 1989). Для изучения проб использовали метод прямого микрофотографирования. Для выявления видового состава изготавливали временные и постоянные препараты. Экологические группы выделяли по методике С.С. Бариновой и др. (2006).



Рис. 1. Карта-схема места отбора проб

Составлены сводные таблицы видового состава автотрофного бентоса. Они упорядочены в результате перемещения строк-видов (Кузяхметов, 1981). Получена матрица, состоящая из сквозных и диагностических видов, которая была описана при анализе эколого-географических характеристик видов и выявлении индикаторных видов. Синтаксономический анализ автотрофного бентоса осуществляли традиционным методом с использованием фитоценологических таблиц по Браун-Бланке (Braun-Blanke, 1964; Westhoff, Maarel, 1978; Миркин и др., 1989). Обилие видов водорослей и цианопрокариот указывали по пятибалльной шкале (Whitton, 1975; Whitton et al., 1991; Whitton, Rott, 1995). Использованы следующие баллы частоты встречаемости и обилия видов: 1 – единично, 2 – редко, 3 – не редко, 4 – часто, 5 – очень часто.

Результаты и обсуждение

В табл. 1 представлена систематическая структура автотрофного бентоса водотоков на территории г. Стерлитамака. Процентное соотношение числа видов по отделам показано на рис. 2.

Таблица 1. Систематическая структура автотрофного бентоса водотоков на территории г. Стерлитамака

Водоток	Систематическая структура											
	отделов		классов		порядков		семейств		родов		видов и ввт	
	*	**	*	**	*	**	*	**	*	**	**	**
р. Белая	7	4	10	6	26	11	34	24	65	26	163	44
р. Ашкадар	7	3	10	5	25	8	34	16	62	16	148	29
р. Стерля	6	3	9	5	25	9	34	17	55	17	122	28
р. Ольховка	6	4	9	6	22	10	32	22	54	20	107	30
Родник	7	4	10	6	20	11	25	24	42	26	85	44
Всего	7	4	10	6	26	11	34	24	65	26	267	102

* – За весь период исследования; ** – в подледный период; ввт – внутривидовые таксоны.

В формировании автотрофного бентоса исследованных водотоков доминировали *Bacillariophyta*, представленные 4 классами, 13 порядками, и 32 родами. Вклад классов, входящих в отдел, неравнозначен. Класс *Coscinodiscophyceae* включал 2 порядка и 3 рода, представители которых отмечены единично. Наибольшим разнообразием характеризовался класс *Bacillariophyceae* (105 видов), среди порядков по видовому разнообразию лидировал *Naviculales* (38 видов). Наибольшее разнообразие имели роды *Navicula* Vory, *Cymbella* Ag., *Nitzschia* Hass. Из класса *Fragilariophyceae* выявлено 15 видов и внутривидовых таксонов из порядка *Fragilariales*.

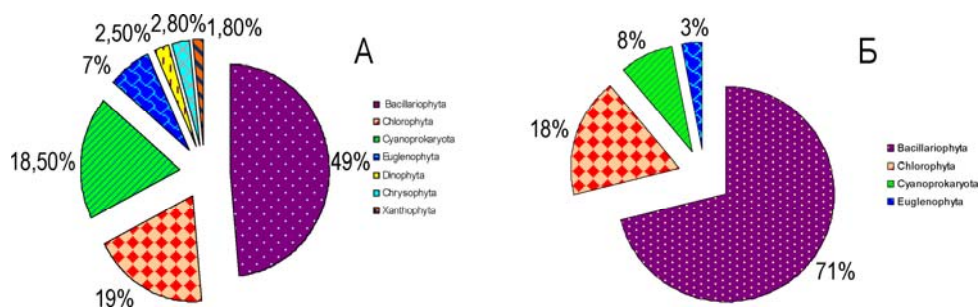


Рис. 2. Процентное соотношение систематических отделов водорослей и цианопрокариот в водотоках:
 А – за весь период исследования; Б – в подледный период

Ведущим порядком у *Chlorophyta* был *Chlorococcales* (37 видов). *Cyanoprokaryota* представлены 1 классом – *Cyanophyceae*, 3 порядками, 13 родами и 49 видами и внутривидовыми таксонами. Часто встречались представители рода *Oscillatoria* Vauch., которые предпочитают воды, загрязненные органическими веществами (Шааб, 1980).

Результаты обработки списков ЦВЦ с использованием некоторых подходов флористической классификации приведены в табл. 2.

Таблица 2. Сокращенная дифференцирующая таблица сообществ и вариантов ЦВЦ исследованных водотоков

Таксон	Река				Родник
	Белая	Ашкадар	Стерля	Ольховка	
Диагностические виды сообщества <i>Achnanthes lanceolata</i> – <i>Pinnularia viridis</i>					
<i>Achnanthes lanceolata</i> (Bréb.) Grun.	5	4	5		
<i>Pinnularia viridis</i> (Nitzsch.) Ehr.	4	5	4		
<i>Cyclotella meneghiniana</i> Kütz.	4	4	4		
<i>Cocconeis placentula</i> var. <i>euglypta</i> Ehr.	4	4	4		
<i>Melosira varians</i> Ag.	3	3	4		
<i>Oscillatoria granulate</i> Gardner	3	3	3		
<i>Navicula rhynchocephala</i> Kütz.	3	3	3		
<i>N. lanceolata</i> var. <i>tenurostris</i> Skv.	3	2	2		
<i>N. hungarica</i> var. <i>capitata</i> Cl.	2	3	2		
<i>Euglena proxima</i> Dang.	3	2	3		
<i>Gomphonema olivaceum</i> (Lyngb.) Kütz.	2	3	2		
<i>Phormidium tenue</i> (Menegh.) Gom.	2	2	3		
Диагностические виды варианта <i>Aphanothece elabens</i>					
<i>Aphanothece elabens</i> (Bréb.) Elenk. f. <i>elabens</i>	3				
<i>Dinobryon sociale</i> Ehr.	3				
<i>Trachelomonas volvocina</i> Ehr.	2				

<i>Phormidium subfuscum</i> (Ag.) Kütz.	2				
<i>Dactylococcopsis raphidioides</i> Hansg.	2				
Диагностические виды варианта <i>Trachelomonas hispida</i>					
<i>Trachelomonas hispida</i> Perty emend. Defl.		3			
<i>Aphanothece clathrata</i> f. <i>brevis</i> (Bachm.) Elenk.		3			
<i>Snowella lacustris</i> f. <i>compacta</i> (Lemm.) Elenk.		2			
<i>Microcystis pulvereae</i> f. <i>incerta</i> Lemm.		2			
<i>Golenkinia botryoides</i> Schmidle		2			
Диагностические виды варианта <i>Phacus pyrum</i>					
<i>Phacus pyrum</i> (Ehr.) Stein			2		
<i>Cymbella pusilla</i> Grun.			2		
<i>Gomphonema constrictum</i> var. <i>capitatum</i> (Ehr.) Cl.			2		
<i>Bacillaria paradoxa</i> Gmelin			2		
Диагностические виды сообщества <i>Navicula lacustris</i> – <i>Amphora ovalis</i> var. <i>gracilis</i>					
<i>Navicula lacustris</i> Greg. var. <i>lacustris</i>				3	
<i>Pinnularia intermedia</i> (Lag.) Cl.				2	
<i>Nitzschia capitellata</i> Hust.				2	
<i>Chrysosphaerella longispina</i> Laut.				2	
Дифференцирующие виды сообщества <i>Navicula lacustris</i> – <i>Pinnularia intermedia</i>					
<i>Gyrosigma attenuatum</i> (Kütz.) Cl.				3	3
<i>Aulacoseira granulata</i> var. <i>angustissima</i> (O. Müll.) Hust.				3	3
<i>Fragilaria pinnata</i> var. <i>lancettula</i> (Schum.) Hust.				2	2
<i>Cymbella aspera</i> (Ehr.) Cl.				2	2
<i>Anabaena flos-aquae</i> (Lyngb.) Bréb.				2	2
Диагностические виды сообщества <i>Cyclotella bodanica</i> – <i>Gyrosigma attenuatum</i>					
<i>Cyclotella bodanica</i> Eulenst.					3
<i>Navicula lanceolata</i> (Ag.) Kütz.					2
<i>N. lanceolata</i> var. <i>tenella</i> A.S.					2
<i>Cymbella ventricosa</i> var. <i>ovata</i> Kütz.					2
Диагностические виды сообществ рек					
<i>Amphora ovalis</i> var. <i>gracilis</i> Ehr.	5	4	5	4	
<i>Cymatopleura solea</i> (Bréb.) W. Sm.	4	4	4	3	
<i>Aulacoseira granulata</i> Ag.	4	4	2	2	
<i>Gyrosigma acuminatum</i> var. <i>lacustre</i> Meist.	3	3	3	3	
<i>Euglena acus</i> Ehr.	3	3	3	2	
<i>E. intermedia</i> (Klebs) Schmitz	3	3	3	2	
<i>Gomphonema acuminatum</i> var. <i>trigonocephalum</i> (Ehr.) Grun.	2	3	2	2	

Сквозные виды водотоков					
<i>Synedra ulna</i> (Nitzsch.) Ehr.	5	4	5	4	3
<i>Navicula exigua</i> (Greg.) O. Müll.	4	5	5	4	2
<i>Diatoma vulgare</i> Bory	5	4	4	3	2
<i>Gyrosigma acuminatum</i> (Kütz.) Rabenh.	4	4	4	2	2
<i>Stephanodiscus hantzschii</i> Grun.	3	3	4	2	1
<i>Cyclotella melosiroides</i> (Kirch.) Lemm.	3	3	3	2	1
<i>Synedra acus</i> Kütz.	3	3	2	2	2

В автотрофном бентосе изученных водотоков по галобности наибольшим видовым разнообразием характеризовались пресноводные виды. Во всех водотоках доминировали олигогалобы-индифференты: в р. Белой выявлено 87 показательных видов (53,3 %); в р. Ашкадар – 84 (56,8 %); в р. Стерле – 78 (63,9 %); в р. Ольховке – 72 (67,3 %); в роднике – 53 (62,4 %) из порядков *Fragilariales*, *Cymbellales*, *Naviculales*, *Bacillariales*. Олигогалобы-индифференты были больше представлены в р. Ольховке, чем в р. Белой.

По распределению видов водорослей и цианопрокариот по зонам сапробности четко выделялись две группы водных объектов: 1-я группа включала реки Белая, Ашкадар и Стерля с доминированием β -мезосапробов, 2-я группа – р. Ольховка и родник, где в роднике олигосапробных видов было в 2 раза больше, чем β -мезосапробов. В роднике доминировали сапрофилы, в реках чаще встречались эврисапробы.

В бентосе рек Белой, Ашкадар, Стерли, Ольховки преобладали эвиндифферентные виды из родов *Asterionella* Hass., *Pinnularia* Ehr. и *Navicula* Bory. Доминантами в автотрофном бентосе рек и родника были алкалифилы. На втором месте во всех водных объектах были индифференты.

По отношению к содержанию Ca^{2+} в автотрофном бентосе водотоков по видовому разнообразию доминировали индифференты. Наибольшим количеством видов характеризовался род *Navicula*, представители которого обитают при среднем и высоком содержании в воде гидрокарбонатных ионов. Из индифферентных видов, обитающих при содержании HCO_3^- 30-90 мг/дм³, в автотрофном бентосе была обнаружена *Eunotia lunaris*, а из предпочитающих воду с содержанием $\text{HCO}_3^- > 120$ мг/дм³ – *Gomphonema acuminatum*. Географический анализ показал доминирование космополитов во всех водотоках.

В подледный период по галобности наибольшим видовым разнообразием также характеризовались пресноводные виды, а по отношению к содержанию в воде Ca^{2+} – индифференты. По распределению видов водорослей и цианопрокариот по зонам сапробности в подледный период выделились следующие группы: 1 – р. Стерля с преобладанием β -мезосапробов; 2 – реки Белая, Ольховка и родник с преобладанием олигосапробов, причем в роднике и р. Ольховке наблюдалось значительное увеличение их видового разнообразия. В р. Ашкадар не наблюдались отличия в количестве олигосапробов и β -мезосапробов. В реках Ольховке, Белой, Ашкадар и Стерле α -мезосапробов выявлено от 10 до 18 %, а в роднике их доля

составила всего 4 %. По отношению к рН преобладали алкалофилы, составившие от 36 до 50 %. По отношению к содержанию в воде HCO_3^- часто встречались индифференты из родов *Gomphonema*, *Navicula*.

При обработке проб были выделены 3 сообщества с 3 вариантами. Первую группу составили виды, распространенные во всех водотоках г. Стерлитамака. Эта группа включала 19 видов.

Во вторую группу входят диагностические виды сообществ рек. Это 13 видов, распространенных только в реках. Эти виды характеризуются высокими значениями сапробности и обитают в водотоках, богатых органическими веществами.

Таблица 3. Экологическая характеристика выделенных сообществ водорослей и вариантов*

Сообщества и варианты	Среднее значение сапробной валентности	Ранг качества вод	Разряд качества вод	Класс качества вод	Зона самоочищения	Зона кризисности экосистемы
Сообщество <i>Achnanthes lanceolata</i> – <i>Pinnularia viridis</i>	1,88 – 1,96	4	3а	III	β-мезо	до природного фона
Вариант <i>Aphanothece elabens</i>	1,88	4	3а	III	β-мезо	до природного фона
Вариант <i>Trachelomonas hispida</i>	1,88	4	3а	III	β-мезо	до природного фона
Вариант <i>Phacus pyrum</i>	1,96	4	3а	III	β-мезо	до природного фона
Сообщество <i>Navicula lacustris</i> - <i>Amphora ovalis</i> var. <i>gracilis</i>	1,57	4	3а	III	β-мезо	до природного фона
Сообщество <i>Cyclotella bodanica</i> - <i>Gyrosigma attenuatum</i>	1,29	3	2 б	II	олиго	природно чистые воды

*Для выделения рангов, разрядов, классов качества воды использована классификация В.Д. Романенко и др., 1990.

Сообщество *Achnanthes lanceolata* – *Pinnularia viridis* включает виды (28), распространенные в реках Белой, Ашкадар и Стерле. Оно объединяет ЦВЦ, формирующиеся на участках антропогенной деградации. Основными свойствами таких водотоков является смещенность значений рН, загрязнение органическими веществами.

Внутри сообщества выделены 3 варианта: 1) *Aphanothece elabens* (22 вида), распространенные в р. Белой, 2) *Trachelomonas hispida* – в р. Ашкадар (19 видов) и 3) *Phacus pyrum* – в р. Стерле (10 видов).

Сообщество *Navicula lacustris* – *Amphora ovalis* var. *gracilis* включает 13 видов, распространенных в р. Ольховке, сообщество *Cyclotella bodanica* – *Gyrosigma attenuatum* – 13 видов, распространенных в роднике. Эти виды предпочитают более холодную, проточную воду с незначительной глубиной. Экологическая характеристика групп, сообществ и вариантов представлена в табл. 3.

Главным фактором дифференциации состава ЦВЦ взята сапробность. ЦВЦ всех сообществ и вариантов включают виды, предпочитающие умеренную температуру, индифференты по галобности, космополиты, обитающие при pH 6,5-8,5.

Заключение

В период с сентября 2005 г. по апрель 2008 г. в автотрофном бентосе на территории г. Стерлитамака в реках Белая, Ашкадар, Стерля, Ольховка и роднике выявлено 267 видов и внутривидовых таксонов из 88 родов, 28 порядков, 13 классов и 7 отделов. Ведущими по числу видов были *Bacillariophyta* – 131, *Chlorophyta* – 50 и *Cyanoprokaryota* — 49 видов и внутривидовых таксонов.

Во всех водотоках доминировали олигогалобы-индифференты. В распределении видов водорослей и цианопрокариот по зонам сапробности четко выделялись две группы водных объектов: 1-я группа включала реки Белая, Ашкадар и Стерля, где доминировали β-мезосапробы, 2-я группа – р. Ольховка и родник, где преобладали олигосапробы. При этом в роднике олигосапробных видов было в 2 раза больше, чем β-мезосапробов. В роднике доминирование алкалофилов было наиболее выраженным. По приуроченности к основному местообитанию водотоки объединялись в две группы: 1-я группа (реки Белая, Ашкадар, Стерля), в которой на второе место выходили планктонно-бентосные виды, 2-я группа (р. Ольховка и родник), где на втором месте были планктонные виды.

Выделены 3 сообщества с 3 вариантами. Сообщество *Achnanthes lanceolata* – *Pinnularia viridis* включает виды (28), распространенные в реках Белой, Ашкадар и Стерле. Оно объединяет ЦВЦ, формирующиеся на участках антропогенной деградации. Внутри сообщества выделены 3 варианта: 1 – *Aphanothece elabens* (22 вида), распространенные в р. Белой; 2 – *Trachelomonas hispida* – в р. Ашкадар (19); 3 – *Phacus pyrum* в р. Стерле (10 видов). Сообщества *Navicula lacustris* – *Amphora ovalis* var. *gracilis* (13 видов) р. Ольховки и *Cyclotella bodanica* – *Gyrosigma attenuatum* (13 видов) родника включают виды, живущие в более холодной, быстро текущей воде с незначительной глубиной. ЦВЦ всех сообществ и вариантов включают виды, предпочитающие умеренную температуру, индифференты по галобности, космополиты, обитающие при pH от 6,5 до 8,5 и имеющие разные значения сапробности.

Благодарности

Выражаем большую благодарность за помощь в использовании подходов флористической классификации д.б.н., проф. Б.М. Миркину и к.б.н. С.М. Ямаловой.

O.A. Nikitina, F.B. Shkundina

Bashkir National University, Department of Botany,
32, Zaki Validi St., 450074 Ufa, Bashkortostan, Russia

THE ISOLATION OF AUTOTROPHIC BENTHOS INDICATOR SPECIES OF STERLITAMAK CITY WATERCOURSE (RUSSIA)

The certain methods of floristic classification are used to isolate the autotrophic benthos indicator species in the watercourse of Sterlitamak during the observation period from September 2005 to April 2008. In the waters of the Belaya, Ashkhadar, Sterlya, Olhovka rivers and in the water spring 267 species and intraspecific taxa of algae were identified, belonging to 88 genera, 28 orders, 13 classes and 7 divisions. Considering the saprobic zones of alga and cyanoprokaryotes, the two groups of waters were identified. The first group included the Belaya, Ashkhadar and Sterlya rivers, where β -mesosaprobies were dominating; the second group included the Olhovka river with the water spring, where oligosaprobies were dominating. During the treatment of algae, 3 communities and 3 variants were found. The community *Achnanthes lanceolata* – *Pinnularia viridis* included species (28) prevalent in the Belaya, Ashkhadar and Sterlya rivers. It combined cyanobacterial-algal cenoses formed in the areas of anthropogenic degradation. Within the community the 3 variants are identified: 1. *Aphanothece elabens* (22 species), prevalent in the Belaya River; 2. *Trachelomonas hispida* – in the Ashkhadar River (19); 3. *Phacus pyrnum* in the Sterlya River (10). The communities *Navicula lacustris* – *Amphora ovalis* var. *gracilis* (13 species) form the Olhovka River and *Cyclotella bodanica* – *Gyrosigma attenuatum* (13 species) form the water spring included the species prevalent in cooler, fast flowing water on the small depth.

Keywords: cyanobacterial-algal cenosis, autotrophic benthos, Sterlitamak city, watercourse, biological indicators, floristic classification.

Барина С.С., Медведева Л.А., Анисимова О.В. Биоразнообразие водорослей-индикаторов окружающей среды. – Тель-Авив, 2006. – 498 с.

Водоросли: Справочник / Под ред. С.П. Вассер, Н.В. Кондратьевой, Н.П. Масюк и др. – Киев: Наук. думка, 1989. – 608 с.

Доклад о состоянии окружающей природной среды г. Sterlitamaka в 2006 г. – Sterlitamak, 2007. – 74 с.

Дубовик И.Е. О флористических различиях некоторых почвенных альгоценозов Предуральской лесостепи // Флористические критерии при классификации растительности: Тез. докл. VI Всесоюз. совещ. по классификации растительности. – Уфа: БФАН СССР, 1981. – С. 164-165.

Дубына Д.В. Классификация свободноплавающей растительности в водоемах Украины // Укр. бот. журн. – 1986. – 43, № 5. – С. 1-15.

- Дубына Д.В., Шеляг-Сосонко Ю.Р. Принципы классификации высшей водной растительности // Гидробиол. журн. – 1989. – 25, № 2. – С. 8-18.
- Кузяхметов Г.Г., Минибаев Р.Г. Методические вопросы классификации педальгоценозов с использованием флористических критериев // Флористические критерии при классификации растительности: Тез. докл. VI Всесоюз. совещ. по классификации раст. – Уфа: БФАН СССР, 1981. – С. 161-162.
- Миркин Б.М. Современное состояние и тенденции развития классификации растительности методом Браун-Бланке // Итоги науки и техники. Ботаника. Т. 9. – М.: ВИНТИ, 1989. – 126 с.
- Петров С.С. Эколого-фитоценотический анализ и индикационное значение сообществ макрофитов водоемов бассейна реки Белой: Дис. канд. биол. наук. – Уфа, 1991. – 272 с.
- Ролл Я.В., Френкель Г.М., Гольдштейн М.В., Чернова Е.В. Санитарно-биологическое исследование р. Белой в районе г. Уфы в 1941-1942 гг. // Тр. Ин-та гидробиол. АН СССР. – 1947. – № 21. – С. 5-65.
- Суханова Н.В. Почвенные водоросли городских систем: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Уфа, 1996. – 21 с.
- Шааб А.С. Сезонная динамика альгофлоры Борисовского водохранилища (Белгородская обл.) // Вестн. ЛГУ. – 1980. – № 9. – С. 45-50.
- Шкундина Ф.Б., Турьянова Р.Р. Фитопланктон водоемов г. Уфы (Башкортостан, Россия) // Альгология. – 2009. – 19, № 1. – С. 66-76.
- Braun-Blanquet J. Pflanzensoziologie. Grundzüge der Vegetationskunde. 3 Anfl. – Wien; New York: Springer, 1964. – 865 S.
- Westhoff V., Maarel E. The Braun-Blanquet approach // Classification of plant communities. – The Hague, 1978. – P. 287-399.
- Whitton B.A. Algae. River ecology. – Oxford, etc.: Black. Sci. Publ., 1975. – P. 81-105.
- Whitton B.A., Rott E., Friedrich G. Use of algae for monitoring rivers. – Innsbruck: Inst. Bot. Univ. Press, 1991. – 195 p.
- Whitton B.A., Rott E. Use of algae for monitoring rivers. II. – Innsbruck: Inst. Bot. Univ. Press, 1995. – 196 p.

Получена 24.11.08

Рекомендовала к печати А.В. Лищук