

••• БОТАНИКА ТА ЕКОЛОГІЯ РОСЛИН •••
••• BOTANY AND PLANT ECOLOGY •••

УДК: 576.2: 282.232/275

**Анализ динамики показателей фитопланктона рек на территории
г. Стерлитамак
Г.Р.Асадуллина, Ф.Б.Шкундина**

*ФГБОУ ВПО Башкирский государственный университет (Уфа, Башкортостан, Россия)
asadullina89@mail.ru*

На территории г. Стерлитамак (Россия, Республика Башкортостан) была изучена динамика показателей численности и биомассы фитопланктона, а также оценено санитарно-биологическое состояние рек. Значения индекса сапробности показали значительные колебания уровня органического загрязнения рек.

Ключевые слова: *фитопланктон, численность, биомасса, индекс сапробности, реки.*

**The analysis of dynamics of phytoplankton indices of rivers on the territory of
Sterlitamak**

On the territory of Sterlitamak (Russia, Republic of Bashkortostan) there was studied dynamics of number and biomass of phytoplankton, as well as rated sanitary and biological status of rivers. Saprobic index characterized significant fluctuations in the level of organic pollution of rivers.

Key words: *phytoplankton, number, biomass, saprobic index, rivers.*

Введение

Способность водорослей и цианопрокариот быстро реагировать на воздействие различных загрязнителей и стабильность реакции на загрязняющие вещества являются важнейшим условием для их успешного применения в качестве индикаторных организмов, в связи с чем среди различных методов биоиндикации использование водорослей занимает одно из важных мест (Водоросли, 1989; Шкундина, Турьянова, 2009).

Одним из крупнейших промышленных центров на территории Республики Башкортостан (РБ) является г. Стерлитамак, с развитой химической и легкой промышленностью, машиностроением, что приводит к загрязнению водоемов города. Население г. Стерлитамак составляет 275 тыс. человек. Город расположен в юго-западной части РБ, в степной зоне, в долине р. Белой, на левобережных террасах, на границе трех природно-климатических зон южной лесостепи, предуральской степи и горной южно-уральской области. Наиболее крупные реки на территории города: Белая, Ашкадар, Стерля, Ольховка.

Целью исследования явилось изучение динамики качественных и количественных показателей фитопланктона, а также оценка санитарно-биологического состояния рек на территории г. Стерлитамак.

Объект и методы исследования

Объектом исследования является фитопланктон 4 рек – Белая, Ашкадар, Стерля, Ольховка. Материалом для данной работы послужили 74 индивидуальные количественные пробы фитопланктона, отобранные в вегетационные сезоны с 2009 по 2011 гг. и в 2013 г. Пробы отбирались ежемесячно. Методика сбора и обработки материала соответствовала общепринятым подходам в изучении водорослей (Водоросли, 1989). Для оценки санитарно-биологического состояния рек рассчитывали индекс сапробности по методу Пантле и Букка в модификации Сладечека (Баринаова, Медведева, 1996). В работе приведены среднеарифметические (табл. 2, 5) и средневзвешенные (табл. 3, 4) значения.

Результаты и обсуждение

За период исследования были выявлены представители пяти отделов водорослей (табл. 1); наибольшее число видов было отмечено для Bacillariophyta. Исследования 2013 г. показали существенное обогащение видового разнообразия фитопланктона рек по сравнению с предыдущими годами (2009–2011); при этом для Cyanophyta отмечено наибольшее увеличение числа видов (табл. 1).

Таблица 1.

Распределение видового состава фитопланктона рек по отделам и годам

Годы Отделы	2009	2010	2011	2013
Bacillariophyta	21	11	16	38
Chlorophyta	19	17	10	22
Цуанопхита (Cyanoprokaryota)	3	2	2	16
Euglenophyta	1	1	2	2
Charophyta	-	-	-	2
Всего:	44	31	30	80

Анализ значений индекса сапробности, рассчитанных для изученных рек в исследованный период (табл. 2), показывает, что значительное ухудшение качества воды наблюдалось в 2010 г. в реках Ашкадар и Стерля. Это подтверждается значениями индекса сапробности – 2,3 и 2,4, что соответствует β -мезосапробной зоне. В то же время в 2013 г. для всех рек было отмечено улучшение экологического состояния, о чем свидетельствуют значения индекса сапробности (0,8–1,5), соответствующие олигосапробной зоне.

Таблица 2.

Среднеарифметические значения индекса сапробности за вегетационный период

Годы Река	2009	2010	2011	2013
Белая	1,3	1,0	1,6	1,1
Ашкадар	1,9	2,3	1,4	1,2
Стерля	1,7	2,4	1,3	1,5
Ольховка	0,7	2,2	1,2	0,8

В исследованиях Ф.Б.Шкундиной, О.А.Никитиной (2011), связанных с выявлением индикаторных видов бентоса рек г. Стерлитамак, было выделено две группы объектов: первая группа включала реки Белая, Ашкадар и Стерля, в которой доминировали β -мезосапробы, и вторая группа – р. Ольховка и родник, где преобладали олигосапробы (отмечено, что в роднике число олигосапробных видов в 2 раза превышало число β -мезосапробных). В роднике доминировали сапрофилы, в реках чаще встречались эврисапробы. В р. Ашкадар число олигосапробов и β -мезосапробов было одинаковое. Доля α -мезосапробов в таких реках, как Ольховка, Белая, Ашкадар и Стерля составила от 10 до 18%, а в роднике – всего 4%.

Анализ групп по приуроченности к местообитанию показал преобладание планктонно-бентосных видов над истинно планктонными. По отношению к фактору галобности выявлено доминирование олигогалобов-индифферентов. Распределение видов по зонам сапробности показало, что наибольшее число относится к β -мезосапробам. По данным 2013 г. выявлено доминирование эврисапробов, также было обнаружено девять сапроксенов и один сапрофил. Среди видов, наиболее часто встречающихся в 2009 г., были: *Tetrachlorella alternans* (G. M. Smith) Korsch., *Nitzschia acicularis* (Kütz.) W. Sm., *Cyclotella comta* (Ehr.) Kütz., *Scenedesmus quadricauda* Breb., *Synechocystis aquatilis* Sauv., *Synedra ulna* (Nitzsch) Ehr.; в 2010 г. – *Scenedesmus perforatus* Lemm.,

S. opoliensis P.Richter, *Chlorella vulgaris* Beyerinck; в 2011 г. – *Melosira granulata* (Ehr). Ralfs in Prit., *Dactylococcopsis acicularis* Lemm., *Scenedesmus quadricauda*, *Chlorella vulgaris*, *Synedra ulna*; в 2013 г. – *Dactylococcopsis acicularis*, *Stephanodiscus hantzschii* Grunow, *Oscillatoria mirabilis* Böcher, *Chlorella vulgaris*.

В различные годы исследования происходило изменение численности видов планктонных водорослей (табл. 3). Наибольшее значение численности было рассчитано в 2013 году (18306 тыс. кл/л), при этом стоит отметить значительное увеличение численности цианопрокариот (с 132 тыс. кл/л в 2010 г. до 10598 тыс. кл/л в 2013 г.).

Таблица 3.
Средневзвешенные значения численности фитопланктона в реках за вегетационный период (тыс. кл/л)

Годы Отделы	2009	2010	2011	2013
Bacillariophyta	6144	672	2188	4474
Chlorophyta	4068	2700	1192	2982
Цианопыта	1608	132	1552	10598
Euglenophyta	54	40	36	228
Charophyta	-	-	-	24
Всего:	11874	3544	4968	18306

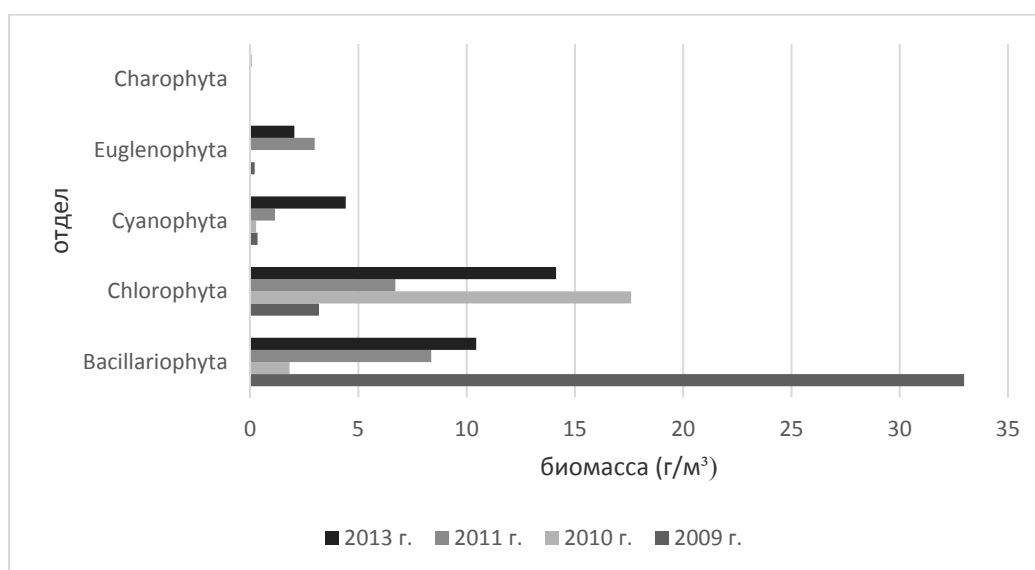


Рис. Распределение биомассы фитопланктона рек по годам и отделам водорослей

Анализ полученных значений биомассы водорослей показал, что в 2009 г. наблюдался самый высокий показатель значений биомассы, а в 2011 г. – самый низкий (рис.). Максимальное значение биомассы зарегистрировано для диатомовых водорослей (2009 г.), за счет развития нескольких видов: *Cyclotella comta*, *Synedra ulna*, *Hantzschia amphioxys* (Ehr.) Grun. in Cl. et Grun., *Nitzschia acicularis*, *Achnanthes minutissima* Kütz., *Asterionella formosa* Hass., *Synedra montana* Kras. ex Hust.

В период открытой воды наблюдалось увеличение численности водорослей в летние месяцы (табл. 4), что является характерным для рек Европейской части России.

Сравнение значений численности фитопланктона рек г. Стерлитамака и г. Уфы (Шкундина, Турьянова, 2009) показало следующее (табл. 5). На территории г. Уфы самой загрязненной была

р. Шугуровка, где отмечались минимальные значения показателей численности фитопланктона. На территории г. Стерлитамак значительное уменьшение количественных показателей наблюдалось в реках Стерля и Ольховка; ухудшение качества воды в р. Стерля показал также и анализ микрофитобентоса.

Таблица 4.

Средневзвешенные значения численности фитопланктона (в тыс. кл/л)

Месяцы Годы	май	июнь	июль
2009	3810	6450	1572
2010	2502	450	594
2011	1320	2039	1614
2013	2416	5654	4122

Таблица 5.

Среднеарифметические значения численности фитопланктона рек в пределах городов Уфа и Стерлитамак (в тыс. кл/л)

Город	Уфа				Стерлитамак				
	Река	Белая	Уфа	Сутолока	Шугуровка	Белая	Ашкадар	Стерля	Ольховка
Численность		2370	2408	2281	1884	2718	1684	1110	1272

Выводы

Таким образом, в результате проведенных исследований были выявлены представители пяти отделов водорослей и цианопрокариот, наибольшее число видов было отмечено для диатомей. Анализ групп по приуроченности к местообитанию показал преобладание планктонно-бентосных видов. Распределение видов по отношению к фактору галобности выявило доминирование олигогалобов-индифферентов. Распределение видов по зонам сапробности показало, что наибольшее число относится к β -мезосапробам. Наибольшее значение численности фитопланктона было установлено в 2013 году, наименьшие – в 2010–2011 гг. Самые высокие показатели биомассы были рассчитаны в 2009 году. Значения индексов сапробности изученных рек соответствовали в большинстве случаев олигосапробной зоне. В то же время проведенные исследования показали значительные колебания уровня органического загрязнения рек в разные годы исследования, что показывает потенциальную возможность улучшения экологического состояния рек при рациональной организации ведения хозяйственной деятельности на территории г. Стерлитамак.

Список литературы

- Барина С.С., Медведева Л.А. Атлас водорослей-индикаторов сапробности (российский Дальний Восток). – Владивосток: Дальнаука, 1996. – 364с.
- Водоросли: Справочник / Под ред. С.П.Вассера, Н.В.Кондратьевой, Н.П.Масюк и др. – К.: Наук. думка, 1989. – 608с.
- Шкундина Ф.Б., Никитина О.А. Мониторинг водных объектов на территории городов лесостепной зоны Республики Башкортостан по результатам исследования сообществ водорослей и цианопрокариот // Вода: химия и экология. – 2011. – №10. – С. 14–19.
- Шкундина Ф.Б., Турьянова Р.Р. Фитопланктон водоемов г. Уфы (Башкортостан, Россия) // Альгология. – 2009. – Т.19, №1. – С. 66–76.

Представлено: Р.Р.Кабилов / Presented by: R.R.Kabirov

Рецензент: О.С.Горбулін / Reviewer: O.S.Gorbulin

Подано до редакції / Received: 01.04.2014