ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ НИЖНЕГО УЧАСТКА р. ЮЖНЫЙ БУГ ПО ФИТОПЛАНКТОНУ

Елена БЕЛОУС[1], София БАРИНОВА[2]
[1]Институт гидробиологии Национальной Академии Наук Украины, просп. Героев Сталинграда, 12, Киев-210, 04210, Украина.
E-mail: bilous_olena@ukr.net
[2]Institute of Evolution, University of Haifa, Mount Carmel, Haifa, 31905 Israel.
E-mail: barinova@research.haifa.ac.il

Abstract. Using data from the quantitative and qualitative development of phytoplankton assessed the ecological status of the lower portion of the Southern Bug River. It is shown that the number of species at the stations of the site ranged from 68 to 14 species. The abundance varied from 106 to 54966 thousand cells l^{-1} and biomass from 0.0795 to 2.624 mg l^{-1}. Saprobity index varied from 1.65 to 2.33, indicating the Cla*ss III of water quality of this site, which reveals satisfactory purity of the studied part.*

Keywords*:* Phytoplankton, abundance, biomass, ecological state, Southern Bug River.

Введение

Южный Буг является третьей по величине рекой, протекающей в пределах Украины. Ее бассейн полностью расположен в центральной части Правобережной Украины, занимая при этом территорию семи областей: Хмельницкой, Винницкой, Черкасской. Киевской, Одесской и Николаевской. Длина реки вместе с лиманом составляет 806 км. По гидрологическому принципу, однако, весьма условно, реку делят на три участка: верхний, средний и нижний.

Верхний и средний участки Южного Буга мы детально проанализировали в наших предыдущих работах [1,2,7,8,9]. Однако нижний участок реки, являющийся довольно неоднородным, с выходом гранитных пород и резкими перепадами высот, с чередующимися порожистыми и относительно равнинными участками, оставался до последнего времени вне нашего внима-

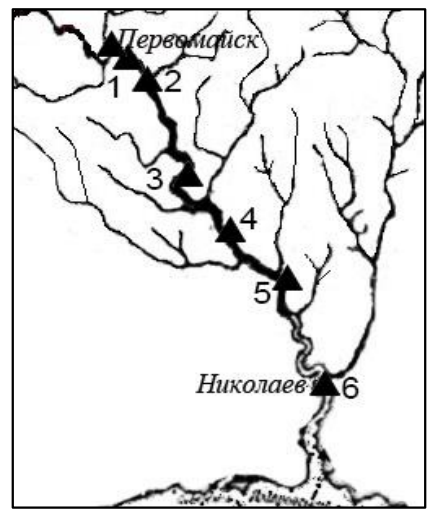


Рис.1. Карта-схема отбора проб воды на нижнем участке р. Южный Буг.

ния. Под этим отрезком мы понимаем часть русла реки от г. Первомайск (ниже города) до г. Николаев (включительно).

Целью данной работы является оценка экологического состояния нижнего участка реки Южный Буг по фитопланктону, а также определение динамики его численности и биомассы и выявление динамики качества воды и структуры сообществ.

Материалы и методы

Материалом для данной работы послужили пробы планктона, отобранные в 2014 году в летний период на 6 станциях нижнего участка р. Южный Буг (Рис.1). Они расположены на реке следующим образом: 1 – ниже г. Первомайск, 2 – с. Мигея, 3 – г. Южноукраинск, 4 – пгт. Александровка, 5 – г. Новая Одесса, 6 – г. Николаев.

Экологический анализ проведен с использованием качественных и количественных показателей развития фитопланктона.

При этом нами также был рассчитан индекс видового разнообразия Шеннона [5] и индекс сапробности по Пантле-Букк в модификации В. Сладечека [3,4]. На основе вычисленных индексов сапробности [10] была проведена классификация качества воды [3]. Помимо этого, рассчитаны средние объемы клеток планктона путем деления общей биомассы планктона в пробе на общее число клеток в ней.

Результаты и обсуждение

В результате проведенных нами исследований, в планктоне нижнего участка реки Южный Буг выявлено 109 (114 в.в.т) видов водорослей. Максимальным видовым богатством характеризовались станции 1, 2 и 6 на верхнем и нижнем участках исследованной части реки, а наименьшим – ст. 3, 4 та 5 на середине исследованного участка (табл. 1). Количество видов менялось от максимального числа (60-70, ст. 1-2) на станциях сразу ниже г. Первомайск, до 14 на ст. 4, где резко снижалось после порожистого участка на ст. 3, но постепенно восстанавливалось вниз по течению до ст. 6.

Численность фитопланктона достигала максимума на ст. 6, а на выше лежащих станциях оставалась значительно меньшей, особенно после порожистого участка на ст. 4 (табл. 1). Биомасса фитопланктона оказалась также низкой на средних станциях исследованного участка реки, а на верхних и нижних станциях, напротив, высокой, что отражает максимальное использование трофической базы при достаточно сложной структуре сообществ планктонных водорослей сразу ниже г. Первомайск и в устье реки. При этом наибольшие значения количества клеток планктонных водорослей отмечены на ст. 1 (до 5575 тыс. кл/дм^3) и ст. 6 (54966 тыс. кл/дм^3), то есть, до и после порогов на исследованном участке реки. Биомасса имела наиболее высокие значения на ст. 2 (2,624 мг/дм^3) и ст. 6 (2,305 мг/дм^3).

Таблица 1.

Характеристики фитопланктона на станциях нижнего участка р. Южный Буг.

Станции отбора проб	Количество видов	Численность, тыс. кл/дм^3	Биомасса, мг/дм^3	Середняя масса клетки, мг/кл	Индекс сапробности, S	Индекс Шеннона, бит/экз.
1 ниже г. Первомайск	56	5575	2,2815	0,0004	2,04	3,23
2 с. Мигея	68 (70)	4774	2,624	0,0006	1,95	3,46
3 г. Южноукраинск	33	1327	0,513	0,0004	2,02	2,83
4 пгт. Александровка	14	106,5	0,0795	0,0008	1,65	2,30
5 г. Новая Одесса	22 (23)	1167	0,8025	0,0007	2,08	1,73
6 г. Николаев	41	54966	2,305	0,0001	2,33	0,94

Порожистость исследованного участка реки обусловила угнетение не только численности и биомассыпланктонных водорослей,но также и количества видов, то есть развитие сообществ в целом. Водоросли активно развиваются, когда есть достаточная трофическая база, растворенное органическое вещество, а на порожистых участках оно окисляется, поэтому количественные показатели планктона снижаются. Однако после порогов, когда органическое вещество снова выходит в растворенное состояние и становится доступным для питания, мы наблюдаем увеличение количественных показателей фитопланктона на участке русла реки с замедленным течением.

Структура сообществ – это важный показатель эффективности функционирования экосистемы реки, оно отражается в индексах видового разнообразия Шеннона. Он основан на численном развитии каждого из видов

в сообществе и является важным показателем состояния водных экосистем, отображает сложность структуры сообществ гидробионтов. Рассчитанные нами индексы видового разнообразия для сообществ исследуемого участка реки изменялись противоположно количеству видов фитопланктона, имея тенденцию к понижению вниз по течению реки (табл. 1). Несмотря на то, что число видов сначала уменьшается, а потом восстанавливается, перекаты наносят ущерб структуре сообществ. Как видно из табл. 1, индекс Шеннона неуклонно снижается вплоть до ст. 6, показывая, что структура сообществ фитопланктона становится проще, с доминированием небольшого числа видов. Это упрощение, деструкция сообществ, свидетельствует о том, что длины отрезка реки, на котором происходит этот процесс, для восстановления структуры сообществ планктона не достаточно.

В связи с этим, особенно интересным является анализ средней массы клеток (табл. 1) на нижнем участке реки Южный Буг, которая может свидетельствовать о сложности структуры, как и индекс Шеннона, а также о смене экологических условий и отображается в изменении видов и доминирующих комплексов. То есть, на порогах (центральные станции) отмечено увеличение крупноклеточных видов водорослей, однако их меньше, поэтому снижается и общая биомасса. В более спокойной воде на верхних и нижних станциях исследованного участка более активно развиваются мелкоклеточные виды, а на порогах – выживают сильнейшие – крупные клетки, которые могут развиваться именно в таких гидрологических условиях. На порогах, помимо этого, количество кислорода, при котором усложняется развитие синезеленых водорослей, заметно увеличивается, что сказывается на увеличении средней массы клеток на порожистом участке, однако после порогов ситуация резко меняется и средняя масса клеток снова уменьшается.

Показатель органического загрязнения – индекс сапробности, был достаточно высоким, изменяясь от 1,65 до 2,33, что свидетельствует о III классе качества воды. Мы можем отметить, что с падением на средних станциях числа видов коррелирует и падение индекса сапробности. Можно допустить, что это может быть связано с влиянием порогов, которые дают такой эффект. Известно, что на порожистых участках реки больше кислорода, соответственно и процессы окисления органического вещества происходят активнее, это может быть причиной падения индекса на этих станциях. Однако после порожистого участка реки, органическое вещество снова выходит из окисленного состояния и попадает в воду, при этом изменяется число видов водорослей, видовой состав, количественные показатели фитопланктона, а, соответственно, и индекс сапробности изменяется в этом случае в сторону увеличения.

Выводы

Фитопланктон нижнего участка р. Южный Буг оказался по нашим данным довольно динамичным, что отражает и подчеркивает неоднородность этой части реки. Об изменчивости свидетельствуют такие количественные показатели развития планктонных водорослей, как численность и биомасса, а также резкие колебания числа видов на исследованном участке. Несмотря на динамику колебаний показателей развития фитопланктона, воды нижнего участка Южного Буга можно оценить как удовлетворительной чистоты (III класс) [6].

Список цитированной литературы

1. Белоус Е.П., Клоченко П.Д. Таксономическая структура фитопланктона среднего участка реки Южный Буг (Украина) // Альгология. – 2013, №4. – С. 461-470.
2. Белоус Е.П. Особенности таксономической структуры фитопланктона верхнего и среднего участков реки Южный Буг// Альгология. – 2014, №3. – С. 394-398.
3. Баринова С.С., Медведева Л.А., Анисимова О.В. Биоразнообразие водорослей-индикаторов окружающей среды. – Тель-Авив: Pilies Studio, 2006. – 498 с.
4. Константинов А.С. Общая гидробиология. М.: Высш. шк., 1986. – 472 с.
5. Одум Ю. Экология: В 2 т. – М.: Мир, 1986. – Т. 2. – 376 с.
6. Романенко В.Д., Жукинский В.М., Оксіюк О.П. та ін. Методика встановлення і використання екологічних нормативів якості поверхневих вод суші та естуаріїв України. К., 2001. – 48 с.
7. Belous Ye. P. Taxonomic Structure of Phytoplankton in the Upper Portion of the Southern Bug River (Ukraine)// International Journal on Algae. – 2014. –Issue 2 (Vol. 16). – P. 107-115.
8. BilousO., Barinova S., KlochenkoP. Phytoplankton communities in ecological assessment ofthe Southern Bug River upper reaches (Ukraine) // Ecohydrology and hydrobiology. – 2012, Vol. 12, No. 3, pp. 211-230.
9. Bilous, O., Barinova, S., Klochenko, P. The role of phytoplankton in the ecological assessment of the Southern Bug River middle reaches (Ukraine) // Fundam. Appl. Limnol. – 2014. – Vol. 184/4. – P. 277–295.
10. Sládeček V. System of water quality from the biological point of view // Ergebnisse der Limnologie. – 1973. N. 7. – 128 p.