DOI: 10.17117/na.2015.06.153

Поступило в редакцию: 29.05.2015

<http://ucom.ru/doc/na.2015.06.153.pdf>

**Карабская А.С., Иванцова Е.А.
Особенности формирования фитопланктона различных
по происхождению водных экосистем на примере
водоемов Волгоградской области**

**Karabskaya A.S., Ivantsova E.A.
Features of formation of phytoplankton of different origin
of aquatic ecosystems on the example of the
Volgograd area reservoirs**

Features of formation of phytoplankton of different origin of aquatic ecosystems on the example of the Volgograd area reservoirs

Ключевые слова: фитопланктон, альгоценоз, хлорофилл, биомасса

Карабская Анна Сергеевна

Начальник отдела

Волжский гуманитарный институт (филиал) ВГУ
Волгоградская область, г. Волжский, ул. 40 лет
Победы, 11

Иванцова Елена Анатольевна

Доктор сельскохозяйственных наук, профессор,
заведующая кафедрой

Волгоградский государственный университет
г. Волгоград, Университетский проспект, 100

The basic features of the formation of phytoplankton in ecosystems of different origin reservoirs of Volgograd region were revealed, the percentage of dominant forms of phytoplankton was determined

Key words: phytoplankton, algocoenosis, chlorophyll, biomass

Karabskaya Anna Sergeevna

Head of Department

Volzhsky Humanities Institute (branch) VSU
Volgograd region, Volzhsky, 40 Let Pobedy st., 11

Ivantsova Elena Anatolievna

Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Head of Department

Volgograd State University
Volgograd, Universitetskij ave., 100

Исследованиям фитопланктона уделяется особое внимание при проведении биомониторинга, поскольку фитопланктон является первым звеном трофической цепи, во многом определяющим функционирование водных экосистем [4, 6]. Фитопланктон является не только основным продуцентом органического вещества в водоемах, но и важным фактором формирования качества воды. Видовой состав, структура и обилие фитопланктона являются важнейшими показателями, позволяющими оценить трофический уровень и санитарные характеристики водных объектов, определить их экологическое состояние в целом и выявить направление происходящих в них процессов.

Исследования особенностей альгоценозов актуальны, поскольку полученные при биомониторинге данные отражают экологическое состояние вод-

ных бассейнов и могут быть использованы для планирования и проведения природоохранных мероприятий.

Состав и экология отдельных представителей водорослевого фитопланктона в разных водоемах чрезвычайно разнообразны [2]. В каждом отдельном водоеме в зависимости от физических и химических особенностей режима и от сезона года преобладает одна или другая из перечисленных групп водорослей, а в периоды интенсивного развития господствует нередко всего один вид [3].

Для оценки обилия фитопланктона широко используется содержание хлорофилла, которое позволяет выражать биомассу водорослей в единицах важнейшего компонента растительной клетки.

Все растительные фотосинтезирующие клетки содержат хлорофилл а, присутствие остальных фотосинтетических пигментов специфично для различных систематических групп. Примерно треть общего количества хлорофилла у высших растений и зеленых водорослей составляет хлорофилл b; в клетках диатомовых, золотистых, динофитовых, криптофитовых и бурых водорослей содержится хлорофилл с [5].

Задачей наших исследований было выявление основных особенностей формирования фитопланктона в экосистемах различных по происхождению водоемов Волгоградской области, а также определение процентного соотношения его доминантных форм.

Исследования проводили в районе поселка Волжанка Среднеахтубинского района Волгоградской области Верхнепогромаенского сельского поселения. Пробы отбирались ежемесячно в период 2010-2013 гг. с апреля по октябрь включительно в следующих точках: полносистемное прудовое хозяйство ООО «Флора» (пруд № 1, пруд № 5, пруд № 7), залив Бирючий Волгоградского водохранилища, искусственно созданная балка, не имеющая связь с водохранилищем.

Отбор и анализ проб осуществляли по ГОСТ 17.1.4.02-90 «Вода. Методика спектрофотометрического определения хлорофилла а» [1]. Отобранный из поверхностного слоя воды фитопланктон сразу же отфильтровывали через бумажные фильтры и подвергали высушиванию. Масштабы и характер «цветения» определялся визуально, а также на основании результатов, полученных в ходе лабораторных исследований в экологической учебной лаборатории Волжского гуманитарного института (филиала) федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Волгоградский государственный университет».

Хлорофилл извлекали ацетоном, оптическую плотность вытяжки определяли на фотоэлектрокалориметре КФК-3 по ГОСТ 17.1.4.02-90 (1999). Концентрацию (С мкг/л) хлорофиллов а, b и с вычисляли согласно Руководству (1983) [7]. Содержание хлорофилла а определялось методом фотоколориметрии по ГОСТ 17.1.4.02 – 90. Уровень цветения определяли путем определения сухой биомассы методом расчета по содержанию хлорофилла а согласно Г.Г. Винбергу [6].

Ориентировочный расчет биомассы фитопланктона по концентрации хлорофилла а проводили исходя из того, что, согласно Г.Г. Винбергу [7], хлоро-

филл а составляет 2,5 % сухой биомассы или 6,75 % содержания органического углерода. Поэтому при пересчете хлорофилла а в биомассу, выраженную в единицах углерода (мкгС/л), использовали формулу:

$$B_c = 15 * ChlA,$$

где B_c – биомасса, выраженная в единицах углерода;

$ChlA$ – концентрация хлорофилла а в пробе, мкг/л.

Для определения сходства объектов применяли формулу Серенсена:

$$K_s = 2c / (a+b),$$

где c – число видов, общих для двух сравниваемых группировок;

a – число видов в первой группировке;

b – число видов во второй группировке.

По данным проведенных исследований была выявлена положительная связь между уровнем биомассы и хлорофилла а в исследованных пробах воды. При увеличении значений хлорофилла а возрастал и уровень биомассы фитопланктона в исследуемой пробе.

Средние значения уровня биомассы фитопланктона в исследуемых точках весной варьировались в пределах от 0,7644 до 2,7882 мкг/л, летом – от 3,5923 до 53,9616 мкг/л, осенью – от 3,5870 до 10,2592 мкг/л. Минимальное значение уровня сухой биомассы фитопланктона – 0,012 мкг/л было зафиксировано в октябре 2010 года в пруду № 1, максимальное – 82,3552 мкг/л отмечалось в августе 2012 года в з. Бирючий.

Отмечено, что в среднем за годы исследований уровень биомассы фитопланктона в воде постепенно возрастал, начиная с апреля, достигал пика в августе, затем постепенно снижался и к концу октября имел минимальные значения.

Рис. 1. Соотношение доминантных форм фитопланктона в исследуемых объектах, 2013 г.

В сезонном аспекте изменения видового состава наблюдалась тенденция максимального количества видов летом и обеднения видового состава в осенний период. Максимальное количество таксонов отмечалось в июле, и минимальное в октябре.

Процентное соотношение доминантных форм фитопланктона изученных объектов в 2013 году выглядит следующим образом (рисунок 1):

В группе доминантов преобладали виды Bacillariophyta, Chlorophyta и Cyanophyta, составлявшие более 87% общего числа доминантов. На долю диатомовых водорослей в 2013 году проходило в среднем 38-41% общего числа доминантных форм, синезеленые составляли 21-22%, зеленые – 28-31%, эвгленовые – 7-8%, криптофитовые – 3-5%.

В ходе исследования были определены следующие доминирующие таксоны: диатомовые водоросли – *Aulacosira granulata*, *Nitzschata angustata*, зеленые – *Chlorella vulgaris*, *Pandorina morum*, синезеленые – *Microcystis aeruginosa*, *Anabaena contorta*. Следует отметить, что доминирующими считали виды, плотность которых составляла не менее 30% общей плотности остальных видов в сообществе.

Список литературы:

1. ГОСТ 17.1.4.02-90. Вода. Методика спектрофотометрического определения хлорофилла а. 1999.
2. Гусева К.А., Экзерцев В.И. Формирование фитопланктона и высшей водной растительности в равнинных водохранилищах // Экология в организации. М.: Наука, 1996. С. 92-98.
3. Тахтаджяна А.Л., Федоров А.А. Жизнь растений. М.: Просвещение, 1974.
4. Карабская А.С., Иванцова Е.А. Сезонная динамика биомассы фитопланктона водоемов Нижнего Поволжья // Наука и образование в жизни современного общества. 2015. С. 48-49.
5. Минеева Н.М. Растительные пигменты в воде волжских водохранилищ. М.: Наука, 2004. 156 с.
6. Новиков В.В., Карабская А.С., Кочеткова А.И., Иванцова Е.А., Зволинский В.П. Экологическая оценка Волгоградского водохранилища по состоянию макрофитов и фитопланктона // Вестник РУДН. Серия: Экология и безопасность жизнедеятельности. 2014. № 4. С. 120-132.
7. Руководство по методам гидробиологического анализа поверхностных вод и донных отложений. Ленинград: Гидрометеиздат, 1983. 240 с.

© 2015, Карабская А.С., Иванцова Е.А.
Особенности формирования фитопланктона
различных по происхождению водных экосистем на
примере водоемов Волгоградской области

© 2015, Karabskaya A.S., Ivantsova E.A.
Features of formation of phytoplankton of different
origin of aquatic ecosystems on the example of the
Volgograd area reservoirs