

## Сезонная динамика одноклеточных водорослей в водоёмах города Тамбова

Научный руководитель – Малышева Елена Владимировна

*Цымбалова Юлия Владимировна*

*Студент (магистр)*

Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина, Тамбов, Россия

*E-mail: malyutina\_1997@mail.ru*

## Сезонная динамика одноклеточных водорослей в водоёмах города Тамбова

*Цымбалова Юлия Владимировна*

*Студент*

*Тамбовский государственный университет имени Г.Р.Державина,*

*Институт естествознания, кафедра биологии и биотехнологии, Тамбов, Россия*

*E-mail: [mailto:malyutina\\_1997@mail.ru](mailto:malyutina_1997@mail.ru)*

### **Введение.**

Водоросли играют важную роль в определении состояния окружающей среды. Они являются отличными индикаторами условий обитания и степени загрязнения водоёма органическими веществами. Для развития многих видов водорослей необходимы определенные значения экологических факторов, следовательно, по качественному и количественному составу водорослей можно судить об экологическом состоянии водоёма [1, 2].

Фитопланктонные сообщества развиваются с сезонной периодичностью в зависимости от различных экологических факторов. В течение года в водоёме меняется температура, освещённость, количество растворённого кислорода, количество детрита и другие показатели. В соответствии с этим, изучение сезонной динамики фитопланктона важно для уточнения экологических характеристик различных групп и видов водорослей [3].

Целью данной работы являлось изучение альгофлоры водоёмов г. Тамбова.

Теоретическая значимость работы состоит в получении данных о сезонной динамике биоразнообразия одноклеточных водорослей водоёмов г. Тамбова.

Результаты работы имеют важное практическое значение, в первую очередь, в экологическом мониторинге состояния водоёмов г. Тамбова.

### **Материалы и методы исследования.**

Сбор проб фитопланктона проводился в период с мая по октябрь 2019 года. Для этого была использована фильтрация воды через планктонную сеть.

Собранный материал изучали в живом состоянии в день сбора. Для рассмотрения фитопланктона был использован микроскоп МикМед-5. Снимки организмов, обнаруженных в пробах, делали с помощью видеоокуляра TourCam14, для дальнейшего определения при помощи определителей [4, 5, 6].

Количество обнаруженных в пробе особей оценивалось по 5-ти балльной системе: 1 балл - единичные экземпляры, 2 балла - мало (2-4 особи), 3 балла - среднее количество (5-7 особей), 4 балла - много (8-11 особей), 5 баллов - в массе (от 12 особей).

### **Результаты исследования и их обсуждение.**

Анализ таксономического состава показал, что структуру фитопланктона водоёмов г. Тамбова формируют наиболее типичные для средней полосы России отделы водорослей: сине-зелёные, диатомовые и зелёные. В р. Цна наиболее распространёнными оказались сине-зелёные водоросли. Число видов этого отдела составило почти половину (44%) от всего видового разнообразия одноклеточных водорослей. В процессе исследований было обнаружено 8 видов данного отдела - *Anabaena affinis*, *Anabaena spiroides*, *Anabaena variabilis*,

*Anabaena constricta*, *Microcystis sp*, *Merismopedia major*, *Oscillatoria sp*, *Sphaeronostoc coeruleum*. Среди диатомовых водорослей было обнаружено 5 видов, все они относятся к классу *Pennatae* - *Amphora sp*, *Navicula sp*, *Pinnularia sp*, *Diatoma vulgare*, *Cocconeis sp*. Из зелёных водорослей обнаружено 5 видов, относящихся к 3 классам - *Scenedesmus sp*, *Chlorella sp*, *Spirogyra sp*, *Characium sp*, *Chlorococcutum sp*. Состав фитопланктона Красненского карьера представлен также сине-зелёными, диатомовыми и зелёными водорослями; по числу видов эти отделы оказались равнозначны - по 4 вида в каждом отделе. Сине-зеленые водоросли представлены видами *Anabaena spiroides*, *Anabaena constricta*, *Oscillatoria sp*, *Merismopedia sp*. Состав диатомовых - *Navicula sp*, *Pinnularia sp*, *Diatoma vulgare*, *Melosira sp*. Зеленые водоросли представлены видами *Spirogyra sp*, *Zygnema sp*, *Chlorella sp*, *Mougeotia sp*. В Ласковском карьере видовое разнообразие фитопланктона представлено всего четырьмя видами, относящимся к диатомовым (*Navicula sp* и *Pinnularia sp*) и зелёным (*Spirogyra sp* и *Mougeotia sp*) водорослям. Представители сине-зелёных водорослей отсутствовали.

Для определения уровня загрязнения водоёма по индикаторным видам водорослей был рассчитан индекс сапробности (согласно методике Пантле и Букка в модификации Сладечека) [7]. Значения сапробности индикаторных видов водорослей приведены в табл. 4. Сапробный индекс рассчитывается по формуле:  $S = \sum h_i$ , где  $h_i$  - обилие каждого вида,  $s$  - сапробность этого вида по 5-балльной шкале. По значению индекса сапробности определяется степень загрязнения водоема: 0,5-1,5 - олигосапробная зона (чистая вода), 1,51-2,5 -  $\beta$  - мезосапробная зона (умеренно загрязнённая вода), 2,51-3,5 -  $\alpha$  - мезосапробная зона (грязная вода), 3,51-4,50 - полисапробная зона (сильно загрязнённая вода) [8]. Результаты расчетов были обобщены (табл. 1, 2, 3).

Таблица 1. - Уровень сапробности воды в р.Цна

Месяц	
Индекс сапробности	
Зона сапробности	
июнь	
3	
$\alpha$ -мезосапробная	
июль	
2,26	
$\beta$ -мезосапробная	
август	
2,55	
$\alpha$ -мезосапробная	
сентябрь	
2,59	
$\alpha$ -мезосапробная	
октябрь	
3,9	
полисапробная	

Таблица 2. - Уровень сапробности воды в Красненском карьере

Месяц	
Индекс сапробности	

Зона сапробности
июнь
3
$\alpha$ -мезосапробная
июль
2,92
$\alpha$ -мезосапробная
август
2,64
$\alpha$ -мезосапробная
сентябрь
1,55
$\beta$ -мезосапробная

Таблица 3. - Уровень сапробности воды в Ласковском карьере

Месяц
Индекс сапробности
Зона сапробности
июль
1,65
$\beta$ -мезосапробная
август
1,65
$\beta$ -мезосапробная
сентябрь
1,8
$\beta$ -мезосапробная
октябрь
1,88
$\beta$ -мезосапробная

### Заключение

1. Фитопланктон исследуемых водоёмов г. Тамбова по видовому составу примерно одинаков, а по численности и разнообразию видов имеются существенные различия. В р. Цна наблюдаются наиболее высокие значения этих показателей, а в Ласковском карьере видовое разнообразие оказалось самым маленьким.

2. Фитопланктон р. Цна особенно насыщен сине-зелёными водорослями. Наиболее интенсивное их развитие пришлось на август-сентябрь, что является закономерным для представителей этого отдела. Зелёные водоросли достигли пика своего развития в августе, а наибольшее количество диатомовых пришлось на июль. Основная часть видов (50%) относится к  $\beta$ -мезосапробной зоне, т. е. указывает на умеренную загрязнённость реки. Таким образом, р. Цна по показателям видов-индикаторов является загрязнённой или умеренно загрязнённой.

3. В Красненском карьере наибольшее развитие диатомовых наблюдалось в сентябре, что довольно типично для данной группы водорослей. Сине-зелёные водоросли так же, как и в р. Цна, в большей степени наблюдались в августе, а зелёные сравнительно равномерно распределены по месяцам. Показатель сапробности на протяжении почти всего

периода наблюдений оставался одинаковым и указывал на  $\alpha$ -мезосапробную зону - загрязнённая вода. Лишь в сентябре этот показатель изменился на  $\beta$ -мезосапробный (умеренно загрязнённая вода), что связано с практически абсолютным преобладанием диатомовых водорослей, имеющих низкий сапробный индекс. Оценка степени загрязнённости по индикаторным видам показала, что в большей степени вода Красненского карьера относится к  $\alpha$ -мезосапробной зоне, т. е. является загрязнённой.

4. Пробы воды, взятые из Ласковского карьера, отличились наименьшим обилием водорослей. Характерной особенностью явилось полное отсутствие сине-зелёных водорослей за весь период наблюдений. Диатомовые водоросли, как и в Красненском карьере, более всего оказались распространены в сентябре, а также в октябре. Зелёные водоросли достигли пика развития в августе-сентябре. Показатели загрязнённости воды соответствуют  $\beta$ -мезосапробной зоне. Таким образом, данный водоём является умеренно загрязнённым.

#### Список цитируемых источников

1. Барина С. С., Медведева Л. А., Анисимова О. В. Биоразнообразие водорослей-индикаторов окружающей среды. Тель-Авив: PiliesStudio, 2006. 498 с.
2. Малышева Е. В., Якунина И. В., Киселева Т. Н. Оценка состояния качества воды в верховьях реки Большой Ломовис (Тамбовская область, Рассказовский район) методами биоиндикации // Университет им. В.И. Вернадского. №3(65). 2017.
3. Паутова В. Н., Горохова О. Г., Корнева Л. Г., Генкал С. И., Номоконова В. И. Состав и сезонная динамика доминирующих видов в фитопланктоне Ивановского водохранилища (Волжский плес) // Известия Самарского научного центра РАН. 2009. №1-4.
4. Гуревич А. А. Пресноводные водоросли [Текст] : (Определитель). - Москва : Просвещение, 1966. - 110 с. : ил.; 16 см. - (Пособие для учителя)
5. Диатомовые водоросли России и сопредельных стран: Ископаемые и современные. Т. II, вып. 3 / И. В. Макарова, Н. И. Стрельникова, Т. Ф. Козыренко и др.; Под ред. И. В. Макаровой. - СПб. : Изд-во С.-Петерб. ун-та, 2002. 112 с. 87
6. Определитель пресноводных водорослей СССР. Вып. 2. Синезеленые водоросли/отв. ред. В.П. Савич. - М.: "Советская наука", 1953. - 621 с.
7. Сладечек В. Общая биологическая схема качества воды // Санитарная и техническая гидробиология: материалы I съезда Всесоюз. гидробиол. о-ва. М.: Наука, 1967. С. 26-31.
8. Руководство по методам гидробиологического анализа поверхностных вод и донных отложений / Под ред. В.А. Абакумова / В. А. Абакумов, Н. П. Бубнова, Н. И. Холикова и др. — Гидрометеиздат Ленинград, 1983. — 240 с.. — 2017. — № 11 (65) Часть 3. — С. 76—79.