

e-ISSN: 1694-8688

№1 (2) /2023

УДК: 582.26(571.56)

DOI: [https://doi.org/10.52754/16948688_2023_1\(2\)_1](https://doi.org/10.52754/16948688_2023_1(2)_1)

**РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ВОДОРΟΣЛЕЙ ВОДОЕМОВ ОЧИСТНОГО СООРУЖЕНИЯ Г.
ЖАЛАЛАБАТ**

МЕДИКО-СОЦИАЛЬНАЯ ЗНАЧИМОСТЬ ЗДОРОВОГО ОБРАЗА ЖИЗНИ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ ЗДОРОВЬЯ
СТУДЕНТОВ

MEDICAL AND SOCIAL IMPORTANCE OF A HEALTHY LIFESTYLE FOR THE FORMATION OF HEALTH OF
STUDENTS

Боронбаева А.А

Боронбаева А.А

Boronbaeva A.A

б.и.к., доцент, Ош мамлекеттик университети

к.б.н., доцент, Ошский государственный университет

PhD., Associate Professor, Osh State University

Орозбаева Элнур Адылбековна

Орозбаева Элнур Адылбековна

Orozbaeva Elnura Adylbekovna

ОшМУ нун магистранты

Магистрант ОшГУ

Graduate student, Osh State University

Рустамова Айжамал Рустамовна

Рустамова Айжамал Рустамовна

Rustamova Aijamal Rustamovna

ОшМУ нун магистранты

Магистрант ОшГУ

Graduate student, Osh State University

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ВОДОРΟΣЛЕЙ ВОДОЕМОВ ОЧИСТНОГО СООРУЖЕНИЯ Г. ЖАЛАЛАБАТ

Аннотация

В данной научной статье приведена краткая информация об изученности флоры водорослей водоемов очистного сооружения г. Жалалабат, анализ и сведения о распределении видов и разновидностей по системам водоемов очистного сооружения г. Жалалабат, а также сезонная изменчивость водорослей.

Ключевые слова: альгофлора, водоросли, вид, разновидность, планктон, бентос, отстойник, аэротенк, биопруд.

Жалалабат шаарынын тазалоочу ишканасынын көлмөлөрүнүн балырларынын таралышы

Distribution of algae in the water bodies of the purification facility of the city of jalalabat

Аннотация

Бул илимий макалада Жалалабат шаарындагы газалоочу жайдын көлмөлөрүнү балырлардын флорасын изилдөө боюнча жана балырлардын түрлөрүнүн, ар түрдүүлүгүнүн тазалоочу системалары боюнча таралышы, ошондой эле мезгилдик өзгөрмөлүүлүгү боюнча талдоолордун жыйынтыгы боюнча маалыматтар берилет.

Аккыч сөздөр: альгофлора, балырлар, түрлөр, ар түрдүүлүк, планктон, бентос, тундургуч, аэротенк, биокөлмө.

Abstract

This scientific article provides brief information on the study of the flora of algae in the reservoirs of the treatment plant in Jalalabat, analysis and information on the distribution of species and varieties by systems of reservoirs in the treatment plant in Jalalabat, as well as seasonal variability of algae.

Keywords: algoflora, algae, species, variety, plankton, benthos, sump, aerotank, biopond.

Введение С каждым годом экологическая ситуация на планете становится всё более тревожной и охватывает все элементы биосферы, включая и гидросферу. При условиях непрерывно развивающегося промышленного производства растёт потребление пресной воды, что приводит в первую очередь к ее загрязнению. Водные ресурсы не безграничны, сокращение запасов пресной воды, пригодной для питья, идёт катастрофически быстро. По мнению американских экспертов, к 2040 году в мире возникнет нехватка пресной воды. Примерно между 2035 и 2045 гг. экономически доступная, но еще не вовлеченная в хозяйство пресная вода останется только в Канаде, России и Бразилии (13).

250 000 кубометров в сутки, таков общий суточный объем стока в 2015 году. Ежемесячно в систему очистных сооружений г. Бишкек попадает до 9,7 млн кубометров, а в год – 80,8 млн кубометров (14).

В стране большинство очистных сооружений используют сильно устаревшие технологии очистки, которые не позволяют должным образом очищать стоки. Ужесточение требований в сфере охраны ресурсов и окружающей среды (нормы сброса, налоги, штрафы и т.д.) значительно влияют на мнение водопользователя при выборе методов и технологий очистки сточных вод. Становится очевидной необходимость применения передовых, научно-обоснованных технологий в водоочистке, которые позволяют добиться соответствия качества сточной воды установленным требованиям и нормам. К основным методам очистки сточных вод относятся механические, физико-химические, химические и биологические (биохимические) способы очистки сточных вод. Каждый из этих методов обеспечивает удаление из сточных вод определенных видов загрязнений. Биологический метод большинство специалистов не без основания считают самым эффективным способом очистки воды. Данный способ является эффективным для очистки сточных вод от органических загрязнений, биогенных элементов (азота, фосфора) и некоторых неорганических примесей, а также является экологически безопасным (13). Биологический метод очистки воды – не более чем воспроизводство природных явлений и основывается на естественных процессах жизнедеятельности гетеротрофных микроорганизмов и в комплексе для обеззараживания от

вредоносных, болезнетворных микроорганизмов, позволяет обрабатывать сточные воды в полном соответствии с мировыми стандартами.

Основными реагентами очистки сточных вод в биологических прудах являются микроорганизмы, водоросли, водные макрофиты и другие гидробионты. От их состава, характера роста и развития зависит интенсивность очистки (6,9). Определив видовой состав гидробионтов, изучив их экологию и биологических особенностей, можно разработать пути интенсификации очистки стоков и рациональные способы управления этим процессом. Объектом исследования мы выбрали систему очистных сооружений используемых для очистки сточных вод промышленно-производственных и коммунально-бытовых вод г. Жалалабат.

В городе Жалалабат действуют несколько крупных производственных предприятий, заводов и фабрик: нефтеперерабатывающий завод ЗАО «Петролиум Компани», кондитерская фабрика «Жалалабат таттуусу», вино-водочный комбинат «Келечек», мукомольный комбинат и др.

Очистное сооружение г. Жалалабат расположено в нижней части города, в долине р. Кугарт и действует с 1992г. В нее поступают коммунально-бытовые и производственные стоки. Расчетная производительность сооружения 35-40 тыс. м³/сутки.

Территория очистного сооружения г. Жалалабат составляет 30 гектар. За час сооружение поступает 165м сточной воды, состоящих из бытовых промстоков. Стоки, поступающие к сооружению, проходят через металлические уловители, где отделяются крупные части стока. Затем стоки проходят через четырех песочных фильтров размером 15 метров длине и 1 метр ширины. После фильтрации стоки поступают в первичные отстойники, состоящих из восьми секции, глубиной 2,7 м каждого. После 1,5 часового отстаивание стоки поступают в аэротенки. В сооружении имеется 8 аэротенки диаметром 20 метр и глубиной 3,5 метров, где происходила биологическая очистка стоков.

После аэротенки стоки направляется в биологические пруды, расположенные на надпойменной террасе р. Кугарт, которые введены в эксплуатацию в 1992г. Их основанием являются слой галечника толщиной 25-28м, покрытый суглинком мощностью 0,3-1м. Общая площадь биологических прудов 21,3 га. Стоки, проходившие по вышеописанной технологии очистки, после хлорирования выбрасывают на рисовые поля и частично в р. Кугарт.

Все пруды соединены между собой. Сточные воды из мясокомбината, хлопкоочистительного завода, ряда других предприятий содержащие большое количество ионов аммония, нитратов, нитритов, меди и нефтепродуктов поступают в пруды по закрытому коллектору.

Поступающие в первичные отстойники стоки по БПК, ХПК, аммонийному и общему азоту являются высокозагрязненными. При прохождении стоков через систему очистных сооружений происходят изменения химических показателей воды. Благодаря процессу самоочищения, качество выходящих стоков из вторичных отстойников, по сравнению с поступающими заметно улучшается. Так величина БПК₅ уменьшается почти в 3-4 раза, ХПК, количество аммонийного и общего азота - почти в 2,5 раза. Одновременно увеличивается содержание растворенного кислорода, а также прозрачность стоков.

Почти половина поступающих городских стоков из-за незначительной пропускной способности аэротенков и вторичных отстойников проходит только через первичные отстойники, после чего сбрасывается в биологические пруды. Из-за этого качество воды, поступающей в начальные биологические пруды, ухудшается, значение БПК, ХПК, общего азота увеличивается (табл.1).

Первый биопруд площадью 1,5га характеризуется очень высокой щелочностью (рН -9,8-10 и более). Общего азота в нем содержится до 760мг/л, иногда 900г/л. В состав этого биопруда входит микроэлемент (Си) медь (от 10 до 30,2 мг/л). Глубина воды от 1 до 3,2 м. Площадь второго биопруда 2,5 га. Общего азота содержится 150- 340мг/л, меди -0,2-10 мг/л (рис.1).



Рис.1. Отдельные участки биологических прудов

Летом вода в пруду нагревается до 27-28°С. Зимой он покрывается льдом. Прозрачность воды варьирует от 0,5 до 1,20м. при глубине до 2,5-3м. Содержание растворенного кислорода 3,2-4 мг O²/л; ВПК -30-70 мг O²/л (табл.1).

Из высших водных растений местами встречались мелкие заросли тростника. Из водорослей в единичных экземплярах попадались представители диатомовых водорослей, а в прибрежной части - отдельные нитчатые (спирогира, зигнема и др.) Вода третьего биопруда намного чистая, глубина 2,5-3,5м, прозрачность более 1,2м (рис.1).

Интенсивность освещения в теплое время года благоприятствуют развитию планктонных водорослей, что активизирует процессы самоочищения стоков в данных прудах (3,8). Свидетельством этому служит снижение значений БПК в пятом биологическом пруду по сравнению с поступающими в первый пруд на 87%, ХГЖ - на 30%, азота на 39%, а также подщелачивание среды и насыщение стоков растворенным кислородом.

В водоемах системы очистного сооружения г. Жалалабат нами было обнаружено 48 вида и разновидностей водорослей.

В аэротенках водоросли развиваются очень слабо, всего обнаружено 13 видов и разновидностей (синезеленых 4, золотистых 1, диатомовых 3, эвгленовых 2, зеленых 3). В основном встречаются *Stygoecloium tenue*, *Scenedesmus bijugatus*, *Chlorococum dissektum* из зеленых; *Merismopedia minita*, *Oscillatoria tenuis*, *O.princeps*, *O. formosa* из синезеленых.

Эти водоросли образуют на железо-бетонных конструкциях и железных трубах зеленые, синезеленые, темно-зеленые, коричневые налеты. Все они являются альфа - бета - меза - сапробами.

В первичных отстойниках нами обнаружено 25 видов и разновидностей водорослей, принадлежащих к 5 отделам. Из них синезеленых 12, диатомовых 3, эвгленовых 4 и зеленых 6. По разнообразию видов ведущее положение занимает отдел синезеленые (*Cyanophyta*) составляющих 33,8% всех обнаруженных здесь водорослей.

Во вторичных отстойниках водоросли представлены более богато и разнообразнее, чем

в первичных отстойниках. Здесь обнаружено 31 вид, разновидностей водорослей относящихся к 5 отделам: (синезеленых 13, диатомовых 6, эвгленовых 7, зеленые 5). Здесь также, как и в первичных отстойниках, водоросли обнаружены на бетонных стенках колодцев отстойников.

Общая площадь биологических прудов 21,3 га. Наибольшая глубина биопрудов достигает 3-4,3л*. Все пруды соединены между собой. Сточные воды, содержащие большое количество ионов аммония, нитратов, нитритов, меди и нефтепродуктов поступают в пруды данного предприятия.

Из-за высокой щелочности (рН -8-10 и более) и концентрации общего азота (до 760 мг/л, иногда 900г/л) в первом пруду водоросли и водноприбрежные растения развиваются слабо, но отдельные виды синезеленых водорослей, как *Oscillatoria brevis*, *Os. woronihinii*, *Os. sancta*, *Phormidium phavosum* развиваются довольно хорошо и вместе с ними встречаются виды родов *Chlamydomonas*, *Spirogira*, *Mougeotia*, *Oedogonium*. Здесь всего обнаружено 45 видов, разновидностей водорослей, принадлежащих к пяти отделам: *Cyanophyta*, *Chrysophyta*, *Bacillariophyta*, *Euglenophyta*, *Chlorophyta*.

В толще воды биологических прудах в весеннее время отмечено массовое развитие хлорококковых, вольвоксовых и других зеленых, а также эвгленовых водорослей. Всего выявлено 48 вида и разновидностей водорослевого ценоза.

Здесь по богатству видов ведущую роль занимают зеленые, и диатомовые водоросли, которые составляют соответственно 37,2 и 28,4 %. Наиболее богато представлены классы вольвоксовые и хлорококковые. Здесь доминирующие комплексы составляли *Chlamydomonas monadina*, *Chlorella vulgaris*, *Scenedesmus quadricauda*, *Sc. arcuatus*, *Ankistrodemus minutissimus* и др. Вместе с ними встречались *Euglena proxima*, *Phacus caudatus*, *Oscillatoria tenuis*, *Phormidium ambiguum*, *Lyngbya putcalis* и др.

В прибрежной части четвертого пруда также были обильно развиты водно-болотные растения. Среди их зарослей и в других местах обильно встречались нитчатые зеленые водоросли – *Stigeoclonium tenue*, *Cladophora fracta*, а также виды родов *Spirogyra*, *Zygnema*, *Mougeotia*, *Oedogonium*. Пленки из синезеленых водорослей составляли виды характерные для загрязненных водоемов: *Oscillatoria brevis*, *O. amoena*, *O. chalybea*, *O. tenuis*, *Phormidium foveolarum*, *Ph. ambiguum*, *Lyngbya putcalis* и др.

Таблица 1 - Распределение видов водорослей биологических прудов очистного сооружения г. Жалалабат

Отделы Водорослей	Биологические пруды									
	1	%	2	%	3	%	4	%	5	%
<i>Cyanophyta</i>	10	26,3	13	28,8	14	31,8	12	28,5	9	27,2
<i>Chrysophyta</i>	1	2,6	2	4,4	2	4,5	3	7,1	2	6,0
<i>Bacillariophyta</i>	6	15,7	9	20	7	15,9	6	14,2	11	33,3
<i>Euglenophyta</i>	7	18,4	4	8,8	3	6,8	2	4,7	-	-
<i>Chlorophyta</i>	11	28,9	17	37,7	18	40,9	19	45,2	11	33,3
Всего:	38	100	45	100	44	100	42	100	33	100

Кроме нитчатых форм водорослей, на поверхности бетона, особенно в летний период

встречались *Oscillatoria brevis*, *O. amoena*, *O. chalybea*, *O. tenuis*, *Phormidium foveolarum*, *Ph. ambiguum* из синезеленых; *Diatoma vulgare*, *Navicula tuscula* из диатомовых; *Cosmarium tumidium*, *C. botrytis*, *Closterium lanseolatum* и др. из зеленых водорослей.

Из порядка *Oscillatoriales* наиболее разнообразен род *Oscillatoria*, включающий более 5 видов и разновидностей. Его основными видами оказались *Oscillatoria limosa*, *O. tenuis*, *O. amoena*, и др., которые были представлены в основном в планктоне и обрастаний во всех биологических прудах (все сезоны). Наряду с ними среди обрастаний встречались различные виды рода *Phormidium* (*Ph. ambiguum*, *Ph. foveolarium* и др.). Кроме них в планктоне и среди обрастаний довольно часто были представлены различные виды *Spirulina* (*S. jenneri*, *S. curta* и др) которые имеют огромное значение в жизни данного водоема.

Золотистые (*Chrysophyta*) водоросли включали 2 вида и разновидности, которые наиболее часто представлены в весенне-летнем периоде в пробах планктона. Эти в основном виды рода *Dinobryon divergens*, *D. cylindricum*.

Диатомовые водоросли (*Bacillariophyta*) включают в себя 16 видов и разновидностей из класса *Centrophyceae* и *Pennatophyceae*.

Класс *Pennatophyceae* объединяет 15 видов и разновидностей, относящихся к 6 родам. Наиболее разнообразно представлены роды *Diatoma*, *Cymbella*, *Navicula*, *Nitzschia*.

Довольно часто встречались в разные сезоны года *Diatoma elongatum var. tenuis*, *Diatoma vulgare*, *Synedra ulna*, *Cocconeis pediculis*, *Navicula tuscula*, *N. radiosa*, *Gomphonema angustatum* и др.

Эвгленовые водоросли (*Euglenophyta*) включали 7 видов и разновидностей из следующих родов *Euglena clara*, *E. deses*, *E. proxima*; *Trachelomonas granulate*, и *Phacus acuminatus*.

Зеленые водоросли (*Chlorophyta*) занимали доминирующее положение и представлены 19 видами и разновидностями, принадлежащих к 4 классам и 7 порядкам. Наиболее богато представлены классы вольвоксовые и хлорококковые.

Резкое снижение численности фитопланктона наблюдается в конце осени и особенно, зимой (10). При этом падает численность всех групп водорослей, что связано, главным образом, с уменьшением солнечной инсоляции и температуры (3).

Видовой состав водорослей в отдельных водоемах (отстойники, биологические пруды) подвергается различным сезонным изменениям.

Наибольшее число видов, разновидностей водорослей (48) обнаружено летом и осенью, наименьшее - весной (33) и зимой (29).

В отстойниках наиболее разнообразны водоросли летом (28) и осенью (16), меньше зимой (11) и весной (23). Наиболее четкое различие чисел видов водорослей проявляется здесь между осенними и зимними периодами.

Таблица 2 - Сезонные показатели изменение числа видов водорослей в исследованных водоемах

Водоемы	весна		лето		осень		зима	
	абс	%	абс	%	абс	%	абс	%
Отстойники	23	47,9	28	58,3	16	33,3	11	52,8
Биологические пруды	44	91,6	48	100	33	68,7	29	60,4

Основной фон весеннего состава водорослей в первичных отстойниках образуют

гормогониевые (синезеленые, около 36%), зимнего - диатомовые (22 %) и зеленые (25%).

Состав водорослей весеннего периода в отстойниках образуют зеленые (33,8%) и диатомовые (28,8%) водоросли. Главную роль среди них играют хлорококковые и диатомеи.

Таким образом, в биологических прудах видовой состав водорослей по сезонам года претерпевает существенные изменения. Наибольшее число видов водорослей обнаружено здесь летом (48) и осенью (33), меньшее весной (44) и зимой (29). Основной фон весеннего и летнего состава водорослей здесь образуют хлорококковые (30,7%), осеннего диатомовые (27,2%).

Литература

1. Винберг Г.Г. Биологические пруды в практике очистки сточных вод. [текст] Г.Г. Винберг, П.В.Остапеня, Т.П.Сивко, Р.И.Левина // Минск: Белорусь, 1966.
2. Голлербах М.М. Синезеленые водоросли. Определитель пресноводных. [текст] Голлербах М.М. Современная альгология и ее основные задачи. Вестник АН СССР, №2, 1962. - С. 5-7.
3. Гусева К.А. Факторы, обслуживающие развитие фитопланктона в водоеме. [текст] К.А. Гусева// В кн.: Первичная продукция морей и внутренних водоемов. Минск, 1961. С. 12-33.
4. Дедусенко-Щеголева Н.Т. Зеленые водоросли. Класс вольвоксовые. Определитель пресноводных водорослей СССР. [текст] Н.Т. Дедусенко-Щеголева, А.М.Матвиенко, Л.А.Шкорбатов // вып. 8. Изд. Советская наука, М. -Л., 1959, -259 с.
5. Дедусенко - Щеголева Н.Т. Желтозеленые водоросли. Определитель пресноводных водорослей СССР [текст] Н.Т. Дедусенко-Щеголева, М.М. Голлербах// вып. 5. Изд. АН СССР. М. -Л., 1962. 272 с.
6. Догадина Т.В. Альгофлора водоемов очистных сооружений и ее роль в очистке стоков. [текст] Т.В. Догадина// Автореф. дис. канд. биол. наук. - Киев: 1970. -17 с.
7. Еленкин А.А. Сине-зеленые водоросли СССР: О ценозах синезеленых водорослей. Общая часть [текст] А.А. Еленкин// М. -Л.: Изд-во АН СССР, 1936 а.
8. Музафаров А.М. Закономерности распределения водорослей в водоемах Ср. Азии. [текст] А.М. Музафаров// Вопросы бот. М. -Л.: 1960. - С. 45-46.
9. Таубаев Т.Т, Буриев С. Биологическая очистка сточных вод [текст]. Т.Т.Таубаев, С. Буриев// Изд. Фан, Узбекской ССР, Ташкент, 1980. - 140 с.
10. Халилов С.Х. Фитопланктон прудов (поселка Куршаб) юга Кыргызстана / [текст] С.Х.Халилов, А. Абдукадиров, Б.Умарова, З.Урманов // Докл. АН РУз, №10, 1991. - С. 43.
11. Эргашев А.Э. Закономерности развития и распределения альгофлоры в искусственных водоемах. / [текст] А.Э. Эргашев// Ташкент: Фан, 1976. - 224 с.
12. <https://cyberleninka.ru/article/n/rol-aeratsionnyh-sistem-v-povyshenii-effektivnosti-biologicheskoy-ochistki-stochnyh-vod/viewer>.
13. kg.akipress.org/news:632944?f=cp