ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНО
УЧРЕЖДЕНИЕ ГОРОДА МОСКВЫ
«ШКОЛА № 1534» АКАДЕМИЧЕСКАЯ

ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА

Оценка качества воды в водоемах Новой Москвы по гидробиологическим показателям

Ученик 11 «Х» класса
ГБОУ Школа № 1534
Волков Даниил Михайлович

Ученица 11 «Х» класса
ГБОУ Школа № 1534
Павлова Анастасия Александровна

Руководитель:
педагог-организатор ГБОУ Школа № 1534
Юркина Евгения Леонидовна

Социальный педагог ГБОУ Школа № 1534
Чикина Ольга Николаевна

Директор
ГБОУ „Академическая
Школа № 1534"
Шейнина О.С.

Москва 2019-2020

Оглавление

Введение 3
Актуальность проблемы 4
Качество воды 4
Перечень выбранных для исследования водоемов, обследованных в 2017 г... 5
Гидробиологические исследования 11
Фитопланктон 13
Макрозообентос 14
Зоопланктон 15
Исследовательская часть 17
Выводы 25
Список литературы 27
Приложение 28

Введение

Рост промышленного производства существенно усиливает воздействие на природную среду, в том числе и водоемы. Увеличение объемов сбросов промышленных и бытовых сточных вод приводит к ухудшению качества воды и вызывает изменения в жизнедеятельности сообществ водных организмов. Антропогенное загрязнение и эвтрофирование водных объектов на территориях населенных пунктов станет острой проблемой в ближайшем будущем. Воздействие загрязняющих веществ сказывается на всех компонентах водной экосистемы, в результате чего изменяются их основные характеристики.

Гидробиологические показатели являются важнейшим элементом системы контроля загрязнения водной среды. Контроль окружающей природной среды по гидробиологическим показателям является высоко приоритетным с точки зрения обеспечения возможности оценки состояния водных экосистем, испытывающих вредное влияние антропогенных факторов.

Целью нашего исследования является изучение микроорганизмов на основе мониторинга водоемов Новой Москвы по данным учреждения, осуществляющего государственный экологический контроль на территории города Москвы.

Гипотеза: Анализ водоемов по гидробиологическим показателям позволит скорректировать административные решения по улучшению водных экосистем.

Задачи:

- Изучение и анализ данных по морфометрическим и гидробиологическим показателям;
- Выбор репрезентативного участка исследования;
- Сопоставление топографических карт и космических снимков;
- Выявление закономерностей;
- Предоставление полученных результатов ответственному заказчику.

Актуальность проблемы

В данном исследовании рассматриваются водоемы, расположенные в пределах Троицкого и Новомосковского административных округов г. Москвы. В гидрологическом отношении, в соответствии с критериями СП 11-103-97, исследуемые водоемы являются неизученными, т. к. на них не проводились наблюдения за гидрологическим режимом.

Антропогенная деятельность вносит значительный вклад в химический и гидробиологический состав водоемов Новой Москвы. Полученные результаты будут необходимы в первую очередь для принятия административных решений по улучшению водных экосистем, находящихся в черте города. Также информация будет использована в целях благоустройства, рекреации и туризма.

Качество воды

Класс качества вод изученных прудов изменялся от I до IV, при этом 7 прудов соответствовали I классу качества, 139 прудов – II классу качества, 32 пруда – III классу качества и 12 прудов – IV классу качества. Воды 139 обследованных прудов могут быть охарактеризованы как слабо загрязненные, 32 прудов – как загрязненные. Отдельные пруды попали в категорию грязных вод (12 водоёмов), и в категорию условно чистых вод (7 водоёмов).

Приведенный обзор водоемов позволяет сделать вывод об отсутствии к настоящему времени единой, достаточно полной и сбалансированной комплексной методики оценки качества воды.

Перечень выбранных для исследования водоемов, обследованных в 2017 г.

	Наименование водоема	Адресная привязка	Координаты по Яндекс-карте		Координаты московской системы координат	
			Широта	**Долгота**	**X**	**Y**
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**
36	Барановский пруд	НАО, поселение Первомайское, д. Бараново	55.5276927068	37.1508102901	-22039.5514007	-15454.6333154
38	Ивановский-1 пруд	НАО, поселение Первомайское, д. Ивановское	55.537082161	37.1530240642	-21894.5304643	-14409.9633638
39	Ивановский-2 пруд	НАО, поселение Первомайское, д. Ивановское	55.5347510609	37.1523320825	-21939.5178809	-14669.2770261
40	Средний пруд	НАО, п. Первомайское	55.5407530064	37.1370325334	-22902.0558286	-13996.1170384
41	Верхний пруд	НАО, п. Первомайское	55.5433058576	37.1312469099	-23265.8016669	-13709.9745012

72	Пруд ЛМС	ТАО, СП Вороновское,п. Луговая мелиоративная станция	55.3167996106	37.1858040014	-19935.5660216	-38944.4455826
73	Соловка пруд	ТАО, СП Вороновское, п. Луговая мелиоративная станция	55.32187	37.19835	-19136.5824855	-38383.4732948
74	Покровский пруд	ТАО, СП Вороновское, с. Покровское	55.3244647236	37.2065519871	-18614.6914828	-38096.8227022
75	Нижний пруд в Покровском	ТАО, СП Вороновское, с. Покровское	55.3272591394	37.2118313973	-18278.2820667	-37787.11574
77	Пруд на правом притоке Баклановского ручья	ТАО, СП Вороновское, вблизи д. Ворсино	55.331118824	37.232642935	-16955.6633084	-37362.6759581

78	Водохранилище п. ЛМС	СП Вороновское,п. Луговая мелиоративная станция	55.31344	37.17838	-20302.87347	-35364.87369
79	Покровский 2 пруд	СП Вороновское, с. Покровское	55.32474	37.20254	-18765.54442	-35364.87369
99	Юдановского кладбища пруд	ТАО, СП Вороновское, д. Юдановка	55.3214734861	37.2075027516	-18555.736529	-38430.0933101
100	Юдановка пруд	ТАО, СП Вороновское, д. Юдановка	55.3208672385	37.2088604251	-18469.8302358	-38497.9480901
101	Юдановский Верхний пруд	ТАО, СП Вороновское, д. Юдановка	55.3182589364	37.2135576352	-18172.8292909	-38789.5676016
104	Покровское-1 пруд	ТАО, СП Вороновское, с. Покровское	55.3240854723	37.201810579	-18915.8445196	-38137.7679938
136	Ясенево пруд	СП Вороновское,вблизи ДНП "Ясенки"	55.31241	37.20891	-18385.69948	-35364.87369

150	Прямоугольный пруд в Покровском	ТАО, СП Вороновское, вблизи п.Покровское	55.330773	37.210603		
151	Пруд в Покровском	ТАО, СП Вороновское, вблизи п.Покровское	55.330675	37.211891		
152	Пруд 2	ТАО, СП Вороновское, вблизи сельскохозяйственных угодий	55.340952	37.226673		

Для нашего исследования выбраны водоемы 2017 года, расположенные вблизи шоссе.

Для исследования в первом приближении нами выбрано два наиболее репрезентативных участка и большим количеством отобранных проб воды. Участок №1 расположен вблизи Калужского шоссе в районе поселка ЛМС на реке Соловка и ее притоке реке Песочня, которые являются притоком реки Моча (рис. 1). Участок №2 Бараново расположен вблизи Киевского шоссе на реке Солонец и ее притоках, которые являются притоками реки Десна (рис. 2). Водоемы относятся к категории прудов, прудов-копаней и старицам.

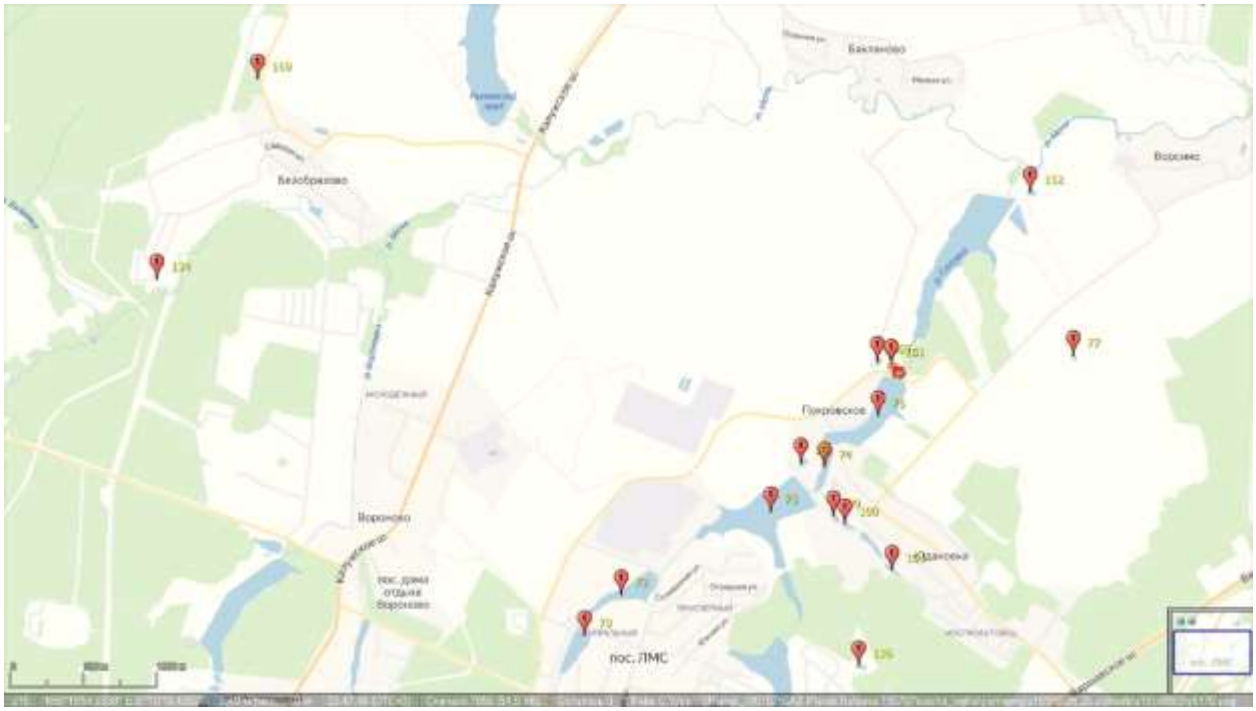


Рис. 1 - Участок пос. ЛМС северная часть

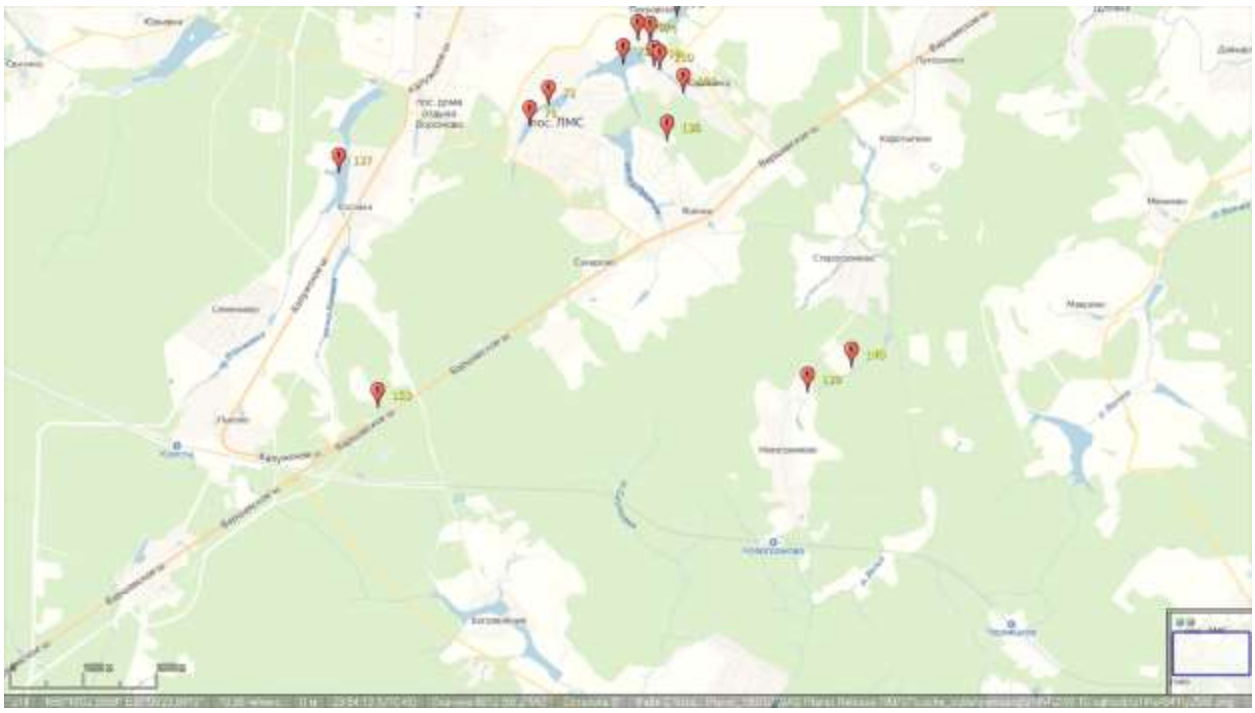
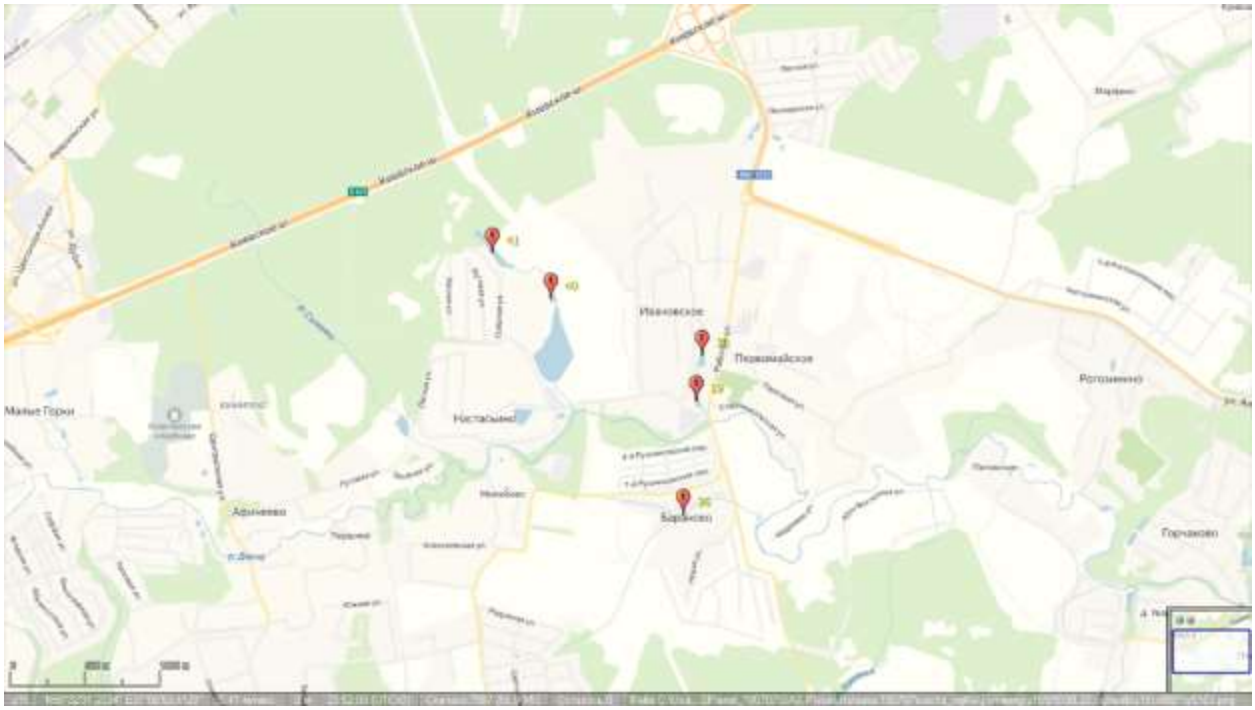


Рис. 2 - Участок пос. ЛМС южная часть



-

Рис. 3 Участок пос. Бараново

Гидробиологические исследования

Гидробиологические исследования проводились кандидатами биологических наук, научными сотрудниками кафедры гидробиологии биологического факультета и кафедры биофизики биологического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова.

В рамках гидробиологических работ было исследовано сообщество фитопланктона 190 малых водоемов в летне-осенний период 2017 г. (август-октябрь).

Для характеристики сообщества фитопланктона использовали следующие показатели:

- число видов;
- численность;
- биомасса;
- доля синезеленых водорослей.

Численность фитопланктона рассчитывали по формуле (1):

$$\boldsymbol{N} = \frac{\boldsymbol{a} \times \mathbf{20} \times \mathbf{1000} \times \boldsymbol{V_{ск}}}{\boldsymbol{n} \times \boldsymbol{V_{пр}}}; \qquad (1)$$

где **N** – количество клеток фитопланктона в 1 л исследуемой воды; **a** – количество учтенных клеток в n повторностей; **20** – пересчетный коэффициент на 1 мл (при учете организмов во всех 40 счетных полосах камеры); **1000** – коэффициент пересчета на 1 л; $\mathbf{V_{ск}}$ – объем сконцентрированной пробы в мл; $\mathbf{V_{пр}}$ – объем исходной пробы планктона в мл.

Долю синезеленых водорослей рассчитывали от общей биомассы фитопланктона по формуле (2):

$$\boldsymbol{A} = \frac{B_{cyan}}{B_{total}} \times 100\%;$$

(2)

где **A** – доля сине-зеленых водорослей, $\mathbf{B_{cyan}}$ – биомасса цианобактерий, $\mathbf{Bt_{otal}}$ – общая биомасса фитопланктона на станции.

Качество воды оценивали по индексу сапробности, рассчитанному методом Пантле и Букка в модификации Сладечека (Макрушин, 1974). В основе метода лежит способность организмов выживать в условиях органического загрязнения среды, называемая сапробностью. Каждому индикаторному таксону присвоено численное значение – индивидуальный индекс сапробности. Степень сапробности водоема или водотока характеризуется индексом сапробности, который рассчитывается по формуле (3) (Pantle, Buck, 1955; Sládeček, 1973):

$$\boldsymbol{S} = \frac{\sum_{i=1}^{N} (s_i \times h_i)}{\sum_{i=1}^{N} h_i}, \qquad (3)$$

где **S** – индекс сапробности; **N** – число показательных таксонов - индикаторов; $\mathbf{s_i}$ – сапробное значение организма-сапробионта, $\mathbf{h_i}$ – частота встречаемости вида в пробе.

Таблица 2 – Сопоставление классов качества вод, степени загрязненности воды и значений индекса сапробности по Пантле и Букку в модификации Сладечека (S) по сообществу фитопланктона (в соответствии с РД 52.24.309-2011).

Класс качества воды	Степень загрязненности воды	Значение индекса S (фитопланктон)
I	Условно чистая	$S \leq 1,5$
II	Слабо загрязненная	$1,5 < S \leq 2,5$
III	Загрязненная	$2,5 < S \leq 3,5$
IV	Грязная	$3,5 < S \leq 4,0$
V	Экстремально грязная	$S > 4,0$

Фитопланктон

Фитопланктон весьма чувствительен к ряду физико-химических показателей среды и служат в качестве индикаторных организмов сапробности, кислотности или солености. Большое (избыточное) количество фитопланктона приводит к критической эвтрофикация.

Раскроем роль фитопланктона на примере вольвокса. Вольвокс составляют одно из основных звеньев в пищевой цепи водоемов и относятся к непосредственным потребителям первичной продукции. 8 Большинство массовых планктонных вольвокс использует протококковые, хризомонадовые, криптомонадовые и мелкие диатомовые водоросли. Крупные диатомовые, синезеленые, перидиниевые водоросли захватываются детритоядными коловратками после того, как они отомрут и переработаются бактериями. Сами вольвокс служат пищей многим беспозвоночным: простейшим, нематодам, ветвистоусым и веслоногим рачкам, личинкам насекомых. Вольвокс принадлежит к тем организмам, отрицательное влияние которых на какую-либо сторону практической деятельности человека или непосредственно на него не установлено. Даже при массовом развитии вольвокс в питьевых водоемах, иногда изменяющих цвет воды, вода остается пригодной для питья. Несомненно, что значительная роль коловраток в естественном самоочищении водоемов. Вместе с водорослевой и бактериальной флорой вольвокс может поглощать также и радиоактивные элементы, удаляя их из водной толщи водоемов.

В Приложении №1 приведены полный видовой состав и основные структурные характеристики фитопланктона для каждого опробованного водоема.

Макрозообентос

Бентос - это совокупность организмов, обитающих на грунте/в придонных слоях водоёма, это бактерии, актиномицеты, водоросли и грибы, кольчатые черви, ракообразные, личинки насекомых, моллюски и т.д. Чтобы противостоять перемещению, повышается плотность бентоса путём приклрепления их к субстрату, заглублением в него. Регулярные массовые перемещения бентосов происходят по дну, в толще грунта и путем подъема в водную толщу. Наиболее занчительные горизонтальные миграции совершают крупные ракообразные. Большое значение для массовых перемещений донных организмов в толщу воды имеет свет, играющий роль основного сигнального фактора. Вертикальные миграции в толще грунта носят суточный и сезонный характер. Суточные перемещения обычно связаны с защитой от выедания, с расселением, питанием, добыванием кислорода. Зимой многие представители озернго бентоса, например, олигохеты и личинки хирономид, перемещаютс я в поверхностные слои грунта, что связано с ухудшением кислородного режима и снижением пищевой активности врагов. Избегая промерзания в грунте, глубже закапываются в него зимой личинки комаров

В Приложении № 2 приведены полный видовой состав и основные структурные характеристики макрозообентоса для каждого опробованного водоема.

Зоопланктон

Зоопланктон - это мельчайшие водные животные, дрейфующие в потоках воды. Разберём роль зоопланктона в водоёме на примере ветвистоусых рачков. Численность популяций ветвистоусых ракообразных в каждом водоеме подвержена суточным, сезонным и годовым колебаниям. Суточные изменения количества рачков в какой-либо части могут быть вызваны волнением, выеданием рыбой, вызваны гибелью вследствие недостаточной обеспеченности пищей. Горизонтальное распределение ветвистоусых рачков в водоемах в значительной степени обусловлено их способностью к активным перемещениям. В зарослях водной растительности благодаря обилию пищи (бактерии и детрит), как правило, во всех водоемах ветвистоусые рачки более многочисленны, чем в открытой части. Менее всего населено рачками открытое прибрежье, что связано с тем, что здесь благодаря волнениям, постоянно взмучиваются донные отложения, взвесь которых гибельна для фильтраторов. Ветвистоусые рачки обладают широкой адаптацией к изменению кислородных условий, в связи с содержанием в их крови гемоглобина и возможностью его синтеза в условиях дефицита кислорода. Вертикальное распределение ветвистоусых рачков неодинаково в разных водоемах и непостоянно в одном и том же водоеме. Наиболее важным фактором, определяющим вертикальное распределение Cladocera в водоемах, является суточный ритм подводного освещения. На вертикальные миграции зоопланктона может оказывать присутствие пищи, воздействие планктоноядных рыб. Ветвистоусые рачки являются массовыми формами планктона большинства водоемов, несмотря на то что истребляются рыбами в огромных количествах. Массовое развитие кладоцер обусловливается возможностями быстрого воспроизводства численности популяции разных видов при партеногенетическом размножении. Количество пищи является важнейшим фактором, определяющим интенсивность размножения рачков. Пищевыми конкурентами кладоцер в некоторой степени являются коловратки и простейшие. Ветвистоусые рачки отфильтровывают бактерии и водоросли в

огромных количествах, тем самым способствуют очищению воды. Значение кладоцер в качестве корма для рыб огромно. Ветвистоусые рачки являются излюбленной пищей всех планктонофагов. Поедаются также молодью рыб.

В Приложении № 3 приведены полный видовой состав и основные структурные характеристики фитопланктона для каждого опробованного водоема.

Исследовательская часть

Объектом работ для сбора информации гидрометрических, морфометрических и гидробиологических характеристик являлись 190 водоемов Новой Москвы и Троицкого района. Для нашего исследования выбраны 27 водоемов.

Объекты наблюдений (Таблица № 2) были класифицированы по следующим группам:

1. Площадь акватории ($м^2$) — до 3000 (оранжевый цвет) малые пруды; 3000–6000 (желтый цвет) средние пруды; более 6000 (белый цвет) большие пруды;
2. Объём котловины (площадь акватории, умноженная на глубину, $м^3$) — до 3000 (оранжевый цвет) малый объём; 3000–5000 (желтый цвет) средние пруды; более 5000 (белый цвет) большие пруды;
3. Средняя глубина (м) — до 1 (оранжевый цвет) малая глубина; 1–1,5 (желтый цвет) средние пруды; более 1,5 (белый цвет) большая глубина.
4. В зависимости от происхождения и питания были разделены на пруды-копани и русловые пруды, располагающиеся на реках или ручьях.
5. На основании данных по происхождению и питанию пруды дополнительно были класифицированы на проточные и застойные.
6. Также дополнительно на основнии топографических и космических карт пруды были проанализированы на наличие вблизи хозяйственных объектов, крупных дорог, которые могут привести к дополнительному загрязнению объектов исследований.

Расположение	Площадь акватории, м	Объём котловины, м	Средняя глубина, м	Наличие вблизи хоз. объектов, дорог	Тип пруда (проточный, застойный)	Сапробность	Класс качества воды	Численность фитопланктона, тыс. кл./л	Виды фитопланктона	Численность макрозообентоса, экз/м	Виды макрозообентоса	Численность зоопланктона, тыс	Виды зоопланктона
Русловой пруд, обмелевший	4289	4031	0,94	В посёлке Бараново среди жилого фонда	проточный	2,13	II	1019,9	19	365	15	4,7	13
На р.Вороновка	163057	263821	1,62	Вблизи посёлка Косовка; Калужское шоссе- 60м	проточный	2,44	II	481,6	29	340	14	0,9	16
На р.Соловка	29411	72372	2,46	Среди жилого района; фабрика по производству косметики	проточный	1,51	II	1011,5	26	543	32	3,1	16
На притоке р.Соловка	47444	119429	2,52	Среди жилого района; фабрика по производству косметики; дороги	проточный	2,17	II	311,9	25	340	17	1,8	16
На р.Соловка	171140	574420	3,36	Среди жилого района; фабрика по производству косметики	проточный	2,08	II	399,5	34	343	16	5,5	18
На р.Соловка	20774	27807	1,34	Вблизи посёлка; дороги	проточный	2,00	II	651,4	27	412	26	4	22
На р.Соловка	95478	276295	2,89	Вблизи посёлка	проточный	2,23	II	438,9	38	350	23	5,6	24
Пруд-копань	3538	1874	0,53	промышленное здание, свалка 110м	проточный	3,27	III	1387,9	15	275	11	2,9	16
Русловый пруд, на притоке р.Соловка	3102	3458	2,18	Вблизи посёлка Юдановка, рядом ферма	проточный	3,02	III	1475,1	15	318	18	3,1	15
Русловый пруд, на притоке р.Соловка	3791	4538	2,15	Вблизи посёлка Юдановка, рядом ферма	проточный	2,58	III	1733,9	11	250	12	3	14
На притоке р.Соловка	3276	2168	0,66	Вблизи посёлка Юдановка	проточный	2,07	II	513,2	19	470	26	3,4	14
Пруд-копань	483	719	1,49	На окраине посёлка Поляница-2, заболочен	застойный	2,4	II	1169,1	11	280	17	3	13
Пруд-копань	1671	2307	1,38		застойный	2,22	II	962,4	15	268	12	0,6	10
Пруд-копань	1498	1334	0,89	северный угол заболочен	застойный	2,17	II	966,1	11	300	15	0,6	9
на ручье	1529	980	0,64	На окраине поселка	проточный	2,25	II	976,2	21	155	10	0,4	9
	1832	2542	1,39	Варшавское шоссе- 80м	застойный	2,42	II	1170	11	380	16	2	14
Пруд-копань	2121	1376	0,65	Вблизи посёлка; захламлен	застойный	2,92	III	2063,6	11	214	11	3,6	16
Пруд-копань	1561	1349	0,86	Вблизи посёлка Ясенки	застойный	2,47	II	1078,1	14	98	7	0,8	17
На р.Молодильня	972	1295	1,33	На окраине посёлка Квартет	проточный	2,19	II	975	21	410	26	0,8	17
На р.Молодильня	454	479	1,05	На окраине посёлка Новогромовка	проточный	1,63	II	725,1	19	330	14	1,1	17
на ручье Вздериножка	5655	5965	1,05	многоэтажная застройка; автостоянка, заболочен	проточный	2,76	III	1880	14	140	10	1,7	16
на ручье Вздериножка	3991	4299	1,08	многоэтажная застройка; автодорога 50 м, заболочен	проточный	2,79	III	1636,6	12	340	17	0,8	13
Русловой пруд	2870	3401	1,18	На окраине посёлка Настасьино; свалка- 540м, ручей пересыхает	проточный	3,90	IV	2355,2	10	215	11	1,6	12
Русловой пруд	11009	18399	1,67	На окраине посёлка Настасьино	проточный	1,58	II	851,3	17	280	12	4,6	12
Пруд-копань	2544	4428	1,74	На окраине посёлка Покровское	застойный	2,18	II	1017,2	15	320	18	2,3	16
Пруд-копань	2622	4674	1,78	На окраине посёлка Покровское	застойный	1,59	II	756,7	19	98	7	0,5	15
Пруд-копань	2077	4787	2,30		застойный	2,19	II	958,5	11	210	11	0,9	15
	3000	3000	1			2,50	IV	<1500	до 12	150	до 12	1	до 12
	6000	5000	1,5				III	<800	13-17	300	13- 16	3	13-15

Сапробность - это комплекс физиолого-биохимических свойств организмов, обуславливающий их способность развиваться в воде с тем или иным содержанием органических веществ с той или иной степенью загрязнения. Класс качества воды обуславливается сапробностью, которая устанавливается в соответствии таблицей сапробности.

Полученные данные наблюдений также были класифицированы по уровням:

1. Численность фитопланктона (тыс. кл./л) — изменялась от 0 до 800 (белый цвет) — малое количество; от 800 до 1500 (жёлтый цвет) — среднее; более 1500 (зеленый цвет) — большое;
2. Сапробность — оранжевым цветом обозначен показатель сапробности от 3,5 до 4, желтым цветом- от 2,5 до 3,5, белым – от 0 до 2,5.
3. Класс качества воды. Он обуславливается сапробностью и определяется в соответствии с таблицей № 3.
4. Количество видов фитопланктона — до 12 видов (оранжевый цвет) малое количество; 13–17 (жёлтый цвет) среднее количество видов; более 18 (белый цвет) большое количество видов;
5. Численности макрозообентоса (экз/м^2) — менее 150 (оранжевый цвет) малое количество; 150–300 (жёлтый цвет) среднее количество; более 300 (белый цвет) большое количество особей;
6. Количество видов макрозообентоса — до 12 видов (оранжевый цвет) малое количество; 13–16 (жёлтый цвет) среднее количество видов; более 17 (белый цвет) большое количество видов;
7. Численности зоопланктона (тыс. экз/м3) — менее 1 (оранжевый цвет) малое количество; 1–3 (жёлтый цвет) среднее количество; более 3 (белый цвет) большое количество;
8. Количество видов зоопланктона — до 12 видов (оранжевый цвет) малое количество; 13–15 (жёлтый цвет) среднее количество видов; более 16 (белый цвет) большое количество видов.

После анализа данных таблицы были выявлены 1 пруд с классом качества воды IV, 6 прудов с III классом, а оставшиеся 20 имели II класс качества.

Пруды I класса (условно чистые) по итогам исследования выявлены не были по причине нахождения в населенных районах Подмосковья в непосредственной близости от жилых поселков, автомобильных дорог, промышленных и хозяйственных объектов.

По итогам анализа топографических карт прудов с классом воды III и IV со спутниковыми картами местности GPS-систем были выявлени наиболее вероятные причины столь высокого загрязнения воды:

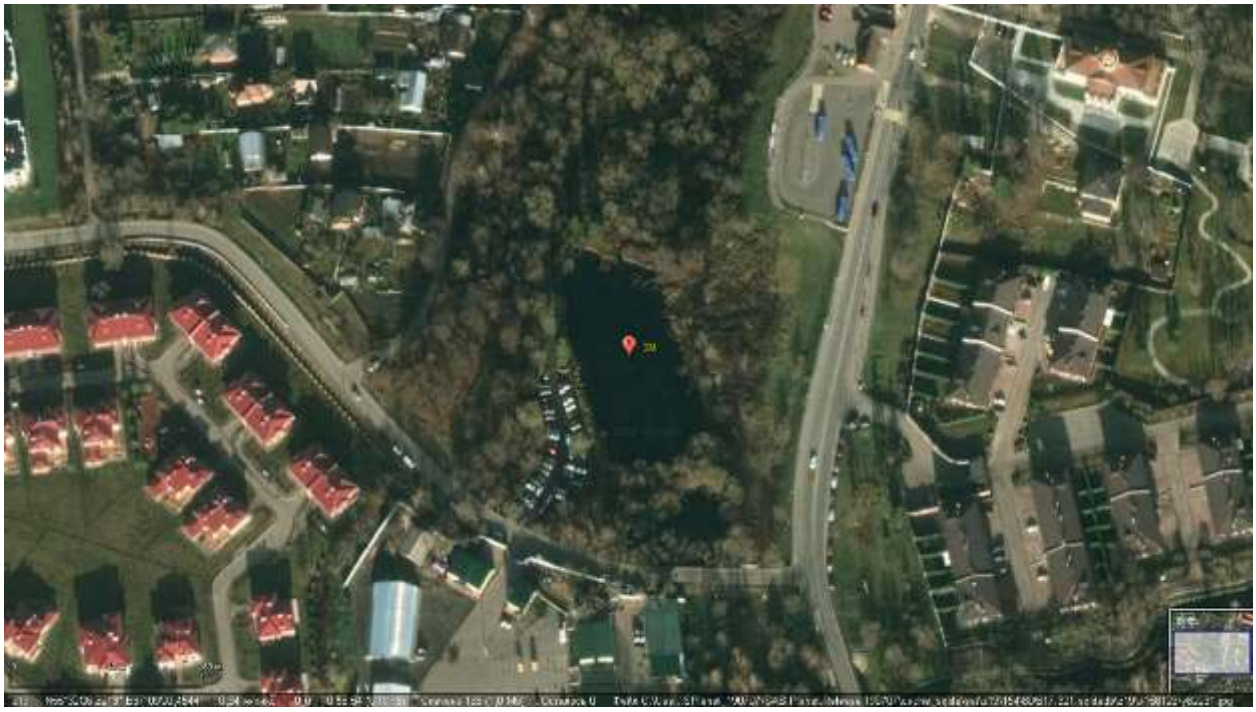
Класс IV.

№ 40 Средний пруд - на окраине посёлка Настасьино, свалка- 540 м, ручей пересыхает.

Класс III.

38 Ивановский-1 пруд - многоэтажная застройка; автодорога 50 м, заболочен.

39 Ивановский-2 пруд- многоэтажная застройка, автостоянка, заболочен.



77 Пруд на притоке Баклановского ручья промышленное здание, свалка 110м

79 Покровский 2 пруд Вблизи посёлка, промышленного комплекса, угол заболочен.

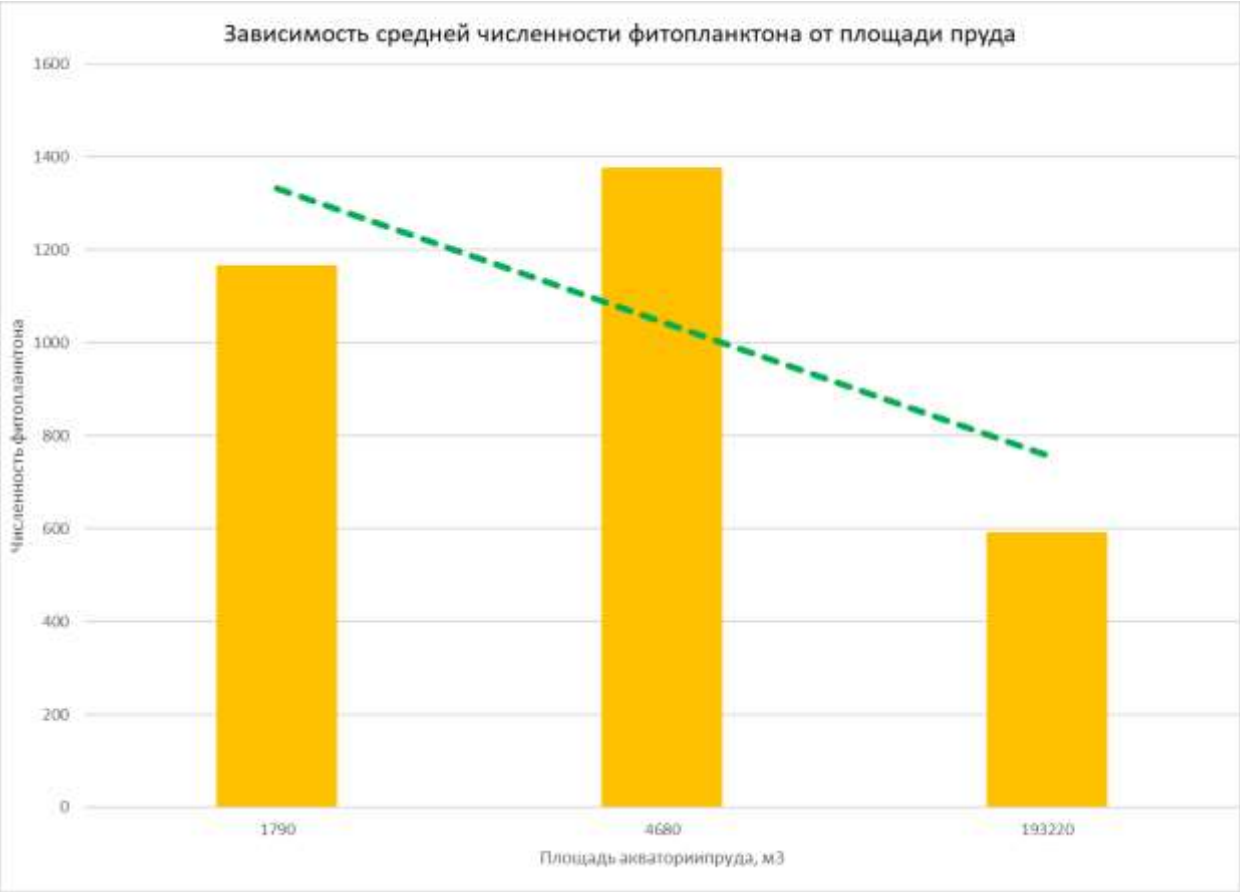
99 Юдановского кладбища пруд- посёлок Юдановка, кладбище, рядом ферма, промышленное здание.

100 Юдановка пруд- посёлок Юдановка, кладбище, рядом ферма, промышленное здание.

Очевидно, что основными источниками загрязнений являются хозяйственная деятельность человека, в том числе жилые поселки, фермы и в особености свалки отходов жизнедеятельности опять же человека.

Для учета способности пруда к восстановлению и самоочистке была проведена классификация по типу прудов проточный - застойный, которая показывает, что застойные пруды более подвержены накоплению загрязнения в отличии от проточных.

На основании класификации прудов по их площади акватории видна зависимость количества фитопланктона от объема пруда. Так, для прудов объемом до 6000 м3 объем фитопланктона превышает объем в крупных прудах в 2 раза.



Также анализируя количество видов фитопланктонов и макрозообентоса видна зависимость от объема пруда и его проточности – чем больше объем пруда и наличие притока воды (реки или ручьи) – тем больше количество видов было выявлено.

Для прудов малой и средней площади акватории показатели количества видов практически одинаковы: фитопланктон/ макрозообентос/зоопланктон- 14/15/14, но значительно повышается для больших прудов – 28/20/17 соответственно.

Для проточных прудов среднее количество видов фитопланктона/ макрозообентоса- 20/17, для застойных прудов количество видов фитопланктона/ макрозообентоса- 13/13, что указывает на зависимость разнообразия видов от обменных явлений, возникающих при притоке воды, в том числе поступлении вместе ней кислорода.

Выводы

Принимая к сведению вышеуказанные данные, приходим к выводу о том, что численость фитопланктона напрямую зависит от показателей сапробности и формирует показатель класса качества воды (чем больше сапробность, тем выше численность фитопланктона, а чем выше численность фитопланктона, тем выше уровень класса загрязнённости воды).

Принимая во внимание данные о наличии хозяйственных объектов и дорог, приходим к выводу о том, что закономерности распределения микроорганизмов в водоёме и класса качества воды между наличием дорог или предприятий здесь не наблюдается. Из этого следует, что на исследуемые пруды оказывается значительное влияние исключительно естественного (не антропогенного) влияния: количество света, форма водоёма, средняя глубина, объём котловины, площадь акватории.

В результате исследования также установлена прямая зависимость видоразнообразия фитопланктона от объёма воды в пруду. Чем больше объём, тем больше видов.

Также установлена неярко выраженная закономерность: пруды с показателями объема воды, приближенными к минимальным, содержат наибольшее по массе количество фитопланктона, и, как соответствие, более высокий класс загрязнённости водоёма

Пруды с большим объёмом обладают классом загрязнённости воды не выше II класса.

Явную закономерность увеличения видов по мере отдаления от населённых пунктов не удаётся проследить.

Таким образом можно сделать вывод, что основными источниками загрязнений являются хозяйственная деятельность человека, в том числе жилые поселки, фермы и в особенности свалки отходов жизнедеятельности человека.

Для учета способности пруда к восстановлению и самоочистке была проведена классификация по типу прудов проточный- застойный, которая

показывает, что застойные пруды более подвержены накоплению загрязнения в отличии от проточных.

На основании классификации прудов по их площади акватории видна зависимость количества фитопланктона от объема пруда. Так, для прудов объемом до 6000 м3 объем фитопланктона превышает объем в крупных прудах в 2 раза.

Результаты нашего исследования будут переданы организации, осуществляющей экологический мониторинг для подготовки административных решений по улучшению водных экосистем, находящихся в черте города. Наше исследование будет продолжаться по мере получения свежих данных гидробиологических исследований водоемой территории Новой Москвы.

Список литературы

1. Гидроэкология: теория и практика. (Проблемы гидрологии и гидроэкологии. Выпуск второй) Под редакцией Н. И. Алексеевского: географический факультет МГУ. 2004 год.
2. Баринова С.С., Медведева Л.А., Анисимова О.В. Биоразнообразие водорослей-индикаторов окружающей среды. Тель-Авив: Инст. Эволюции Университета Хайфы, 2006. 498 с.
3. Р 52.24.763-2012. Рекомендации. Оценка состояния пресноводных экосистем по комплексу химико-биологических показателей (утв. Росгидрометом 03.04.2012)
4. РД 52.24.309-2011. Руководящий документ. Организация и проведение режимных наблюдений за состоянием и загрязнением поверхностных вод суши (утв. Росгидрометом 25.10.2011)
5. Руководство по методам гидробиологического анализа поверхностных вод и донных отложений / Под ред. В.А. Абакумова. Л.: Гидрометеоиздат, 1983. 318 с.
6. Рыжов И. Н. «Природные парки Москвы: прогулки с Экологом» М., Мосприрода 2015.
7. Шитиков В.К., Розенберг Г.С., Зинченко Т.Д. Количественная гидроэкология: методы системной идентификации. Тольятти: ИЭВБ РАН, 2003. 463 с.

Приложение

Педагог-организатор проектной
и исследовательской деятельности учащихся
ГБОУ Школа № 1534
Юркина Евгения Леонидовна

ОТЗЫВ О ПРОЕКТНОЙ РАБОТЕ «ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ВОДЫ В ВОДОЕМАХ НОВОЙ МОСКВЫ ПО ГИДРОБИОЛОГИЧЕСКИМ ПОКАЗАТЕЛЯМ»

авторов Волкова Даниила Михайловича, Павловой Анастасии Александровны

Контроль окружающей природной среды по гидробиологическим показателям является высоко приоритетным с точки зрения обеспечения возможности оценки состояния водных экосистем, испытывающих вредное влияние антропогенных факторов. В данном исследовании рассматриваются водоемы, расположенные в пределах Троицкого и Новомосковского административного округа г. Москвы. В гидрологическом отношении исследуемые водоемы являются неизученными, т. к. на них не проводились наблюдения за гидрологическим режимом.

Антропогенная деятельность вносит значительный вклад в химический и гидробиологический состав водоемов Новой Москвы. Полученные результаты будут необходимы в первую очередь для принятия административных решений по улучшению водных экосистем, находящихся в черте города. Также информация будет использована в целях благоустройства, рекреации и туризма.

Данные для исследования предоставлены кандидатами биологических наук, научными сотрудниками кафедры гидробиологии биологического факультета и кафедры биофизики биологического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова.

Авторами проведено тщательное исследование и анализ данных, получены определенный важные закономерности. Исследование будет продолжаться по мере получения свежих данных гидробиологических исследований водоемов территории Новой Москвы.

Юркина Евгения Леонидовна
28.02.2020г.