

Министерство образования и науки Российской Федерации

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»

Кафедра физической географии
и ландшафтной экологии

**Функциональные особенности старичных озер Став, Банное и Сазанка в
условиях городской застройки г. Энгельса**

АВТОРЕФЕРАТ

студента(ки) _____ 2 _____ курса _____ 225 _____ группы

направления _____ 05.04.06 Экология и природопользование _____

_____ географического факультета _____

_____ Бредихиной Анны Владимировны _____

Научный руководитель
старший преподаватель.

_____ должность, уч. степень, уч. звание

Зав. кафедрой

профессор, д.г.н., профессор

_____ должность, уч. степень, уч. звание

_____ подпись, дата

Ю.В. Волков

_____ инициалы, фамилия

В.З. Макаров

_____ подпись, дата

_____ инициалы, фамилия

Саратов 2017

Введение. Актуальность темы обусловлена тем, что любой является важным составляющим ландшафта. Вода представляет собой необычайно яркий композиционный элемент в ландшафте садов, парков и зон отдыха в черте города. Формирование парков, зон отдыха зачастую становится одним из главных факторов организации повседневного отдыха населения и совершенствования среды городов. Система старичных озёр Сазанка-Став-Банное также является важной частью урболодшафта города Энгельса, но, не смотря на это, никаких научных исследований данной конкретной системы озёр не проводилось.

Цель и задачи работы. Целью исследований являлось выявление и изучение функциональных особенностей системы старичных озёр Сазанка-Став-Банное. Для достижения цели были решены следующие задачи:

- показать физико-географические особенности города Энгельса и рассмотреть проблемы его территориального развития;
- изучить экологические проблемы города Энгельса;
- рассмотреть и показать значение системы старичных озёр Сазанка-Став-Банное для селитебной территории города;

Фактический материал. В основу работы положены рассмотренные источники литературы, полевые исследования, результаты химического анализа воды из изучаемых объектов, космические снимки.

При написании работы использовались следующие методы исследования: изучение литературных источников, интернет ресурсов, аналитический, сравнительный, описания.

Апробация работы. Основные положения были доложены на предварительной защите магистерской работы.

Структура и объем работы. Магистерская работа, общий объем 56 страниц состоит из введения, трех разделов, заключения, списка использованных источников (42 наименования) и 6 приложений, куда входят 2 цветных космических снимка и 2 таблицы с результатами анализа воды.

Основное содержание работы.

1 Физико-географическое описание территории города Энгельса

Город Энгельс расположен в центре Саратовской области, на левом берегу Волгоградского водохранилища напротив областного центра – г. Саратова, с которым связан двумя автомобильными и одним железнодорожным мостами [Мякшева Л.В.,2009].

Основная часть селитебных территорий размещается на надпойменных террасах реки Волги. На первой надпойменной террасе расположен исторический центр города, и территория за местным железнодорожным вокзалом, на второй – более современная застройка, в том числе микрорайоны массового жилищного строительства второй половины двадцатого века, а также, промышленные зоны [Город Энгельс [Электронный ресурс].

В геологическом строении города Энгельса принимают участие породы от архейского до четвертичного возраста. Самыми древними породами, выходящими на поверхность, являются нерасчлененные позднекаменноугольные-нижнепермские отложения. Эти отложения имеют очень ограниченное распространение. Наиболее широко распространены на территории г.Энгельса аллювиальные среднеплейстоцено-голоценовые отложения, формирующие террасы рек и представленные суглинками, глинами, песками, галечниками общей мощностью до 60 м [Энгельский муниципальный район [Электронный ресурс], 2016].

Геоморфологически город Энгельс относится к левобережному террасированному склону эрозионно-аккумулятивной долины р.Волги, разделяющей два крупных морфологических элемента Русской равнины - Приволжскую возвышенность и Низкое Заволжье [Лотоцкий Г.И., 2007; Город Энгельс. Генеральный план, 2007].

В пределах города рельеф представлен сочетанием выровненных поверхностей аккумулятивных террас и разделяющих их уступов. В зону

городской застройки попадают три надпойменные террасы и пойма. Абсолютные отметки рельефа изменяются от 10,7 м на пойменной террасе до 44,1 м в пределах третьей надпойменной террасы.

Особенности рельефа территории города: террасированность, слабая дренированность, наличие многочисленных замкнутых понижений, являются естественными факторами затрудненного стока поверхностных вод с городской территории [Город Энгельс. Генеральный план, 2007; Доклад «О состоянии и об охране окружающей среды Саратовской области в 2015 году», 2016].

Водная система в пределах городской территории включает ряд озёр, таких как Став, Банное, Сазанка, мелкие озёра Узморского Лога и два оврага с временными водотоками - Вихляный и Трембицкий. Озёра Став, Банное и Сазанка являются старицами р. Волги и соединены каналами в общую систему, из которой вода откачивается в Волгоградское водохранилище насосными станциями. Абсолютная отметка уровня озёр - 11,8 м - объясняется тем, что соединительный канал между озёрами Став и Банное в настоящее время заилен и не обеспечивает должной взаимосвязи. Сезонные колебания уровня во всех озёрах составляют 0,7-0,8 м [Город Энгельс. Генеральный план, 2007; Доклад «О состоянии и об охране окружающей среды Саратовской области в 2015 году», 2016; Город Энгельс [Электронный ресурс], 2016]

В гидрогеологическом отношении Энгельсский район приурочен к Прикаспийскому артезианскому бассейну. Пресные воды, пригодные для водоснабжения, заключены в мезозойских и кайнозойских отложениях. В палеозойских отложениях по всему разрезу распространены высокоминерализованные рассолы, за исключением зоны выходов на поверхность или неглубокого залегания палеозойских пород.

Город Энгельс расположен в умеренном климатическом поясе, в атлантико-континентальной области (по классификации Б.П.Алисова), которая характеризуется умеренно сухим и очень теплым климатом,

довольно холодной зимой и жарким летом, с годовым притоком солнечной радиации 100-120 ккал/см² и с годовой амплитудой температуры воздуха 30°С. Отношение наблюдавшейся продолжительности солнечного сияния к возможной составляет (по данным метеостанции г. Саратова) от 18-21% в декабре-январе до 64-60% в июне-августе. [Город Энгельс. Генеральный план, 2007; Доклад «О состоянии и об охране окружающей среды Саратовской области в 2015 году», 2016].

2 Экзогенные геологические процессы на территории города Энгельса. В пределах г. Энгельса наиболее широко развиты подтопление, заболачивание и затопление, оползневые и эрозионные процессы, переработка берегов, просадочные, и другие экзогенные процессы и явления.

Подтопление, заболачивание, затопление возникает там, где изменен баланс подземных вод в направлении уменьшения расходов и увеличения приходных составляющих, где нарушен режим подземных вод и влажности, режим зоны аэрации. На городской территории подтопление связано с устройством котлованов, траншей, карьеров, насыпей, дамб, в связи с чем поверхностный сток трансформируется в грунтовый поток и активизируется инфильтрация. Кроме того, засыпка оврагов, балок, долин мелких речек и ручьев, служивших ранее естественными дренами, усиливает темпы подтопления, а расположение подземных сооружений (фундаментов зданий, коммуникаций и т.п.) поперек направления подземного стока создает подпруживающий эффект, приводящий иногда к катастрофическому подтоплению. Часто подземные воды агрессивны. Воздействие их на фундаменты и другие заглубленные части сооружений приводят к их разрушению [Хомич В.А., 2002; Сорохтин О. Г., Чилингар Г. В., Сорохтин Н. О., 2009].

В результате производственно-хозяйственной деятельности человека земная поверхность в пределах г. Энгельса претерпела существенные изменения.

Все это выразилось в повышении или понижении абсолютных отметок поверхности и, в конечном счете, привело к нарушению путей естественного стока. В результате исследований рельефа и анализа карт были установлены региональные системы водоемов, овражно-балочная сеть, которые обеспечивали и продолжают в какой-то мере обеспечивать отток поверхностных вод с территории города. К ним относятся озера Став и Банное, Узморский Лог, овраги Вихляный и Трембицкий [Лотоцкий Г.И., 2007; Город Энгельс. Генеральный план, 2007].

В сложившихся условиях особенно остро встает проблема срочной организации поверхностного стока, для разрешения которой потребуются создание новых и, если возможно, восстановление старых, ранее существовавших, искусственных дренажей. Последние должны прокладываться с учетом направлений ранее существовавших естественных путей поверхностного стока.

После создания водохранилища уровень воды в р. Волге был приподнят на 7,5 м. Возникший при этом подпор грунтовых вод со стороны водохранилища вызвал общий подъем их уровня в пределах поймы и первой надпойменной террасы. Подобное влияние водохранилище оказывает и на расположенные на пойме озера Став и Банное, уровень воды в которых поддерживается только благодаря постоянным откачкам насосами. В результате откачек на прилегающей к озерам части городской территории уровень грунтовых вод поддерживается приблизительно на тех же отметках, что и до затопления водохранилища. По мере удаления от них влияние подпора Волгоградского водохранилища возрастает, чем и объясняется существование на городской территории заболоченных участков и озер с более высокими абсолютными отметками зеркала воды [Город Энгельс. Генеральный план, 2007].

После создания дамбы обвалования, защищающей город от затопления водами Волгоградского водохранилища, главными регуляторами всей

существующей системы поверхностного стока для центральной и западной частей города стали озёра Став и Банное.

Таким образом, единая система поверхностного стока, существовавшая на исследуемой территории, в результате городской застройки и создания Волгоградского водохранилища оказалась нарушенной. Большинство ложбин стока поверхностных вод оказались изолированными от региональных дрен и замкнулись на бессточных локальных понижениях. В сочетании с высоким уровнем грунтовых вод это создает большие осложнения в восстановлении естественных путей поверхностного стока с городской территории.

3 Экологическое состояние и функциональные особенности системы озёр Сазанка-Став-Банное. Озёра Став, Сазанка и Банное находятся на выровненной поверхности поймы реки Волга. Именно по озёрам Став и Банное проходит тыловой шов поймы, отделяющую её от первой надпойменной террасы. Данные озёра принято выделять в систему, так как ранее они были частью единой реки, но и в настоящее время между ними сохранилась взаимосвязь. Озёра Сазанка и Став в наиболее полноводные времена могут соединяться в единый водоём, так как между ними существуют сухие старичные понижения. Озёра Став и Банное соединены между собой посредством искусственных сооружений.

Расположение озёр в пределах поверхности поймы обуславливает строение грунтов прибрежных территорий. Прибрежные грунты сложены аллювиальными песчаными и песчано-глинистыми отложениями.

Общая протяженность системы озёр составляет около 10 км, ширина от 10 до 230 м и глубиной варьирующейся от 2 до 7 м.

Питание озёр происходит по смешанному типу: преимущественно, конечно же, подземное, но и у дождевого питания, и у снегового также большое значение.

В зимний период времени все озёра замерзают. В последние три года начало ледостава отмечается в конце ноября - начале декабря, завершение

ледостава отмечается в конце февраля - начале марта. Промерзание озёр происходит на глубину 0,7-1,5 м.

Озеро Банное - самое маленькое в данной системе озёр. Его протяженность составляет около 1 километра, а ширина изменяется от 20 м в наиболее узких местах до 50 м в наиболее широких.

По данным исследований, которые проводились в 1984-1985 годах, глубина озера составляла около 6-8 метров. Но по результатам исследований, проводившихся в 2008 году, глубина составляла около 2 метров, а в наиболее углубленных участках 3 метров. Но в 2012 году проводились работы по очистке дна озера от скопившегося ила и углубительные работы, максимальная глубина озера сейчас составляет 4-5 м.

Озеро Сазанка - наиболее широкое и глубокое в системе озёр. Его протяженность составляет около 1,5 км, а ширина от 150 м в наиболее узких местах, до 220-230 м - в наиболее широких. Глубина озера Сазанка колеблется от 2 м до 7 м.

Озеро Став является наиболее протяженным озером данной системы. Оно растянулось с северо-востока на юго-запад более чем на 4,8 км. Его ширина изменяется от 10 м в наиболее узком месте и до 60 м в наиболее широком. Из-за высокой протяженности точная глубина озера неизвестна, но известно, что максимальная глубина озера - 6 м. измерить минимальную глубину наиболее сложно, так как в многих местах озера, особенно в южной части, наблюдается повышенная эвтрофикация, заболачивание и зарастание озера водными и прибрежными растениями.

К югу от озера Сазанка и к востоку от озера Став находится обширный участок лесной формации, на которой представлены как большие площади, занятые естественной широколиственной растительностью, так и площади занятые искусственными насаждениями, в том числе насаждениями сосны на наиболее возвышенных участках. Также в пределах этой формации располагается Энгельсский лесхоз, в котором виды искусственно

выращиваемых растений не совпадают с характерными видами для данной природной зоны, в частности, для данной территории.

Так называемый Ставский лес – это единственный сохранившийся в нашем регионе участок изначального природного ландшафта – так называемая высокая пойма. Все остальные участки «низкой» поймы затоплены Волгоградским водохранилищем. Родными для этой местности деревьями являются дуб, вяз.

К юго-западу от о. Банного и западу от о. Став находятся основные промышленные объекты, которые оказывают влияние на экосистемы озер. Это Энгельсский завод фильтров (ЭЗФ) и ОАО «Трансмаш»

Самое многостороннее влияние на озера происходит от частной жилой застройки. Влияние частной застройки на озеро происходит через множество различных факторов, можно выделить: забор воды на частные нужды прибрежных домов (например, полив огорода). Плоскостной смыв с территорий огородов и садов воды с различными примесями, отсутствие централизованной канализационной системы на большей части территории приводит к частичному сливу использованной загрязненной воды. На прибрежных территориях наблюдается несанкционированный выброс мусора, который попадает в озеро и под влиянием различных процессов начинает происходить разложение отходов.

Вблизи изучаемых озер находятся автомобильные магистрали с разной степенью загруженности. Среди них Лесозаводская улица является наиболее загруженной, это объясняется тем, что данная улица - это единственная дорога, ведущая к мосту, который соединяет г. Энгельс и центральную часть г. Саратова. Озера Став и Банное разделены Лесозаводской улицей, из-за чего пропала естественная взаимосвязь, а искусственно созданная связь поддерживается гидротехническим сооружением, которое не выполняет свою функцию в полной мере.

На небольшом расстоянии от озер и вблизи от ул. Лесозаводской находятся автомойки, которые являются источником загрязнений для озер, особенно в случае аварийных сбросов.

Для каждого из озер характерны свои особенности загрязнения и проблематика.

На о. Банном проблемой выявлено наличие плёнки из различных химических веществ на всей водной поверхности, что негативно сказывается на состоянии озера (по СанПиН 2.1.5.980-00 «На поверхности воды не должны обнаруживаться пленки нефтепродуктов, масел, жиров и скопление других примесей»). Особенность данной плёнки заключается в утолщении ближе к берегам. Источником создания пленки является поступление в озеро различных поллютантов. Загрязненность поверхности воды в данном озере является одной из основных причин низкого уровня рекреации. Во время полевых исследований не было замечено отдыхающих.

Во всей акватории озера Став присутствует повышенное количество сине-зеленых водорослей, это можно заметить в общей мутности воды. В ответвлении к озеру Сазанка, в период проведения полевых исследований, наблюдалось сплошное покрытие из водорослей. Но в целом можно говорить об удовлетворительном состоянии воды, ввиду высокой протяженности озера. Участки, свободные от сплошного покрова водной растительности и имеющие при этом достаточную ширину, используются, в основной мере, местными жителями для рекреационных целей. Во время наблюдений было выявлено несколько участков используемых, в качестве пляжей, в тоже время было подсчитано, что суммарное количество отдыхающих на данных пляжах составляет примерно 15 человек за час (наблюдения проводились в период предположительно максимальной рекреационной нагрузки).

При визуальной оценке о. Сазанка находится в более благоприятном состоянии в отличие от других изучаемых озер. На озере отсутствует покрытие водной поверхности как растительного, так и химического

происхождения.. На юге озеро используется в рекреационных целях, также это обусловлено примыканием лесного массива в этой части. Во время выполнения полевого маршрута было подсчитано, что количество отдыхающих на данных пляжах превышает отметку 30 человек в час. Стоит отметить, что отдых носит сезонный характер, а наблюдения проводились в теплый период, соответственно в период максимальной рекреационной нагрузки.

Одной из важнейших задач, выполненных в ходе научно-исследовательской практики, являлось взятие проб воды и проведение их подробного химического анализа. Для наиболее полного изучения данной системы озер было взято семь проб воды: две пробы были взяты из озера Сазанка, три - из озера Став, и, ещё две - из озера Банное. Все пробы были взяты 29 июня 2016 года во временном диапазоне с 07:30 до 10:30. Также все пробы были взяты на расстоянии не менее двух метров от берега озера и на глубине не менее одного метра.

Сравнительный анализ химических показателей в пробах воды показал, что наибольший уровень загрязнения среди изучаемых озер наблюдается в о. Банное. Содержание сухого остатка находится на более высоком уровне относительно других озер, что говорит об ограничении использования данной воды и озера в целом. Превышение предельно-допустимой концентрации по сульфатам, выявленное в озере, свидетельствует о нежелательном использовании воды в хозяйственно-бытовых целях.

Проводя анализ результатов, было выявлено, что в о. Сазанка содержание химических элементов, таких как бикарбонаты, магний, кальций, а также показателей качества воды, таких как общая жесткость и водородный показатель, находится в меньшем количестве, по сравнению с другими изучаемыми озерами. Что говорит о более благоприятных условиях для существования и развития данной экосистемы, а также для комфортной жизнедеятельности человека.

Анализ результатов на содержание химических элементов в о. Став позволяет говорить о едином состоянии, не смотря на небольшие количественные различия. Отсутствие превышений по многим показателям выявляет, что о. Став находится в удовлетворительном состоянии, даже с учетом ранее описанных проблем в этом озере.

Опираясь на результаты полученных проб можно сделать вывод о том, что вода в озерах Став и Сазанка находятся в таком состоянии, которое позволяет использовать озера в различных целях, за исключением употребления в питьевых.

Предложения. В целях улучшения экологического состояния системы старичных озер Сазанка-Став-Банного можно рекомендовать такие мероприятия, как: жесткий экологический контроль за предприятиями, загрязняющими озера (на самих предприятиях постройка дополнительных очистных фильтров); мониторинг за состоянием озер, как экосистем; установка дополнительных знаков с информацией о запретах на определенные виды деятельности на данных озерах; ознакомительные беседы с жителями прилегающих территорий; проведение очистки берегов и водной поверхности озер от присутствующего мусора; составление экологических паспортов на данные водоемы в пределах территории города; проведение в данные районы центрального водоснабжения и водоотведения.

Заключение. Таким образом, по результатам исследований системы старичных озер Став-Сазанка-Банное можно подвести следующие итоги.

Данная система старичных озер значима для города Энгельса тем, что в большей или меньшей степени выполняет функции: гидрологическую и гидрогеологическую, рекреационную, хозяйственно-бытовую.

Кроме того система озер Став-Сазанка-Банное представляет собой дренажную систему по разгрузке верхнего горизонта грунтовых вод, которая спасает значительную часть города Энгельса от подтопления.

По берегам озер находятся жилые кварталы, состоящие преимущественно из частных домов, которые в настоящее время практически

не обслуживаются городским водопроводом и системой центральной канализации. Таким образом, можно говорить о наличии проблемы неконтролируемого водозабора большинством подсобных хозяйств на личные нужды, а также, о еще более серьезной проблеме попадания загрязненных сточных вод из этих домов в изучаемые водоемы.

С другой стороны по берегам всех трех озер находятся места отдыха, например, места для рыбалки, пляжи на озерах Став и Сазанка, тропинки для прогулки по побережьям на озерах Став и Банное.

Когда-то все озера были важными очагами рекреации города, но после неконтролируемого антропогенного воздействия, рекреационные функции озер стали снижаться, особенно сильно это проявилось на озере Банном, которое в основном стало выполнять функции только гидротехнического сооружения. Наиболее сильно рекреационную функцию сохранило озеро Сазанка, что, предположительно, обусловлено удобством береговой линии, более хорошим качеством воды и примыканием с южной стороны лесного массива, активно используемого горожанами для рекреации.

В результате проведения полевых исследований, направленных на изучение водной и прибрежной поверхности, методами визуальной оценки прибрежных территорий и анализом качества воды было выявлено, что озеро Банное является более загрязненным относительно остальных озер, что следует из анализа воды, так как только в нем присутствует превышение относительно гигиенических нормативов. Также на основании большого количества сине-зеленых водорослей на озере Став можно предположить высокое содержание некоторых загрязнителей.

Приложение А

Космоснимок изучаемой системы озер Став, Банное и Сазанка

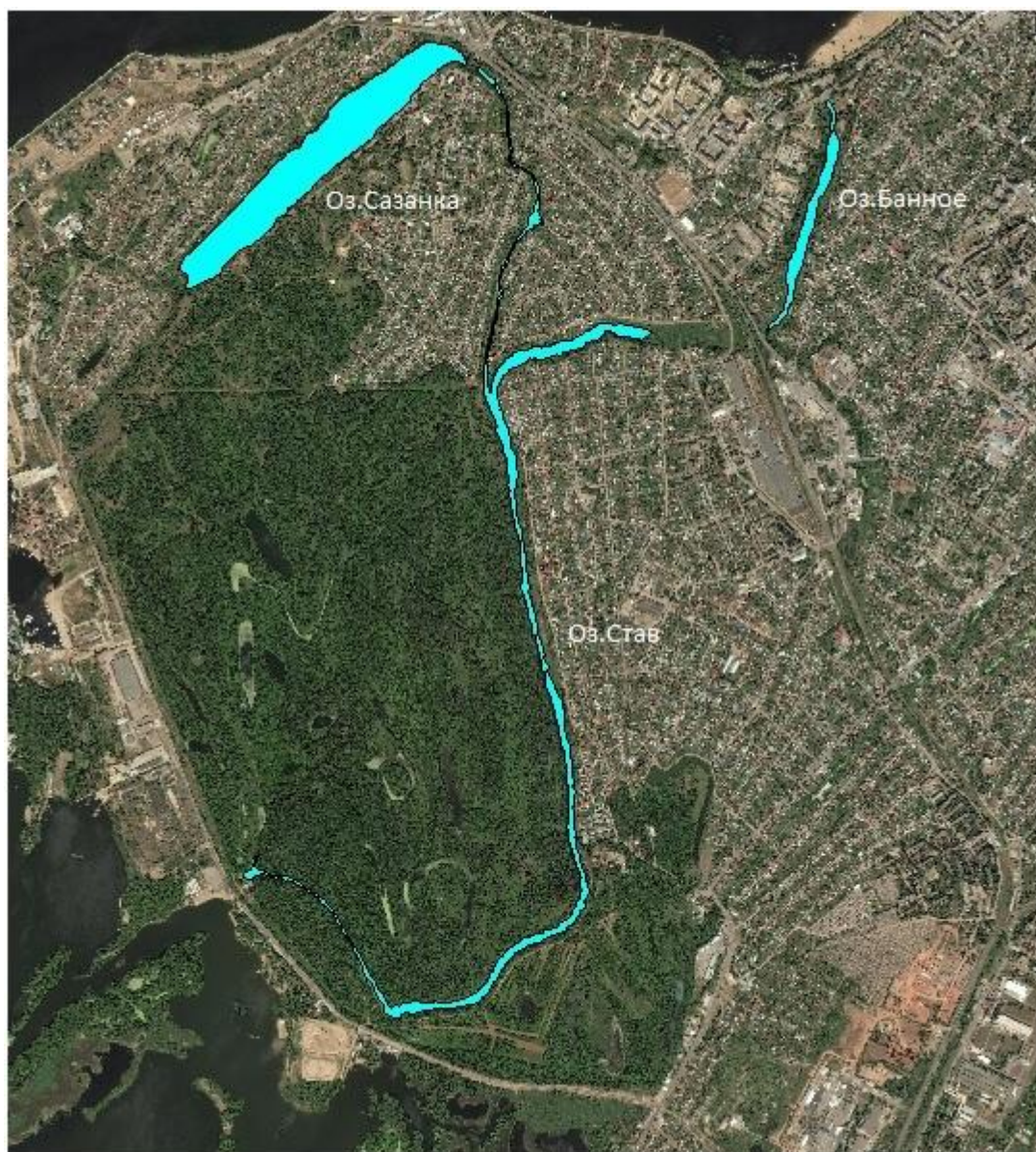


Рисунок А.1 - Космоснимок с изучаемыми озерами Став, Сазанка, Банное [Старичные озера : Став, Сазанка, Банное [Электронный ресурс], 2016].

Приложение Б

Космоснимок с отмеченными точками отбора проб воды из изучаемых озёр

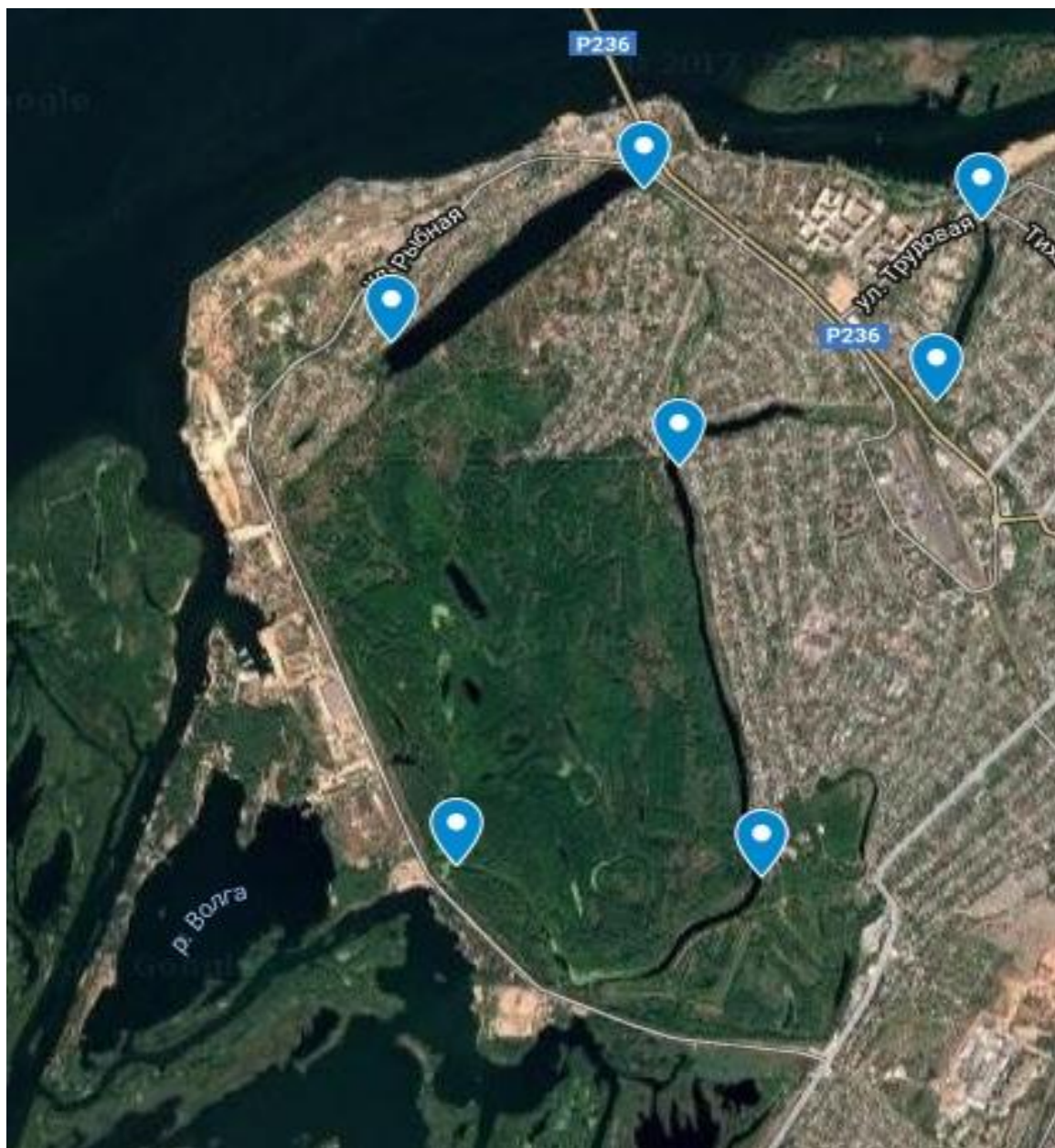


Рисунок Б.1 - Космоснимок с отмеченными точками отбора проб воды из изучаемых озёр [Точки отбора проб [Электронный ресурс], 2016].

Приложение В

Результаты химического анализа вода из озер Сазанка и Банное

Таблица В.1 – Результаты химического анализа вода из озер Сазанка и Банное - дата отбора проб 29.06.2016 (составлено автором)

№ п/п	Показатель	Оз.Сазанка		Оз.Банное		Гигиенический норматив [14]
		Проба №1	Проба №2	Проба №1	Проба №2	
1	Жесткость общая (мг/экв/л)	1,30	1,40	2,00	2,10	меньше 2 - мягкая, 2-4 - нормальная, 4-6 - жесткая, больше 6 - очень жесткая
2	Жесткость карбонатная (мг/экв/л)	1,20	1,20	1,90	2,00	
3	Жесткость некарбонатная (мг/экв/л)	0,10	0,20	0,10	0,10	
4	Водородный показатель, рН (мг/л)	7,5	7,6	8,2	8,2	6,5-8,5
5	Бикарбонаты (мг/л)	73,2	73,2	115,9	122,0	30-400
6	Хлориды (мг/л)	42,6	46,1	35,5	35,5	350,0
7	Сульфаты (мг/л)	399,4	385,4	813,0	948,0	500,0
8	Кальций (мг/л)	16,0	20,0	26,0	30,0	30,0
9	Магний (мг/л)	6,0	4,8	8,5	7,3	50,0
10	Натрий и Калий (мг/л)	216,7	210,0	207,7	238,7	250,0
11	Сухой остаток (мг/л)	717,0	703,0	726,0	828,0	1000,0

Приложение Г
Результаты химического анализа вода из озера Став

Таблица Г.1 – Результаты химического анализа вода из озера Став - дата отбора проб 29.06.2016 (составлено автором)

№ п/п	Показатель	Оз.Став			Гигиенический норматив [14]
		Проба №1	Проба №2	Проба №3	
1	Жесткость общая (мг/экв/л)	2,00	1,70	1,80	меньше 2 - мягкая, 2-4 - нормальная, 4-6 - жесткая, больше 6 - очень жесткая
2	Жесткость карбонатная (мг/экв/л)	1,80	1,50	1,70	
3	Жесткость некарбонатная (мг/экв/л)	0,20	0,20	0,10	
4	Водородный показатель, рН (мг/л)	8,0	8,0	8,1	6,5-8,5
5	Бикарбонаты (мг/л)	109,8	91,5	103,7	30-400
6	Хлориды (мг/л)	46,1	53,2	56,8	350,0
7	Сульфаты (мг/л)	263,0	294,2	299,0	500,0
8	Кальций (мг/л)	24,0	22,0	24,0	30,0
9	Магний (мг/л)	9,7	7,3	7,3	50,0
10	Натрий и Калий (мг/л)	151,3	170,9	177,8	250,0
11	Сухой остаток (мг/л)	549,0	593,0	617,0	1000,0