Министерство образования и науки Российской Федерации

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение

«Гимназия № 83»

**ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ВОДЫ ЯГУЛЬСКОГО ПРУДА ПО ВОДНЫМ И ПРИБРЕЖНО-ВОДНЫМ РАСТЕНИЯМ**

**Работу выполнила:**

Ученица 10 класса

МБОУ «Гимназия № 83»

Абрамова Мария

**Научный руководитель:**

Зав. кабинетом

экологии и природопользования

ГБОУ ВО «УдГУ»

Каргапольцева Ирина Анатольевна

Ижевск, 2018

**СОДЕРЖАНИЕ**

|  |  |
| --- | --- |
| Введение | 3 |
| Глава 1. Обзор литературы | 4 |
| 1.1. Классификация водоёмов | 4 |
| 1.2. Антропогенное загрязнение водоёмов | 5 |
| 1.3. Водные и прибрежно-водные растения в оценке качества воды | 10 |
| Глава 2. Физико-географический обзор | 11 |
| Глава 3. Методы и материалы | 13 |
| Глава 4. Результаты и их обсуждение | 17 |
| Выводы | 17 |
| Список литературы | 17 |
| Приложения | 19 |

**ВВЕДЕНИЕ**

Малые водоемы играют важную роль в жизни каждого человека и всего общества в целом. Особенно обострилась проблема рационального использования водных, биологических, рекреационных ресурсов малых рек и их охраны в последние десятилетия, когда вследствие технического прогресса резко возросли масштабы хозяйственной деятельности и ее влияние на все компоненты природной среды. Антропогенное воздействие вызывает изменение поверхностных и подземных вод, нередко негативные последствия таких воздействий на малые водоемы видны раньше и резче, чем на средних и крупных. При этом изменяются многие параметры водной среды, нарушается жизнедеятельность сообществ водных организмов, снижается их продуктивность и устойчивость, что, как правило, ведет к ухудшению качества воды (Восстановление…, 1989), что создает ситуацию экологического риска.

Состояние качества воды в малых водоемах важно оценивать еще и потому, что в пищевом рационе каждого живущего поблизости этого водоёма человека принимает участие вода, взятая из того или иного ближайшего водоема. Ягульский пруд является наиболее популярным местом ловли рыбы для жителей близлежащих деревень и коттеджных поселков. Это Ягул, Старомихайловский, СНТ «Мрия», «Маяк», «Пламя-3» и т.д. Состояние воды в этом водоеме имеет довольно большую значимость в жизни людей, проживающих поблизости пруда. Потому как состояние рыбы, употребляемой в пищу жителями, напрямую зависит от степени загрязнения водоема. А о степени загрязнения водоема можно легко и достаточно точно судить о наличии или наоборот отсутствии определенных биоиндикаторов – макрофитов (прибрежно-водных растений).

**Гипотеза работы:** Ягульский пруд является умеренно загрязненным.

**Цель работы:** определить уровень загрязнения Ягульского пруда методом биоиндикации по водным и прибрежно-водным растениям.

**Задачи работы: 1.** Определить видовой состав водных и прибрежно-водных макрофитов; **2.** Выявить экологическую и биологическую структуру водных и прибрежно-водных растений изучаемого водоема; **3.** Оценить качество воды Ягульского пруда методом биоиндикации с использованием макрофитов.

**Объект исследования:** Ягульский пруд.

**Предмет исследования:** видовой состав макрофитов, экологическая и биологическая структура флоры, качество воды.

**Время проведения исследования:** сентябрь 2018 г.

**ГЛАВА 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ**

**1.1. Классификация водоемов**

Согласно Большой Советской энциклопедии, пруд – это искусственный водоём (водохранилище) небольшого размера (площадью обычно не более 1 км²), образуемое путём перегораживания плотиной русла небольшой реки, ручья, балки, лога. При отсутствии удобных естественных понижений для устройства пруда вырывают специальные котловины (копани) глубиной 3-5 м. Пруды создаются для хранения воды с целью водоснабжения, орошения, разведения рыбы (прудовое рыбное хозяйство) и водоплавающей птицы, а также для санитарных и спортивных потребностей (Большая Советская энциклопедия, 1978). В водном кодексе Российской Федерации до сих пор не раскрыто определение прудов (Водный кодекс…, 2016 года). Классификация прудов. Пруды могут быть плотинными, образующимися в результате запруживания речек и оврагов; копаными, питающимися атмосферными осадками, а также грунтовыми водами; наливными, наполняемыми водой через специальные каналы из рек и ручьев. Во всех случаях пруды – мелкие водоемы с небольшой площадью водного зеркала, часто спускаемые на зиму (Семерной, 2010). Строение прудов. В большинстве этих водоемов можно выделить, граничащие одна с другой зоны: береговая, включающая подмываемые водой откос и побережье; литораль, в состав которой входит береговая мель и подводный откос; пелагиаль, или глубоководная часть (Константинов, 1979.). Расчленение придонной области озер сходно принципиально и по наименованиям с расчленением морского дна. Литоральная зона (для прудов и озер) – это зона произрастания высшей водной растительности, в течение круглого года обеспеченная водой, но сравнительно небольшим колебанием уровня. Сублиторальная зона имеет, как и в море, переходный характер, но размеры ее обычно не велики. Профундаль прудов в большинстве случаев не превышает десятков метров. Водная толща прудов по признаку вертикального распределения температуры и кислорода делится на эпилимнион, металимнион и гиполимнион (приложение 1, рис. 1), по глубинам в некоторой степени, совпадающие с литоралью и сублиторалью и профундалью (Жадин, 1960).

Мелководный естественный водоём (маленькое озеро), доступный для проникновения солнечных лучей до дна и без существенного, различая в термическом режиме и солевом составе поверхностных и донных слоёв, вследствие чего на всей акватории пруда возможно развитие озёрной и литоральной растительности. Можно сказать что пруд – это промежуточная стадия гибели озера, так как постепенно отмирающие растения и животные все выше и выше поднимают дно водоёма, что, наконец, даёт возможность растительности распространиться по всей поверхности воды.

1. Искусственный водоём (водохранилище) небольшого размера, образуемое путём перегораживания плотиной русла небольшой реки, ручья. Балки, лога. При отсутствии естественных понижений для устройства пруда вырывают специальные котловины глубиной 3-5м (Гидрология суши: …,1978).

Если питание пруда происходит в основном, за счёт стока речных или грунтовых вод, то предусматривают пропуск на весенних водах (половодья). Для удаления избытка воды иногда устраивают водоспуски.

В сельской местности пруды создаются с целью орошения, обводнения, разведения рыбы, водоплавающей птицы, а также для хранения воды для различных хозяйственных целей, для стирки и купания, для водопоя скота.

В городах и зонах отдыха пруды являются местами рыбной ловли, купания и проведения различных спортивных мероприятий.

**1.2. Антропогенное загрязнение водоёмов**

Природные ресурсы – это совокупность естественных тел и явлений природы, которые используются человеком в своей деятельности, направленной на поддержание своего существования (Реймерс, 1994). Водные ресурсы – это пригодные для использования человеком запасы вод суши, Мирового океана, подземных вод, почвенной влаги, льдов, снежного покрова и их энергия: механическая или тепловая. В современном мире человеком идёт активное потребление водных ресурсов. В первую очередь, это водопотребление, или изъятие собственно пресноводного ресурса с места его расположения с частичным или полным расхождением на нужды промышленности и сельского хозяйства, на коммунально-бытовые нужды населения (Реймерс,1988). Кроме воды, человек изымает для собственных нужд и другие ресурсы пресноводных экосистем. В плане изъятия абиотических ресурсов наиболее существенное трансформирующее влияние оказывает добыча песчано-гравийных смесей для нужд - строительства и металлических полезных ископаемых драгами. Основные последствия – изменение характера донного грунта, разрушение убежищ и мест размножения и питания многих пресноводных - организмов – псаммолитофилов, увеличение количества взвешенных веществ в воде и, как следствие, повышение её мутности, что ухудшает ориентационные и дыхательные возможности гидробионтов – животных и фотосинтетические возможности гидробионтов – растений. Отдельно следует выделить использование (изъятие) энергетических ресурсов пресных вод, выраженное в строительстве и эксплуатации гидроэлектростанций (Котегов, 2006).

Антропогенное воздействие – любой предмет, явление или процесс, возникший как следствие или результат деятельности человека разумного. В настоящее время деятельность человека приравнивается к мощному геологическому фактору, по характеру воздействия, масштабам, степени и последствиям воздействия на биосферу. Антропогенное загрязнение водоёмов – это нежелательное изменение свойств водоёма в результате антропогенного поступления в него различных веществ и соединений (Реймерс,1988). Термин “антропогенный” используется достаточно широко, особенно в таких словосочетаниях, как “антропогенное воздействие” и антропогенный фактор”.

Любой предмет, явление или процесс, возникший как следствие или результат деятельности человека можно считать антропогенным. Появление в ходе эволюции живого вещества, такого как ароморфоза, как разум позволило перевести взаимоотношения человека разумного с другими компонентами биосферы Земли на качественно иной уровень. На урбанизированных территориях планеты, составляющих по около 72% все суши, не считая материковых льдов, данный вид стал эдификатором экосистем, трансформируя среду своего обитания и приспосабливая её структурно-функциональные характеристики под собственные нужды. При этом трансформация, безусловно, касается не только твёрдого, почвенно- литосферного компонента экосистем, но и более подвижных субстанций: воздушной и водной, со всеми их внутренними взаимосвязанными живыми и неживыми элементами.

Человек, как биологический вид, физиологически и морфологически приспособлен к существованию на границе воздушной и почвенных сред, но абсолютно не значит, что водная среда не играет никакой роли в существовании и развитии человеческих популяций. Однако чрезмерная эксплуатация человеком ресурсов водных экосистем в 20 веке стала выводить параметры некоторых из них за пределы показателей устойчивого развития, что уже приводит к деградации и разрушению данных экосистем и, в конечном итоге, по “закону бумеранга” стала негативно отражаться на развитии самого человека. Из всех типов экосистем именно континентальные водоёмы, а не открытый океан, в первую очередь, стали подвергаться разрушению. Основная хозяйственная деятельность человека с наиболее мощными природоёмкими воздействиями сосредоточена на суше, тогда как используемые для удовлетворения её нужд континентальные водные экосистемы обладают низким самовосстановительным потенциалом (Риклефс, 1979).

Все процессы антропогенной нагрузки трансформации природных экосистем связаны с двумя противоположно направленными типами воздействий деятельности человека: изъятие и привнесение каких-либо вещественно-энергетических ингредиентов. Первый тип часто отождествляют с понятием “использование природных ресурсов”, второй тип- как правило, синоним “загрязнение”. Загрязняя тот компонент окружающей среды, который можно было бы использовать в качестве ресурса (источника получения материальных и духовных благ), человек тем самым изымает его из ряда “полезных” и переводит в разряд “непригодных”.

Таким образом, с позиции антропоцентризма любую природопользовательскую деятельность человека, можно охарактеризовать как “изъятие ресурса”.

Главные загрязнители вод. Установлено, что более 400 видов веществ могут вызывать загрязнение вод. В случае превышения допустимой нормы хотя бы по одному из трёх показателей вредности: санитарно- токсикологическому, общесанитарному или органолептическому, вода считается загрязнённой (Стадницкий,1988).

Различают химические, биологические и физические загрязнители.

Среди химических загрязнителей к наиболее распространённым относят тяжёлые металлы, нитраты и нитриты, синтетические органические соединения, пестициды, нефть и нефтепродукты и др. Биологическими загрязнителями являются болезнетворные организмы, т.е. привнесение в экосистемы в результате хозяйственной деятельности человека нехарактерных для них видов живых организмов (растений, животных, вирусов, бактерий и др.), также физические -  [шум](http://www.grandars.ru/shkola/bezopasnost-zhiznedeyatelnosti/proizvodstvennyy-shum.html),  [вибрация](http://www.grandars.ru/shkola/bezopasnost-zhiznedeyatelnosti/proizvodstvennaya-vibraciya.html), [электромагнитные поля](http://www.grandars.ru/shkola/bezopasnost-zhiznedeyatelnosti/vozdeystvie-elektricheskogo-toka-na-cheloveka.html), ионизирующие излучения [радиоактивных веществ](http://www.grandars.ru/shkola/bezopasnost-zhiznedeyatelnosti/avarii-na-radiacionno-opasnyh-obektah.html), тепловое излучение, возникающее в результате [антропогенной деятельности](http://www.grandars.ru/shkola/bezopasnost-zhiznedeyatelnosti/zagryaznenie-okruzhayushchey-sredy.html).

**Химическое загрязнение - представляет собой, изменение естественных химических свойств воды, за счёт увеличения содержания в ней вредных примесей неорганической (минеральные соли, кислоты, щелочи, глинистые частицы) и органической природы (нефть и нефтепродукты, органические остатки, поверхностно-активные вещества, пестициды). Его вызывают сточные воды предприятий, содержащие в токсичных количествах соли тяжёлых металлов, нитраты и нитриты, сульфаты и сульфиды, персульфаты, нефтепродукты, фенолы, пестициды и другие химические соединения, которые нарушают процессы фотосинтеза, обусловливают непригодность воды для рыбного хозяйства, рекреационных целей и хозяйственно-питьевого назначения (**<http://medifarm.info/articles/1870/>)**.**

**Основными неорганическими (минеральными) загрязнителями являются разнообразные химические соединения, токсичные для обитателей водной среды. Это чаще всего соединения мышьяка, свинца, кадмия, ртути, хрома, меди, фтора. Большинство из них попадает в воду в результате человеческой деятельности. Тяжёлые металлы поглощаются фитопланктоном, а затем передаются по пищевой цепочке более высокоорганизованным организмам. Кроме перечисленных веществ, к опасным загрязнителям водной среды можно отнести неорганические кислоты и основания, обуславливающие широкий диапазон рН промышленных стоков и способных изменять рН водной среды до значений 15,0 или выше 18,0, тогда как рыба в пресной и морской воде может существовать только в интервале рН 5,0 - 8,5. Среди основных источников загрязнения гидросферы минеральными веществами и биогенными элементами следует упомянуть предприятия пищевой промышленности и сельское хозяйство. С орошаемых земель ежегодно вымывается около 16 млн. т. солей. Отходы, содержащие ртуть, свинец, медь локализованы в отдельных районах у берегов, однако некоторая их часть выносится далеко за пределы территориальных вод. Загрязнение ртутью значительно снижает первичную продукцию морских экосистем, подавляя развитие фитопланктона.**

1. **Биологическое загрязнение -** вызывается наличием патогенных микроорганизмов, таких, как вирусы, бактерии, грибы, водоросли, и другие простейшие токсины. Бактериологический показатель качества воды относится главным образом к природным водам и характеризуется наличием в них организмов – гидробионтов и гидрофлоры. Количество этих организмов определяется при микробиологических исследованиях проб, отобранных из водных объектов путём сравнения со стандартными образцами. Для измерений используются сканирующие микроскопы (оптические или электронные) (<http://rus-katana-dogs.ru/antropogennye-vozdejstviya-na-gidrosferu-page-4.html>).

Весьма опасно содержание в воде радиоактивных веществ, вызывающих радиоактивное загрязнение. Радиоактивные элементы попадают в поверхностные водоёмы при сбрасывании в них радиоактивных отходов, захоронение отходов на дне и др.

Тепловое загрязнение - обычно связано с промышленными выбросами тёплой воды и различных газов. Тепловое загрязнение водоёмов вызывает их эвтрофикацию, изменяется видовой состав в водоёме. Обычно такое загрязнение связано с использованием природных вод в качестве охлаждающих агентов в промышленных процессах, например на электростанциях. Вода, возвращаемая в водоёмы предприятиями, теплее исходной и, следовательно, содержит меньше растворенного кислорода. Одновременно нагревание среды увеличивает интенсивность метаболизма её обитателей, а, значит, их потребность в кислороде. Если температура сбрасываемой воды незначительно отличается от температуры воды в водоёме, то никаких изменений биотического компонента экосистемы может не произойти. Если же температура повышается существенно, то в биоте могут произойти серьёзные изменения. Например, для проходных рыб типа лосося бедные кислородом участки рек становятся непреодолимыми препятствиями, и связь этих видов с нерестилищами прерывается. Обычно такое загрязнение связано с использованием природных вод в качестве охлаждающих агентов в промышленных процессах, например на электростанциях. Вода, возвращаемая в водоёмы предприятиями, теплее исходной воды и, следовательно, содержит меньше растворенного кислорода. Одновременно нагревание среды увеличивает интенсивность метаболизма её обитателей, а, значит, их потребность в кислороде. Если температура сбрасываемой воды незначительно отличается от температуры воды в водоёме, то никаких изменений биотического компонента экосистемы может не произойти. Если же температура повышается существенно, то в биоте могут произойти серьёзные изменения. Например, для проходных рыб типа лосося бедные кислородом участки рек становятся непреодолимыми препятствиями, и связь этих видов с нерестилищами прерывается.

Механическое загрязнение - засорение среды агентами, оказывающими главным образом неблагоприятное механическое воздействие без физико-химических последствий (например, мусором). Фактически замусоривание всегда сопровождается негативными физико-химическими эффектами (28).

Основные источники загрязнения поверхностных и подземных вод. Процессы загрязнения поверхностных водобусловлены различными факторами.

К основным из них относятся:

1. сброс в водоёмы неочищенных сточных вод;
2. смыв ядохимикатов ливневыми осадками;
3. газодымовые выбросы;
4. утечки нефти и нефтепродуктов.

Наибольший вред водоёмам и водотокам причиняет выпускв них неочищенных сточных вод *–* промышленных, коммунально-бытовых, коллекторно-дренажных и др.

Коммунально-бытовые сточные воды в больших количествах поступают из жилых и общественных зданий, прачечных, столовых, больниц, и т. д. В сточных водах этого типа преобладают различные органические вещества, а также микроорганизмы, что может вызвать бактериальное загрязнение (<http://rgrtu-640.narod.ru/ekologiya/36.html>).

Огромное количество таких опасных загрязняющих веществ, как пестициды, аммонийный и нитратный азот, фосфор, калий и др., смываются с сельскохозяйственных территорий, включая площади, занимаемые животноводческими комплексами. По большей части они попадают в водоёмы и в водотоки без какой-либо очистки, а поэтому имеют высокую концентрацию органического вещества, биогенных элементов и других загрязнителей.

Значительную опасность представляют газодымовые соединения (аэрозоли, пыль и т. д.), оседающие из атмосферы на поверхность водосборных бассейнов и непосредственно на водные поверхности. Плотность выпадения, например, аммонийного азота на европейской территории России оценивается в среднем 0,3 т/км2, а серы от 0,25 до 2,0 т/км2.

Установлено, что под влиянием загрязняющих веществ в пресноводных экосистемах отмечается падение их устойчивости вследствие нарушения пищевой пирамиды и ломки сигнальных связей в биоценозе, микробиологического загрязнения, эвтрофирования и других крайне неблагоприятных процессов. Они снижают темпы роста гидробионтов, их плодовитость, а в ряде случаев приводят к их гибели.

Наиболее изучен процесс эвтрофирования водоёмов. Этот естественный процесс, характерный для всего геологического прошлого планеты, обычно протекает очень медленно и постепенно, однако в последние десятилетия, в связи с возросшим антропогенным воздействием, скорость его развития резко увеличилась.

Ускоренная, или так называемая антропогенная эвтрофикациясвязана с поступлением в водоёмы значительного количества биогенных веществ – азота, фосфора и других элементов в виде удобрений, моющих веществ, отходов животноводства, атмосферных аэрозолей и т. д. В современных условиях эвтрофикация водоёмов протекает в значительно менее продолжительные сроки – несколько десятилетий и менее.

1. Антропогенное эвтрофирование весьма отрицательно влияет на пресноводные экосистемы, приводя к перестройке структуры трофических связей гидробионтов, резкому возрастанию биомассы фитопланктона благодаря массовому размножению сине-зелёных водорослей, вызывающих “цветение” воды, ухудшающих её качество и условия жизни гидробионтов (к тому же выделяющих опасные не только для гидробионтов, но и для человека токсины). Возрастание массы фитопланктона сопровождается уменьшением разнообразия видов, что приводит к невосполнимой утрате генофонда, уменьшению способности экосистем к гомеостазу и саморегуляции([knowledge.allbest.ru/ecology/2c0a65635b2bc78b4c53b88421306c27l](http://knowledge.allbest.ru/ecology/2c0a65635b2bc78b4c53b88421306c27_0.html)).

**1.3. Водные и прибрежно-водные растения в оценке качества воды**

Оценка степени загрязнения водоема по составу живых организмов позволяет быстро установить его санитарное состояние, определить степень и характер загрязнения и пути его распространения в водоеме, а также дать количественную характеристику протекания процессов естественного самоочищения. Качество воды в различных природных водоемах можно проверять различными методами биоиндикации – по составу микроорганизмов и водорослей, по ряске, по зообентосу, по видовому составу высших водных и прибрежных растений. Мы решили выбрать последний метод. Для этого понадобится только определитель.

Многие водоемы сейчас, к сожалению, загрязнены, как органическими веществами, так и сбросами различных промышленных предприятий. Водоемы, загрязненные органическими веществами, как и организмы, способные жить в них, называют сапробными (от греческого слова «сапрос» – гнилой).

По степени загрязненности вод органическими веществами водоемы классифицируют на:

1. Полисапробные – органических веществ много, кислорода нет; происходит расщепление белков и углеводов;

2. Мезосапробные – неразложившиеся белки отсутствуют, зато присутствуют сероводород, диоксид углерода и кислород, так как происходит минерализация органических веществ;

3 .Альфа-мезосапробные – вода умеренно загрязнена органическими веществами,

есть аммиак и аминосоединения, кислорода мало;

4. Бета-мезосапробные – органических загрязнителей мало; кроме аммиака, есть продукты его окисления (азотная и азотистая кислоты), много кислорода;

5. Олигосапробные – практически нет растворенных органических веществ, кислорода много, вода чистая.

Сапробность находится во взаимосвязи с видовым составом и численностью обитателей водоема.

Биологическое исследование стоячих водоемов, как правило, интерпретируется более легко, чем исследование рек. Здесь, прежде всего, необходимо проведение комплексных исследований с тем, чтобы иметь более полное представление о состоянии водоема. Чем крупнее исследуемый водоем, тем большее количество разнообразных станций надо выбирать по его периметру.

Макрофиты (гидрофиты) – один из важнейших компонентов водных экосистем. Это высшие растения (цветковые, хвощи, мхи), а также крупные водоросли, нормально развивающиеся в условиях водной среды.

Макрофиты подразделяются на три группы:

1.Растения с листьями, погруженными в воду – рдест, элодея, пузырчатка, риччия, уруть, наяда, роголистник;

2.Растения с листьями, плавающими на поверхности воды (прикрепленные или свободно плавающие) – водокрас, ряска малая, кувшинка, кубышка, сальвиния;

3.Воздушно-водные растения, у которых часть побегов находится в воде, а другая – возвышается над водой – тростник, рогоз, камыш, хвощ .

В биоиндикации водоемов сообщества макрофитов используются менее широко по сравнению с представителями зообентоса. Это связано с тем, что растения обладают довольно широкими географическими и экологическими ареалами, причем в различных физико-географических условиях одни и те же виды могут иметь разное индикаторное значение.

В то же время, макрофиты, как объект наблюдения, имеют ряд преимуществ перед другими обитателями водоемов. Прежде всего, это крупные организмы, видимые невооруженным глазом, причем их относительно легко определить.

Многие виды водных растений могут быть использованы для определения сапробности вод и типа загрязнения. Существует список, в котором водные растения распределены по пяти классам сапробности для пресных вод (см. таблицы 1-2). Макрофиты развиваются в основном в олигосапробной и бета-мезосапробной зонах ( прил. 1, 2) (Садчиков, 2004).

**ГЛАВА 2. ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЙ ОБЗОР**

**Характеристика Завьяловского района**

**Завьяловский район имеет выгодное географическое положение, поскольку его территория компактно расположена в юго-восточной части Удмуртии вокруг её столицы - г. Ижевска. По землям района проходят важнейшие сухопутные транспортные магистрали как республиканского, так и федерального значения. На территории района находится столичный аэропорт, имеющий в настоящее время статус международного. В пределах района протекает одна из крупнейших судоходных рек Европейской части России - р. Кама. Земли района пересекают важные магистральные нефте- и газопроводы. На карте России положение района и республики в целом определяется Вятско-Камским междуречьем и востоком Русской равнины, где последняя плавно переходит в Западное Приуралье.** На севере район граничит с Якшур-Бодьинским, на северо-востоке – Воткинским районами, на востоке - с Пермской областью, на юго-востоке - Сарапульским, на юге - Мало-Пургинским и на западе - Увинским районами. Территория района вытянута с запада на восток почти на 75 км, а с севера на юг - на 57 км. Общая площадь района в указанных границах по состоянию на 1 января 2000 г. составляет 220400 га (Баталова и др.,2000).

Крайняя северная точка района находится в 3 км к северо-западу от пос. Сокол, его географические координаты - 57°3'45"с. ш. и 53°19'25"в. д. Крайняя южная точка расположена в 6 км юго-восточнее д. Пальники и имеет следующие координаты: 56°32 '35" с. ш. и 53°30'45"в. д. Крайняя западная точка находится на западной окраине пос. Пойвай с координатами - 56°49'30"с. ш. и 52°37'50"в. д. и крайняя восточная точка расположена на южном мысу острова Журавлик на р. Кама выше устья р. Сива (56°46'15"с.ш. и 53°55'35"в.д.). Особенностью географического положения района является её расположение на стыке двух ландшафтных (природных) зон. Северная половина района находится в подзоне южной тайги, а южная - в зоне смешанных (хвойно-широколиственных) лесов. Граница между ландшафтными зонами проходит субширотно в направлении Ср. Постол - Завьялове - Нов. Казмаска. Основными признаками установления зональной границы являются изолинии годового радиационного баланса 35 ккал/см2 (1465 Мдж/м2) и сумм активных температур воздуха 2000°С. Контрастность ландшафтов усиливается здесь ещё и литологическим фактором, поскольку в северной половине района получили распространение преимущественно песчаные отложения, а в южной - суглинки и глины различного генезиса. Районная администрация находится в с. Завьялове, являющемся административным центром района (Баталова и др.,2000). На территории района образовано 18 сельских администраций, осуществляющих местное самоуправление: Бабинская с центральной усадьбой в с. Бабино, Вараксинская (пос. Вараксино), Гольянская (с. Гольяны), Завьяловская (с. Звьялово), Италмасовская (пос. Италмас), Казмасская (с. Нов. Казмаска), Каменская (с. Каменное), Люкская (с. Люк), Октябрьская (пос. Октябрьский), Первомайская (пос. Первомайский), Пироговская (с. Пирогово), Подшиваловская (с. Подшивалово). Средне-Постольская (с. Средний Постол), Хохряковская (пос. Хохряки), Шабердинская (с. Шаберды), Юськинская (пос. Совхозный), Ягульская (с. Ягул) и Якшурская (с. Якшур). По состоянию на 1 января 2000 г. площадь сельскохозяйственных угодий в районе составляет 105199 га, из них 4742 га являются орошаемыми, 2193 га – осушаемые земли. Доля пахотных земель достигает 81,3% от площади с/х угодий и 38,8% от общей площади района. Под сенокосами и пастбищами (кормовые угодья) находится 19060 га земель, что составляет 18,1 % от площади с/х угодий. Под лесами в районе занято 91129 га земель (41,35% от общей площади). Под водой (реки, пруды, озера) находится 1518 га территории. Площадь нарушенных земель (карьеры, овраги, торфоразработки и т.д.) составляет 444 га, из них 105 га находится под торфоразработками (Рысин, 2001).

**Характеристика Ягульского пруда**

Ягульский пруд - находится на реке Ягулка в Завьяловском районе Удмуртии. Ягул – село в [Завьяловском районе](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%97%D0%B0%D0%B2%D1%8C%D1%8F%D0%BB%D0%BE%D0%B2%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D1%80%D0%B0%D0%B9%D0%BE%D0%BD_%D0%A3%D0%B4%D0%BC%D1%83%D1%80%D1%82%D0%B8%D0%B8) [Удмуртии](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A3%D0%B4%D0%BC%D1%83%D1%80%D1%82%D0%B8%D1%8F), административный центр [Ягульского сельского поселения](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%AF%D0%B3%D1%83%D0%BB%D1%8C%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%B5_%D1%81%D0%B5%D0%BB%D1%8C%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%B5_%D0%BF%D0%BE%D1%81%D0%B5%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5_(%D0%97%D0%B0%D0%B2%D1%8C%D1%8F%D0%BB%D0%BE%D0%B2%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D1%80%D0%B0%D0%B9%D0%BE%D0%BD_%D0%A3%D0%B4%D0%BC%D1%83%D1%80%D1%82%D0%B8%D0%B8)). Расположено в 12 км к северо-востоку от центра [Ижевска](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%98%D0%B6%D0%B5%D0%B2%D1%81%D0%BA) и в 17 км к северу от [Завьялово](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%97%D0%B0%D0%B2%D1%8C%D1%8F%D0%BB%D0%BE%D0%B2%D0%BE_(%D0%A3%D0%B4%D0%BC%D1%83%D1%80%D1%82%D0%B8%D1%8F)) (Кузьминых, 1972) (прил.3).

**ГЛАВА 3. МЕТОДЫ И МАТЕРИАЛЫ**

Исследования проводились на Ягульском пруду в сентябре 2018 года. При исследовании флоры применялся маршрутно-детальный метод исследования, который включает в себя маршрутное изучение флоры и заложение геоботанических площадок на станциях исследования. Было намечено 7 станций исследования. Маршрут охватывал всю береговую и прибрежно-водную полосу пруда. При выборе количества точек станций исследования и конкретного места заложения площадок руководствовались площадью водоемов, наличием мест подхода к воде и гетерогенностью абиотических условий. Карты – схемы расположения станций изучения приведены в приложении (прил.4).

**Биоиндикация по водным и прибрежно-водным растениям**

Биоиндикация качества воды Ягульского пруда проводилась по индексу сапробности Пантле и Бука в модификации Сладечека (Печерских, 1996). Индикаторные виды макрофитов с их индексами сапробности взяты из источников (Садчиков, 2004; Печерских, 1996).

Соотношение значений относительного обилия и частоты встречаемости организмов (h), а также формула расчета индекса сапробности приводятся ниже в таблице 3 (Методы биоиндикации, 2011) (табл. 3, прил.5).

**ГЛАВА 4. РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ**

Во флоре водных и прибрежно-водных растений Ягульского пруда выявлено 50 видов растений (таблица 4, приложение 6). Основу флоры составляют представители отдела Покрытосеменные Magnoliophyta. Среди них преобладают представители класса Двудольные Magnoliopsida и Однодольные Liliopsida включают примерно равное кол-во видов 24 и 26 видов соответственно. Такое распределение соотношения видов растений по отделам характерно для умеренных областей Голарктики и Удмуртии в частности. Анализ систематической структуры свидетельствует о высокой представительности класса Однодольные Liliopsida, причем этот основу класса составляют представители семейства Злаки и Осоки, а также рдесты которые входят в десятку ведущих семейств, что объясняется их высокой устойчивостью к антропогенному воздействию, приуроченностью представителей осоковых к переувлажненным местообитаниям (таблица 4, прил.6). В целом, по характеру распределения семейств, флора реки относится к бореальным флорам (Баранова, 2002). Наибольшее количество видов во флоре Ягульского пруда включает семейство Злаки 6 видов, Осоки – 4 вида, Рдестовые – 4 вида. Астровые, рясковые, ивовые, губоцветные включают по 3 вида растений (таблица 5, прил. 7). Семейства Злаки Poaceae, Осоки Cyperaceae имеют довольно богатое видовое разнообразие и вблизи антропогенных источников воздействия на водоток не снижают его, а наоборот даже увеличивают, это объясняется тем, что данные семейства слабо реагируют на загрязнение.

**Экологический анализ флоры**

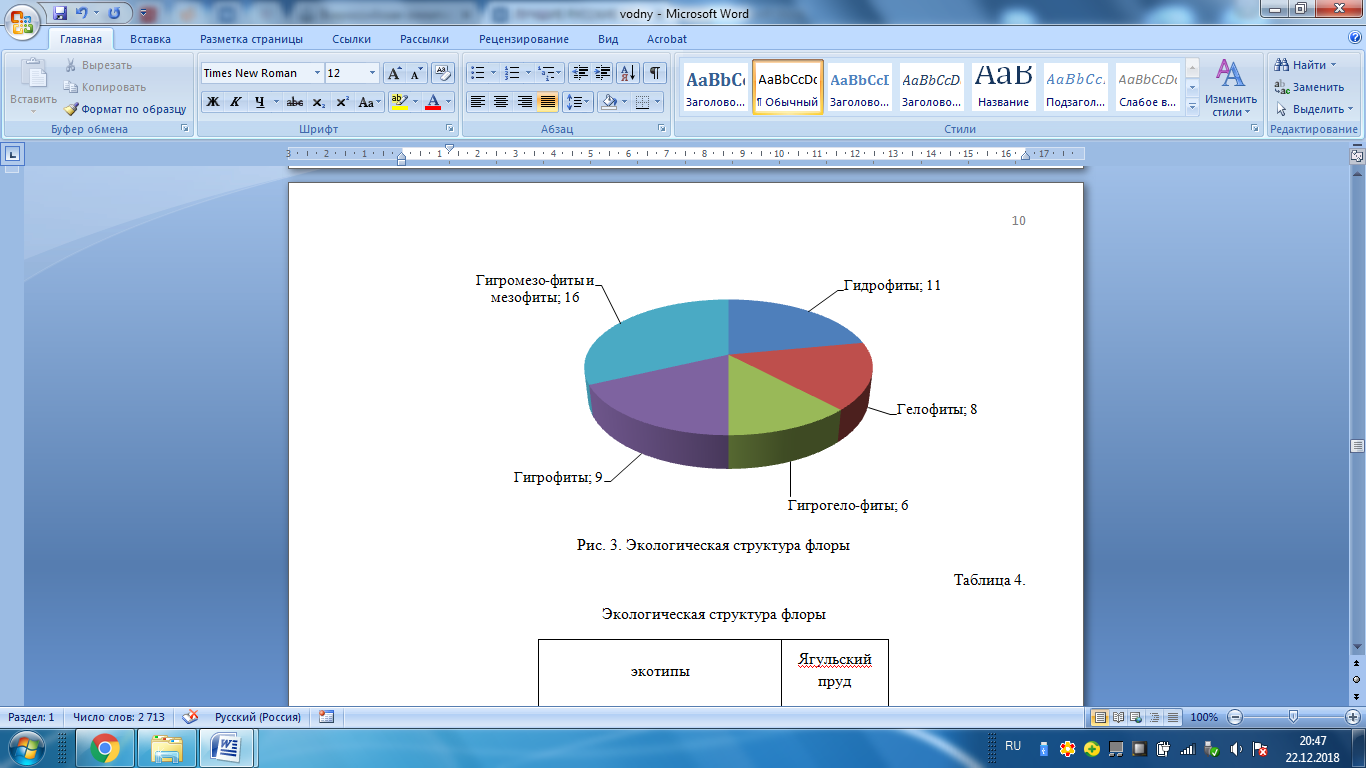
Экологический анализ проводился в соответствии с классификацией В.Г. Папченкова (2001). В экологической структуре флоры водоема было выявлено 11 видов гидрофитов (рис. 3, табл. 6-7). Среди гидрофитов водоема были выявлены растения, принадлежащие к экогруппам: погруженные укореняющиеся гидрофиты, свободно плавающие на поверхности воды гидрофиты, свободно плавающие в толще воды гидрофиты и укореняющиеся гидрофиты с плавающими на поверхности воды листьями. К экогруппе погруженные укореняющиеся гидрофиты относится элодея канадская, виды рода рдест. К экогруппе свободно плавающие на поверхности воды гидрофиты относятся: водокрас лягушачий, ряска малая, ряска турионообразующая, многокоренник обыкновенный. К экогруппе свободно плавающие в толще воды гидрофиты относятся ряска трехдольная и роголистник темно-зеленый. К экогруппе укореняющиеся гидрофиты с плавающими на поверхности воды листьями относится горец земноводный.

Таблица 6.

Экологическая структура флоры

|  |  |
| --- | --- |
| экотипы | Ягульский пруд |
|
| Гидрофиты | 11 |
| Гелофиты | 8 |
| Гигрогелофиты | 6 |
| Гигрофиты | 9 |
| Гигромезофиты и мезофиты | 16 |
| **Всего видов** | **50** |

Таблица 7.

Экологическая структура водоема

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Экологическая группа | Водоем | |
| кол-во видов | % |
| **Группа экотипов 1. Настоящие водные растения,  или «водное ядро» флоры:**  ***Экотип 1. Гидрофиты, в том числе:*** | **11** | **22** |
| Экогруппа 1. Погруженные укореняющиеся гидрофиты | 5 | 10 |
| Экогруппа 2. Свободно плавающие на поверхности воды гидрофиты | 4 | 8 |
| Экогруппа 3. Укореняющиеся гидрофиты с плавающими на поверхности воды листьями | 1 | 2 |
| Экогруппа 4. Свободно плавающие в толще воды гидрофиты | 1 | 2 |
| **Группа экотипов 2. Прибрежно-водные растения:** | **14** | **28** |
| ***Экотип 2. Гелофиты, в том числе:*** | **8** | **16** |
| Экогруппа 1. Низкотравные гелофиты | 6 | 12 |
| Экогруппа 2. Высокотравные гелофиты | 2 | 4 |
| ***Экотип 3. Гигрогелофиты*** | **6** | **12** |
| **Группа экотипов 3. Заходящие в воду береговые (околоводные) растения:** | **25** | **50** |
| ***Экотип 4. Гигрофиты, в том числе:*** | **9** | **18** |
| Экогруппа 1. Гигрофиты травянистые | 6 | 12 |
| Экогруппа 2. Гигрофиты древесно-кустарниковые | 3 | 6 |
| ***Экотип 5. Гигромезофиты и мезофиты.*** | **16** | **32** |
| **Всего:** | **50** | **100** |

Видовое богатство группы экотипов прибрежно-водных растений составляет 14 видов (табл. 7). В состав группы входят низкотравные и высокотравные гелофиты и гигрогелофиты. В экологической структуре флоры Ягульского водоема из гелофитов наиболее представлены низкотравные гелофиты, высокотравные гелофиты представлены 2 видами: тростник обыкновенный и рогоз широколистный. Околоводные растения наиболее широко представлены во флоре водоемов. В группе экотипов заходящие в воду береговые (околоводные) растения выделены экогруппы травянистые гигрофиты, древесно-кустарниковые гигрофиты и экотип гигромезофиты и мезофиты (табл. 7), последние доминируют по количеству видов во флоре водоема.

**Биологический анализ флоры**

Во флоре Ягульского пруда преобладают многолетники. Многолетники составляют 46 видов (рис. 4). К однолетникам относятся 4 вида растений: звездчатка злаковая, звездчатка средняя, череда трехраздельная, недотрога обыкновенная.

Рис. 4. Биологический анализ флоры

**Биоиндикация качества воды Ягульского пруда по макрофитам**

В ходе изучения флоры Ягульского пруда выявлено 11 индикаторных видов макрофитов: Рогоз широколистный, Стрелолист обыкновенный, Водокрас лягушачий, Горец земноводный, Многокоренник обыкновенный, Рдест блестящий, Элодея Канадская, Ряска маленькая, Рдест злаковый, Рдест пронзеннолистный, Роголистник темно-зеленый.

Индекс сапробности в водоеме на площадках исследования изменяется – от 1,7 до 1,84 (таблица 8). Среднее значение индекса сапробности – 1,74. Вода в пруду относится к умеренно загрязненной органическим веществом, β-мезосапробная зона, 3 класс вод.

Таблица 8.

Расчет индекса сапробности по макрофитам

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **1** | Рогоз широколистный | 1,7 | 9 | 15,3 | **1,7** |
| **2** | Рогоз широколистный | 1,7 | 9 | 15,3 | **1,7** |
| Стрелолист обыкновенный | 1,4 | 3 | 4,2 |
| Горец земноводный | 1,75 | 9 | 15,75 |
| Многокоренник обыкновенный | 2 | 3 | 6 |
| Водокрас лягушачий | 1,5 | 2 | 3 |
| **3** | Рдест блестящий | 1,4 | 2 | 2,8 | **1,75** |
| Элодея Канадская | 1,85 | 5 | 9,25 |
| Многокоренник обыкновенный | 2 | 3 | 6 |
| Рдест пронзеннолистный | 1,7 | 7 | 11,9 |
| Рдест злаковый | 1,7 | 5 | 8,5 |
| Водокрас лягушачий | 1,5 | 3 | 4,5 |
| Ряска маленькая | 2,25 | 2 | 4,5 |
| **4** | Водокрас лягушачий | 1,5 | 3 | 4,5 | **1,84** |
| Многокоренник обыкновенный | 2 | 2 | 4 |
| Элодея Канадская | 1,85 | 5 | 12,95 |
| Стрелолист обыкновенный | 1,4 | 7 | 9,8 |
| Роголистник темно-зеленый | 1,9 | 3 | 5,7 |

**ВЫВОДЫ**

* Во флоре водных и прибрежно-водных растений Ягульского пруда выявлено 50 видов растений. Основу флоры составляют представители отдела Покрытосеменные Magnoliophyta. Среди них преобладают представители класса Двудольные Magnoliopsida и Однодольные Liliopsida включают примерно равное кол-во видов – 24 и 26 вида соответственно. По видовому составу флора Ягульского пруда относится к бореальным флорам.
* В экологической структуре флоры водоема было выявлено 11 видов гидрофитов. Гелофиты включают 8 видов, гигрогелофиты – 6, гигрофиты – 9, гигромезофиты и мезофиты – 16 видов.
* Во флоре Ягульского пруда преобладают многолетники. Многолетники составляют 46 видов. К однолетникам относятся 4 вида растений.
* Индекс сапробности в водоеме на площадках исследования изменяется – от 1,7 до 1,84. Среднее значение индекса сапробности – 1,74. Вода в пруду относится к умеренно загрязненной органическим веществом, β-мезосапробная зона, 3 класс вод.

**СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Баталова Г.В., Котегов Б.Г., Осипов А.К. Завьяловский район: природа, история, экономика. – Ижевск: Удмуртия,2000. – 344 с.
2. Баранова О.Г. Местная флора Удмуртии: анализ, конспект, охрана. Ижевск: Изд. дом «Удмуртский университет», 2002. – 199 с.
3. Боголюбов А.С., Оценка экологических характеристик лугов по растительному покрову. Экосистема, 2002. – 52 с.
4. Большая Советская энциклопедия. М., 1970-1978.
5. Водный кодекс Российской Федерации от 03.06.2006 N 74-ФЗ (ред. от с 1 января 2016 года). – 23 с.
6. Восстановление и охрана малых рек: Сборник / под ред. К.К. Эдельштейна, М.И. Сахаровой, М., 1989. – 317 с.
7. Гидрология суши: термины и определения. ГОСТ 19179-73. – М.: Изд-во стандартов,1978.
8. Жадин В.И. Методы гидробиологического исследования. – М.: Высшая школа, 1960. – 327 с.
9. Жадин В.И., Герд С.В. Реки, озера и водохранилища СССР. Их фауна и флора. – М.: Учпедгиз, 1961. – 559 с
10. Константинов А.С. Общая гидробиология. М.: Высшая школа, 1979. – 479 с.
11. Котегов Б.Г. Фауна и экология рыб малых рек Удмуртии. – Ижевск: Ассоциация “Научная книга”, 2006. – 95 с.
12. Кузьминых Е.К. Воды // Природа Удмуртии. Ижевск: Удмуртия, 1972. – 89 с.
13. Маевский П.Ф. Флора средней полосы европейской части России. М.: Товарищество науч.изд. КМК, 2006. – 600 с.
14. Методы биоиндикации: учебно-методическое пособие / М.Н. Мукминов, Э.А. Шуралев. – Казань: Казанский университет, 2011. – 48с.
15. Печерских В.Н. Элементы мониторинга водоемов. Пособие по экологическому практикуму. – Ижевск: Издательство ИжГТУ, 1996. – 43 с.
16. Папченков В.Г. Растительный покров водоемов и водотоков Среднего Поволжья. Монография. Ярославль: ЦМП МУБиНТ, 2001. – 214 с.
17. Реймерс Н.Ф. Основные биологические понятия и термины. М.: Просвещение,1988. – 319 с.
18. Реймерс Н.Ф. Экология (Теория, законы, правила, принципы и гипотезы). М.: Россия Молодая, 1994. – 367 с.
19. Риклефс Р. Основы общей экологии. М., 1979. 424с.
20. Рысин И.И. Поверхностные воды// Завьяловский район: природа, история, экономика. Ижевск: Полиграфкомбинат, 2001. 301 с.
21. Садчиков А.П., Кудряшов М.А. Экология прибрежно-водной растительности.- НИА-Природа, РЭФИА, 2004. – 241 с.
22. Семерной В.П. Учение о гидросфере: учебное пособие. – Ярославль: ЯрГУ, 2010. – 252 с.
23. Стадницкий Г.В., Родионов А.И. Экология. М.: Высш.шк.,1988. – 423 с.
24. Чернова Н.М, Былова А.М. Общая экология. М: Просвещение, 1988. – 267 с.
25. http://ru.wikipedia.org
26. <http://medifarm.info/articles/1870/>
27. <http://rgrtu-640.narod.ru/ekologiya/36.html>
28. <http://rus-katana-dogs.ru/antropogennye-vozdejstviya-na-gidrosferu-page-4.html>
29. <http://knowledge.allbest.ru/ecology/2c0a65635b2bc78b4c53b88421306c27_0.html>
30. <http://iz-article.narod.ru/zavay1.html>

Приложение 1.

Таблица 1.

Виды – индикаторы загрязнений воды (по Гигевичу, Власову, Вынаеву, 2001)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Название вида | Индикаторы |  | | |
|  | Органическое загрязнение | Ацидофикация | Эвтрофикация |  |
| Аир обыкновенный | + |  | + | Тяж. металлы |
| Водокрас лягушачий |  |  | + | + |
| Водяной мох | + | + |  |  |
| Камыш озерный | + |  |  |  |
| Кубышка малая | + |  |  |  |
| Лобелия Дортмана | + | + |  |  |
| Манник плавающий |  |  |  | + |
| Манник большой | + |  |  | + |
| Многокоренник обыкновенный | + |  | + | + |
| Полушник озерный | + | + |  |  |
| Прибрежница одноцветковая | + | + |  |  |
| Рдест курчавый | + |  | + |  |
| Рдест блестящий |  |  |  | + |
| Рдест плавающий | + |  |  |  |
| Рдест узловатый | + |  |  | + |
| Рдест пронзеннолистный |  |  |  | + |
| Рдест длиннейший | + | + |  |  |
| Рогоз широколистный | + |  |  | + |
| Роголистник темно-зеленый | + | + |  | + |
| Роголистник подводный | + | + |  | + |
| Ряска горбатая | + |  | + |  |
| Ряска малая | + |  | + |  |
| Ситняг игольчатый | + |  |  |  |
| Ситняг болотный | + |  |  |  |
| Телорез алоэвидный |  |  |  | + |
| Трехдольница трехбороздчатая |  |  | + | + |
| Уруть колосистая | + |  | + |  |
| Харовые водоросли |  | + |  | + |
| Хвощ речной | + | + |  |  |
| Частуха подорожниковая |  |  | + | + |
| Шелковник жестколистный | + |  |  |  |
| Штукения гребенчатая | + |  | + | + |
| Элодея канадская | + |  |  | + |

Приложение 2.

Таблица 2.

Высшие водные растения в системе сапробности (по Сладечеку, 1963; Кокину, 1982)

****

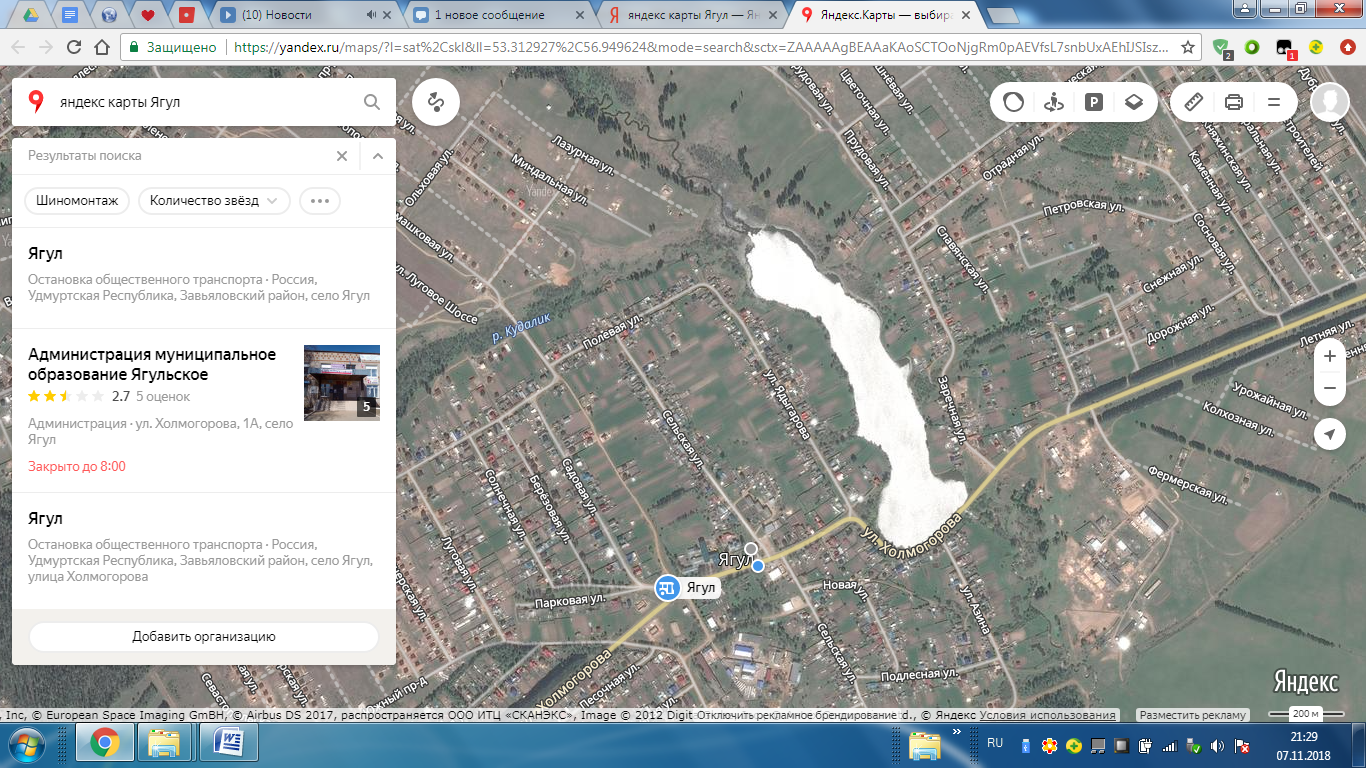
s – сапробность, I– индикаторное значение вида, S–индекс сапробности

Приложение 3.



Рис. 1. Ягульский пруд

Приложение 4.



*Условные обозначения:* станции описания макрофитов

Рис. 2. Станции описания макрофитов

Приложение 5.

Таблица 3.

Соотношение значений относительного обилия

и частоты встречаемости организмов (h)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Частота встречаемости | ППР, % | h |
| Очень редко | <1 | 1 |
| Редко | 2-10 | 2 |
| нередко | 10-40 | 3 |
| часто | 40-60 | 5 |
| Очень часто | 60-80 | 7 |
| масса | 80-100 | 9 |

Индекс сапробности рассчитывался по формуле [11]:

∑ (sh)

S = –––––––––––––––––.

∑ h

Приложение 6.

Таблица 4.

Флористический список водных и прибрежно-водных растений Ягульского пруда

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Таксоны и виды | Экотип | Жиз. форма |
|  |  |
| **ОТДЕЛ ПОКРЫТОСЕМЕННЫЕ MAGNOLIOPHYTA** |  |  |
| **КЛАСС ОДНОДОЛЬНЫЕ LILIATAE** |  |  |
| ***Семейство Злаки Gramineae*** |  |  |
| Ежа сборная *Dactylis glomerata* | 5 | м |
| Тростник обыкновенный *Phragmites austalis* | 2 | м |
| Манник наплывающий *Glyceria fluitans* | 2 | м |
| Вейник наземный *Calamagrostis epigeios* | 4 | м |
| Луговик дернистый *Deshampsia cespitosa* | 5 | м |
| Двукисточник тростниковидный *Phalaris arundinacea* | 4 | м |
| ***Семейство Осоковые Cyperaceae*** |  |  |
| Осока вздутая  *Cаrex rostrаta* | 3 | м |
| Осока  ложносытевая *Carex pseudocyperus* | 3 | м |
| Осока остролистная *Carex acuta* | 3 | м |
| Камыш лесной *Scirpus sylvaticus* | 2 | м |
| ***Семейство Частуховые Alismataceae*** |  |  |
| Частуха подорожниковая *Alisma plantago-aquatica* | 2 | м |
| Стрелолист обыкновенный *Sagittaria sagitifolia* | 2 | м |
| ***Семейство Сусаковые Butomaceae*** |  |  |
| Сусак зонтичный *Butomus umbellatus* | 2 | м |
| ***Семейство Водокрасовые Hydrocharitaceae*** |  |  |
| Водокрас лягушачий *Hydrocharis morsus-ranae* | 1 | м |
| Элодея Канадская *Elodea сanadensis* | 1 | м |
| ***Семейство Рясковые Lemnaceae*** |  |  |
| Ряска маленькая Lemna minor | 1 | м |
| Многокоренник обыкновенный *Spirodela polyrhiza* | 1 | м |
| Ряска турионообразующая *Lemna turionifera* | 1 | м |
| ***Семейство Рдестовые Potamogetonaceae*** |  |  |
| Рдест блестящий *Potamogeton lucens* | 1 | м |
| Рдест гребенчатый *Potamogeton pectinatus* | 1 | м |
| Рдест пронзеннолистный *Potamogeton perfoliatus* | 1 | м |
| Рдест злаковый *Potamogeton gramineus* | 1 | м |
| ***Семейство Ситниковые Juncaceae*** |  |  |
| Ситник членистый *Juncus articulates* | 4 | м |
| ***Семейство Ежеголовниковые Sparganiaceaе*** |  |  |
| Ежеголовник простой *Sparganum emersum* | 2 | м |
| ***Семейство Рогозовые Typhaceae*** |  |  |
| Рогоз широколистный *Typha latifolia* | 2 | м |
| ***Семейство Ароидные Araceae*** |  |  |
| Белокрыльник болотный *Calla palustris* | 3 | м |
| **КЛАСС MAGNOLIOPSIDA - ДВУДОЛЬНЫЕ** |  |  |
| ***Семейство***[***Ивовые***](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%98%D0%B2%D0%BE%D0%B2%D1%8B%D0%B5)***Salicaceae*** |  |  |
| Ива пятитычинковая *Salix pentandra* | 4 | м |
| Ива козья *Salix caprea* | 4 | м |
| Ива трехтычинковая *Salix triandra* | 4 | м |
| ***Семейство Роголистниковые Ceratophyllaceae*** |  |  |
| Роголистник темно-зеленый *Ceratophyllum demersum* | 1 | м |
| ***Семейство Urticaсeae Крапивные*** |  |  |
| Крапива двудомная *Urtica dioica* | 5 | м |
| ***Семейство Гвоздиковые Caryophyllaceae*** |  |  |
| Звездчатка злаковидная *Stellaria graminea* | 5 | о |
| Звездчатка средняя, Мокрица *Stellaria media* | 5 | о |
| ***Семейство Гречишные Polygonaceae*** |  |  |
| Горец земноводный *Polygonum amphibium* | 1 | м |
| ***Семейство Капустные Brassicaceae*** |  |  |
| Свербига восточная *Bunias orientalis* | 5 | м |
| ***Семейство Розовые Rosaceae*** |  |  |
| Гравилат городской *Geum urbanum* | 5 | м |
| ***Семейство Бобовые Fabaceae*** |  |  |
| Клевер ползучий *Amoria repens* | 5 | м |
| Горошек мышиный *Vicia cracca* | 5 | м |
| ***Cемейство Кипрейные Onagraceae*** |  |  |
| Кипрей волосистый Epilobium hirsutum | 4 | м |
| ***Семейство Зонтичные Apiaceae*** |  |  |
| Тмин обыкновенный *Carum carvi* | 5 | м |
| ***Семейство Мареновые Rubiaceae*** |  |  |
| Подмаренник северный *Galium boreale* | 5 | м |
| Подмаренник мягкий *Galium mollugo* | 5 | м |
| ***Семейство Вьюнковые Convolvulaceae*** |  |  |
| Повой заборный *Calystegia sepium* | 5 | м |
| ***Семейство Подорожниковые Plantaginaceae*** |  |  |
| Подорожник средний *Plantago media* | 5 | м |
| ***Семейство Губоцветные Lamiaceae*** |  |  |
| Пустырник пятилопастный *Leonurus quinquelobatus* | 5 | м |
| Чистец болотный *Stachys palustris* | 3 | м |
| Мята полевая *Mentha arvensis* | 4 | м |
| ***Семейство Астровые Asteraceae*** |  |  |
| Череда трёхраздельная *Bidens tripartita* | 4 | о |
| Одуванчик лекарственный *Taraxacum officinale* | 5 | м |
| Недотрога обыкновенная *Impatiens noli-tangere* | 3 | о |

Примечание:

+ вид встречается в данном водном объекте.

*Экотипы растений:* 1- гидрофиты, 2- гелофиты, 3- гигрогелофиты, 4- гигрофиты, 5- гигромезофиты и мезофиты.

*Жизненные формы* – м – многолетнее, д – двулетнее, о – однолетнее.

Приложение 7

Таблица 5.

Распределение видового богатства семейств во флоре Ягульского пруда

|  |  |
| --- | --- |
| семейства | Ягульский пруд |
|
| Астровые | 3 |
| Осоки | 4 |
| Рясковые | 3 |
| Ивовые | 3 |
| Злаки | 6 |
| Рдестовые | 4 |
| Губоцветные | 3 |
| Другие | 24 |