**Изучение видового разнообразия и эколого-географическая характеристика многоклеточных Зелёных и Харовых водорослей Таврического района Омской области**

**Выполнила:   
Гофман Анастасия Яковлевна- ученица 11 класса, член исследовательской лаборатории  
 «Биология с основами экологии»   
БУ ДО «Обл СЮН» г. Омск**

**Руководитель исследовательской лаборатории:   
Ковалева Елена Анатольевна**

**Омск-2018**

**Содержание**

1.Введение……………………………………………………….…....... с.3

2. Обзор литературы…………………………………………………... с.5

2.1. Структура водорослей………………………………………....…. с.5

2.2. Классификация……………………………………………....……. с.5

2.2.1. Отдел Зеленые водоросли…………………………………....… с.5

2.2.2. Отдел Харовые водоросли………………………………...…… с.6

3. Методология……………………………………………………....… с.8

3.1.Методы изучения органолептических и физических свойств воды……………………………………………………………………...с.8

# 3.2. Метод планиметрической съемки…………………...…………....с.8

3.3. Методы сбора, хранения и изучения водорослей ……………… с.9

3.4. Этикетирование и фиксация проб. Ведение полевого дневника. с.9

3.5. Методика количественного учета водорослей………………..… с.10

4.Исследование……………………………………………………….... с.11

4.1.Физико-географическая характеристика Таврического района Омской области………………….…..........………...…………….….… с.11

4.2. Изучение водоемов Таврического района………………....…….. с.11

4.3. Зеленые и Харовые водоросли Таврического района…….……. с.15

5.Выводы …………………...………………………………………...... с.22

6.Заключение………………………………………………….…….….. с.25

6.1. Перспективы работы……………………………...………….…… с.25

7. Список информационных источников……………...………….….. с.26

8.Приложение……………………………………………………..……. с.27

**1.Введение**

Водоросли - это низшие, т.е. слоевцовые или талломные (лишенные расчленения на стебель и листья) споровые растения, содержащие в своих клетках хлорофилл и живущие преимущественно в воде. В историческом плане водоросли представляют собой первый этап в развитии всего зеленого ствола растительного мира.[6 с.15]

Зеленые водоросли - самый обширный из всех отделов водорослей, насчитывающий по разным оценкам от 4 до 13-20 тысяч видов. Все они имеют зеленый цвет слоевищ, что обусловлено преобладанием в хлоропластах хлорофилла a и b над другими пигментами.[2 с.11]

Харовые – линия пресноводных зеленых водорослей, приведшая к высшим растениям. Это формы преимущественно с нитчатым талломом. Некоторые харовые водоросли достигают высоты 1-2 м, а формой таллома и расположением ветвей напоминают высшие растения - хвощи и роголистники. Известно более 2000 видов.[2 с.25]

Водоросли играют огромную роль в жизни биосферы и хозяйственной деятельности человека. Благодаря способности к фотосинтезу, водоросли являются основными продуцентами громадного количества органических веществ в водоемах, которые широко используются животными и человеком.[6 с.16]

Многоклеточные Зеленые и Харовые водоросли в Омской области малоизученны и четкой классификации водорослей нашего региона не выявлено.

Таким образом, **актуальность** исследования связана с малоизученностью Многоклеточных Зеленых и Харовых водорослей в Таврическом районе Омской области.

Исходя из обоснования актуальности темы, учитывая уровень изученности проблемы ее теоретическую и практическую значимость, **целями** данной работы является изучение многообразия многоклеточных Зеленых и Харовых водорослей Таврического района и удовлетворение научного любопытства. Поставленные цели научного исследования раскрываются через следующие **задачи:**

1. Изучить представителей отделов Зеленые и Харовые водоросли Таврического района Омской области.

2. Классифицировать изученные объекты исследования.

3. Провести сравнительный анализ видового разнообразия различных видов водорослей в водоемах.

4. Составить сборник представителей отделов Зеленые и Харовые водоросли Таврического района.

**Предмет исследования:** разнообразие многоклеточных Зеленых и Харовых водорослей Таврического района.

**Объект исследования:** многоклеточные Зеленые и Харовые водоросли.

**Сроки проведения исследования:** май-август 2018 год.

**Методы исследования:**

# органолептические и физические методы исследования воды;

* метод сбора, хранения и изучения водорослей;
* этикетирование и фиксация проб;
* качественное изучение материала;
* микроскопирование (400-800);
* метод количественного учета водорослей;
* работа с атласом-определителем;
* сравнительный метод;
* наблюдение;
* теоретический анализ;
* классификация;
* описание;
* планиметрическая съёмка;
* метод случайных квадратов.

**2.Обзор литературы**

В историческом плане водоросли представляют собой первый этап в развитии всего зеленого ствола растительного мира, а в общем круговороте веществ в природе играют огромную роль как первичное звено всех пищевых связей в водной среде и гигантский поставщик кислорода в атмосферу. [6 с.15]

**2.1. Структура водорослей**

Водоросли в пределах слоевищного типа строения отличаются исключительным морфологическим разнообразием. Их тело может быть одноклеточным, колониальным, многоклеточным. Их размеры в пределах каждой из этих форм отличаются огромным диапазоном – от микроскопических (1мкм) до гигантских.

Чтобы обеспечить свое существование в жестких условиях водной среды обитания, водоросли обладают рядом морфологических и физиологических особенностей:

1. Клетки многих водорослей имеют оболочку, внутренний слой которой целлюлозный, а наружный — пектиновый. Оболочка удачно сочетает защитную и опорную функции с возможностью ростовых процессов и проницаемостью

2. Водорослям приходится адаптироваться к изменению его спектрального состава путем генетически обусловленной выработки дополнительных фотосинтезирующих пигментов. В мелководных зонах, где растениям еще доступны красные лучи, в наибольшей степени поглощаемые хлорофиллом, преобладают зеленые водоросли.

3. Таллом многих водорослей выделяет много слизи, которая заполняет их внутренние полости и выделяется наружу. Слизь помогает лучше удерживать воду и препятствует обезвоживанию. [1 с.20]

**2.2. Классификация**

Известно более 40000 видов водорослей, из них зеленые – 13000 – 20000, харовых – свыше 300. [1 с.18]

**2.2.1. Отдел Зеленые водоросли (Chlorophyta)**

Самый обширный из всех отделов водорослей (около 20 тыс.  видов). Слоевища чисто-зеленой окраски из-за преобладания хлорофилла над другими пигментами.  Из пигментов обнаружены хлорофиллы a и b, каротины и около 10 ксантофиллов. Запасные вещества - крахмал, реже масло. Разделяют на два класса:

1. **Класс Собственно зеленые, илиРавножгутиковые водоросли (Chlorophyceae, Isocontae)**занимает центральное положение в отделе. В него входят:

* **Порядок Улотриксовые (Ulothrichales).** Объединяет зеленые водоросли, имеющие таллом в виде неразветвленной нити, сложенной изодноядерных клеток. Центральный род - **Улотрикс (Ulothrix)** с наиболее известным видом -  **U.  zonata (улотрикс опоясанный)**. Виды улотрикса обитают преимущественно в пресных водоемах.
* **Сем. Кладофоровых (Cladophoraceae), род кладофора (Cladophora)**. Нитчатые талломы кладофоры, состоящие из цилидрических клеток, отрываясь, образуют скопления тины.

Класс Равножгутиковые, или собственно зеленые водоросли - центральная и наиболее разнообразная группа среди зеленых водорослей.

**2.Класс Конъюгаты, или Сцеплянки (Conjugatophyceae)**

Это одноклеточные и нитчатые зеленые водоросли, характеризующиеся полным отсутствием в жизненном цикле жгутиковых стадий, т.к. бесполого размножения с помощью зооспор у них нет. Также характеризуются чрезвычайно разнообразными осевыми хроматофорами.

Класс разделяют на 4 порядка, из которых важнейшими являются порядки **Зигнемовые** и **Десмидиевые**.

**Порядок Зигнемовые - Zygnematales.** Представители порядка - нитчатые зеленые водоросли, одетые слизистым чехлом.  Обитают в пресноводных водоемах, где образуют скопления, известные под названием "тина". Каждая нить сложена из ряда одноядерных цилиндрической формы клеток, плотно примыкающих друг к другу.

**Порядок Десмидиевые - Desmidiales**  (около 4000 видов). Одноклеточные, реже нитчатые формы. [6 с.27]

**2.2.2. Отдел Харовые водоросли(Charophytа)**

Харовые водоросли характеризуются расчленением нитчатого таллома.  Таллом вертикально стоящий, 20-30 см высотой, по облику напоминающий хвощ. Нитчатый таллом Харовых имеет членисто-мутовчатое строение. Неограниченно нарастающая главная ось дифференцирована на узлы и междоузлия. От главной оси отходят мутовки боковых осей аналогичного строения. Боковые ветви обладают ограниченным ростом.  Каждое междоузлие представляет собой одну многоядерную гигантскую (до 25 см) вытянутую клетку, неспособную к делению.  У некоторых харовых клетка междоузлия покрыта специальной корой.  Каждый узел состоит из собранных в диск нескольких одноядерных мелких клеток, дифференцирующихся в процессе деления и образующих как боковые ветви своеобразного стебля, так и мутовку листьев.  Базальные узлы этих своеобразных листьев дают начало нитям коры, которая свойственна большинству видов Хары. Талломы прикрепляются к субстрату многоклеточными разветвленными ризоидами, возникающими из периферических клеток нижнего узла главной оси. Таким образом, в талломе харовых можно выделить ризоиды, каулоид и филлоиды (листья).

Все имеющиеся в настоящее время виды входят в **класс Charophyceae,порядок Charales**,  подразделяемый на **два семейства -Нителловых  (Nitellaceae)** и **семейство Собственно Харовых(Characeae)**. Представители – **род Nitella** (имеют таллом без коры и коронку из 10 клеток),**род Chara** (имеют стеблевую и листовую кору, коронка из 5 клеток) и **род Нителлопсис (Nitellopsis).**[4 с.38,6 с.53]

**3.Методология**

**3.1. Методы изучения органолептических и физических свойств воды**

1. Определение температуры.

Температура в водоисточниках определяется черпательным или обычным термометром, обернутым несколькими слоями марли. Термометр выдерживают в воде 15 минут на глубине взятия проб, после чего снимают показания.

## 2.Определение прозрачности

Исследуемую воду после взбалтывания наливают в цилиндр. Затем смотрят сверху вниз через столб воды на шрифт, постепенно выпуская воду из крана калориметра, пока не станет возможным ясно видеть шрифт №1. Высота жидкости в цилиндре, выраженная в сантиметрах, является мерилом прозрачности. Вода считается прозрачной, если отчетливо виден шрифт через столб воды в 30 см. Вода с прозрачностью от 20 до 30 см считается слабо мутной, от 10 до 20 см – мутной, до 10 см для питьевых целей непригодна. Хорошая прозрачная вода после стояния не дает осадка.

Вода считается прозрачной по показаниям «по шрифту», если отчетливо виден шрифт через столб воды в 30 см. Вода с прозрачностью от 20 до 30 см считается слабо мутной, от 10 до 20 см – мутной, до 10 см для питьевых целей непригодна. Хорошая прозрачная вода после стояния не дает осадка.

3. Определение цветности воды

В полевых условиях цветность воды определяют следующим образом. В пробирку из бесцветного стекла (диаметром 1,5 см) наливают 8-10 мл исследуемой воды и сравнивают с аналогичным столбиком дистиллированной воды. Цветность выражают в градусах (см. Приложение №3).

## 4.Определение запаха

# Запах воды температуре 20 и 60°С. Берется 100 мл исследуемой воды в чистую колбу с широким горлом, закрывается пробкой, встряхивается. В открытом сосуде определяется обонянием характер и интенсивность запаха. Затем ту же колбу покрывают стеклом, нагревают до 60°С, слегка перемешивают вращением и определяют обонянием интенсивность запаха, руководствуясь 6-балльной шкалой (см. Приложение №4).

# 3.2. Метод планиметрической съемки

# 1. Определение базовую линию AY.

# 2. Измерение перпендикулярного расстояния до выбранных на местности естественных ориентиров.

# 3. Перенесение в подходящем масштабе всех линий на миллиметровку.

# 4. Черчение границы зоны исследований с использованием точек на миллиметровке.

# 5. Отметка станций, откуда были взяты пробы (метод случайных квадратов). [10 с.36-39]

# 3.3.Методы сбора, хранения и изучения водорослей

# Водоросли можно собирать с ранней весны до поздней осени.Для их сбора необходимо брать банки с широким горлом и хорошо пригнанными пробками, сумку для них, нож, острый скребок, писчую бумагу для этикеток, блокнот для записей, карандаш.

Методы сбора и изучения водорослей определяются, прежде всего, эколого-морфологическими особенностями представителей различных отделов и экологических группировок. Основные методы сбора и изучения водорослей различных водоемов для целей флористико-систематических:

1. Сбор фитобентоса. Для изучения видового состава фитобентоса на поверхности водоема достаточно извлечь некоторое количество донного грунта и отложений на нем. На мелководьях (до 0,5—1,0 м глубины) это достигается с помощью опущенной на дно пробирки или сифона — резинового шланга со стеклянными трубками на концах, в который засасывают наилок. На глубинах качественные пробы отбирают с помощью ведерка или стакана, прикрепленного к палке, а также различными грабельками, «кошками».

2. Сбор перифитона. С целью изучения видового состава перифитона налет на поверхности разнообразных подводных предметов (галька, щебень, камни, стебли и листья высших растений, раковины моллюсков, деревянные и бетонированные части гидротехнических сооружений и др.) снимают с помощью обычного ножа или специальных скребков. Извлеченный субстрат (или его фрагмент) вместе с водорослями помещают в приготовленный для пробы сосуд и заливают лишь небольшим количеством воды из этого же водоема с целью дальнейшего изучения собранного материала в живом состоянии.

**3.4. Этикетирование и фиксация проб. Ведение полевого дневника**

Для изучения водорослей в живом и фиксированном состоянии собранный материал делят на две части. Живой материал помещают в стерильные стеклянные сосуды (пробирки, колбы, баночки), закрытые ватными пробками, причем не заполняя их доверху, или в стерильные бумажные пакеты.

Материал, подлежащий фиксации, помещают в чисто вымытую и высушенную стеклянную посуду (пробирки, бутылки, баночки), плотно закрытую корковыми или резиновыми пробками. В полевых условиях можно также использовать раствор иода с иодидом калия. Раствор готовится следующим образом: 10 г KI растворяют в 100 мл воды, добавляют 3 г кристаллического иода и 100 мл воды, встряхивают до полного растворения кристаллов, хранят в темной склянке в течение нескольких месяцев.

Собранные пробы тщательно этикетируют.

**3.5. Методика количественного учета водорослей**

Численность водорослей может быть выражена в количестве клеток, ценобиев, отрезков нитей определенной длины и др.Так как субстратом для поселения водорослей могут быть подводные предметы (камни, сваи, растения, животные и т. п.), то в одних случаях количество водорослей рассчитывают на единицу поверхности, в других — на единицу массы. Например, при обильном обрастании водорослями высших растений или водорослей-макрофитов можно применять метод непосредственного взвешивания: сначала взвешивается обросшее растение, затем после удаления с него эпифитов. Разница в весе дает биомассу оброста. Когда обрастание необильно, используют расчетный метод, т. е. с целого макрофита или с определенной навески его смывают оброст и разбавляют водой до известного объема (обычно не более 500 мл). Полученную взвесь просчитывают под микроскопом так же, как и при обработке планктонных сборов, и пересчитывают на весь объем взвеси. Таким образом получают количество клеток эпифитных водорослей для всего растения или его навески.

Для учета крупных водорослей донных макрофитов (Fucus и др.) можно употреблять квадратные рамки размером 0,5 х 0,5 м (0,25 м2), 0,25 х 0,25 (0,0625 м2), 0,17 х 0,17 м (0,0289 м2); для мелких водорослей типа Corallina и др.— размером 0,1 х 0,1 м (0,01 м2) и 0,05 x 0,05 м (0,0025 м2). Рамка накладывается на заросли, и все попавшие в нее водоросли выбираются с помощью скальпеля или ножа и взвешиваются на технических весах в лаборатории с точностью до 0,1 г. Биомасса вычисляется путем пересчета весовых данных на 1 м2. Количественная характеристика распределения макрофитов определяется путем разрезов в наиболее типичных местах. [1 с.11-12]

**4. Исследование**

**4.1. Физико-географическая характеристика Таврического района Омской области**

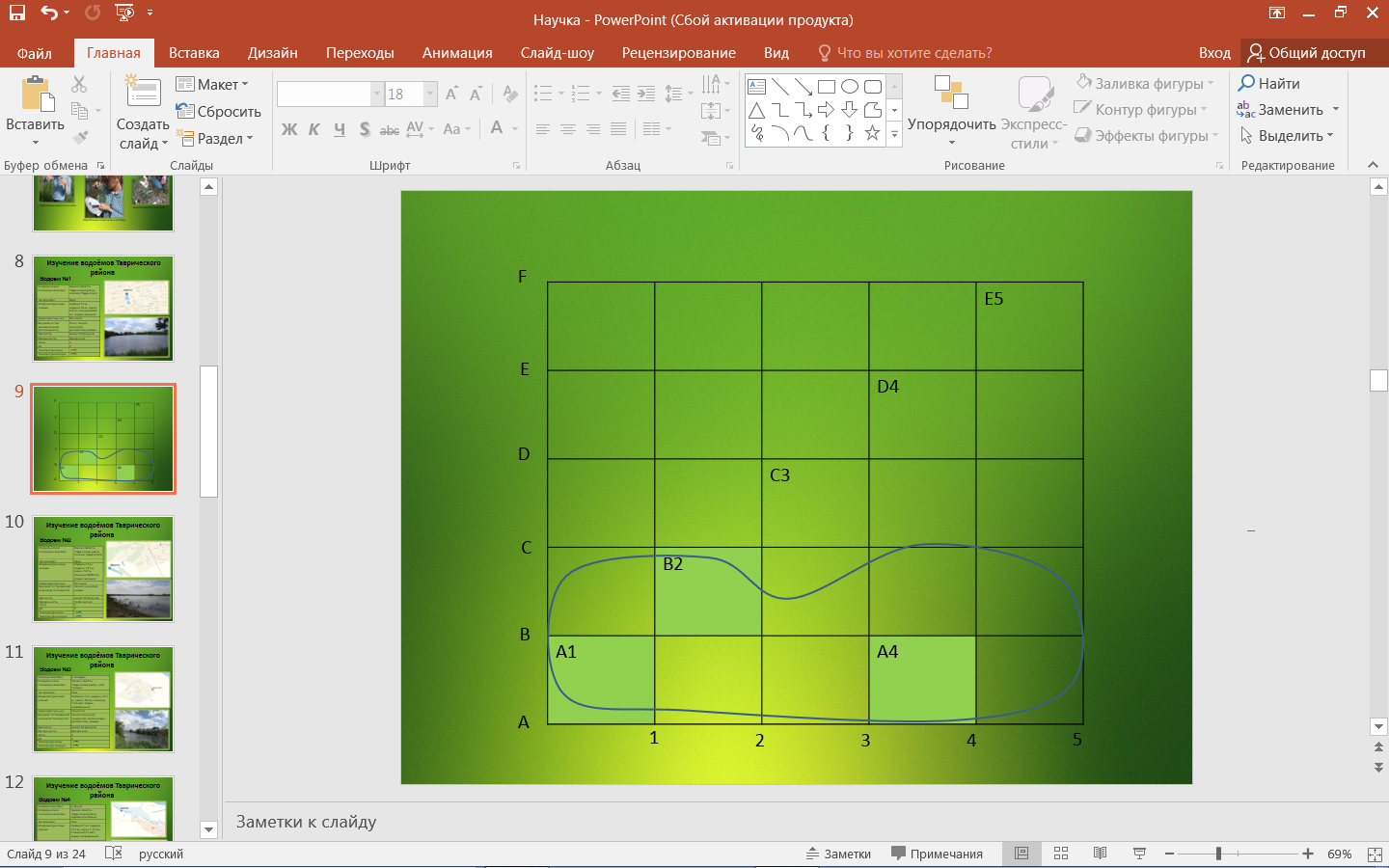
Таврический район расположен на левом берегу р. Иртыша, на юге Омской области. Входит в степную сельскохозяйственную зону.

Район расположен на Ишимской равнинах. Рельеф характеризуется незначительными уклонами с юга на север и с запада на восток с мягко выделяющимися повышениями и понижениями. Высота местности от 72 м (у уреза р. Иртыша) до 112 м на водоразделе (в 3 км на юго-восток от д.Лесное). Климат типично континентальный. Максимальная температура воздуха +40°C, минимальная -44°C. Средняя температура января -19,4°C, июля +17,5°C. Среднегодовое количество осадков 376 мм. Зима продолжительная, обычно суровая. Лето короткое и жаркое. Высота снежного покрова 25 см и менее. Продолжительность безморозного периода от 115 до 120 дней. Преобладающее направление ветра в течение года - юго-западное. Район относится к зоне недостаточного увлажнения в средние и сухие года и оптимального увлажнения во влажный год. Вдоль восточной границы протекает р. Иртыш. Район характеризуется небольшим развитием озер в основном пойменных. Общая площадь, занятая под водоемами, составляет 1395 га, под болотами- 3335 га. Вода в озерах пресная, гидрокарбонатного типа.[9 с.120] (Приложение №1)

**4.2. Изучение водоемов Таврического района**

(Приложения №2, №7-13, №18, №22)

**Водоем №1**



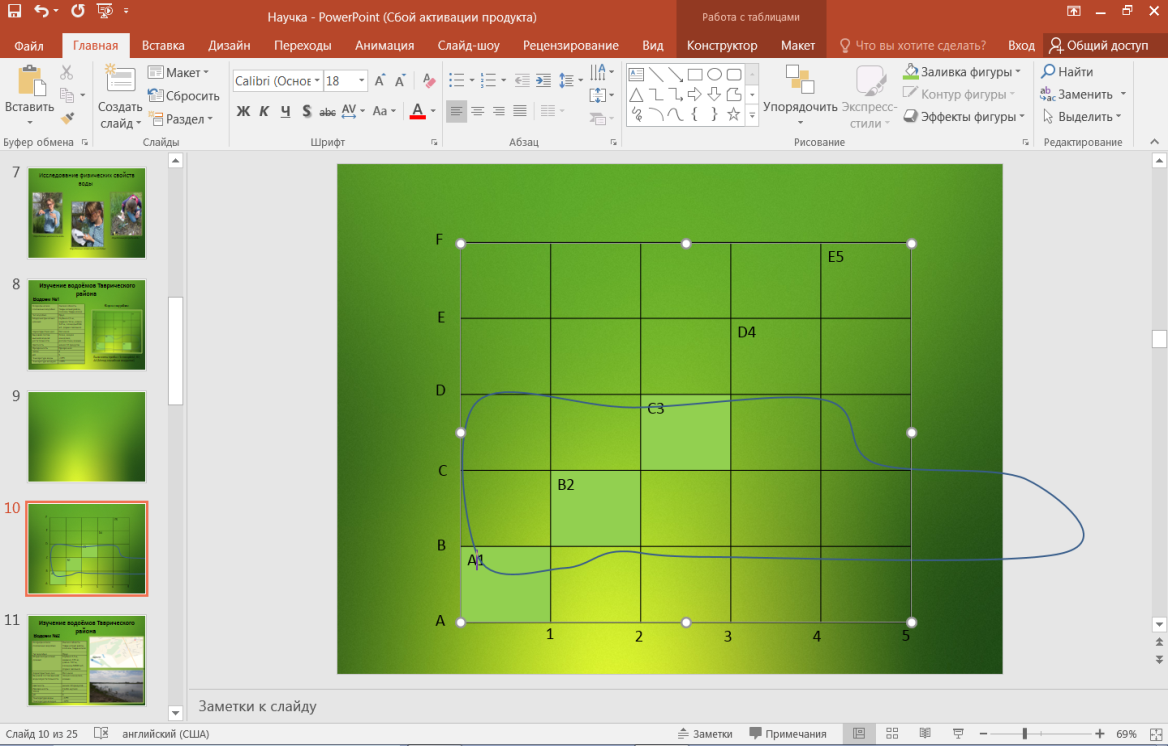
\

Общий вид Карта водоема

|  |  |
| --- | --- |
| Географическое положение водоема | Омская область Таврический район, поселок Таврическое |
| Тип водоема | Пруд |
| Морфометрические данные | Глубина-2,5 м, ширина- 54 м, длина- 149 м, площадь-8046 м2, форма овальная |
| Характеристика дна | Песчаное |
| Видовой состав высшей водной растительности | Ряска, элодея канадская, роголистник, камыш |
| Цветность | менее 10 градусов |
| Прозрачность | Прозрачная |
| Запах | 4 |
| pH | 5 |
| Температура воды | +23°C |
| Температура воздуха | +25°C |

**Вывод:** водоем расположен в центре поселка Таврическое недалеко от детского садика «Солнышко», вблизи находятся жилые дома. На берегу часто можно увидеть отходы хозяйственной деятельности человека. Берега зарастают камышом и рогозом, наблюдается сплавина. В летний период жители Таврического гонят уток и гусей в водоем. При температуре 23°C - 25°C насыщение воды кислородом небольшое. Вода непригодна для питья и купания.

Были взяты пробы с 3 станций: A1, B2, A4.

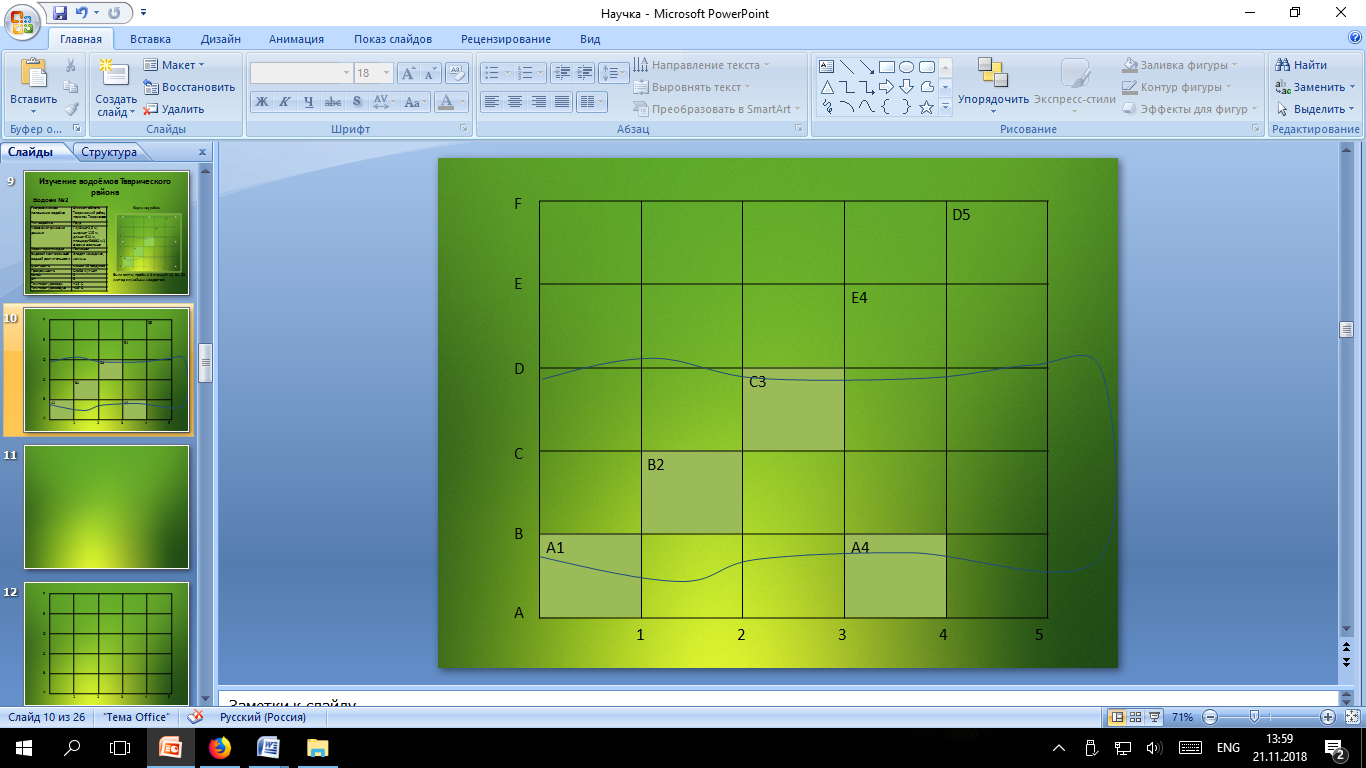
**Водоем №2**

Общий вид Карта водоема

|  |  |
| --- | --- |
| Географическое положение водоема | Омская область Таврический район, поселок Таврическое |
| Тип водоема | Пруд |
| Морфометрические данные | Глубина-2,5 м, ширина- 115 м, длина- 512 м, площадь-58880 м2, форма овальная |
| Характеристика дна | Песчаное |
| Видовой состав высшей водной растительности | Элодея канадская, камыш |
| Цветность | менее 10 градусов |
| Прозрачность | Слабо мутная |
| Запах | 2 |
| pH | 6 |
| Температура воды | +23°C |
| Температура воздуха | +26°C |

**Вывод:** Водоем расположен на территории пансионата для пожилых людей и людей с ограниченными возможностями. Раньше местные жители использовали его для купания и отдыха. Наблюдается зарастание берегов, уменьшение площади водоема.

Были взяты пробы с 3 станций: A1, B2, С3.

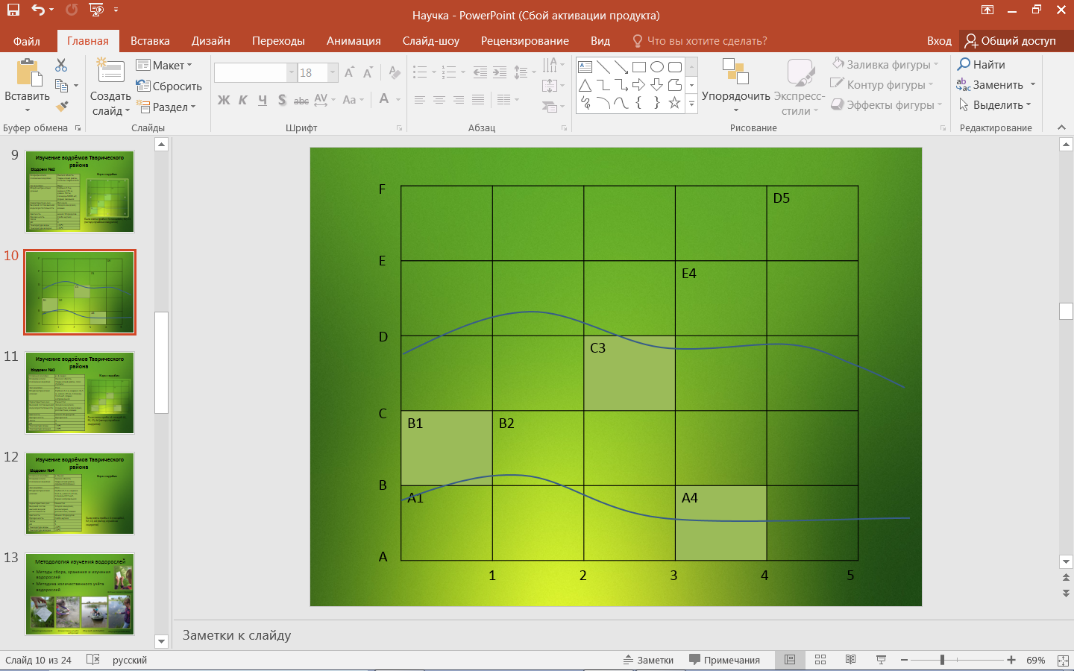
**Водоем №3**

Общий вид Карта водоема

|  |  |
| --- | --- |
| Название водоема | р. Ачаирка |
| Географическое положение водоема | Омская область Таврический район, село Луговое |
| Тип водоема | Река |
| Морфометрические данные | Глубина-2,3 м, ширина- 33,5 м, длина- 31 км, площадь-1,04 км2, форма лентовидная |
| Характеристика дна | Глинистое |
| Видовой состав высшей водной растительности | Элодея канадская, пузырчатка, валлиснерия, роголистник, камыш |
| Цветность | менее 10 градусов |
| Прозрачность | Прозрачная |
| Запах | 1 |
| pH | 5 |
| Температура воды | +25°C |
| Температура воздуха | +29°C |

**Вывод:** Река протекает по территории Нижнеомского и Таврического районов. Водоем является местом рыбалки, водятся щука, карась и окунь. На берегу водоема встречается мусор, бутылки, так как р. Ачаирка- любимое место отдыха жителей Лугового и Таврического. Берега густо покрыты древесной и кустарниковой растительностью.

Были взяты пробы с 4 станций: A1, B2, С3, A4.

** Водоем №4**

Общий вид Карта водоема

|  |  |
| --- | --- |
| Название водоема | р. Щучка |
| Географическое положение водоема | Омская область Таврический район, деревня Копейкино |
| Тип водоема | Река |
| Морфометрические данные | Глубина-1,9 м, ширина- 53,5 м, длина- 1,31 км, площадь-0,07 км2, форма лентовидная |
| Характеристика дна | Песчаное |
| Видовой состав высшей водной растительности | Элодея канадская, валлиснерия, роголистник, камыш |
| Цветность | Менее 10 градусов |
| Прозрачность | Слабо мутная |
| Запах | 4 балла |
| pH | 5 |
| Температура воды | +24°C |
| Температура воздуха | +21°C |

**Вывод:** Река Щучка расположена недалеко от деревни Копейкино. Берега заросли камышом и рогозом. Несмотря на сильный запах воды это место купания и отдыха жителей Таврического района. Водоем является местом водопоя мелкого и крупного скота.

Были взяты пробы воды и собраны водоросли с 3 станций: A4, B1, С3.

**4.3. Зеленые и Харовые водоросли Таврического района**

(Приложения №6, №14-17, №19, №21)

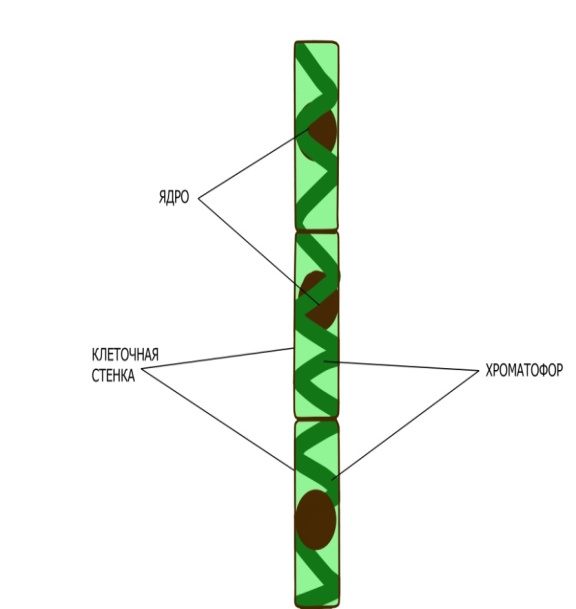
1.Царство: Растения (Plantae)

Отдел: Зеленые водоросли (Chlorophyta)

Класс: Собственно,зеленые, или Равножгутиковые водоросли (Chlorophyceae, Isocontae)

Порядок: Зигнемовые (Signalova)

Род: Спирогира (Spirogyra)

Вид: Spirogyra tenuissima Hass

Описание: Размер водоросли макроскопический (30-35 см.), таллом нитчатой (трихальной) структуры, многоклеточной организации, цвет таллома- светло-зеленый. Клетки крупные (длина- 0,001 мм), цилиндрической формы, клетки расположены одним слоем, хроматофор лентовидный, одно ядро. Водоросль образует скопления скользкой тины.

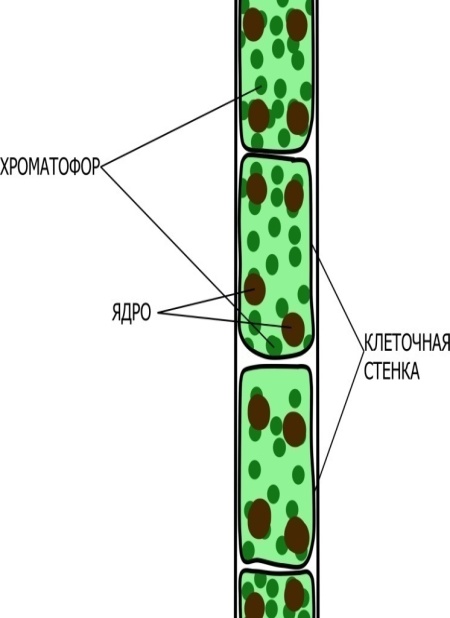
2. Царство: Растения (Plantae)

Отдел: Зеленые водоросли (Chlorophyta)

Класс: Собственно,зеленые, или Равножгутиковые водоросли (Chlorophyceae, Isocontae)

Порядок: [Кладофоровые](https://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=Cladophorales&action=edit&redlink=1)(Cladophorales)

Род: Кладофора(Cladophora)

Вид: Кладофора сборная (Сladophora glomerata)

Описание: Размер водоросли макроскопический (20 см.), таллом нитчатой (трихальной) структуры, многоклеточной организации, цвет таллома- темно-зеленый. Клетки крупные, округло-угловатой формы, расположены одним слоем,хроматофор в виде круглых образований. В клетке много ядер.

3. Царство: Растения (Plantae)

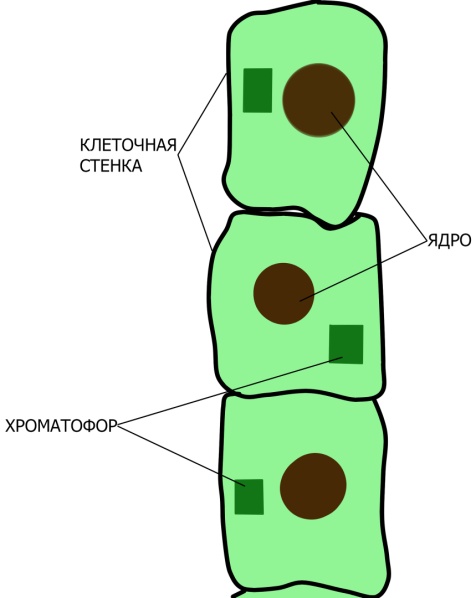
Отдел: Зеленые водоросли (Chlorophyta)

Класс: Собственно,зеленые, или Равножгутиковые водоросли (Chlorophyceae, Isocontae)

Порядок: Улотриксовые (Ulothrichales)

Род: Энтероморфа (Enteromorpha)

Вид: Энтероморфа кишечница (Enteromorpha intestinalis)



Описание: Размер водоросли макроскопический (30 см.),таллом пластинчатой структуры, многоклеточной организации, цвет таллома- бледно-зеленый. Клетки крупные, расположены без определенного порядка, расположены одним слоем, округло-угловатой формы, с одним пластинчатым хроматофором, с одним ядром.

4. Царство: Растения (Plantae)

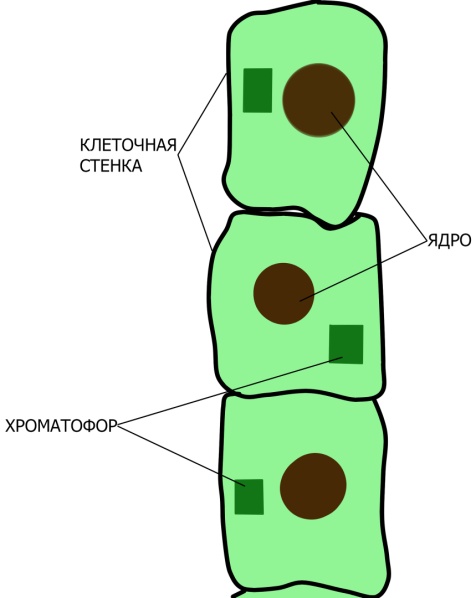
Отдел: Зеленые водоросли (Chlorophyta)

Класс: Собственно,зеленые, или Равножгутиковые водоросли (Chlorophyceae, Isocontae)

Порядок: Зигнемовые (Zygnematales)

Род: Мужоция (Mougeotia)

Вид: Мужоция зеленая (Mougeotia viridis)



Описание: Размер водоросли макроскопический (15-20 см.), таллом нитчатой (трихальной) структуры, многоклеточной организации, цвет таллома – темно-зеленый. Клетки крупные, округло-угловатой формы, расположены одним слоем, с одним пластинчатым хроматофором. Водоросль образует скопления тины. Нити шириной 40 мкм., одеты слизистым чехлом.

5. Царство: Растения (Plantae)

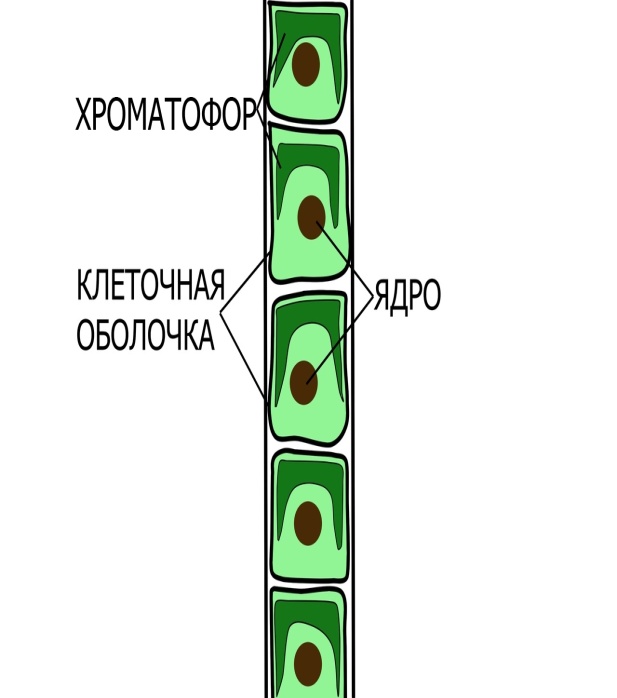
Отдел: Зеленые водоросли (Chlorophyta)

Класс: Собственно,зеленые, или Равножгутиковые водоросли (Chlorophyceae, Isocontae)

Порядок: Улотриксовые (Ulothrichales)

Род: Улотрикс (Ulothrix)

Вид: Улотрикс опоясанный (Ulothrix zonata)



Описание: Размер водоросли макроскопический (до 30 см.), таллом нитчатой (трихальной) структуры, многоклеточной организации, цвет таллома – ярко-зеленый. Нити неразветвленные, прикреплены к подводным предметам. Клетки крупные, округло-угловатой формы, расположены одним слоем, с одним хроматофором в виде незамкнутого кольца. Водоросль образует скопления тины.

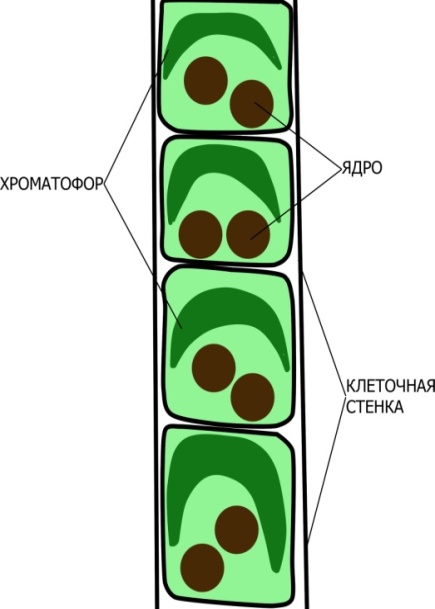
6.Царство: Растения (Plantae)

Отдел: Харовые водоросли (Chabophyta)

Класс: Харовые водоросли (Charophyceae)

Порядок: Харовые (Charales)

Род: Хара (Chara)

Вид: Хара ломкая (Chara fragilis)

Описание: Растение кустистое, высота- 20 см. Таллом нитчатой (трихальной) структуры, многоклеточной организации, цвет таллома- зеленый. Клетки крупные, округло-угловатой формы, расположены одним слоем, с одним полулунным хроматофором, с двумя ядрами. Мутовки из 6-9конических заостренных на верхушке филлоидов (1- 1,5 см.).

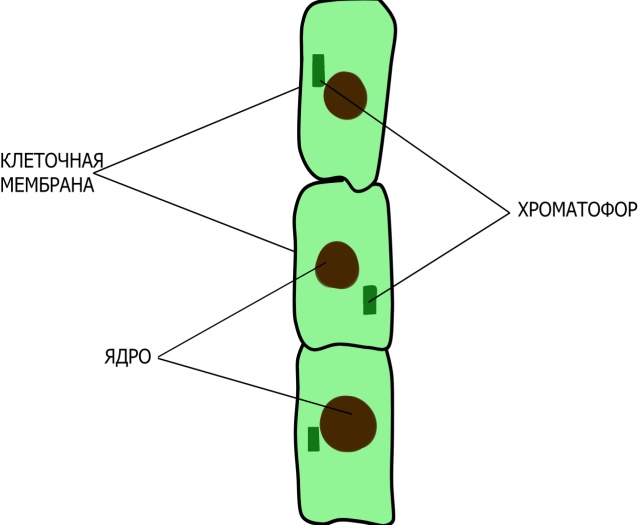
7.Царство: Растения (Plantae)

Отдел: Харовые водоросли (Chabophyta)

Класс: Харовые водоросли (Charophyceae)

Порядок: Харовые (Charales)

Род: Нителлопсис (Nitellopsis)

Вид: Нителлопсис притупленный (Nitellopsis obtusa)

Описание: Размер водоросли макроскопический (30 см.), таллом нитчатой (трихальной) структуры, многоклеточной организации, слабоветвистый, цвет таллома – темно-зеленый. Клетки крупные, вытянутые, округло-угловатой формы, расположены одним слоем, с одним пластинчатым хроматофором. Филлоиды длинные, с 2-3 члениками.

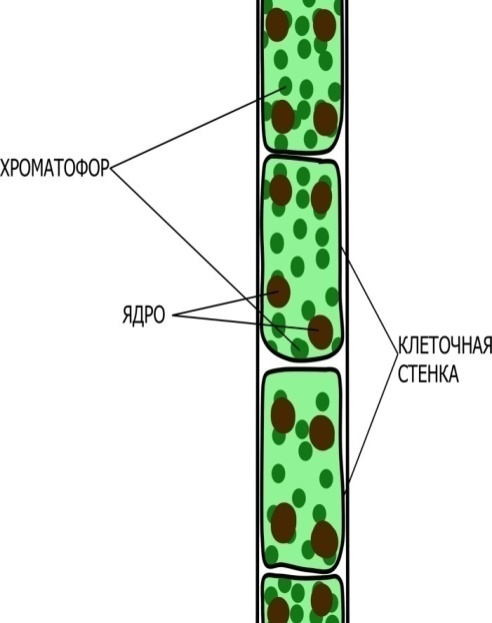
8.Царство: Растения (Plantae)

Отдел: Харовые водоросли (Chabophyta)

Класс: Харовые водоросли (Charophyceae)

Порядок: Харовые (Charales)

Род: Нителла (Nitella)

Вид: Нителла стройная (Nitella gracilis)

Описание: Размер водоросли макроскопический (20 см.), таллом разнонитчатой (гетеротрихальной) структуры, многоклеточной организации, цвет таллома – темно-зеленый. Клетки крупные, округло-угловатой формы, вытянутые, расположены одним слоем, хроматофор в виде круглых образований. Листья до 3 см. длиной, конические заостренные на верхушке.

9.Царство: Растения (Plantae)

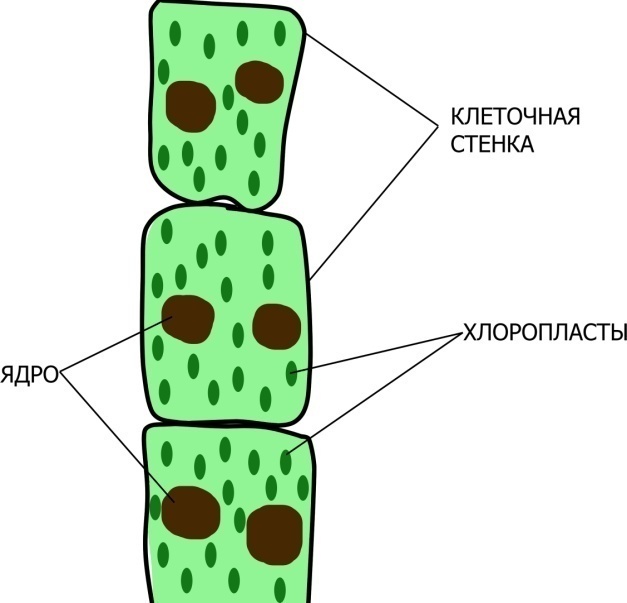
Отдел: Харовые водоросли (Charophyta)

Класс: Харовые водоросли (Charophyceae)

Порядок: Харовые (Charales)

Род: Хара (Chara)

Вид: Хара Зловонная (Chara foetida)



Описание: Размер водоросли макроскопический (50 см.), нитчатой (трихальной) структуры, многоклеточной организации, цвет таллома –зеленый. Клетки крупные, округло-угловатой формы, расположены одним слоем, хлоропласты дисковидные. Тело расчленено на уз­лы и междоузлия. От узлов отходят мутовками боковые игольчатые об­­разования (6-7), напоминающие хвоинки – филлоиды (1-1,5 см.). Боковые ветки ограничены. Водоросль на дне образует сплошные заросли.

**5. Выводы**

Изучен видовой состав Зеленых водорослей (отдел Chlorophyta) и Харовых (отдела Charophyta) из 4 разнотипных водоемов Таврического района Омской области.

При определении видового состава использовали современные представления о систематике отдела Chlorophyta и отдела Charophyta. Для эколого-географической характеристики идентифицированных видов использовали данные определителей [3, 4, 5, 7, 8, 11].

В обследованных озерах найдено 2 отдела водорослей:

* Отдел Харовые водоросли (Charophyta), в него включены 1 класс:Харовые водоросли (Charophyceae); 1 порядок: Харовые (Charales); 3 рода:Хара (Chara), Нителлопсис (Nitellopsis), Нителла (Nitella) и 4 вида: Хара ломкая(Chara fragilis), Хара зловонная(Chara foetida), Нителлопсис притупленный (Nitellopsis obtusa), Нителла стройная (Nitella gracilis).
* Отдел Зеленые водоросли(Chlorophyta), в него включены 1 класс:Собственно зеленые,  или Равножгутиковые водоросли (Chlorophyceae, Isocontae); 4порядка:[Кладофоровые](https://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=Cladophorales&action=edit&redlink=1)(Cladophorales), Улотриксовые(Ulothrichales), Зигнемовые (Signalova); 5 родов:Кладофора(Cladophora), Энтероморфа (Enteromorpha), Спирогира (Spirogyra), Мужоция (Mougeotia), Улотрикс (Ulothrix) и 5 видов: Кладофора сборная (Сladophora glomerata), Энтероморфа кишечница (Enteromorpha intestinalis), Улотрикс опоясанный (Ulothrix zonata), Spirogyra tenuissima Hass, Мужоция зеленая (Mougeotia viridis).

Наибольшим разнообразием характеризуется отдел Зеленые водоросли (Chlorophyta), который включает в себя 5 видов.

**Видовое разнообразие многоклеточных зеленых водорослей (Chlorophyta)**

**Таврического района Омской области**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Класс | Порядок | Род | Вид | Место нахождения |
| Собственно, зеленые, или Равножгутиковые водоросли (Chlorophyceae, Isocontae) | [Кладофоровые](https://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=Cladophorales&action=edit&redlink=1)  (Cladophorales) | Кладофора  (Cladophora) | Кладофора сборная (Сladophora glomerata) | Водоем №1 |
| Улотриксовые (Ulothrichales) | Энтероморфа (Enteromorpha) | Энтероморфа кишечница (Enteromorpha intestinalis) | Водоем №1 |
| Улотрикс (Ulothrix) | Улотрикс опоясанный (Ulothrix zonata) | Водоем № 3 |
| Зигнемовые (Signalova) | Спирогира (Spirogyra) | Spirogyra tenuissima Hass | Водоем №1, 2 |
| Мужоция (Mougeotia) | Мужоция зеленая (Mougeotia viridis) | Водоем №2, 3, 4 |

**Видовое разнообразие многоклеточных харовых водорослей (Charophyta) Таврического района Омской области**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Класс | Порядок | Род | Вид | Место нахождения |
| Харовые водоросли (Charophyceae) | Харовые (Charales) | Хара (Chara) | Хара ломкая  (Charafragilis) | Водоем №1, 2, 4 |
| Хара зловонная  (Chara foetida) | Водоем №1, 3 |
| Нителлопсис (Nitellopsis) | Нителлопсис притупленный (Nitellopsis obtusa) | Водоем №3 |
| Нителла (Nitella) | Нителла стройная (Nitella gracilis) | Водоем №2, 3 |

Наибольшее видовое богатство Зеленых водорослей характерно для водоема №1, а наименьшее — для водоемов №3, 4.Наибольшее видовое богатство Харовых водорослей характерно для водоема №1, а наименьшее — для водоемов №3, 4.

Наибольшая биомасса водорослей определена в водоеме №1, наименьшая- в водоеме №2(см. Приложение №20).

Представители Зеленых (отдел Chlorophyta) и Харовых (отдел Charophyta)водорослей являются неотъемлемым компонентом биоразнообразия различных водных экосистем. Благодаря своим многочисленным трофическим и топическим связям, они обладают быстрой ответной реакцией на изменение экологической ситуации, что позволяет использовать их в качестве биоиндикаторов. В фитобентосе водоемов Таврического района Зеленые водоросли занимают первое место по видовому богатству и лидирующие позиции по обилию. Самая распространенная Зеленая водоросль - Spirogyra tenuissima Hass.

По географической приуроченности преобладают космополиты, по отношению к местообитанию – планктонно-бентосные виды

**6. Заключение**

Выполнила и оформила работу Гофман Анастасия Яковлевна, ученица 11 класса ОУ «Таврической школы», член исследовательской лаборатории «Биология с основами экологии» БУ ДО «Обл СЮН» г. Омск.

**6.1. Перспективы работы**

Фитопланктон и фитобентос — важнейшие компоненты водных экосистем, они активно участвуют в формировании качества воды и являются хорошими биоиндикаторами. С помощью водорослей можно определить качество воды.

Данную работу можно использовать:

* на уроках биологии и экологии;
* для массового ознакомления с состоянием водоемов Таврического района, для отдыха и сохранения здоровья;
* для соблюдения чистоты прилегающих территорий водоемов;
* для хозяйственных нужд.

# 7. Список информационных источников

1.Альгология и микология. Практикум: Учеб. пособие / Н.А. Лемеза – Мн.: Вышэйшая школа, 2007. – с.201

2.Арбузова Л.Л., Левенец И.Р. Водоросли: Уч. пос.-Владивосток: Дальрыбвтуз, ИБМ ДВО РАН, 2010. -с.177

3.Вассер С.П., Кондратьева Н.В., Масюк Н.П. Водоросли. Справочник - Киев: Наукова думка, 1989 - с.608

4.Гарибова Л.В., Дундин Ю.К., Коптяева Т.Ф., Филин В.Р. Водоросли, лишайники и мохообразные СССР - Москва: Мысль, 1978. - с.365

# 5.Жизнь растений. Том 3. Водоросли. Лишайники \\Под ред. проф. М. М. Голлербаха - Москва: Просвещение, 1977. - с.487

# 6.КоноплевВ.И., ПономареваМ.Е., ХодусовА.А., ЗлыдневаР.М. Методы санитарно-гигиенического исследования воды: Учебно-методическое пособие-Ставрополь: Изд-во СтГАУ, 2006. - с.28

7.Котов С.Ф. Краткий курс лекций по систематике низших растений. - Симферополь: ТНУ, 2000. – с.76

8.Мелькумов Г.М. Спецпрактикум Альгология: Учебно-метадическое пособие для вузов- Воронеж: ФГБОУ ВПО «ВГУ, 2015. –с.132

9.Омский научный вестник, номер 138. - Омск: ОмГТУ, 2015. - с. 255

10.Тейлор Д., Грин Н., Стаут У. Биология: в 3-х т. Т.2: Пер. с англ./Под ред. Р. Сопера- 3-е изд.-М.; Мир, 2005.- с.436

# 11.Энциклопедия Омской области: в 2т./ ред. В.Н. Русаков. - Омск: Ом. кН. из-во. Т.2: М-Я., 2010. - с.592

**Приложение к работе**

**Изучение видового разнообразия и эколого-географическая характеристика многоклеточных Зеленых и Харовых водорослей Таврического района Омской области**

**Приложение №1**

****

Карта-схема Таврического района

**Приложение №2**

**Алгоритм изучения водоема**

1) название и географическое положение водоема;

2) определение типа водоема (озеро, пруд и т. д.);

3) морфометрические данные (глубина, ширина, длина, площадь, форма);

4) характеристика дна (песчаное, глинистое, каменистое);

5) анализ высшей водной растительности;

6) данные о цветности, прозрачности, запахе, рН воды, температуре воды и воздуха.

**Приложение №3**

**Таблица «Приближенное определение цветности»**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Окрашивание при рассмотрении | | Цветность, град. |
| сбоку | сверху |
| Нет | Нет | Менее 10 |
| Нет | Едва заметное бледно-желтоватое | 10 |
| Едва уловимое | Очень слабое желтоватое | 20 |
| Едва уловимое бледно-желтоватое | Желтоватое | 40 |
| Едва заметное бледно-желтоватое | Слабо желтое | 80 |
| Очень слабое бледно-желтое | Желтое | 150 |
| Бледно-зеленоватое | Интенсивно желтое | 300 |
| Желтое | Интенсивно желтое | 500 |

**Приложение №4**

**Таблица «Оценка интенсивности запаха воды»**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Балл | Сила запаха | Значение |
| 0 | Нет | Запах не ощущается |
| 1 | Очень слабый | Не определяется потребителем, но обнаруживается опытным исследователем |
| 2 | Слабый | Потребитель обнаруживает только в том случае, если на запах обратить его внимание |
| 3 | Заметный | Запах различает потребитель, что вызывает его неодобрение |
| 4 | Отчетливый | Запах, обращающий на себя внимание и делающий воду неприятной для питья |
| 5 | Очень сильный | Запах, делающий воду непригодной для питья |

**Приложение №5**

**Схема анализа водорослей.**

1. Размер водоросли (микро-, макроскопическая).

2. Организация таллома (одно-, многоклеточная, колониальная, неклеточная).

3. Структура таллома (приложении №6)

4. Цвет таллома.

5. Форма и размеры клеток.

6. Форма, количество хроматофоров.

7. Места нахождения и обитания.

**Приложение №6**

**Таблица «Структура таллома водорослей»**

|  |  |
| --- | --- |
| **Структура таллома водорослей** | **Характеристика** |
| Нитчатая структура  (Трихальная) | Представлена талломами, состоящими из нескольких, нередко очень многих клеток, расположенных в форме нити. Нити могут быть простыми и разнообразно ветвящимися, свободноживущими, прикрепленными и объединенными в слизистые колонии. |
| Разнонитчатая структура (Гетеротрихальная) | Талломы данной структуры, будучи нитчатыми в своей основе, подразделяются на две части: стелющуюся по субстрату, горизонтальную, и прямо стоящую, вертикальную. |
| Пластинчатая структура | Характеризуется многоклеточными слоевищами в форме пластинок, состоящих из одного, двух или нескольких слоев клеток. Образование их всегда начинается с нити и происходит в результате продольного деления клеток, составляющих нить. Трубчатые слоевища по мере разрастания могут ветвиться. |

**Приложение №7**



Определение температуры воды

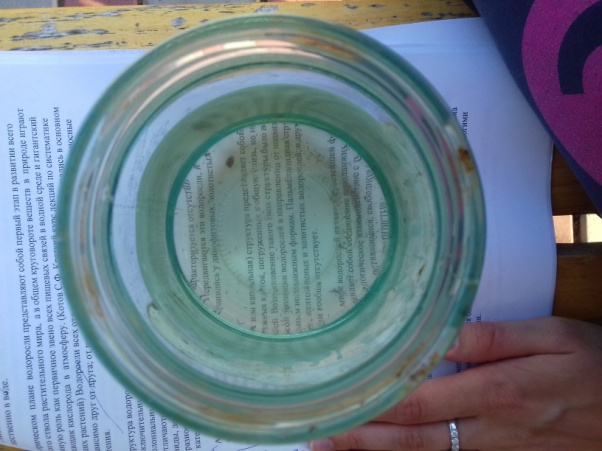
**Приложение №8 Приложение №9**

Определение температуры воздуха Определение pHсреды воды

**Приложение №10 Приложение №11**

Определение цветности воды Определение запаха воды в водоеме

**Приложение №12 Приложение №13**

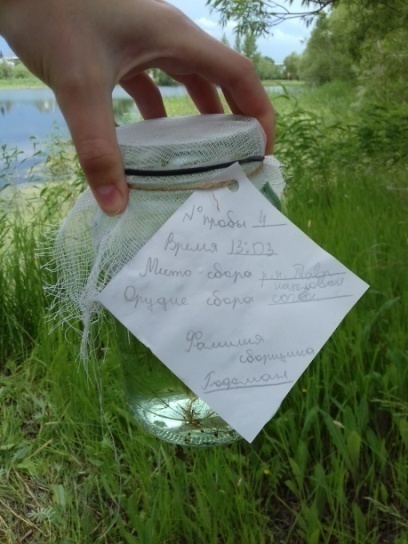


Определение прозрачности воды Определение глубины водоема

**Приложение №14 Приложение №15**



Сбор проб у водоема №1 Сбор проб у водоема № 2

**Приложение №16 Приложение №17**

Этикетирование проб Количественный учет водорослей

**Приложение №18 Приложение №19**



Ведение полевого дневника Пробы

**Приложение№20 Приложение №21** Микроскопирование и зарисовка клеток Взвешивание водорослей

**Приложение №22**



Измерение длины водоросли