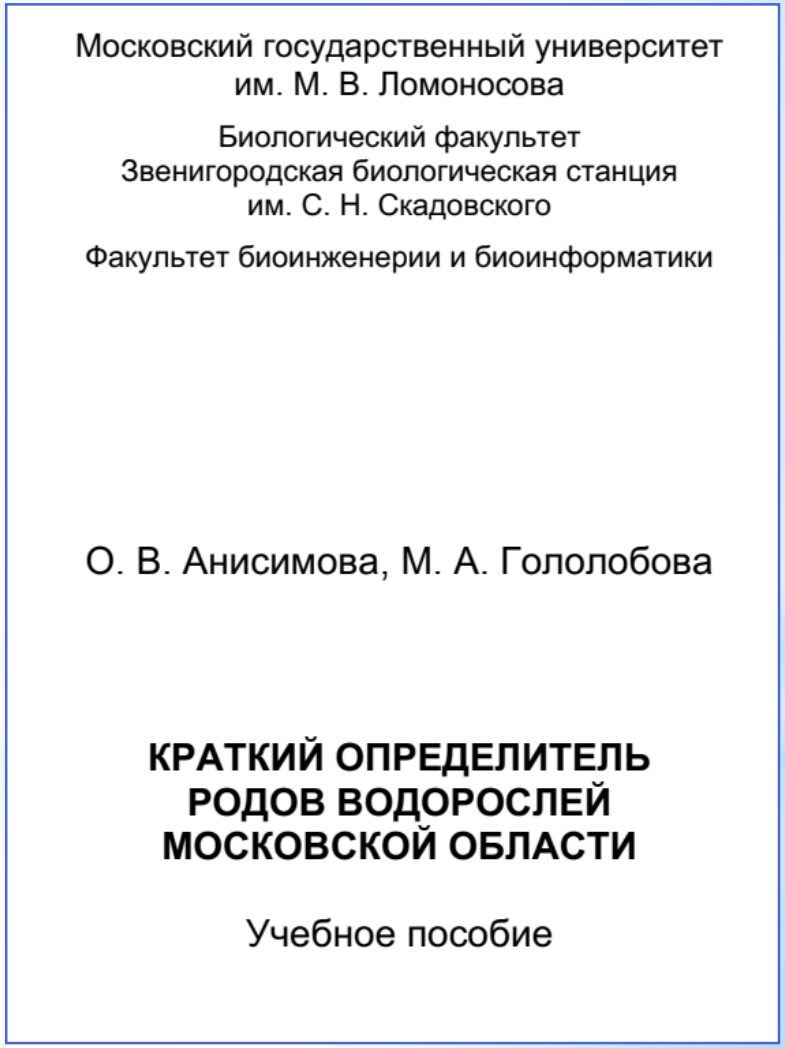
Альгология

Руководство по водорослям для онлайн практики

Дорогие студенты!

У вас в наличии будет **фотография какой-то водоросли** и **определитель**



Московский государственный университет
им. М. В. Ломоносова

Биологический факультет
Звенигородская биологическая станция
им. С. Н. Скадовского

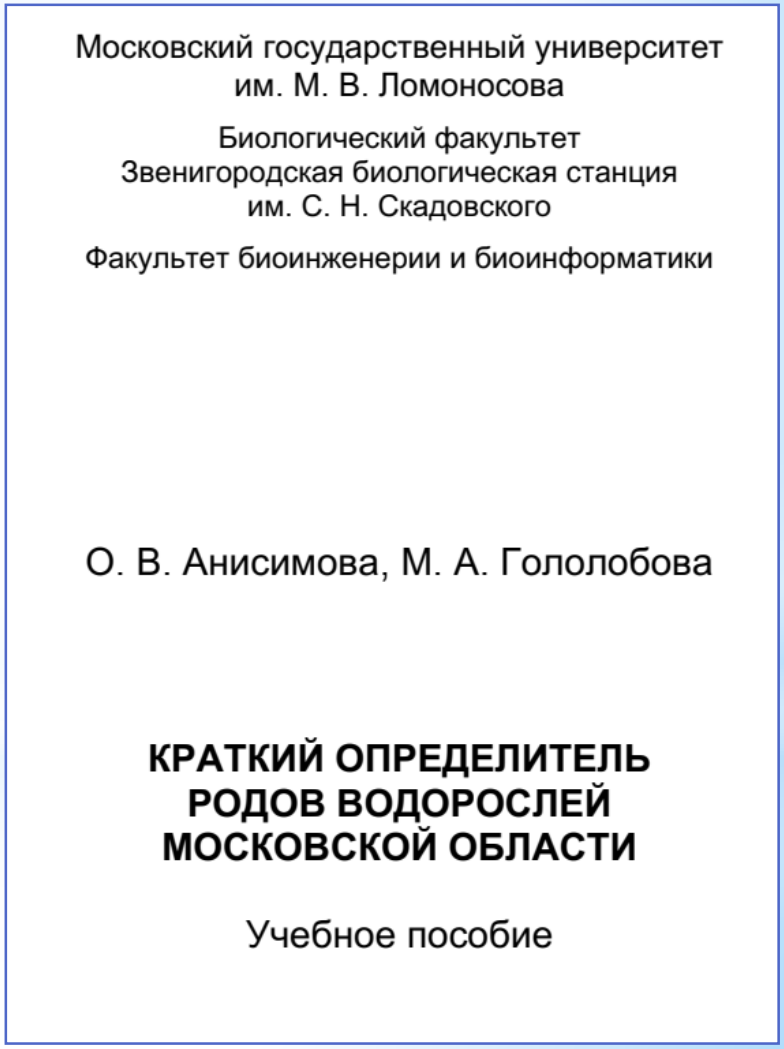
Факультет биоинженерии и биоинформатики

О. В. Анисимова, М. А. Гололобова

КРАТКИЙ ОПРЕДЕЛИТЕЛЬ РОДОВ ВОДОРОСЛЕЙ МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Учебное пособие

Ваша задача – используя определитель, идентифицировать водоросль до уровня рода (5 объектов) и записать ваш «путь» по ключу (т.е. этапы вашего определения)



Московский государственный университет
им. М. В. Ломоносова

Биологический факультет
Звенигородская биологическая станция
им. С. Н. Скадовского

Факультет биоинженерии и биоинформатики

О. В. Анисимова, М. А. Гололобова

КРАТКИЙ ОПРЕДЕЛИТЕЛЬ РОДОВ ВОДОРОСЛЕЙ МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Учебное пособие

КАК УСТРОЕН ОПРЕДЕЛИТЕЛЬ

Московский государственный университет
им. М. В. Ломоносова

Биологический факультет
Звенигородская биологическая станция
им. С. Н. Скадовского

Факультет биоинженерии и биоинформатики

О. В. Анисимова, М. А. Гололобова

**КРАТКИЙ ОПРЕДЕЛИТЕЛЬ
РОДОВ ВОДОРОСЛЕЙ
МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ**

Учебное пособие

<u>Стр. 11</u>: приведена **система водорослей**

(!) Обратите внимание, что данное пособие было написано в 2006 г., в связи с чем, система будет отличаться от той, которую вам давали в курсе ваших занятий в семестре.

СИСТЕМА ВОДОРОСЛЕЙ

Синезеленые водоросли
(CYANOPHYTA, CYANOPROKARYOTA)

Cyanophyceae (Garrity, Winters et Searles, 2001)
- Chroococcales (Komárek, Anagnostidis, 1998)
  - Merismopediaceae
    - *Merismopedia, Gomphosphaeria*
  - Microcystaceae
    - *Microcystis, Gloeocapsa*
  - Chroococcaceae
    - *Chroococcus, Aphanothece*
- Oscillatoriales (Anagnostidis, Komárek, 1988)

<u>Стр. 17</u>: приведены **список сокращений** и **словарь терминов**

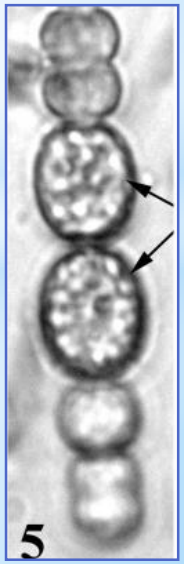
(!) Если вам при определении встречаются непонятные сокращения и термины, которые вы не помните, то нужно смотреть здесь. Более того, в словаре терминов есть картинки и разъяснения, которые также могут вам помочь при определении.

ПРИНЯТЫЕ СОКРАЩЕНИЯ

incl. (includo) — включая
pro parte — частично
s. l. (sensu lato) — в широком смысле
s. str. (sensu stricto) — в узком смысле

СЛОВАРЬ ТЕРМИНОВ

АКИНЕТА (у синезеленых водорослей) — клетка, которая отличается от вегетативных утолщенной оболочкой и более крупными размерами, светлой окраской, часто богатая гранулярными включениями (рис. 1, *5*).



<u>Стр. 30</u>: начало **определительного ключа**

(!) В данном пособии ключ **НЕ дихотомический** (в дихотомическом ключе есть теза и к ней - антитеза), а **политомический** (т.е. многоуровневый), в котором водоросли разбиты на несколько групп по разным признакам.

1	теза
2	антитеза
3	теза
4	антитеза
5	теза
6	антитеза

Дихотомический ключ

1	теза
2	теза
3	теза
4	теза
5	теза
6	теза

Политомический ключ

<u>Стр. 30</u>: начало **определительного ключа**

1. Водоросли, имеющие вид однорядной или многорядной нити (неветвящейся или ветвящейся, в последнем случае может различаться главная ось и боковые веточки). Многоклеточные или колониальные формы.

I. Ветвление присутствует.

A. Водоросли обитают в воде.

a. Водоросли имеют вид кустиков, в которых различается главная ось и пучки боковых ветвей (ассимиляторов), располагающиеся мутовками вдоль главной оси. Иногда конечная клетка переходит в постепенно утончающийся длинный волосок.

+. Водоросли макроскопические (до 15 см). Клетки боковых ветвей яйцевидные. Характеризуется светло- или темно-серо-зеленой, изредка сине-зеленой или красноватой окраской.

Batrachospermum (стр. 70)

++. Клетки боковых ветвей цилиндрические или бочонковидные, но не яйцевидные. Характеризуется светло- или темно-зеленой окраской.

Draparnaldia (стр. 128)

b. Водоросли имеют вид кустиков, в которых главная ось не выражена.

+. Кустики образованы последовательным соединением клеток.

#. Конечные клетки нитей часто заканчиваются одно-

Есть некая теза (п. **1**)

Например, если теза п. **1** **подходит**, то смотрите **ниже** (п. **I**).

Если теза п. **I** **подходит**, то смотрите **снова ниже** (п. **A**) и т.д.

Таким образом, если теза подходит, то вы просто смотрите следующую тезу, расположенную в ключе ниже!

<u>Стр. 30</u>: начало **определительного ключа**

1. Водоросли, имеющие вид однорядной или многорядной нити (неветвящейся или ветвящейся, в последнем случае может различаться главная ось и боковые веточки). Многоклеточные или колониальные формы.

I. Ветвление присутствует.

A. Водоросли обитают в воде.

Есть некая теза (п. **1**)

Например, если теза п. **1** **подходит**, то смотрите **ниже** (п. **I**).

II. Ветвление отсутствует.

A. Все клетки нити имеют одинаковое строение (изредка за исключением конечных клеток).

a. Каждая клетка нити образована двумя полуклетками, т. е. в центральной ее части имеется более или менее выраженная перетяжка.

+. Клетки глубоко перетянутые посередине.

Если теза п. **I** **<u>не</u> подходит**, то смотрите тезу в п. **II, стр. 32**).

Таким образом, если теза <u>не</u> подходит, то вы смотрите другой вариант тезы, обозначенный в ключе <u>таким же символом!</u>

Например, если теза обозначена **арабской цифрой 1** и она не подходит, ищите тезу, обозначенную **арабской цифрой 2**; если теза обозначена **строчной латинской буквой a** и она не подходит, ищите тезу, обозначенную **строчной латинской буквой b**; если теза обозначена **знаком «+»** и она не подходит, ищите тезу, обозначенную **знаком «++»** и т.д.

(!) Самое важное, что надо помнить: **тез** (***разного уровня***) в ключе **может быть несколько**, т.е. если не подходит первая теза, см. следующую **такого же символа**; вторая не подходит – см. следующую, обозначенную **таким же символом** и т.д.

1. Водоросли, имеющие вид однорядной или многорядной нити (неветвящейся или ветвящейся, в последнем случае может различаться главная ось и боковые веточки). Многоклеточные или колониальные формы. **Стр. 30**

2. Подвижные или малоподвижные водоросли, имеющие жгутики или ризоподии. Если клетки неподвижные, то они либо прикреплены к субстрату, либо в клетках различима стигма (палмеллоидное состояние). Одиночные, колониальные или ценобиальные формы, в домиках или без них. **Стр. 35**

3. Неподвижные или малоподвижные клетки, жгутиков или ризоподий не имеют. Клетки не заключены в домик или панцирь. Одиночные, колониальные или ценобиальные формы, прикрепленные или свободно плавающие. **Стр. 38**

4. Клетки заключены в панцирь, обычно правильной геометрической формы, хлоропласты окрашены в бурый или зелено-бурый цвет, иногда клетки кажутся пустыми (отмершие)[2]. **Стр. 42**

5. Водоросли, имеющие вид пластинки, образованной одним слоем клеток. **Стр. 59**

Пример определения представителя рода ***Cosmarium***

1. Водоросли, имеющие вид однорядной или многорядной нити (неветвящейся или ветвящейся, в последнем случае может различаться главная ось и боковые веточки). Многоклеточные или колониальные формы.

Стр. **30**

Нет (см. другие варианты)

2. Подвижные или малоподвижные водоросли, имеющие жгутики или ризоподии. Если клетки неподвижные, то они либо прикреплены к субстрату, либо в клетках различима стигма (палмеллоидное состояние). Одиночные, колониальные или ценобиальные формы, в домиках или без них.

Стр. **35**

Нет (см. другие варианты)

3. Неподвижные или малоподвижные клетки, жгутиков или ризоподий не имеют. Клетки не заключены в домик или панцирь. Одиночные, колониальные или ценобиальные формы, прикрепленные или свободно плавающие.

Стр. **38**

Да (см. тезы, расположенные внутри **п. 3**)

3. Неподвижные или малоподвижные клетки, жгутиков или ризоподий не имеют. Клетки не заключены в домик или панцирь. Одиночные, колониальные или ценобиальные формы, прикрепленные или свободно плавающие.

Да (см. тезы, расположенные внутри **п. 3**)

I. Клетки одиночные, не собранные в колонии. **Да** (см. ниже)

A. Клетки, перетянутые в средней части, состоят из двух полуклеток, более или менее симметричных.

Да (см. ниже)

a. Клетки цилиндрические, вытянуто-эллипсоидные, слабо перетянутые.

Нет (см. другие варианты, обозначенные **таким же символом**)

b. Клетки умеренно или сильно перетянутые. **Да** (см. ниже)

+. Углы клеток (реже и верхушки) снабжены длинными или умеренно длинными отростками, на концах с пальчато-разделенными или заостренными шипиками.

Нет (см. другие варианты, обозначенные **таким же символом**)

++. Углы клеток не имеют выраженных отростков или есть шипики, но они слабо развиты.

Да (см. тезы, расположенные внутри **п. ++**)

++. Углы клеток не имеют выраженных отростков или есть шипики, но они слабо развиты.

Да (см. тезы, расположенные внутри **п. ++**)

#. Клетки с глубоко лопастевидно изрезанными краями, в общем очертании круглые или слегка эллипсоидные. Сбоку плоские.

Micrasterias (стр. 132)

Нет (см. другие варианты, обозначенные **таким же символом**)

##. Клетки с верхушечным срединным вырезом, более или менее выраженным. Полуклетки трехлопастные с 1 полярной и 2 боковыми лопастями, или угловатые, трапециевидные.

Euastrum (стр. 129)

Нет (см. другие варианты, обозначенные **таким же символом**)

###. Клетки не имеют лопастевидно изрезанных краев, без срединного выреза на полюсах. Длинных отростков и шипов нет, оболочка гладкая, гранулированная или бородавчатая, клетки могут быть равномерно покрыты шипиками.

Да (см. тезы, расположенные внутри **п. ###**)

###. Клетки не имеют лопастевидно изрезанных краев, без срединного выреза на полюсах. Длинных отростков и шипов нет, оболочка гладкая, гранулированная или бородавчатая, клетки могут быть равномерно покрыты шипиками.

Да (см. тезы, расположенные внутри **п. ###**)

α. Клетки округлой формы. Края клеток ровные или слегка симметрично волнистые. Оболочка гладкая, бородавчатая или гранулированная. Сбоку полуклетки шаровидные или эллипсоидные, иногда вздутые у основания.

Cosmarium (стр. 125)

Да (см. стр. **125**, на которой приведено описание рода и его иллюстрация)

Cosmárium **Corda, 1834**
Conjugatophyceae, Zygnematales, Desmidiaceae

Клетки одиночные, округлых очертаний или правильно угловатые, с длиной, превышающей ширину, реже укороченные, симметричные. Клетки всегда перетянуты посередине, образуют две почти одинаковые полуклетки, соединяющиеся между собой перешейком. Синус различной глубины и формы: узкий, закрытый, широко открытый и т. д. Полуклетки цельные, не разделенные на лопасти, без верхушечного выреза, очень разнообразных очертаний: эллиптические, почти круглые, полукруглые, почти квадратные, удлиненно-прямоугольные или трапециевидные в зависимости от высоты полуклетки и очертаний ее боковых сторон, которые могут быть прямыми, косыми, вогнутыми или выпуклыми. Сбоку полуклетки такой же формы, но более узкие. Сверху клетки эллиптические, ромбические или круглые, часто с одним-двумя срединными вздутиями, с более или менее вытянутыми острыми или усеченными концами. Оболочка гладкая или различным образом скульптурированная: пунктированная, ямчатая, гранулированная, бородавчатая или сосочковидная, часто с определенным порядком расположения элементов скульптуры. Хлоропласты разнообразные, обычно осевые, по одному в каждой полуклетке, с одним или двумя центральными пиреноидами.

Виды *Cosmarium* встречаются в различных водных местообитаниях, большинство — в кислых водах.

Отличительными признаками рода являются цельные, не разделенные на лопасти полуклетки и отсутствие верхушечного выреза, характерных для рода *Euastrum*, а также отсутствие шипов и отростков, как у представителей родов *Xantidium* или *Staurodesmus*. Имеются виды, близко связанные с родом *Euastrum*, другие почти не отличаются от видов *Penium*, третьи напоминают *Staurodesmus*, *Xanthidium* или *Cosmoastrum*. Большое разнообразие форм клеток рода *Cosmarium* затрудняет идентификацию.

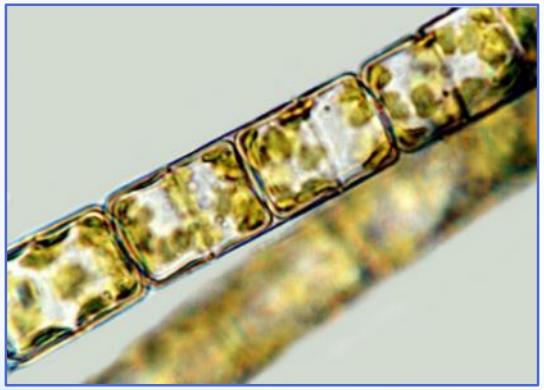
(!) Обратите внимание, что для каждого рода в определителе приведена только одна иллюстрация, в то время как виды рода могут сильно варьировать и отличаться от приведенной иллюстрации. В связи с этим, следует внимательно читать приведенное описание.

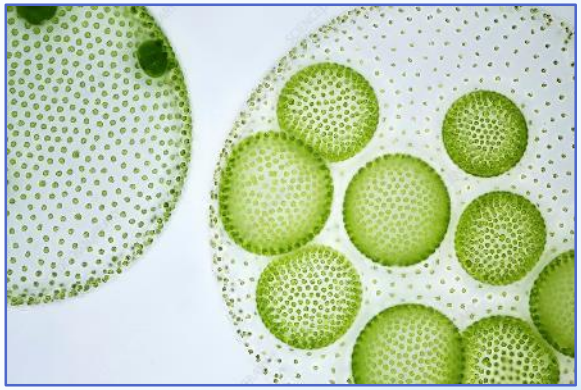
НА КАКИЕ ОСНОВНЫЕ ПРИЗНАКИ НАДО ОБРАЩАТЬ ВНИМАНИЕ ПРИ ОПРЕДЕЛЕНИИ

1. Морфология таллома

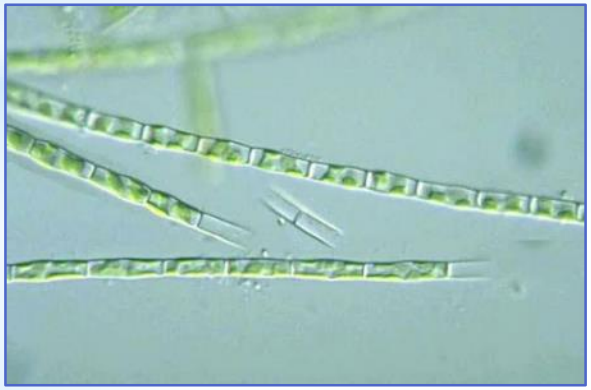
одноклеточная водоросль

колониальная, ценобиальная



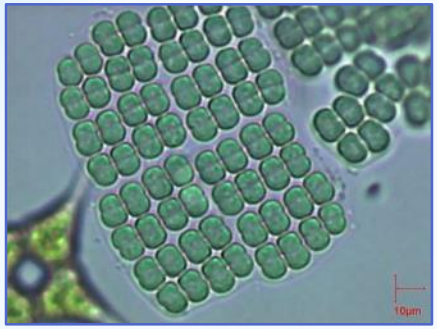


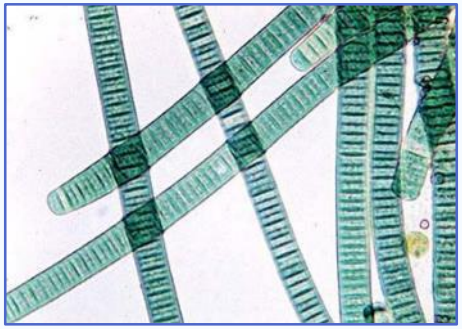
многоклеточная



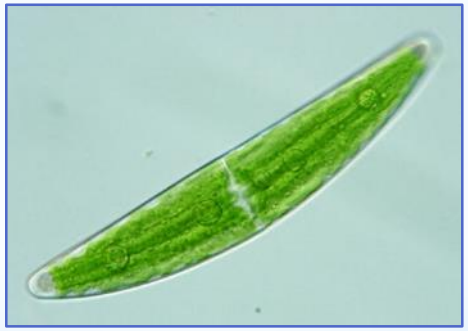
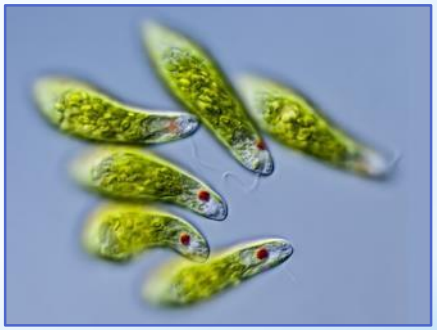
2. Цвет содержимого клетки (сине-зеленый, зеленый, желтовато-коричневатый и т.д.)

В целом, **сине-зеленая окраска** характерна для **цианобактерий** и **глаукофитовых** водорослей





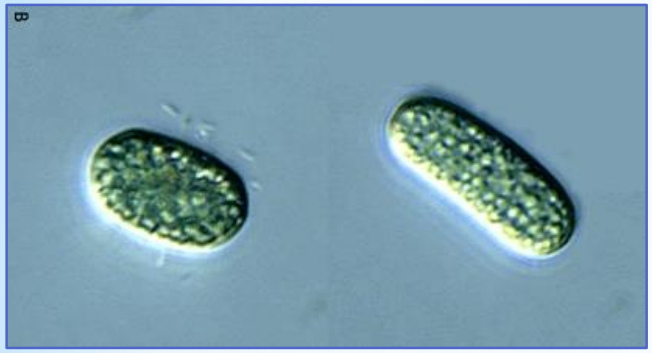
зеленая – для **зеленых** и **харовых** водорослей, а также для многих **эвгленовых**

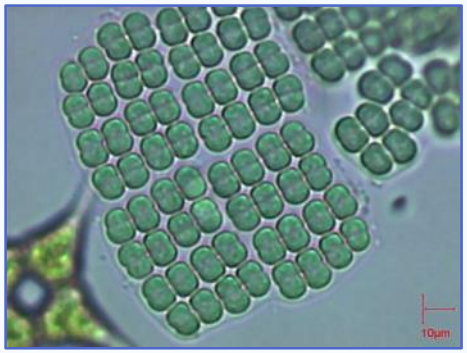



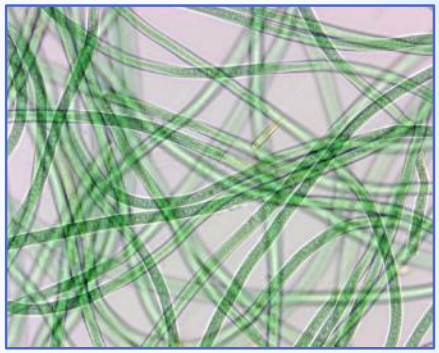
желтовато-коричневатая – для охрофитовых и динофитовых водорослей

3. Какое **содержимое** клетки (различимы какие-то внутриклеточные структуры или нет)

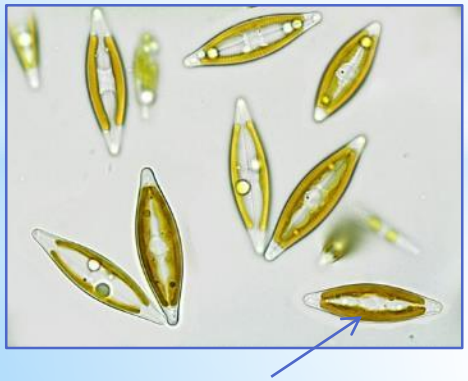
Если в клетке неразличимы, например, хлоропласт, а содержимое более или менее гомогенное и/или содержит просто отдельные включения, то можно предположить (учитывая окраску), что это **цианобактерия**



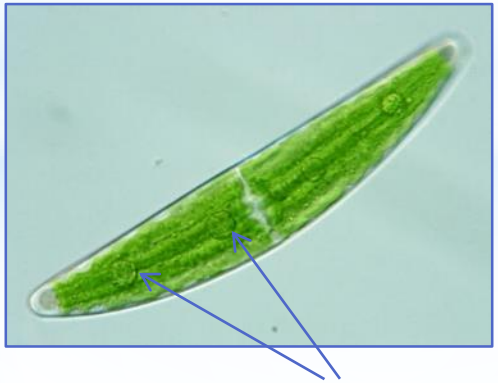




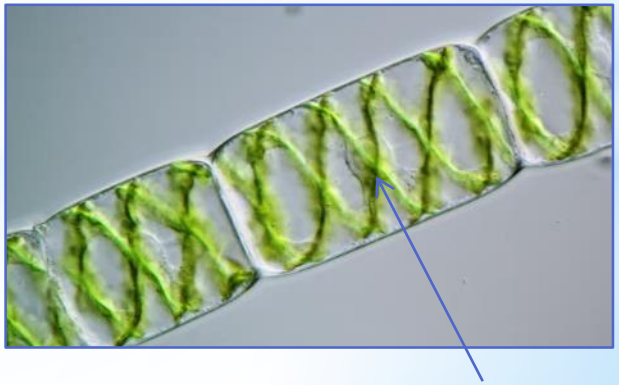
У **эукариотных водорослей** обычно можно различить **хлоропласт(ы)**, иногда – **пиреноид(ы)**, а у некоторых живых клеток можно различить **ядро**



хлоропласт

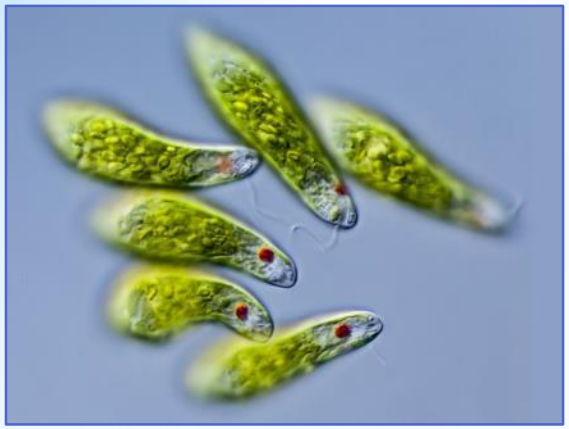


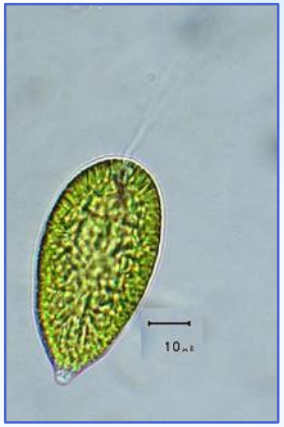
пиреноиды



ядро

4. Жгутики

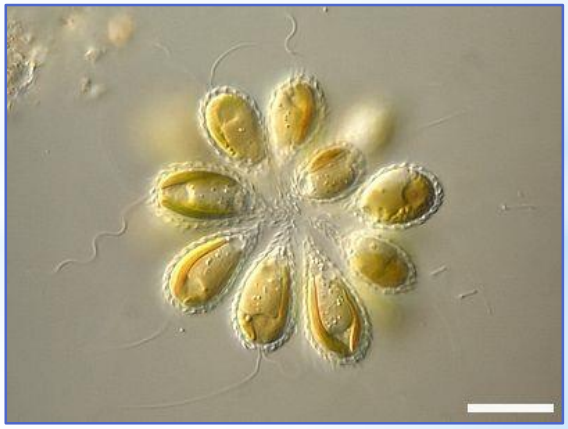




Жгутики не всегда можно увидеть (даже в живом материале), и уж тем более, если это фотография

Предположить наличие жгутика(-ов) можно, если различим **глазок** (**стигма**), т.к. глазок является **атрибутом монадных** (**жгутиковых**) **форм***

стигма

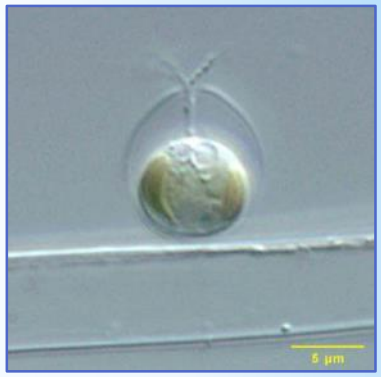


* У некоторых монадных водорослей, например, синуровых, клетки без стигм

4. Клеточный покров

панцирь

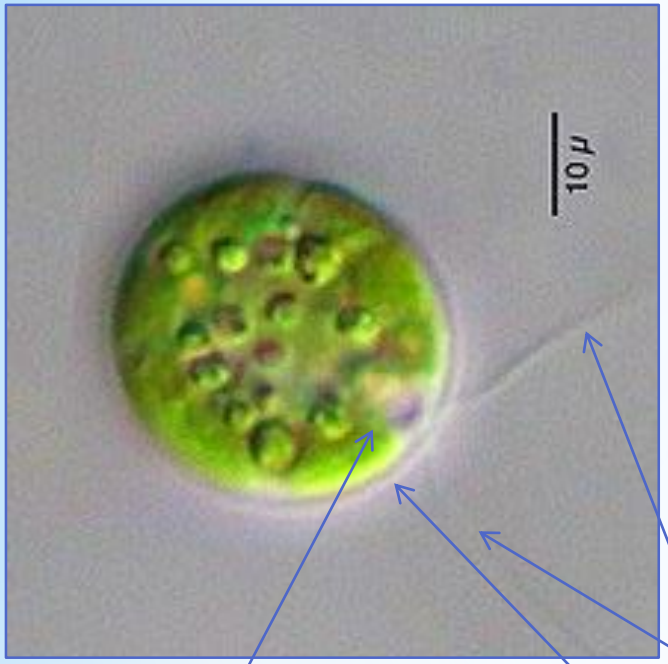
домик



чешуйки

клеточная стенка

Например, хорошо всем известная водоросль *Chlamydomonas*



Можно сказать, что:
- водоросль **одноклеточная**
- клетки **округлой формы**
- различимы **2 жгутика** (т.е. **водоросль подвижная**)
- различима **клеточная стенка**
- в клетке можно различить **зеленый хлоропласт** (и можно предположить, что он **чашевидный**)

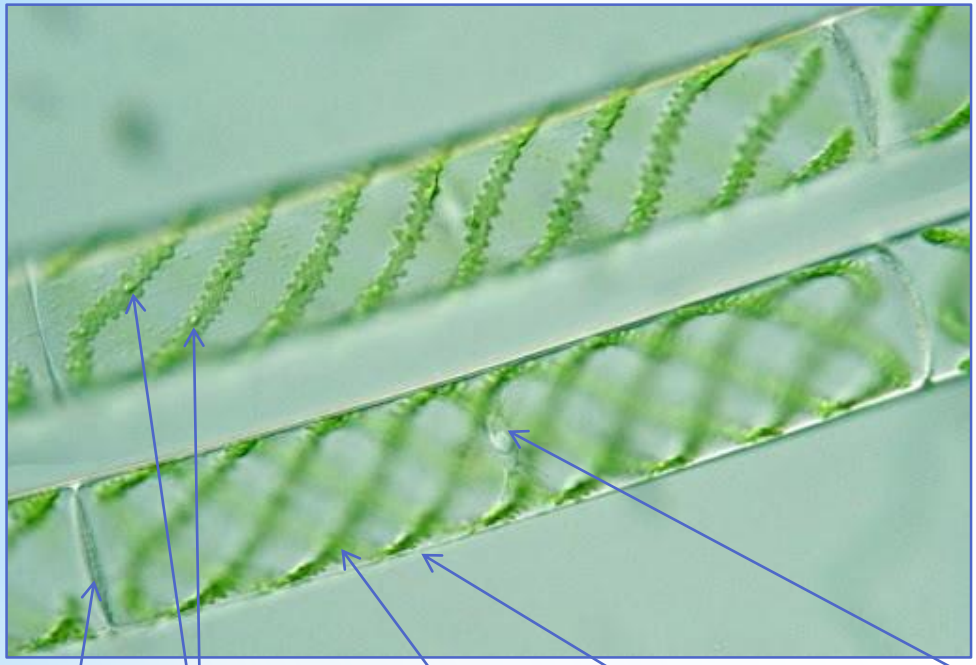
жгутики

хлоропласт

клеточная стенка

Однако не различимы:
- **пиреноид**
- **стигма**

Например, хорошо всем известная водоросль *Spirogyra*



Можно сказать, что:

- водоросль **многоклеточная**
- **нитчатая**, нити однорядные, **не ветвятся**
- клетки **цилиндрической формы,** с хорошо заметными **перегородками**
- различимы **зеленые спиралевидные хлоропласты**
- в клетке можно различить **ядро**

*Пиреноиды на данной фотографии различить довольно трудно

ЧТО ДОЛЖЕН СОДЕРЖАТЬ ОТЧЕТ

Например, вы определили водоросль как род ***Cosmarium***

1. Вам надо указать **название рода** (*на латинском языке*), **автора(-ов) таксона**, и **год**, когда род был описан

В определители на стр. 125 вы увидите:

***Cosmárium* Corda, 1834**

автор, который описал род

2. Вам надо указать **систематическое положение рода** (*отдел*, *класс*, *порядок*, *семейство*)

В определители на стр. 125 вы увидите под названием рода название класса, порядка, семейства:

***Cosmárium* Corda, 1834**
Conjugatophyceae, Zygnematales, Desmidiaceae

класс порядок семейство

Название отдела можно посмотреть на стр. 11 (где приведена система водорослей).

Таким образом, у вас получается:

Cosmarium Corda, 1834

отд. Chlorophyta, кл. Conjugatophyceae, пор. Zygnematales, сем. Desmidiaceae

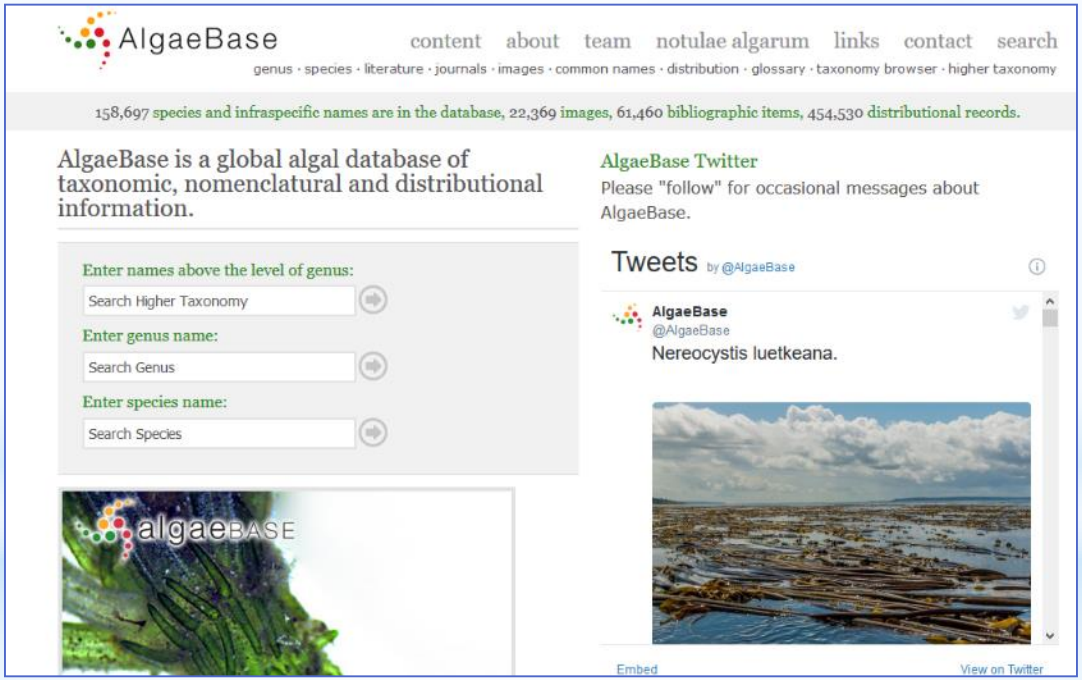
3. Вам надо указать **основные этапы определения рода**

3. Неподвижные или малоподвижные клетки, жгутиков или ризоподий не имеют. Клетки не заключены в домик или панцирь. Одиночные, колониальные или ценобиальные формы, прикрепленные или свободно плавающие.
I. Клетки одиночные, не собранные в колонии.
A. Клетки, перетянутые в средней части, состоят из двух полуклеток, более или менее симметричных.
b. Клетки умеренно или сильно перетянутые.
++. Углы клеток не имеют выраженных отростков или есть шипики, но они слабо развиты.
###. Клетки не имеют лопастевидно изрезанных краев, без срединного выреза на полюсах. Длинных отростков и шипов нет, оболочка гладкая, гранулированная или бородавчатая, клетки могут быть равномерно покрыты шипиками.
α. Клетки округлой формы. Края клеток ровные или слегка симметрично волнистые. Оболочка гладкая, бородавчатая или гранулированная. Сбоку полуклетки шаровидные или эллипсоидные, иногда вздутые у основания

Cosmarium

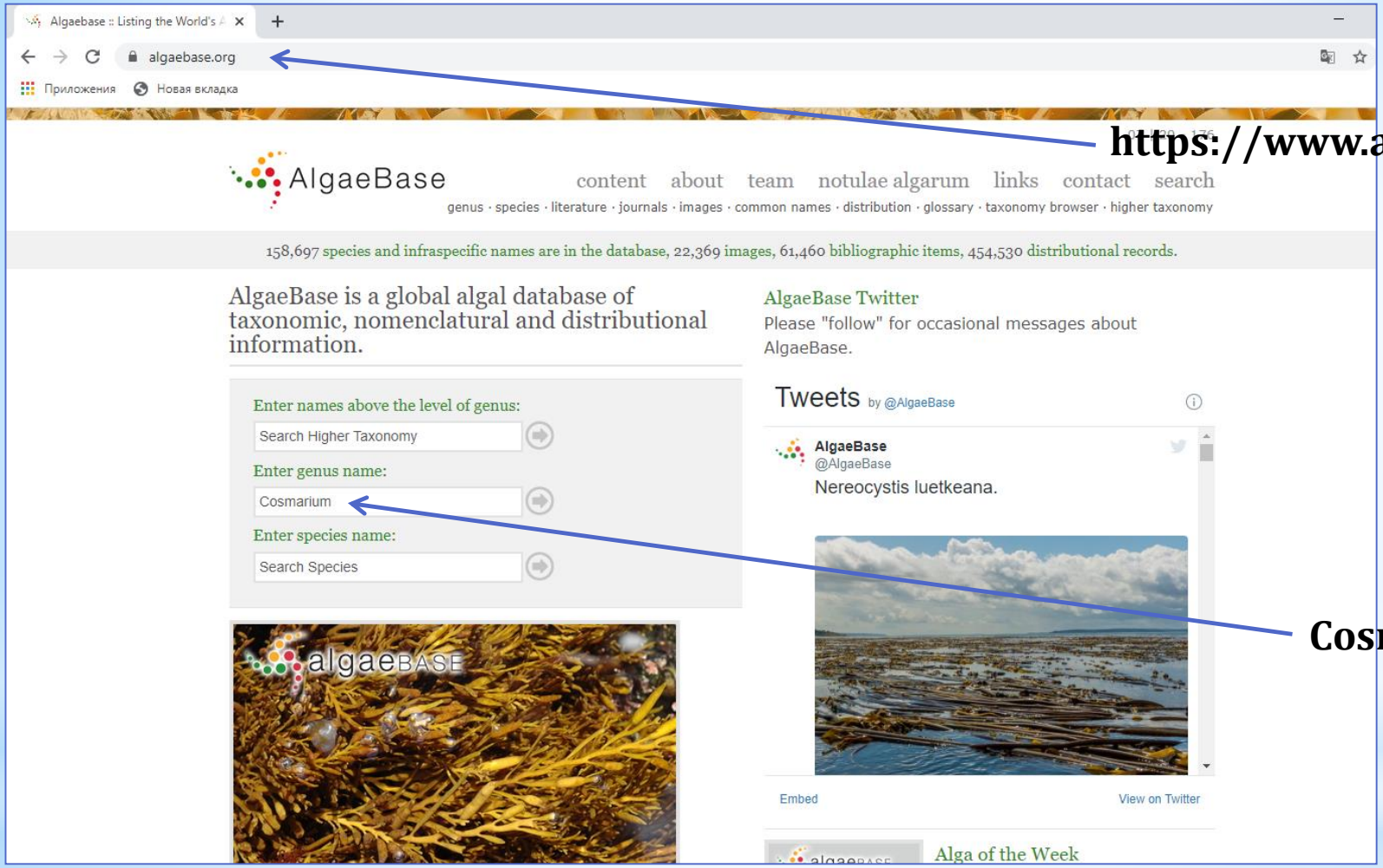
Только для желающих

(!) Еще раз обратите внимание: приведенная в определителе система водорослей значительно устарела, но для тех, кто хочет «докопаться до истины» (*т.е. это по желанию!*), можно уточнить систематическое положение рода по международной базе **AlgaeBase** (Guiry M.D., Guiry G.M. 2020. *AlgaeBase*. World-wide electronic publication, National University of Ireland, Galway. https://www.algaebase.org)



Как пользоваться базой – см. далее

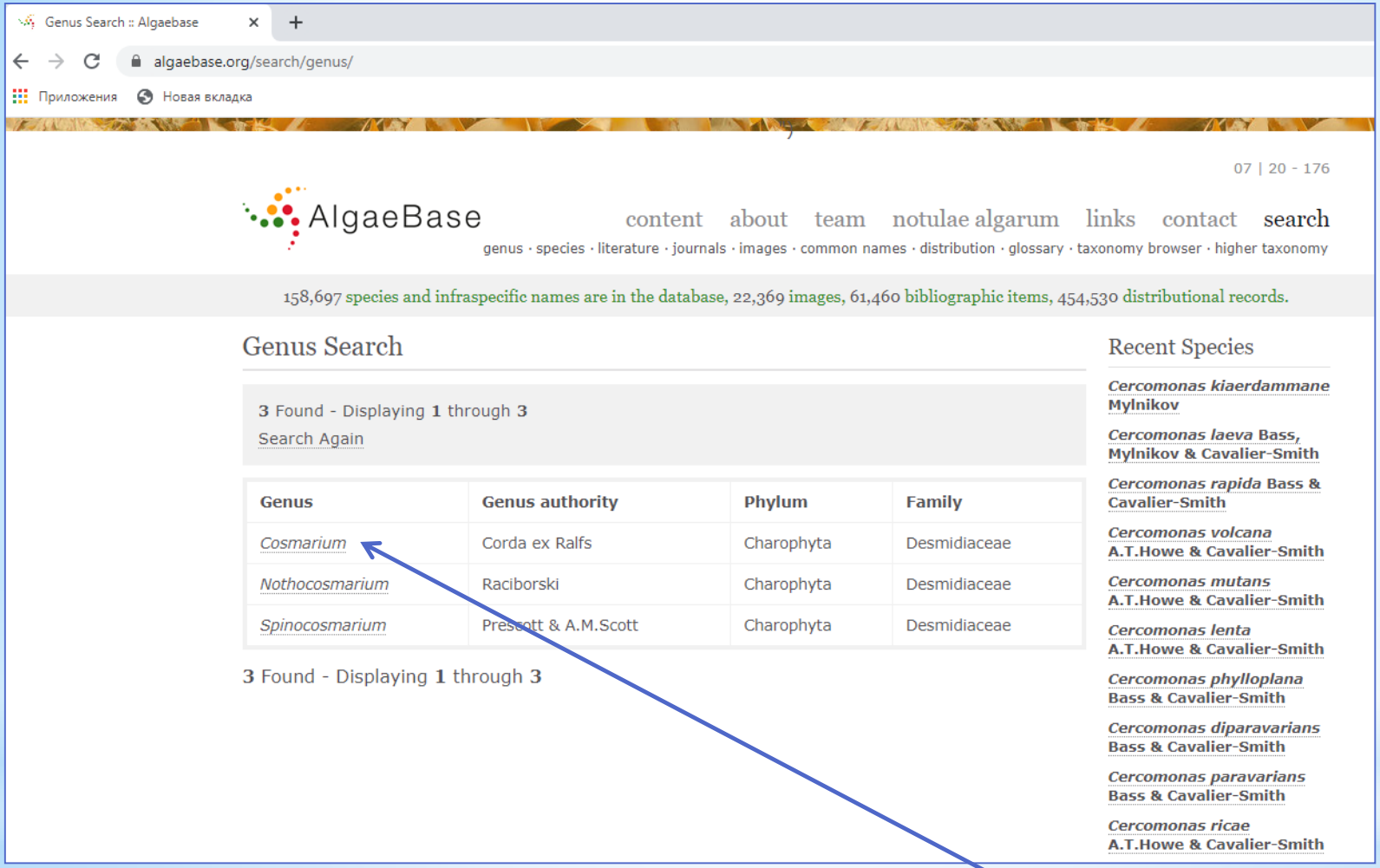
Как пользоваться БД AlgaeBase



https://www.algaebase.org

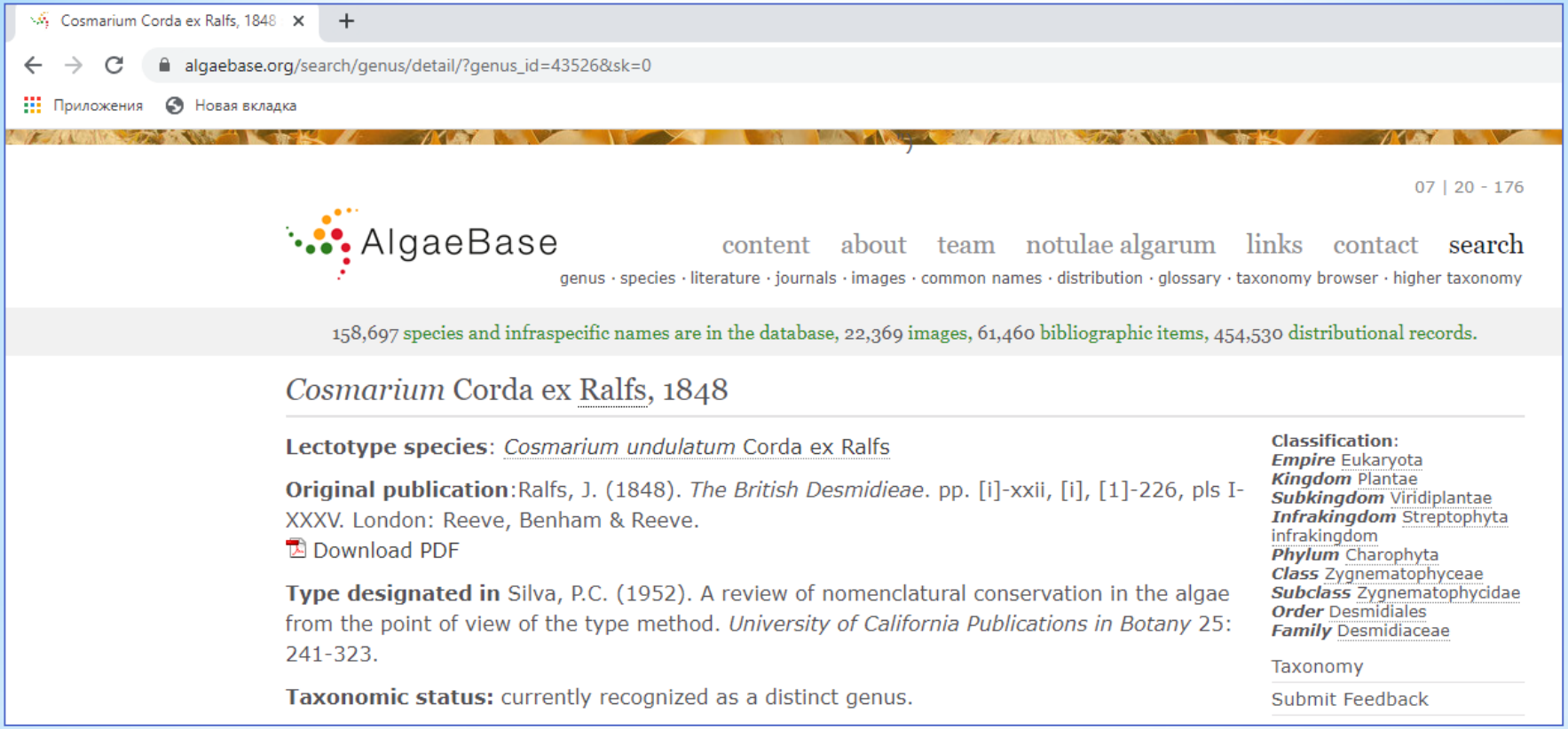
Cosmarium

Как пользоваться БД AlgaeBase



Выбираем нужный род

Как пользоваться БД AlgaeBase



Таким образом, по базе данных AlgaeBase получается:

Cosmarium Corda ex Ralfs, 1848

отд. Charophyta, кл. Zygnematophyceae, пор. Desmidiales, сем. Desmidiaceae

Всем здоровья и успехов!