

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/319987959>

# Определитель вольвоксовых водорослей Узбекистана

Book · September 2014

---

CITATIONS  
0

READS  
68

5 authors, including:



**Bakhtiyor Karimov**

Tashkent Institute of Irrigation and Melioration

131 PUBLICATIONS 963 CITATIONS

SEE PROFILE

УДК 812.512.133-9

ББК: 24.5

X-56

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ .....	4
ВВЕДЕНИЕ .....	6
I ОБЩАЯ ЧАСТЬ .....	7
Отдел Зеленые водоросли – Chlorophyta .....	7
Общая характеристика класса вольвоксовых – <i>Volvocineae</i> .....	9
Основные признаки вольвоксовых .....	9
Происхождение и родственные связи .....	12
Морфология вольвоксовых .....	13
Оболочка .....	14
Протопласт .....	15
Пульсирующие вакуоли .....	17
Хлоропласт .....	17
Пиреноиды .....	20
Глазок или стигма .....	21
Ядро .....	22
Жуты .....	22
Вегетативное и бесполое размножение .....	23
Половое размножение .....	24
Практическое значение .....	27
РАСПРОСТРАНЕНИЕ ВОЛЬВОКСОВЫХ ВОДОРОСЛЕЙ УЗБЕКИСТАНА .....	28
ЭКОЛОГИЯ ВОЛЬВОКСОВЫХ ВОДОРОСЛЕЙ .....	33
ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ГРУППИРОВКИ ВОЛЬВОКСОВЫХ ВОДОРОСЛЕЙ .....	40
СИСТЕМАТИКА ВОЛЬВОКСОВЫХ .....	45
II СПЕЦИАЛЬНАЯ ЧАСТЬ .....	47
Класс Вольвоксовые - <i>Volvocophyceae</i> .....	47
Подкласс Протохлориновые – <i>Protochlorineae</i> .....	49
Порядок Пединомонадные – <i>Pedinomonadales</i> .....	49
Семейство Пединомонадные – <i>Pedinomonadaceae</i> .....	50
Род Пединомонас – <i>Pedinomonas</i> .....	50
Порядок Гетеромастиговые – <i>Heteromastigales</i> .....	53
Семейство Гетеромастиговые – <i>Heteromastigaceae</i> .....	53
Род Гетеромастикс – <i>Heteromastix</i> .....	53
Подкласс Вольвоксовые – <i>Euvolvocineae</i> .....	55

© Издательство "Наманган"

© НамГУ

NG 1189-3862.25-1602836 — 2014 у.  
1189-(13,5)-(02)

ISBN 978-9943-4209-8-4



Порядок Полилефаридовые – Polyblepharidales .....	55
Семейство Пирамидомонадовые – Pyramidomonadaceae .....	56
Рода: Дуналиелла – <i>Dunaliella</i> .....	56
Пирамидомонас – <i>Pyramidomonas</i> .....	58
Семейство Рациборскиевые – <i>Raciborskiellaceae</i> .....	59
Род Рациборскиелла – <i>Raciborskiella</i> .....	59
Порядок Хламидомонадовые – Chlamidomonadales .....	60
Семейство Хламидомонадовые – Chlamidomonadaceae .....	61
Рода: Гематоккоккус – <i>Haematococcus</i> .....	62
Хламидомонас – <i>Chlamydomonas</i> .....	64
Хлорогоним – <i>Chlorogonium</i> .....	120
Скурфилдия – <i>Scourfieldia</i> .....	125
Картерия – <i>Carteria</i> .....	126
Шерффелия – <i>Scherffelia</i> .....	137
Платимонас – <i>Platymonas</i> .....	139
Семейство Факотовые – Phacotaceae .....	142
Род Факотус – <i>Phacotus</i> .....	142
Порядок Вольвоксовые – Volvocales .....	143
Семейство Спондилломоровые – Spondylomogaceae .....	144
Род Пироботрис – <i>Pyrobotrys</i> .....	144
Семейство Стефаносферовые – Stephanosphaeraceae .....	146
Род Стефаносфера – <i>Stephanosphaera</i> .....	146
Семейство Вольвоксовые – Volvocaceae .....	148
Рода: Гонним – <i>Gonium</i> .....	149
Пандорина – <i>Pandorina</i> .....	152
Эвдорина – <i>Eudorina</i> .....	156
Плеодорина – <i>Pleodorina</i> .....	160
Вольвокс – <i>Volvox</i> .....	162

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ .....	168
АЛФАВИТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ ЛАТИНСКИХ НАЗВАНИЙ .....	170

## ПРЕДИСЛОВИЕ

Очередной выпуск серии «Определитель класса вольвоксовых водорослей Узбекистана» является продолжением описания отдела зеленых (*Chlorophyta*) водорослей. Выпуск посвящен наиболее широко распространенной и обширной в континентальных водах группе вольвоксовых водорослей, состоящую из самостоятельных классов в отделе зеленых водорослей.

Ранее в этой серии были изданы «Определитель протококковых (Хлорококковых) водорослей Средней Азии», состоящий из двух книг, А.Э. Эргашев (1979), «Определитель синезеленых водорослей Средней Азии», состоящий из трех книг, авторами А.М.Музафаровым, А.Э. Эргашевым, С.А.Халиловым (1987, 1988).

В основу определителя положены литературные сведения (А.М. Музафаров, 1958, 1960, 1965; К.Ю. Мусаев, 1960, 1963, 1977; А.Э. Эргашев, 1968, 1976; Ш.И. Коган, 1963, 1972, 1973; М.А. Кучкарлова, 1974; С. Халилов, 1968, 1972, 1976 г. и другие) по изучению указанной группы водорослей в различных водоемах и почвах Узбекистана и Средней Азии. Кроме того, при подготовке данного выпуска использованы материалы, накопленные авторами в результате многолетних экспедиционных и стационарных исследований (1966 – 2000 гг.) почти по всей территории



Узбекистана и частично Таджикистана, Киргизстана и Казахстана. В результате регулярного изучения ряда водохранилищ, прудов, каналов, хаузов и других водоемов Узбекистана были впервые выявлены многие виды и формы водорослей, характерные для водоемов Средней Азии и стран СНГ.

В различных водоемах и почвах Узбекистана настоящего времени всего обнаружено около 100 видов разновидностей и форм класса вольвоксовых водорослей, относящихся к 20 родам, 12 семействам, 5 порядкам, 97 видам и разновидностям. В общей части данного Определителя изложена характеристика вольвоксовых, их распространение, экология и география. Работа иллюстрирована рисунками заимствованными из литературных источников, а отдельные рисунки выполнены по оригинальным материалам.

При подготовке «Определителя класса вольвоксовых водорослей Узбекистана» авторами было использовано большое количество отечественной и некоторые источники зарубежной литературы.

При расположении материала пользовались системой, принятой в серии «Определитель пресноводных водорослей СССР». Авторы надеются, что определитель будет использован специалистами альтологами, ботаниками, гидробиологами, работниками рыбного хозяйства, а также преподавателями вузов, студентами биологических, сельскохозяйственных и медицинских факультетов.

## ВВЕДЕНИЕ

Класс вольвоксовых (*Volvocineae*) водорослей распространен по всему земному шару. Главным образом они населяют пресные воды, где по-видимому, возникли и прошли основные этапы своей эволюции. Однако, среди них немало солоноватоводных и морских форм, а также представителей вневодных наземных и почвенных группировок, встречаются и эпифиты. К классу вольвоксовых относятся наиболее примитивные представители отдела микроскопических зеленых водорослей, имеющие монадную структуру тела. В большинстве это подвижные одноклеточные, ценобиальные и колониальные формы (виды рода *Volvox*), способные активно передвигаться в течение вегетационной фазы жизненного цикла с помощью жгутиков.

Клетки класса вольвоксовых всегда несут на переднем конце два или четыре одинаковых жгутика, у небольшого числа примитивных форм иногда наблюдается два или три различных по длине жгутика, очень редко один жгутик.

Отдельные представители вольвоксовых водорослей являются индикаторными организмами в системе экологического мониторинга по определению сапробности и контроля за качеством воды. В настоящее время некоторые виды изучают с целью использования в различных отраслях народного хозяйства (агенты самоочищения загрязненных и доочистки сточных вод, первичное звено трофической цепи гидробионтов в рыбохозяйственных водоемах и др.).



Изучение класса вольвоксовых представляет собой интерес как в теоретическом, так и практическом значении. Представители этих водорослей в дальнейшем будут использоваться как удобный уникальный модельный объект для разработки общебиологических проблем, вопросов физиологии, биохимии и цитологии клетки и т.п. (медицина, пищевая, фармацевтическая, микробиологическая промышленности и др.).

## I. ОБЩАЯ ЧАСТЬ

### *Отдел Зеленые водоросли - Chlorophyta*

Зеленые водоросли (*Chlorophyta*) являются самой обширной группой из всех отделов водорослей. По последним данным они насчитывают от 13 000 до 20 000 видов, разновидностей и форм водорослей, широко распространенных повсеместно (в воде, почве, в наземных местообитаниях, на разных географических широтах, во всех морях и на всех континентах земного шара). Встречаются они в водах с различной степенью солености (от пресных до гиперсоленых), тропности (от дистрофных до эвтрофных), с различным содержанием органических веществ (от ксеро- до полисапробных), водородных ионов (от кислых до щелочных), при различных температурах (термо-, мезо- и криофильные виды). Среди них есть планктонные, перифитонные и бентосные организмы. Многие обитают в почве, на ее поверхности, на скалах, коре деревьев, стенах домов и других вневодных местообитаниях (эдафоны, эпифиты, паразиты и симбионты), включая толщу воздуха (аэропланктон).

Среди зеленых водорослей встречаются одноклеточные, ценобиальные, колониальные и многоклеточные водоросли.

Многоклеточные представители - нитевидные, пластинчатые или иного строения и формы, также



преобладает структура неветвящихся или ветвящихся нитей весьма различного облика и строения, микроскопические или более крупные. Чрезвычайно велик и диапазон их размеров: от мельчайших, диаметром 1-2 м до 10 и более см. Нити свободноплавающие или прикрепленные. Морфологическая структура зеленых водорослей довольно многообразна: амебодная, монадная, коккоидная, пальмеллоидная, разнонитчатая, нитчатая, пластинчатая, неклеточная, сифональная и сифонокладальная.

Талломы окрашены в чисто зеленый цвет, что вызвано преобладанием хлорофилла над другими пигментами. Из ассимиляционных пигментов у них обнаружены хлорофиллы «а» и «б» и в-каротины и около 10 различных ксантофиллов. Однако, некоторые представители (виды), благодаря накоплению гематохрома, имеют оранжево-красную окраску. Это наблюдается на известных стадиях развития (чаще у покоящихся стадий).

Клетки зеленых водорослей одноклеточные и многоклеточные с одним или несколькими ядрышками, редко голые, в большинстве с целлюлозной и пектиновой оболочкой. Хлоропласты разнообразной формы, чашевидные, постенные или осевые, дисковидные и т.п., с пиреноидами или без них. Запасные вещества - крахмал, редко масло.

Бесполое размножение с помощью подвижных зооспор или неподвижных апланоспор, акинет (*Pithophora* Witt., *Chloromonas*, *Dunaliella*), или делением клетки надвое

Половое размножение изо-, гетеро- или оогамное, зиготы, образующиеся при этом, проходят обычно стадии планозиготы и гипнозиготы (*Chlamidomonas*, *Ulothrix*).

Большинство представителей в вегетативном состоянии гаплоидны, некоторые диплоидны.

Зеленые водоросли до сих пор классифицируются поразному и у них нет одной устоявшейся системы. Наиболее определенными единицами классификации являются порядки, однако в классы группируют их в разных системах по-разному.

В отделе зеленых водорослей мы придерживаемся той классификации, в которой отдел состоит из 5 классов: 1-вольвоксовые (*Volvocaceae*), где основная форма вегетативного тела представлена подвижными жгутиковыми клетками или колониями; 2-хлорококковые (*Chlorococcaeae*), где основная форма вегетативного тела неподвижна, клетки и колонии с плотной оболочкой; 3-улотриковые (*Ulotrichineae*), объединяющие формы различной усложненности: многоклеточные, нитчатые и пластинчатые; 4 - сифоновые (*Siphonineae*), объединяющие неклеточные одно- и много-ядерные формы с различной степенью внешнего расчленения слоевища и нитчатые формы, образованные многоядерными сегментами; 5 - конъюгаты (*Conjugatae*), объединяющие одноклеточные симметричного строения и нитчатые формы с половым размножением типа конъюгации и т.п.



## Общая характеристика класса вольвоксовых

### Основные признаки вольвоксовых

В отделе зеленых водорослей (*Chlorophyta*) класс вольвоксовых (*Volvociales*) относится к наиболее примитивным по уровню организации представителям водорослей, имеющие монадную структуру тела, снабженные жгутиками и подвижные в течение всей вегетативной жизни.

Большинство вольвоксовых - одноклеточные организмы, а также ценобиальные и колониальные формы, окрашенные, в основном, в зеленый, реже в красный цвет или бесцветный. Клетки различной формы, радиальные, реже двусторонне-симметричные, от шаровидных до веретеновидных, в поперечном сечении круглые или эллиптические, с боков сжатые, реже спирально закрученные или асимметричные (рис. 1).

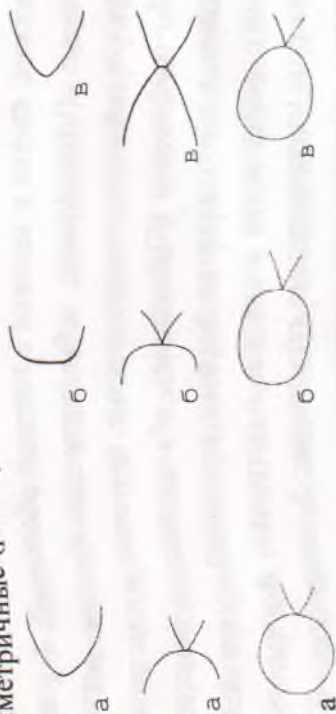


Рис. 1. Основные формы клеток одноклеточных вольвоксовых:

а - шаровидная; б - эллипсоидная; в - яйцевидная.

Оболочка клеток целлюлозная или часто пектиновая, твердая, которая плотно прилегает к протопласту или отстает от него, иногда образуя выросты снаружи различной формы или ослизняется. У клеток редко имеется только тонкий перипласт. Реже клетки голые, лишены оболочки.

Независимо от строения тела, слагающие его клетки всегда несут на переднем конце носика два или четыре одинаковых жгутика, лишь у небольшого числа примитивных форм могут быть два или три неравных жгутика, очень редко встречаются формы где только один жгутик (рис. 2).

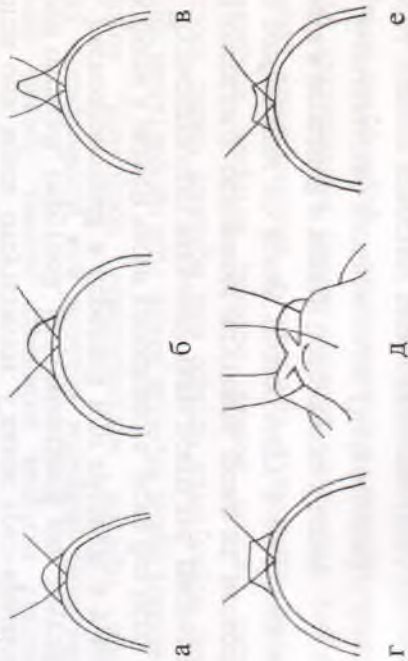


Рис. 2. Основные формы носика у одноклеточных вольвоксовых:

а - выпуклый, или полусферовидный; б - широковыпуклый; в - конусовидный; г - плоский или надрезанный; д - крестовидный; е - седловидный, или выемчатый.



Вольвоксовые — одноядерные формы. Ядро — шаровидное, реже эллипсоидное или линзовидное, с явно выраженным ядрышком и располагается, как правило, в центре клетки или в передней, иногда в задней ее части.

Хлоропласты (за очень редким исключением один) различные по форме и положению: центральные и прис-тенные, большей частью чашевидные, трубчатые, H-образные, кольцевидные, звездчатые, сетчатые, мелкопластинчатые; у бесцветных форм хлоропласты отсутствуют, или представлены в виде бесцветного лейкопласта с одним крупным пиреноидом в утолщенной части. Пиреноидов два или более, расположенных выше или ниже ядра, иногда они вовсе отсутствуют. Глазок ярко-красной или бурой окраски, округлой, палочковидной или другой формы, расположенный в передней или средней, а у некоторых форм в задней части хлоропласта, реже без него.

Пульсирующих вакуолей чаще всего две, расположены они спереди у основания жгутиков, реже их несколько и они разбросаны по всему протопласту в вырезках хлоропласта в передней и задней половинках клетки.

Большинство вольвоксовых (Volvocineae) — фотоавтотрофы, однако известны также представители гетеротрофного и мико-трофного питания. В процессе фотосинтеза вырабатываются крахмал, реже масло и воллютин.

Размножение вольвоксовых осуществляется вегетативным, бесполом и половым путем.

Вегетативное размножение редко, не типично, наблюдается, в основном, у лишенных клеточных оболочек

одноклеточных (голых) форм, путем продольным делением *надвое* в подвижном состоянии.

Бесполое размножение происходит большей частью ночью у форм окруженными плотными клеточными покровами с помощью зооспор (*Chlamidomonas*, *Chlorogonium* Ehr.), возникающими путем деления протопласта один, два, реже много раз внутри оболочки материнской клетки.

Большого разнообразия достигают формы полового процесса, которые представлены в виде *гологамии* (*Dinastrella*), *изогамии* (виды родов *Gonium* O.Müll. и *Pandorina*), *гетерогамии* (*Eudorina unicosca* G.Sm.) и *оогамии* (*Chlamidomonas coccifera* Korsch., *Volvox*), в результате которых возникает *зигота*. Зрелые зиготы шаровидные, покрыты гладкой или разнообразно украшенной толстой многослойной оболочкой, которые прорастают после периода покоя. При прорастании зиготы обычно образуются четыре или большее число зооспор, дающих начало новым особям, которые соединяясь образуют ценобии и колонии. У колониальных неценобиальных *Volvocales* (*Raciborskiella*) наблюдается *фрагментация колоний*, а *ценобиальные* — формируют дочерни ценобии внутри материнского.

У некоторых видов зигота вначале подвижна и такую форму называют планозиготой в отличие от неподвижной — гипнозиготы.

Одноклеточные и колониальные представители порядка в неблагоприятных условиях могут переходить в пальмеллевидное состояние.



### Происхождение и родственные связи

Класс вольвоксовых (*Volvocineae*) является исходной, филогенетически наиболее древней группой отдела зеленых (*Chlorophyta*) водорослей, с которым его объединяют такие основные признаки, как типично зеленая окраска и наличие полового процесса. Поэтому вопрос о происхождении вольвоксовых является связанным с вопросом о происхождении всего отдела зеленых водорослей.

Принято считать, что вольвоксовые ведут свое начало от зеленых жгутиконосных предков, монадная структура которых еще в большей степени сохранилась у них, тогда как у других, более высоко стоящих зеленых водорослей, она заменилась иными, более сложными формами строения.

Генетические отношения и направление эволюции в пределах *Volvocineae* в общем довольно ясны. Порядки *Chlamidomonadales* и *Polyblepharidales* представлены одноклеточными организмами и характеризуются определенным количеством жгутов (2 - 4) и половым процессом в форме голо-, изо-, гетеро- и оогамии, они представляют собой естественные группы, связь между которыми не подлежит сомнению. Ясна также генетическая связь между указанными порядками и представителями порядка *Volvocales*. В этом отношении среди *Volvocales* особенно интересно семейство *Spondyloporaceae*, где у родов *Pascheriella* и *Pyrobotrys* наблюдается различная степень прочности и постоянства связи между отдельными клет-

ками колоний или ценобиев. Представители *Spondyloporaceae* непосредственно примыкает к наиболее высоко организованным представителям порядка *Volvocales*, характеризующимся ясно выраженным ценобием при наличии вокруг него общей оболочки.

Рода *Pandorina*, *Eudorina*, *Pleodorina* имеют ряд признаков (половая дифференцировка, характер образования дочерних ценобиев), сближающих их с родом *Volvox*.

Происхождение вольвоксовых также легко можно вывести из первичных примитивных амебOIDных форм. Эволюция в пределах класса шла, по-видимому, в трех направлениях:

- по линии усложнения полового процесса - от наиболее примитивного гологамного к наиболее сложному оогамному;

- в направлении усложнения одноклеточного таллома через ценобиальные формы к колониальным с хорошо выраженной дифференциацией клеток на вегетативные и репродуктивные;

- в направлении утраты подвижности в вегетативном состоянии - одного из наиболее примитивных признаков растительной клетки.

Эта линия эволюции привела к формированию вольвоксовых водорослей, составляющих самостоятельный класс зеленых водорослей.



### Морфология вольвоксовых

Вольвоксовые водоросли (*Volvox*) – одноклеточные или колониальные со жгутиками, преимущественно подвижные формы. Половое размножение голо-, изо-, гетеро- и оогамное.

Основную часть клетки водорослей составляет вода. Цитоплазма в среднем содержит 85-90% воды. Хлоропласт и митохондрии содержат более 50% воды.

**Оболочка.** Оболочка является защитником клетки от внешней среды. Клетки снаружи покрыты оболочкой, которая у большинства представителей *Volvocales* во время размножения ослизняется и разрывается под давлением разделившегося протопласта активного движения образовавшихся клеток внутри материнской оболочки. В редких случаях типичная клеточная оболочка отсутствует. У большинства представителей оболочка гладкая, тонкая, а у более старых клеток изредка толстостенная. Исследование химического состава клеточной оболочки вольвоксовых показало, что окрашенные внешние слои содержат пектиновые вещества, внутренние тонкие слои содержат целлюлозу (Коршиков, 1953) (рис. 3, 4).

Клеточная оболочка состоит из нескольких слоев и может быть тонкой (внутренней), толстой (наружной) и т.п. Оболочка непосредственно прилегает к протопласту и соответствует его форме (*Chlamydomonas costata*), но нередко она отстает от протопласта, сохраняя более или

менее его форму (*Ch. aulata*, *Ch. crassicauda*) или образует лопасти и выросты (*Lobomonas atripla*, *Pteromonas aculeata*).

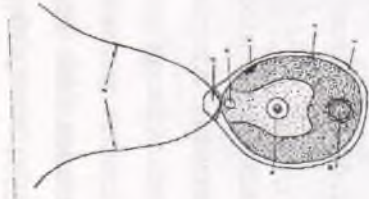


Рис. 3. Схематизированное строение хламидомонады:

а – жгуты; б – носик; в – пульсирующая вакуоль; г – глазок; я – ядро; е – хромагофор; ж – пиреноид; з – оболочка (по Коршикову).

Пространство между протопластом и отстающей оболочкой заполнено водянистой слизью. На поверхности оболочки иногда развивается слой слизи, обнаруживаемый при применении красящих веществ или туши.

Нередко оболочка инкрустируется, благодаря отложению солей кальция или кремния, или пропитывается солями железа она часто принимает бурю окраску. У некоторых представителей вольвоксовых пропитанная солями оболочка отстает от протопласта и при размножении раскрывается двумя створками (*Phacotus lenticularis*) или неправильной трещиной (*Thoracomonas sabulosa*).

У наиболее примитивно построенных представителей класса вольвоксовых (*Pedinomonas*, *Cardiomonas*, *Phyllo-cardium*) клетки лишены оболочки и являются голыми; они покрыты уплотненным поверхностным слоем прото-



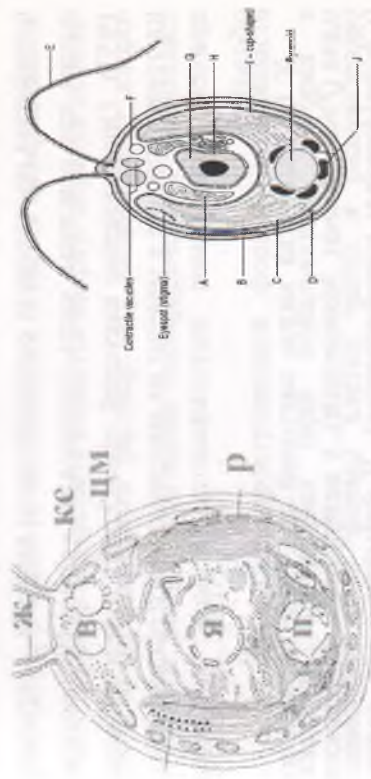
плазмы, так называемым перипластом. Такие клетки обла- дают в различной степени выраженной способностью метаболизировать (*Phylloscardium complanatum*) (Н.Т. Деду- сенко-Щеголева, А.М. Матвиенко, Л.А. Шкорбагов, 1959).

Передний конец клетки бывает иногда округленным, гладким, но большей частью имеет маленький вырост в форме сосочка или носика. У разных видов носик устроен по-разному и имеет важное систематическое значение. Иногда носик сильно сплюснут в плоскости расхождения жгутов (рис. 2).

**Протопласт.** Под оболочкой клетка заполнена прото- пластом, ограниченным тонким кожистым слоем плазмы. У голых клеток функции кожистого слоя несет перипласт. Протопласт довольно тесно примыкает к оболочке клетки и заполняет полость молодых и старых клеток. Иногда в качестве диакритического признака они могут оказаться несостоятельными, так как их наличие и деятельность часто зависят от физико-химических свойств среды. Ос- новную массу протопласта составляет цитоплазма, в кото- рую заключены хлоропласты с пиреноидами или без них.

Протоплазмы взаимосвязаны нитями цитоплазмы (Phillipose, 1967). Кроме того, в протопласте имеется ядро с ядрышком, вакуоли, заполненные клеточным соком и различные запасные вещества в виде крахмала, воллютина, масла и пр. Кроме того, в передней части протопласта вольвоксовых имеются пульсирующие вакуоли, а на хлоропластах глазок, который выполняет функции

восприятия световых раздражений. При изучении морфо- лого-систематических особенностей вольвоксовых особен- но важное значение имеют следующие органеллы клетки: хлоропласт, пиреноиды, глазок, пульсирующие вакуоли, жгутики и др. (рис. 4).



**Рис. 4. Схематическое изображение клеточной организации одноклеточных вольвоксовых водорослей (по данным электронной микроскопии):**

ж (E) – жгутики; в (Cv) – пульсирующие вакуоли; в (S) – стигма; г (C) – лопастной постенный хлоропласт; я (G) – ядро; п (P) – пиреноид; б (H) – базальные тела; а (F) – центриола; д – диктиосома; р – рибосомы; к (J) – крахмальные зерна; эс – эндоплазматическая сеть; м (A) – митохондрии; кс (B) – клеточная оболочка; цм (D) – цитоплазматическая мембрана.

**Пульсирующие вакуоли.** Пульсирующие вакуоли представляют собой образования, имеющие форму небольших пузырьков и находятся в периферической



части протопласта. Примерно через одинаковые промежутки времени они способны периодически возникать и исчезать. На переднем конце клетки в протопластах обычно пульсируют две сократительные вакуоли.

У большинства примитивных в филогенетическом отношении и близких к Volvocineae форм водорослей на периферии протопласта сосредоточены вакуоли, сохранившиеся как основная часть (органелла) клетки (Коршиков, 1953). Оporожнение вакуолей происходит путем разрыва их тонкой стенки в момент их максимального расширения, причем содержимое выталкивается в воду или под оболочку.

У большинства видов вакуолей две, у более мелких одна (*Pedinomonas, Monomastix*), у некоторых видов много (*Chlamidomonas pseudogigantea*). У хламидомонад, содержащих большое количество вакуолей, на молодых стадиях развития их количество уменьшается до двух. Сокращение вакуолей обычно ассоциируется с передвижением клеток, как у *Volvocales*, так и других жгутиковых форм. Если имеются две пульсирующие вакуоли, то они занимают определенное положение в передней части клетки и лежат перпендикулярно к плоскости прикрепления жгутов. При большом количестве вакуолей они располагаются в виде венчика на переднем конце клетки или беспорядочно рассеяны по всей поверхности протопласта, размещаясь в петлях сетчатого хлоропласта. У ценобиальных форм вольвоксовых (*Gonium, Eudorina*) количество вакуолей увеличивается перед половым размножением.

Хлоропласт. Основными типами хлоропласта А.А. Коршиков (1953) считает чашевидный и центральный. Последний встречается редко и подобно чашевидному имеет аналоги среди представителей *Chlamydomonas*.

В утолщенном дне чашевидного хлоропласта находится пиреноид. Стенки хлоропласта слегка разведены и какая-то часть клетки остается неокрашенной. Иногда края хлоропласта сходятся вверху, образуя небольшой и малозаметный растрор. Из чашевидного хлоропласта и возник сплошной периферический хлоропласт (Philipose, 1967).

Наиболее распространенной формой хлоропласта является чашевидная (или бокальчатая), которая в зависимости от формы клетки часто и разнообразно изменяется. Различные структуры хлоропласта объясняются видоизменениями основной чашевидной формы или основанными на положении выемок в их теле и на характере связи между их отдельными частями.

Встречаются следующие формы хлоропласта - плоские, трубчатые, H-образные, кольцевидные, желобчатые и т.п. (рис. 5).

А.А. Коршиков (1938) приводит следующие основные типы хлоропластов: процельный, амфицельный (постенный с центральной поперечной перемычкой), эндцельный (постенный с центральной поперечной вырезкой), плевроцельный (пластинчато-боковой), астероморфный (звездчатый) и полимерный (постен-но-мелкопластинчатый).



Кроме того, есть еще мешковидный, покровный и горошкообразный.

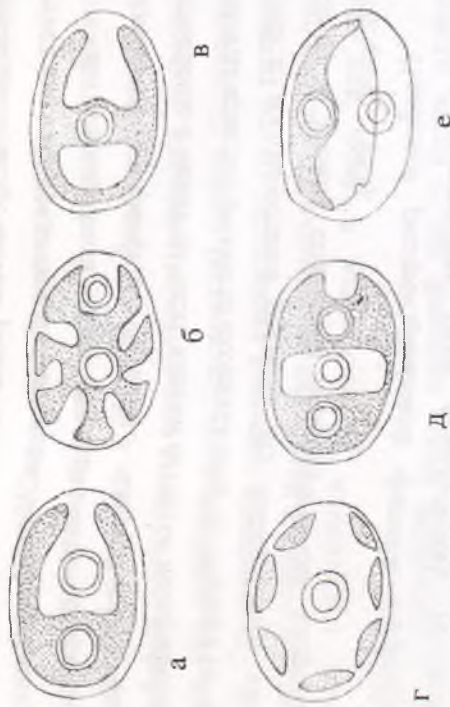


Рис. 5. Основные формы хроματοфоров:

а - чашевидный (процельный); б - звездчатый (астероморфный); в - постенный с центральной поперечной перегородкой (амфицельный); г - постенно-мелкопластинчатый (полимерный); д - постенный с центральной поперечной вырезкой (эндоцельный); е - пластинчато-боковой (плевроцельный) (по Коршикову).

Форма хлоропластов имеет важное значение при определении видов одноклеточных вольвоксовых. В процессе ассимиляции в хлоропласте накапливается крахмал, что затрудняет уяснение формы хлоропласта.

Поэтому препараты рекомендуется выдерживать в темноте, после чего крахмал исчезает и строение хлоропласта становится ясным. Хлоропласты хорошо видны на живых препаратах. Число хлоропластов увели-

чивается перед делением клетки (С. Fritsch, 1965).

Отдельные вольвоксовые водоросли имеют хлоропласт, не имеющий сходства с хлорококковым, состоящий из неправильных, вытянутых по длине клеток, иногда строчкоподобных элементов, возможно связанных незаметными анастомозами и соединенных около середины клетки массивной центральной частью, имеющей пиреноид. Такой хлоропласт онтогенетично развивается из простого выдвинутого бокового хлоропласта зооспоры и встречается у видов рода *Chlamydomonas* (Коршиков, 1953).

В молодых клетках хлоропласт пристенный, чаще видный или лентовидный с боковым пиреноидом или без нес.

Пристенный хлоропласт плотнo прилегает к клеточной оболочке и занимает в некоторых случаях различную часть внутренней клеточной поверхности.

Центральные хлоропласты изменяют свою форму и положение во время развития клетки.

У молодых клеток ядро в центральной части, у взрослых особей несколько ядер и они вытесняются растущим хлоропластом из центрального положения. В это время хлоропласт не отличается от нервно-центрального хлоропласта (Star, 1965; Geitler, 1966; Fott et Novakova, 1969).

**Пиреноиды.** Пиреноиды - особые тельца, вокруг которых откладывается крахмал. Чаще всего пиреноиды



расположены в базальном утолщении хлоропласта, иногда смещены вбок или расположены в его центральном утолщении. Форма пиреноидов различная: шаровидная, эллипсоидная, вытянутая (согнутая или лентовидная), кольцевидная (рис. 6).

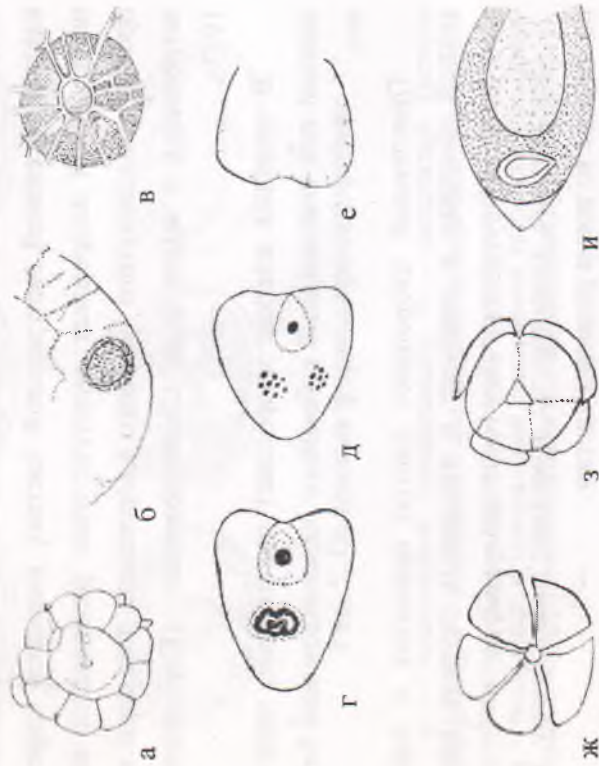


Рис. 6. Пиреноиды:

а - в - строение пиреноида у разных одноклеточных вольвоксовых; а, б - пиреноиды с зернистой крахмальной сферой, в - пиреноид с протоплазматическими тканями; г - з - различные стадии распада пиреноида; и - двускорлупчатый пиреноид (а, б, и - по Пашеру, в - по Волленвеберу, г - з - по Гейтлеру).

Электронно-микроскопическое изучение пиреноидов зеленых водорослей (Desikachery, 1959; Dodge, 1973) показывает, что они тоже состоят из пластинок, только более утолщенных.

Как отмечает А.А. Коршиков (1953), строение пиреноидов различно, что связано с характером отложения крахмала у разных видов вольвоксовых. Обычно крахмал откладывается вокруг пиреноидов в виде отдельных зернышек, составляющих в совокупности крахмальную сферу (рис. 6, а - в); реже он образует вокруг них однородную оболочку. Иногда белковое центральное тело пиреноида бывает сплошным и состоит из нескольких или многих частиц зерен, или радиальных секторов, на внешней стороне которых откладываются зерна крахмала. Сложная структура пиреноида делается хорошо заметной при неблагоприятных условиях развития клетки когда пиреноид распадается на части, как это наблюдается у *Pyramidomonas montana* (рис. 6, г - е). Особенно типичны пиреноиды, отлагающие крахмал в виде двух створок (*Chlamydomonas biconvexa*) (рис. 6, ж).

Расположение и количество пиреноидов в хлоропласте имеют систематическое значение. У чашевидных хлоропластов пиреноиды лежат в нижней, утолщенной части хлоропласта (*Chlamydomonas angulosa*) и занимают боковое положение как у *Chlamydomonas conversa*. Если пиреноидов два, то они лежат друг над другом на главной оси клетки (*Ch. similis*), или располагаются по ее бокам (*Ch. Brevisiliata*). Есть представители класса вольвоксовых, которые вовсе лишены пиреноидов.



Предполагают, что пиреноид - это дело фотосинтетических ферментов, которые меняются при действии экстремальных факторов, разобщающих клеточные функции и приводящих к значительному увеличению размеров клетки. Так, на среде азота пиреноид редуцируется (Владимирова, 1974), а перед образованием зооспор и автоспор пиреноиды теряют способность окрашиваться (Benderliev, 1972).

Глазок или стигма. Глазок или стигма являются типичной органеллой жгутиковых и располагаются внутри хлоропласта. Стигмы почти всегда есть в зооспорах и являются светочувствительным тельцем, способными к фототаксическим движениям (Fott, 1972).

Стигмы представляют протоплазматическое образование, пропитанное каротином, ярко-красного или бурого цвета. Форма глазка разнообразна: округлая (выпуклая в сторону полости клетки), бугорковидная, точечная, штриховидно-вытянутая, палочкообразная, имеющая вид полоски, сферического треугольника и т.п. Помещается стигма (эллипсоидное или удлиненное тельце) в передней части хлоропласта, реже посередине и очень редко на заднем конце клетки.

У ценобияльных форм вольвоксовых (*Pantlorina*, *Eudorina*, *Pleodorina*, *Volvox*) передние клетки имеют более крупные глазки, однако, по мере приближения к заднему концу ценобия глазки уменьшаются. В молодых вегетативных клетках стигмы сохраняются короткое время, а затем исчезают.

Стигмы вегетативных клеток указывают на филогенетическое родство флагеллат в случае тетраспоральных с вольвоксовыми.

Ядро. Ядро шаровидное, часто с явно выраженным ядрышком. Расположение ядра зависит в основном от формы хлоропласта и расположения пиреноидов. Обычно ядро помещается в передней части клетки. Если форма хлоропласта центральновыемчатая, мелко пластинчатая, то ядро находится в центре клетки. При задне-выемчатой или пластинчато-боковой форме хлоропласта ядро располагается сзади или сбоку клетки (рис. 5).

Жгуты. Жгуты являются органоидами движения как однокл-точных и ценобияльных представителей вольвоксовых, так и их подвижных клеток (зооспор, гамет и зигот). Жгуты у голых клеток непосредственно связаны с протопластом. У клеток, которые снабжены оболочкой, эта связь проходит через посредство каналовцев в оболочке клеток. Эти каналцы проходят ближе к основанию носика, либо пронизывают тело носика. На протяжении всей длины жгутиков их толщина чаще всего одинакова, однако есть жгуты постепенно утончающиеся к концу (*Haematococcus*) или с тонкими придатками на концах (*Spermatozopsis*, *Chlamydomonas paradoxa*). В некоторых случаях жгуты выполняют функцию прикрепления к субстрату (*Chlamydomonas rattuli*). Жгутов у представителей одноклеточных вольвоксовых два или четыре, они располагаются попарно или крест-накрест (эллипсоидные формы). Известны



представители вольвоксовых с тремя жгутами, из которых один длиннее других (*Trichloris*), а также с двумя неравными жгутами (*Heteromastix*, *Cardiomonas*) или с одним жгутом (*Pedinomonas*, *Monomastix*). Длина жгутов бывает равной длине клетки, либо немного, как у ценобиальных форм (*Gonium*, *Pandorina*) намного превосходить ее.

Характер движения вольвоксовых различен: вращательный, качающийся, скачущий; иногда движение происходит в обратную сторону.

Размножение вольвоксовых водорослей происходит вегетативным, бесполом и половым способом.

**Вегетативное размножение.** Вегетативное размножение у одноклеточных вольвоксовых, лишенных клеточной оболочки, заключается в делении всей клетки, ведущем к образованию двух дочерних особей. Деление обычно происходит в продольном направлении.

**Бесполое размножение.** В тех случаях, когда в результате деления протопласта (без участия оболочки) образуются зооспоры, дающие впоследствии начало новым особям, подобным материнским, размножение называют бесполом.

Зооспоры образуются после первого деления клетки, когда последние достигают определенной величины. Протопласт делится от 2 до 8 единиц и более, которые в середине материнской оболочки преобразуются в зооспоры, т.е. непокрытые протоплазмой единицы становятся продолговатыми, дают два жгутика и освобождаются из оболочки

материнской клетки. При этом материнская оболочка расплывается целиком в слизи, затем разрывается или образует широкие отверстия. Зооспоры могут иметь общую полость (пузырь, слизь), которая исчезает сразу же после их освобождения. Движение зооспоры продолжается недолго, затем они становятся круглыми. Иногда их масса собирается в нижней части и образуется теснота, часто неправильной формы, проявляется угловатость от общего давления, в это время зооспоры ведут себя как гаметы. Голые протоплазматические частицы движутся кверху и ведут себя как апланоспоры. Эти задержанные массы часто образуются и переходят в пальмеллевидную стадию, которая может окончательно считаться нормальной вегетативной фазой (Philipose, 1967) (рис. 7).



Рис. 7. Пальмеллевидное состояние (глеоцисты) у *Chlamydomonas Braunii*.

а - в - последовательные стадии (по Горожанкину).

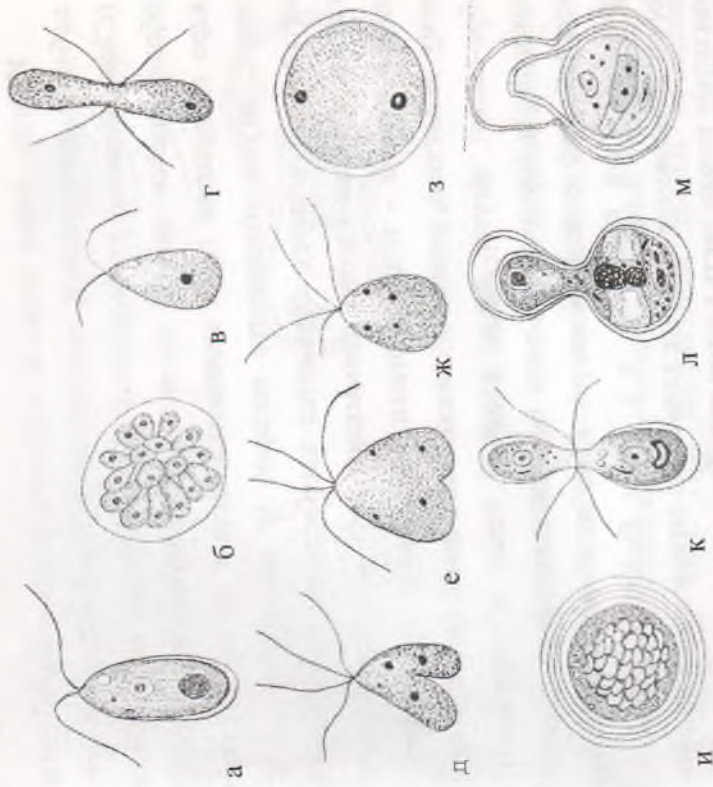
Часто зооспоры имеют два равных жгутика, иногда четыре, это зависит от того, произошли ли они от двухжгутиковых или четырехжгутиковых вольвоксовых (Коршиков, 1953). Двужгутиковые зооспоры образуются



делением протопласта. Иногда соединенные зооспоры превращаются в апланоспоры. У колониальных вольвоксовых в результате деления в большом количестве образуются двужгутиковые зооспоры, которые располагаются по порядку и образуют новые цепочки перед выходом из полости материнской клетки.

**Половое размножение.** Половое размножение у различных вольвоксовых происходит различно. Простое размножение - гологамия, т.е. слияние одноклеточных особей. Часто такое слияние наблюдается у форм лишенных оболочек (*Heteromastix*, *Phylloscardium*, *Pyramidomonas*). Слияние происходит при подвижном состоянии клеток. Сливающиеся особи образуют зиготу, которая продолжительное время сохраняет движение (планозигота), а затем движение прекращается, зигота одевается оболочкой и переходит в состояние покоя, образуя спору или гипнозиготу.

У одноклеточных вольвоксовых, одетых оболочкой, при половом размножении преобладает слияние не целых особей, а специальных половых клеток - *гамет*. Сливающиеся гаметы подобны друг другу и отличаются от материнских клеток только величиной и отсутствием оболочек - *изогамия* (рис. 8, а-и), размерами, причем оболочка могут отсутствовать, или быть только у одной или у обеих гамет - *гетерогамия* (рис. 8, к-м). Большая гамета перед слиянием неподвижная, т.е. она утрачивает жгутики (яйцеклетка). Малая гамета подвижная (сперматозоид). Сливаась они образуют зиготу - *оогамия*.



**Рис. 8. Половое размножение:**

а - и - изогамия у *Chlamydomonas Steinii*; к - м - гетерогамия у *Ch. Braunii* (по Горожанкину).

У большинства представителей вольвоксовых происходит беспорядочное слияние больших и малых гамет. Такое беспорядочное слияние называется атактогамией (*Chlorogonium euchlorum*, *Chlamydomonas atactogama* и др.). Слияние гамет, снабженных оболочкой, начинается с переднего конца (носика) клетки. Перед слиянием или во время него жгутики сбрасываются. Во время слияния оболочки гамет иногда сохраняются, ослизняются и образуют общую внешнюю оболочку зиготы (*Chlamydomonas Braunii*) (рис. 8, к-м).



Иногда, перед началом слияния, клетки вырабатывают хоботки протоплазмы, соединяющие гаметы друг с другом (*Chlamydomonas proboscigera*). После слияния в протопласте образующейся зиготы происходят следующие изменения: ядро и ядрышки гамет сливаются; отходя от места слияния гамет, жгуты сближаются попарно (у некоторых представителей по четыре), сливаются хлоропласты и сближаются глазки, а затем плотно примыкают друг к другу. Образующиеся зиготы - планозиготами способны к продолжительному движению, иногда до нескольких дней. Обычно зигота сбра-сывает жгуты после слияния гамет и переходит в покоящееся состояние. Среди ценобиальных форм к такому размножению способны клетки ценобия *Gonium*, несколько представителей *Pandorina*, а у форм *Eudorina*, *Pleodorina*, *Volvox* образование половых элементов ограничено и при этом участвуют только часть клеток ценобия.

У *Chlamydomonas parvelliistriata* наблюдалось слияние гамет внутри оболочек материнской клетки. Однако, такие случаи редки и обычно гаметы сливаются после выхода из материнских клеток. Если слияния гамет не происходит, то они большей частью погибают или иногда одеваются оболочкой и образуют так называемые нартеноспоры или азнготы (Коршиков, 1953, Дедусенко-Щеголева, Магвиенко, Шкорба-тов, 1959). Созревшая зигота одевается многослойной (часто трехслойной) оболочкой и находится в стадии покоя. Внешний слой зиготы бывает гладким или имеет характерную скульптуру (рис.9.)

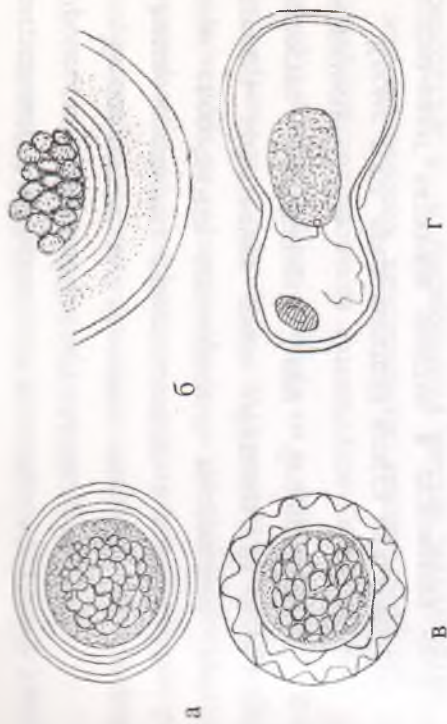


Рис. 9. Зиготы:

а, б - *Chlamydomonas Steinii*; в - *Ch. Fertyi*; г - прорастание зиготы у *Eudorina elegans* (1-3 по Горожанкину, 4 - по Отрокову).

Зиготы содержат гематохром, который окрашивает ее в красный цвет. При прорастании зиготы протопласт делится на четыре части и происходит редукционное деление, в результате которого образуются четыре, выходящие наружу, зооспоры. У одноклеточных вольвоксовых часть клеток отмирает, а из зиготы прорастают одна или две зооспоры. Такое явление наблюдается также и у ценобиальных форм.

### Практическое значение

Значение класса вольвоксовых (*Volvocineae*) в природе и в жизни человека велико. Прежде всего вольвоксовые - это активные агенты (санитары) самоочищения загрязненных и сточных вод, т.е. при массовом развитии в мелких и сильно



загрязненных водоемах, они принимают активное участие в процессах самоочищения загрязненных вод.

Большинство вольвоксовых являются мезосапробами. Однако среди них известны олиго- и полисапробы. Благодаря способности вольвоксовых выдерживать различную степень загрязнения среды обитания, их используют в качестве индикаторов при биологическом анализе загрязненных вод.

Кроме того, представители класса вольвоксовых также принимают активное участие в отложении сапропелей, являются одним из важных звеньев в трофической цепи питания водных и почвенных биоценозов: в качестве пищи для организмов зоопланктона, поедаемого рыбой, а также непосредственно идут в пищу рыбам.

Однако, некоторые их представители способны вызвать зеленое или красное "цветение" воды в крупных водоёмах, где создаются оптимальные условия для их массового развития, это делает воду не пригодной для питья и наносит вред рыбному хозяйству.

В целом же, вольвоксовые водоросли в комплексе с другими микроорганизмами используются для целей биомониторинга, интенсификации процессов доочистки сточных вод, перспективными объектами биотехнологии как продуценты глицерина,  $\beta$ -каротина (красное "цветение"), аскорбиновой кислоты и других физиологически активных веществ, препараты которого широко используются в практике.

## РАСПРОСТРАНЕНИЕ ВОЛЬВОКСОВЫХ ВОДОРΟΣЛЕЙ УЗБЕКИСТАНА

Благодаря широкой приспособленности к разнообразным условиям существования, водоросли распространены по всему земному шару: от полярных широт до тропиков, от глубин океана до высоких гор в несколько тысяч метров над уровнем моря, в воде и на суше, в снегу, льдах и горячих источниках - всюду встречаются вольвоксовые водоросли. Пути распространения вольвоксовых водорослей, как и других растений, весьма разнообразны и в достаточной мере обеспечивают повсеместное расселение их зародышей. Морские течения разносят их по морям и океанам, реки - с одной части континента на другую. Такую же роль отчасти выполняют и рыбы, особенно мигрирующие, совершающие длинные пути для нереста, так как обнаружено, что некоторые планктонные водоросли нередко застревают у них в жабрах. Выброшенные на берег и высохшие, вместе с пылью и илом, водоросли разносятся по воздуху ветром и птицами. Животные неизбежно переносят их с одного места водоема на другое.

Кроме приуроченности разных видов к тем или иным местообитаниям, в географическом распределении водорослей также имеются определенные закономерности, связанные с общим комплексом внешних условий, меняющихся в зависимости от географического положения. Представители класса вольвоксовых - типичные активные планктеры. Обитают они преимущественно в мелких стоя-



чих, текущих, нередко быстро пересыхающих водоемах, в лужах, прудах, канавах, болотах, ямах, хаузах, дорожных колеях, заполненных водой после дождя, на полях фильтрации, очистных сооружениях. Такие, часто встречающиеся, водоемы в значительной степени загрязнены органическими веществами и представляют чрезвычайно благоприятные условия для развития организмов высокой сапробиости. Представители вольвоксовых встречаются также в водохранилищах, озерах, каналах, арыках, старицах и реках. Известны, в частности, формы, которые вегетируют в соленых водоемах, эти водоросли называются галобионты (*Dunaliella salina*). Такие водоросли вегетируют при повышенной концентрации солей в воде - от 16 - 18 до 285 г/л.

Среди криофильных водорослей есть такие виды (*Chlamydomonas nivalis*), которые развиваясь на снегу, вызывают его окраску. Эти водоросли находятся в поверхностных слоях снега или льда и интенсивно размножаются в талой воде при температуре около 0°C и ниже. Наиболее распространенным эндофитом являются некоторые виды рода *Chlamydomonas*, обитающие в теле ряски *Lemna trisulca* L. Многие представители *Chlamydomonas* живут эпифитно на других растительных и животных организмах. Прикрепляются к телу колорадок, как, например, хламидотонас апуреи (*Chlamydomonas apurea*) и другие. Они потеряли собственную подвижность и стали передвигаться еще быстрее, сидя на движущихся колоратках. Почти все хламидомонадовые являются обитателями мелких, хорошо

прогретых и сильно загрязненных водоемов. Это активные сапигары загрязненных вод, в которых они очень быстро размножаются и вызывают зеленое "цветение". Разные представители класса вольвоксовых широко распространены и во вневодных местообитаниях: на коре деревьев, на заборах, на влажных скалах, на почвах полей, лугов, лесов и т.п.

В этой работе использованы все литературные данные о вольвоксовых водорослях водоемов и почв Узбекистана, а также собственные материалы, полученные на основе обследований различных водоемов данного региона. Анализируя эти данные, мы старались дать подробные описание и сравнения распространения и распределения вольвоксовых водорослей по Узбекистану и отчасти по другим ботаническим районам СНГ и мира.

В настоящее время в Узбекистане всего обнаружено 100 видов и форм вольвоксовых водорослей, которые объединены в 2 подкласса, 5 порядков, 12 семейств и 20 родов.

Подкласс Protochloleae содержит 2 порядка, 2 семейства, 2 рода и 5 видов. По количеству видов первое место занимает род *Pedinomonas*, который содержит 4 вида, а род *Heteromastix* - 1 вид.

Подкласс Euvolvocineae содержит 3 порядка, 10 семейств и 95 видов и разновидностей. По количеству видов наиболее многочисленным порядком является *Chlamydomonadales*, который включает 4 семейства, 8 родов и 80 видов, где наибольшее количество видов содержит семейство



Chlamydomonadaceae - 7 родов и 79 видов и разновидностей. Семейство Phacotaceae содержит 1 род и 1 вид.

Из обнаруженных 100 видов и форм вольвоксовых водорослей новых для СНГ оказалось 4 вида: *Carteria bucharica*, *C. elliptica*, *C. quadrirapillata*, *C. cordiformis*, из которых *Carteria bucharica* является новой и для различных водоемов Узбекистана и Средней Азии. Эти водоросли обычно встречаются в водоемах Европы и Австралии. По сравнению общности флоры вольвоксовых водорослей Узбекистана с флорой различных флористических районов СНГ и мира можно отметить, что 28 видов, таких как: *Pedinomonas rotunda*, *P. major*, *Dunaliella salina*, *Chlamydomonas Olifanii*, *Ch. komma*, *Ch. pisiformis*, *Ch. parietaria*, *Ch. flosculariae*, *Ch. pertyi*, *Ch. incisa*, *Ch. basistellata*, *Ch. rattuli*, *Ch. bicocca*, *Ch. adhaerens*, *Ch. amiraeae*, *Chlorogonium fusiforme*, *Ch. aculeatum*, *Carteria obtusa*, *C. microgonium*, *Scherffelia deformis* и др. являются новыми для водоемов Средней Азии. Выше перечисленные виды также отмечаются в различных водоемах европейской части СНГ, Кавказа, Прибалтики, Сибири. Из обнаруженных в Узбекистане 100 видов и разновидностей вольвоксовых водорослей общими с флорой европейской части СНГ оказалось 85 видов и форм, которые относятся к 2 подклассам, 5 порядкам, 9 семейств и 10 родам. Общими видами являются *Pedinomonas minor*, *Heteromastix angulata*, *Dunaliella salina*, *Raciborskiella salina*, *Haematococcus pluvialis*, *Chlamydomonas globosa*, *Ch. incerta*, *Ch. reinhardii*, *Ch. gelatinosa*,

*Chlorogonium elongatum*, *Ch. aculeatum*, *Scourfieldia complanata*, *Carteria multifilis*, *C. globosa*, *Scherffelia deformis*, *Phacotus lenticularis* и многие другие.

Общность видов вольвоксовых Узбекистана и Сибири составила 38 видов и форм, состоящих из 1 подкласса, 1 порядка, 2 семейств и 5 родов: *Chlamydomonas nivalis*, *Ch. proboscigera*, *Ch. pertyi*, *Ch. conferta*, *Ch. simplex*, *Chlorogonium eichlorum*, *Carteria radiosa*, *C. klebsii*.

Общими формами вольвоксовых водорослей Узбекистана, с обнаруженными в водоемах Кавказа, являются 34 вида, относящиеся к 1 подклассу, 2 порядкам, 3 семействам, 9 родам и представленные: *Chlamydomonas ehrenbergii*, *Ch. monadina*, *Ch. gloeocystiformis*, *Ch. atactogama*, *Carteria crucifera*, *Pandorina charkoviensis*, *Eudorina elegans*, *Volvox globator*, *V. aureus* и другие.

Такое значительное количество сходных видов флоры вольвоксовых водорослей Узбекистана и европейской части СНГ по-видимому объясняется некоторым сходством экологических условий в водоемах в определенное время года, а также тем, что альгофлора водоемов европейской части СНГ хорошо изучена и имеются богатые литературные данные.

Сравнительно незначительное количество сходных видов вольвоксовых водорослей Узбекистана с Сибирью и Кавказом объясняется мало изученностью альгофлоры водоемов и недостаточными литературными данными.



Проводили сравнение сходности вольвоксовых водорослей Узбекистана с Европой, Африкой, Азией, Австралией. Общность вольвоксовых водорослей Узбекистана с Европой составляет всего 26 видов, состоящих из 1 подкласса, 2 порядков, 3 семейства и 8 родов. Такими общими видами были: *Naematococcus pluvialis*, *Chlamydomonas debaryana*, *Ch.flosculariae*, *Ch.incisa*, *Ch.basistellata*, *Ch.rhopaloides*, *Ch.biococca*, *Chlorogonium elongatum*, *Carteria multifilis*, *Phacotus lenticularis*, *Eudorina elegans*, *E.illinoisensis*, *Volvox aureus* и другие.

Общими для вольвоксовых Узбекистана и Африки было всего отмечено 13 видов, содержащих 1 подкласс, 1 порядок, 1 семейство и 2 рода. К ним относятся: *Chlamydomonas globosa*, *Ch.reinhardii*, *Ch.gelatinosa*, *Ch.proboscigera*, *Ch.conferta*, *Ch.acutata*, *Ch.atactogama*, *Ch.oblongella*, *Ch.elliptica*, *Ch.minima*, *Ch.gloeogama*, *Ch.gloeogama f.humicola*, *Chlorogonium leiostracum*. Общими вольвоксо-выми водорослями с Австралией отмечены 2 вида: *Carteria elliptica*, *C.quadrifurpillata*, а с Азией только один вид.

Малосходность видов вольвоксовых водорослей с Азией, Австралией и Африкой, по-видимому, связана с недостаточными литературными данными и тем, что для Узбекистана характерен резко континентальный климат с температурным режимом от 0 до 40-52°C (массовое развитие вольвоксовых наблюдается при t° воды 13-25°C), тогда как Азия, Австралия и Африка относятся к тропическим регионам с широким температурным диапазоном.

## ЭКОЛОГИЯ ВОЛЬВОКСОВЫХ ВОДОРΟΣЛЕЙ

Вольвоксовые водоросли (*Volvocineae*) - фотоавтотрофные организмы, которые как и другие растения, заселяют всевозможные местообитания в гидросфере, атмосфере и литосфере Земли. Их можно встретить в воде, в почве и на ее поверхности, на коре деревьев, стенах деревянных и каменных построек и даже в таких неблагоприятных местообитаниях, как пустыни и фирновые поля (Константинов, 1986). Преобладающее число видов вольвоксовых распространено главным образом в пресных водах, являясь обитателями мелких, большей частью эвтрофированных водоемов.

Факторы, влияющие на развитие водорослей, подразделяются на абиотические, несвязанные с деятельностью живых организмов, и биотические, обусловленные такой деятельностью. Многие факторы, особенно абиотические, являются лимитирующими, т.е. способны ограничивать развитие водорослей. Жизнь водорослей зависит от содержания в среде обитания необходимых веществ, физических факторов, а также от диапазона толерантности (устойчивости) самих организмов к изменениям этих и других условий среды.

В водных экосистемах к лимитирующим факторам относятся: температура, прозрачность, минерализация, биогенные вещества, концентрация кислорода, углекислого газа, течения и другие.



В наземных местообитаниях среди основных лимитирующих факторов следует выделить климатические — температуру, влажность, свет и т.д., а также состав и строение субстрата.

**Температура.** Известно, что в процессе развития и распределения водорослей, в том числе класса вольвоксовых, значительную роль играет температура. Диапазон температуры, в которой может сохраняться жизнь, сравнительно широк: от  $-20^{\circ}\text{C}$  до  $+100^{\circ}\text{C}$ . Водоросли являются организмами, которым свойственны пожалуй наиболее широкие диапазоны температурной устойчивости. Они способны существовать в крайних температурных условиях — в горячих источниках, температура которых близка к точке кипения воды, и на поверхности льда и снега, где температура колеблется около  $0^{\circ}$  и ниже.

По отношению к температурному фактору, среди водорослей выделяются *эритермные* виды, существующие в широком температурном диапазоне, так, например, некоторые представители класса вольвоксовых водорослей встречаются с ранней весны до поздней осени. Так виды *Chlamydomonas simplex*, *Ch.monadina*, *Ch.acutata*, *Ch.gloeocystiformis*, *Ch.debaryana*, *Ch.basistellata*, *Ch.rhopaloides*, *Ch.biococca*, *Ch.mirabilis*, *Chlorogonium fusiforme*, *Carteria radiosa*, *Pandorina morum* и др. встречаются при температуре воды от  $8 - 13^{\circ}$ , а иногда эти виды были отмечены и при  $1^{\circ} - 28^{\circ}\text{C}$ . Виды *Carteria multifilis*, *C.klebsii* развиваются только при температуре воды  $18 - 32^{\circ}\text{C}$ . При  $1^{\circ}$  воды  $23 -$

$25^{\circ}\text{C}$  был обнаружен *Platimonas arnoldii*. Виды *Carteria elliptica* и *C.quadrirapillata* зарегистрированы при температуре воды  $28 - 30^{\circ}\text{C}$ . При колебании температуры воды от  $0 +3$  до  $8 - 30^{\circ}\text{C}$  встречаются следующие виды: *Pedinomonas minor*, *Chlamydomonas ehrenbergii*, *Ch.incerta*, *Ch.sphag-nicola*, *Chlorogonium elongatum*, *Scherffelia deformis* и только один вид *Carteria globosa* был обнаружен при температуре воды от  $+1 - 3^{\circ}$  до  $52^{\circ}\text{C}$ . Некоторые из вышеуказанных водорослей являются стенотермными, т.е. видами приспособленными к узким температурным зонам. Эти виды объединяют способность выдерживать замерзание до  $0 +1 +3^{\circ}\text{C}$ , а затем при оттаивании быстро возобновлять вегетацию, используя максимальное количество теплоты они максим-ально встречаются при температуре воды  $15 - 24 - 30^{\circ}\text{C}$ .

В вегетационный (весенне-осенний) периоды при температуре воды от  $15 - 16^{\circ}$  до  $22 - 25^{\circ}\text{C}$  в прудах, лужах, озерах, водохранилищах, хаузах, реках, ручьях, скважинах, рисовых полях, каналах, болотах были обнаружены: *Pedinomonas epiphytica*, *Heteromasix angulata*, *Dunaliella salina*, *Pyramidomonas salina*, *Chlamydomonas reinhardii*, *Ch.pertyi*, *Ch.conferta*, *Ch.pseudopertyi*, *Ch.acutata*, *Ch.gloeocystiformis*, *Ch.Oliffanii*, *Chlorogonium euchlorum*, *Scourfieldia complanata*, *Carteria bucharica*, *C.micromucleolata*, *Platymonas cordiformis*, *Stephanosphaera pluvialis*, *Eudorina cylindrica*, *E.illinoisensis*, *Volvox globator* и другие. Некоторые из них отмечаются также и в почве, например, как *Chlamydomonas*



*conferta*, *Ch.acutata*, *Ch.atactogama*, *Ch.media*, *Ch.steinii*, *Ch.minutissima*, *Ch.oblonga* и т.п.

При температуре воды 8 - 14°C в прудах и реках был отмечен *Chlamydomonas simplex*, а *Chlamydomonas adhaerens* найден в лужах и прудах при t° воды 10 - 13°C. В лужах, прудах, сбросных каналах при t° воды от 0° до +2 - 8°C обнаружен *Chlamydomonas incerta*.

Таким образом, одним из важнейших лимитирующим фактором, влияющим на развитие и распределение вольвоксовых водорослей является температура воды.

**Соленость и минеральный состав воды.** Согласно международной классификации (1959) основную массу природных водоемов составляют морские - *эвгалинные*, со средней соленостью 35‰. Среди континентальных водоемов преобладают пресноводные - *агалинные*, минерализация которых не превышает обычно 0,5‰. Континентальные водоемы, объединяемые под названием *минерализованные*, очень разнообразны по степени минерализации: это *солончатые*, или *миксогалинные*, среди которых выделяют - *олигогалинные* (с соленостью 0,5 - 5‰); *мезогалинные* (5 - 18‰) и *полигалинные* (18 - 30‰), а также *эвгалинные* (30 - 40‰), и *ультрагалинные* (более 40‰).

По классификации О.А. Алекина (1946) среди них выделяют гидрокарбонатные, сульфатные и хлоридные водоемы, которые подразделяют в зависимости от степени и характера минерализации на группы и типы. В соответствии с упомянутой классификацией водоемов и в зависимости от

солеустойчивости водорослей, среди них выделяют пресноводные, олигогалинные, мезогалинные, эвгалинные, ультрагалинные и другие виды. Видовое разнообразие и численность водорослей тесно связано с минерализацией воды.

То есть, водорослям, в целом, свойственна очень широкая амплитуда солеустойчивости. Что касается конкретных видов, то лишь немногие их них способны существовать в водоемах с разной минерализацией.

Почти все водные объекты (реки, речки, ручьи, каналы, сбросы, скважины, лужи и болота, пруды), некоторые водохранилища и озера Узбекистана являются пресноводными, т.к. содержат солей от 40 - 120 до 216 - 1450 мг/л. Водоросли характерные для пресных водоемов: *Haematococcus pluvialis*, *Chlamydomonas globosa*, *Ch.incerta*, *Ch.gelatinosa*, *Ch.ehrenbergii*, *Ch.pertyi*, *Ch.proboscigera*, *Ch.conferta*, *Ch.simplex*, *Chlorogonium fusiforme*, *C.aculeatum*, *C.elongatum*, *C.euchlorum*, *Carteria multifilis*, *C.radiosa*, *C.vulgaris*, *Scherffelia deformis* *Platimonas cordiformis*, *Gonium sociale*, *Pandorina morum*, *Eudorina cylindrica*, *Volvox globator*, *V.aureus* и др., являются пресноводными организмами.

В отдельных водохранилищах, озерах, прудах, где минерализация воды составляет от 180 - 1600 до 1700 - 4490 мг/л., регистрируются следующие вольвоксовые водоросли: *Pedinomonas minor*, *Heteromastix angulata*, *Chlamydomonas monadina*, *Ch.minima*, *Ch.aulata*, *Ch.paradoxa*, *Scourfieldia complana*, *Carteria cordiformis*, *Phacotus lenticularis*, *Gonium pectorale*, *Eudorina elegans*, *Pleodorina californica* и многие



другие. Все они относятся к пресноводно-соленоватодным видам.

Солоноватоводные виды вольвоксовых водорослей встречаются в водоемах (прудах, озерах, водохранилищах и Аральском море) при повышенной минерализации воды от 1600 - 2686 до 3310 - 5829 мг/л. К ним относятся: *Pedinomonas ephippiata*, *Pyramidomonas salina*, *Dunaliella salina*, *Raciborskiiella salina*, *Platymonas Arnoldii*, *Pyrobotrys gracilis*.

**Биогенные вещества.** Наряду с минерализацией, в развитии и распределении водорослей огромную роль играют биогенные вещества. Микро- и макроэлементы имеют решающее значение в интенсивности развития и являются необходимыми компонентами строения тела водорослей. Микроэлементы, несмотря на малые количества потребления, имеют огромное значение для их жизни, входят в состав многих жизненно важных ферментов. Микроэлементы нередко выступают как лимитирующие факторы. К ним относятся 10 элементов: железо, марганец, цинк, медь, бор, кремний, молибден, хлор, ванадий и кобальт.

Особая роль среди них принадлежит азоту и фосфору. Азот входит в состав всех белковых молекул, а фосфор - обязательный компонент ядерного вещества. Между тем, они играют большую роль и в окислительно-восстановительных реакциях. Калий, кальций, магний и сера почти столь же необходимы, как азот и фосфор. Кальций в больших количествах используется морскими и пресновод-

ными водорослями, отлагающими вокруг слоевищ «чехлы» из солей кальция. Магний входит в состав хлорофилла, который является основным фотосинтезирующим пигментом водорослей.

Водоросли разных отделов имеют неодинаковые потребности в макро- и микроэлементах(так, например, при отсуствии или недостатке кремния панцири диатомовых истончаются).

Почти во всех пресноводных экосистемах к лимитирующим факторам относятся нитраты и фосфаты.

Для фотосинтеза необходимыми также являются: марганец, железо, хлор, цинк, ванадий; для азотного обмена необходимыми являются: молибден, бор, кобальт, железо; необходимыми для других метаболических функций являются: марганец, бор, кобальт, медь и кремний.

**Свет.** Солнечное излучение имеет в жизни растений не меньшее значение, чем вода. Свет является лимитирующим фактором, т.к. необходим растению как регулятор развития и как источник энергии фотохимических реакций. Его избыток, равно как и недостаток, может быть причиной серьезных нарушений развития водорослей. Процесс осуществляется при участии опрделительных восприимающих структур - акценторов, в роли которых обычно выступают пигменты хлоропластов водорослей.

Распределение водорослей в толще воды в значительной степени определяется наличием света, необходимого для



нормального фотосинтеза. Вода гораздо сильнее поглощает солнечное излучение, чем атмосфера. Длинноволновые тепловые лучи поглощаются уже у самой поверхности воды; инфракрасные - проникают в глубину на несколько сантиметров; ультрафиолетовые - на несколько дециметров (до метра); фотосинтетически активное излучение проникает до глубины 200 м. В прозрачных водах прикрепленные ко дну (бентосные) водоросли встречаются до глубины 30 м, а взвешанные в толще воды (планктонные) - до 1,40 м (Вассер, Кондратьева, Масюк, Ветрова и др., 1989).

Оптимальные значения освещенности для разных видов водорослей варьируются в широких пределах. По отношению к свету выделяют *гелиофильные* и *гелиофобные* водоросли. Гелиофильные (светолюбивые) водоросли нуждаются в значительном количестве света для нормальной жизнедеятельности и фотосинтеза, к ним относятся большинство; хламидомонадовые, картерия, дуналиелла, педиононас, гетеромастикс гематококкус, хлорогониум, го-ниум и другие. Гелиофобные формы среди класса вольвоксовых водорослей наблюдаются в очень малых количествах.

Прозрачность воды вместе с другими экологическими факторами является лимитирующим фактором для распределения и развития водорослей в различных водоемах. Во время наших исследований в прудах, река, лужах, хаузах, каналах и прибрежной части водохранилищ, прозрачность воды отмечается от 0,2 до 0,8 м. В водоемах с такой

прозрачностью встречаются следующие вольвоксовые: *Chlamydomonas gelatinosa*, *Ch. simplex*, *Ch. pseudoperuvi*, *Ch. Olifanii*, *Ch. komma*, *Ch. pisiformis*, *Ch. media*, *Ch. incisa*, *Ch. basistellata*, *Ch. speciosa*, *Ch. kuleinikovii*, *Ch. rattuli*, *Ch. minutis-sima*, *Ch. minima*, *Ch. platyrhyncha*, *Ch. westiana*, *Ch. adhaerens*, *Ch. anuraeae*, *Ch. paradoxa*, *Ch. immobilis*, *Gonium sociale*, *Eudorina illinoisensis* и т.п.

Такие вольвоксовые водоросли как: *Chlamydomonas oblonga*, *Platymonas arnoldii*, *Gonium pectorale*, *Pandorina morum*, *Eudorina elegans*, *Volvox aureus* встречаются в водохранилищах, озерах, при прозрачности от 1,2 - 1,5 до 2-3 м. Вышеуказанные водоросли также обнаружены в прудах, на рисовых полях, лужах, оросительных каналах, реках, болотах при прозрачности от 0,1 - 0,4 до 1,0 м. В лужах, прудах, хаузах, реках, ручьях, сардобах, сазовых водоемах, каналах, сбросах, оросителях, болотах, озерах, водохранилищах при прозрачности от 0,2 - 0,6 до 1 - 2 м встречаются такие виды вольвоксовых водорослей как: *Pedinomonas minor*, *Heteromastix angulata*, *Pyramidomonas salina*, *Dunaliella salina*, *Raciborskiella salina*, *Haematococcus pluviialis*, *Chlamydomonas globosa*, *Ch. reinhardii*, *Ch. ehrenbergii*, *Ch. atactogama*, *Ch. debaryana*, *Ch. elliptica*, *Chlorogonium fusiforme*, *C. euchlorum*, *C. elongatum*, *Scourfieldia complanata*, *Carteria multifilis*, *C. radiosa*, *C. klebsii*, *C. vulgaris*, *Scherffelia deformis*, *Platymonas cordiformis*, *Pyrobotrys gracilis*, *Pleudorina californica* и многие другие.



**pH-водородные** ионы для жизнедеятельности водорослей также имеют большое значение. Устойчивость разных групп водорослей к изменениям pH среды столь же различна, как и к изменениям минерализации. По отношению к pH среды выделяют виды, живущие в щелочных водах — *алкафилы*, и живущие в кислых водах (при низких значениях pH) — *ацидофилы*. Боль-шинство представителей вольвоксовых водорослей встречаются в щелочной среде, pH которой колеблется от 7,5 - 8,4 до 9,13. К ним относятся: *Pedinimonas epihytica*, *Pyramidomonas salina*, *Dunaliella salina*, *Raciborskiella salina*, *Chlamydomonas acutata*, *Ch.Olifanii*, *Ch.parietaria*, *Ch.elliptica*, *Ch.aulata*, *Ch.speciosa*, *Ch.rhopaloides*, *Ch.minutissima*, *Ch.minima*, *Carteria globosa*, *C. multifilis*, *C.elliptica*, *C.quadrirapillata*, *Scheffelia deformis*, *Platymonas Arnoldii*, *Pyrobotrys gracilis*, *Stephanosphaera phuvialis*, *Gonium sociale*, *Eudorina elegans*, *Volvox globator* и другие. Эти водоросли в основном встречаются в хаузах, лужах, рисовых полях, прудах, озерах, водохранилищах при pH 7,5 - 8,3.

Ацидофильными вольвоксовыми водорослями являются *обнаруженные* в условиях пониженных значений pH среды (pH колеблется от 5-5,5 до 6-7), следующие виды: *Naematococcus phuvialis*, *Chlamydomonas incerta*, *Ch.gelatinosa*, *Ch.ehrenbergii*, *Ch.simplex*, *Ch.angulosa*, *Ch.platyrrhyncha*, *Ch.westiana*, *Ch.paradoxa*, *Carteria radiosa*, *C.crucifera* и др. Эти водоросли в основном отмечаются в прудах, лужах, каналах, сбросах, болотах, ручьях, скважинах и т.п.

**Движение воды.** В жизни водорослей, обитателей водных биотопов, огромную роль играет циркуляция (движение) воды. Практически все водоросли являются обитателями текучих вод, т.к. абсолютно стоячей, неподвижной воды в природе не существует. В любых континентальных и морских водоемах наблюдается относительное движение водорослей и водных масс, обеспечивающих приток питательных веществ и удаление продуктов жизнедеятельности водорослей. Движение воды в результате ветрового перемешивания наблюдается даже в небольших лужах и хаузах. В крупных озерах существуют постоянные приливно-отливные течения, а также вертикальное перемешивание. Кроме приливно-отливных явлений и вертикального перемешивания наблюдаются постоянные течения, имеющие большое значение в жизни водорослей. Моря и океаны образуют по сути единую водную систему (Вассер и другие, 1989).

### **Экологические группировки вольвоксовых водорослей**

Распределение водорослей в природе в значительной степени зависит от местных экологических условий, в связи с чем, создаются характерные природные экологические группировки, такие, как планктонные, бентонные, почвенные водоросли и т.д.

Планктоном (фитопланктон) называют совокупность микроскопических или очень мелких макроскопических



организмов, взвешенных в воде, не обладающих собственным движением или хотя и подвижных, но не могущих сопротивляться движению воды, поэтому имеют специальные морфологические и физиологические приспособления к обитанию во взвешенном состоянии и к свободноплавающему образу жизни, к парению и к плаванью вне связи с твердым субстратом.

Планктонные водоросли обитают в разнообразных водоемах и являются основным продуцентом первичного органического вещества, на базе которого существует все живое в водоемах - от океана до маленьких луж. Видовой состав и экологические комплексы пресноводного планктона наиболее разнообразно представлены во внутренних водоемах. Однако обилие и разнообразие видового состава планктонных водорослей одного и того же водоема меняется в зависимости от сезона года, а также от физического и химического режима в водоеме. Весной в планктоне преобладают диатомовые, затем появляются перидиниевые и хризомонадовые, позднее - зеленые, в том числе вольвоковые, а в наиболее жаркое время - сине-зеленые водоросли. К осени снова преобладают диатомовые, частично сохраняющиеся в планктоне и зимой.

К бентосным водорослям относятся виды, растущие на дне; отчасти сюда можно отнести водоросли, растущие эпифитами на других водорослях и прочих водных растениях, а также перифитон, т. е. водоросли, которыми обрастают различные подводные сооружения, подводные

части судов и т. п. В связи с температурой в развитии бентосной растительностью, как и у планктонных форм наблюдается известная сезонная цикличность, более резко выраженная в холодных и умеренно холодных водоемах. Интенсивному развитию бентосных водорослей способствуют движение воды, твердые грунты, достаточное освещение, содержание биогенных веществ и т. п.

В сообществе перифитона (обрастания) развиваются водоросли из различных систематических групп (зеленые, диатомовые, сине-зеленые, желто-зеленые), обычно обладающие специальными органами (органоидами) прикрепления в виде подошвы, стопы, слизистых тяжей, нитей и т. п.

Наземные и почвенные водоросли поселяются на коре деревьев (плеврококк, трентеполия, реже хлорококк, хлорелла и др.). Источником влаги для них являются дожди и роса. Значительную часть жизни они проводят в состоянии, близком к анабиозу, из-за отсутствия воды или из-за низких температур зимой. Приспособлением от высыхания у этих водорослей являются толстые слизистые оболочки (у сине-зеленых), толстые оболочки клеток (у трентеполии), переход содержимого в подземные ризоиды и образование цисты (у ботридиума); важнейшую роль играет, конечно, физиологическая способность цитоплазмы выносить длительное высушивание, низкие температуры, солнечный нагрев и т. п. Характерной особенностью почвенных водорослей является «эфемерность» их вегетации -



способность быстро переходить из состояния покоя к активной жизнедеятельности и наоборот.

Способность водорослей вести тот или иной образ жизни определяет ту долю их участия в планктоне, перифитоне и фитобентосе, которая принадлежит отдельным группам, классам, семействам и др.

Рассмотрение экологических группировок вольвоксовых водорослей Узбекистана посвящено таксономическому исследованию вольвоксовых водорослей в планктоне, перифитоне (обрастания) и бентосе различных водоемов и почвах Средней Азии.

Оно основано на изучении собственных материалов, собранных в разнотипных водоемах Узбекистана в течении 1986 - 2010 гг. По литературным и нашим данным всего было выявлено 100 видов, разновидностей и форм вольвоксовых водорослей. Анализ видового состава свидетельствует о том, что представители вольвоксовых водорослей в водоемах Узбекистана наиболее обильно и разнообразно представлены обычно в весне-осенний период, т.е. в наиболее теплый период года.

В реках, ручьях, лужах, прудах, хаузах, скважинах, каналах, канавах, болотах, озерах и водохранилищах Узбекистана всего было зарегистрировано 39 форм планктонных вольвоксовых, из которых к роду *Carteria* относятся 12 видов, *Chlamydomonas* - 8, *Eudorina* - 3, *Chlorogonium*, *Pandorina*, *Volvox* по 2 вида. Остальные рода представлены по 1 виду - *Pedinomonas*, *Phacotus*, *Stephanosphaera* и др.

Наиболее распространенными вольвоксовыми планктонными формами являются *Pedinomonas minor*, *Chlamydomonas incerta*, *Ch.simplex*, *Ch.komma*, *Ch.snowiae*, *Ch.pisiformis*, *Chlorogonium elongatum*, *C.euchlorium*, *Carteria multifilis*, *C.globosa*, *C.radiosa*, *C.obtusa*, *Scherffelia deformis*, *Platimonas Arnoldii*, *Gonium sociale*, *Pandorina morum*, *Eudorina elegans*, *Volvox globator* и др.).

В различных водоемах Узбекистана наряду с планктонными вольвоксовыми водорослями, в большом количестве встречаются планктонно-бентосные формы. Так, например, в реках, ручьях, речках, арыках, лужах, хаузах, прудах, болотах, рисовых полях, скважинах, каналах, водохранилищах, озерах, почвах, среди обрастаний, скоплений и бентосе обнаружен 41 вид и различных форм вольвоксовых водорослей. К ним относятся: *Pedinomonas major*, *Haematococcus pluvialis*, *Chlamydomonas gelatinosa*, *Ch.nivalis*, *Ch.pertyi*, *Ch.acutata*, *Scourfieldia complanata*, *Platimonas cordiformis*, *Purobotrys gracilis*, *Gonium pectorale* и др.

За период исследования в почвах Узбекистана было отмечено 28 видов и форм вольвоксовых водорослей: *Chlamydomonas globosa*, *Ch.gelatinosa*, *Ch.reinhardtii*, *Ch.ehrenbergii*, *Ch.nivalis*, *Ch.pertyi*, *Ch.acutata*, *Ch.atatogama*, *Ch.debaryana*, *Ch.oblongella*, *Ch.media*, *Ch.elliptica*, *Ch.steinii*, *Ch.speciosa*, *Ch.minutissima*, *Ch.minima*, *Ch.gloeogama*, *Ch.gloeogama humicola*, *Ch.platyrrhyncha*, *Ch.lychloris*.



Из выявленных нами 100 видов и форм вольвоксовых водорослей характерными для стоячих водоемов являются 46 видов и форм, относящихся к 5 порядкам (Pedinomonadales, Hetero-mastigales, Polyblepharidales, Chlamydomonadales, Volvocales) и 7 семействам (Pedinomonadaceae, Heteromastigaceae, Pyramidomonadaceae, Chlamydomonadaceae, Spondylomonaceae, Stephano-sphaeraceae, Volvocaceae). По родам они распределяются таким образом: *Chlamydomonas* - 29 видов, *Carteria* - 5, *Pedinomonas* - 3 вида, остальные рода включают по 1 виду (*Heteromastix*, *Pyramidomonas*, *Chlorogonium*, *Scourfieldia*, *Scherffelia*, *Pyrobotrys*, *Stephanosphaera*, *Eudorina*).

В стоячих и проточных водоемах встречаются 13 видов и разновидностей, относящиеся к 3 порядкам (Polyblepharidales, Chlamydomonadales, Volvocales), 5 семейств (Pyramidomonadaceae, Raciborskiellaceae, Chlamydomonadaceae, Phacotaceae, Volvaceae) и 13 родам, из которых к роду *Chlamydomonas* относятся 19 видов и форм, *Carteria* - 7, *Chlorogonium* - 3, а к родам *Gonium*, *Pandorina*, *Eudorina* и *Volvox* по 2 вида, остальные рода *Dunaliella*, *Raciborskiella*, *Naematococcus*, *Platimonas*, *Phacotus*, *Pleodorina* содержат по 1 виду. Из вышеуказанного количества видов только 2 встречаются в проточных водоемах - *Pedinomonas major* и *Chlamydomonas flosculariae*.

29 видов и разновидностей вольвоксовых водорослей, найденных в реках, ручьях, прудах, относятся к 9 родам: *Chlamydomonas* - 13, *Carteria* - 6, *Chlorogonium*, *Pandorina*,

*Volvox* по 2 вида, остальные рода имеют по одному виду (*Pedinomonas*, *Naematococcus*, *Platimonas*, *Gonium*). Вышеуказанные виды и рода вольвоксовых водорослей были также зарегистрированы и в лужах, прудах, хаузах, озерах, водохранилищах, каналах, оросителях, арыках, рисовых полях, почвах и других местообитаниях. Необходимо отметить, что только один вид *Pedinomonas major* встречается в реках.

В водохранилищах Узбекистана выявлено 29 видов и разновидностей вольвоксовых водорослей, из которых к роду *Chlamydomonas* относятся 17 видов, к роду *Pandorina* - 2 вида, а рода как: *Raciborskiella*, *Scourfieldia*, *Carteria*, *Platimonas*, *Phacotus*, *Stephanosphaera*, *Gonium*, *Eudorina*, *Pleodorina*, *Volvox* включают по одному виду.

Данные виды водорослей, кроме водохранилищ, обнаружены также в прудах, озерах, хаузах, реках, лужах, канавах, почвах и других местообитаниях.

В прудах, лужах, водохранилищах, озерах, каналах, хаузах, болотах, сардобах, почвах и т.д. было отмечено 76 видов, разновидностей и форм вольвоксовых водорослей, которые распределяются по родам следующим образом: *Chlamydomonas* - 41, *Carteria* - 12, *Chlorogonium* - 4, *Eudorina* - 3, *Pedinomonas*, *Gonium*, *Pandorina*, *Volvox* по 2 вида, остальные рода содержатся по одному виду. Надо отметить, что 5 видов обнаружены только в прудах: *Pyramidomonas salina*, *Chlamydomonas simplex*, *Carteria micromucleolata*, *C. elliptica*, *C. quadripapillata*.



В лужах, прудах, хаузах, болотах, реках, ручьях, водохранилищах, озерах, сардобах, каналах, сазах, арыках, канавах, почвах всего было зарегистрировано 54 вида, разновидностей и форм вольвоксовых водорослей, которые распределяются по родам следующим образом: *Chlamydomonas* - 30 видов, *Carteria* и *Chlorogonium* по 3 вида, *Pedinomonas*, *Gonium*, *Pandorina*, *Volvox* по 2 вида, *Heteromastix*, *Naematococcus*, *Phacotus*, *Eudorina* содержат по 1 виду и только один вид - *Pedinomonas rotunda* найден в лужах.

Всего в озерах, прудах, хаузах, сардобах, реках, лужах, водохранилищах, каналах, скважинах, почвах обнаружено 30 видов и разновидностей вольвоксовых водорослей, относящихся к следующим родам: *Chlamydomonas* - 14, *Carteria*, *Platymonas*, *Pandorina*, *Eudorina*, *Volvox* по 2 вида, *Chlorogonium*, *Phacotus*, *Pyrobotrys*, *Dunaliella*, *Gonium*, *Stephanosphaera* по 1 виду.

Вид *Pyrobotrys gracilis* встречался только в озерах (в других водоемах зарегистрирован не был).

Таким образом, можно сделать вывод, что представители вольвоксовых водорослей, которые встречались в одном водоеме, также отмечались и в других водоемах. Так, например, виды *Chlamydomonas pseudopertii*, *Phacotus lenticularis*, *Gonium pectorale*, *Pandorina morum*, *P. charkoviensis*, *Pleudorina californica*, *Volvox globator*, *V. aureus* встречаются на рисовых полях, в реках, ручьях, лужах, прудах, хаузах, каналах, озерах, водохранилищах, оросителях и других водоемах не отмечаются. Вид *Chlamydomonas gelatinosa* был отмечен в лужах, водохранилищах, почвах, снегах и льдах и т.п.

### Систематика вольвоксовых

Систематика - это наука о многообразии организмов и их совокупностей. Предметом систематики являются организмы и группы сходных и (или) родственных организмов (популяций, таксонов разного ранга и групп). Систематика вольвоксовых водорослей впервые была предложена Кирхнером (Kirchner, 1878). Однако первая классификация и определитель вольвоксовых водорослей принадлежит Пашеру (Pasher, 1927). Автор придает основное таксономическое значение отсутствию клеточной оболочки и способности к образованию колоний (ценобий). Он делит класс вольвоксовых на три группы (подпорядка) - *Polyblepharinae*, *Chlamydomonadinae* и *Volvocinae*. Данные этой классификации основаны на тщательном изучении истории развития отдельных представителей вольвоксовых и на критическом анализе имеющихся литературных данных. В системе Пашера вольвоксовые представляют особый самостоятельный порядок, выделенный из порядка *Protococcoideae*, куда они раньше относились наряду с протококковыми. Однако автор неоднократно подчеркивает близость вольвоксовых к протококковым.

Следующей по своему значению для систематики вольвоксовых является работа Фритча (Fritsch, 1935, 1938), в которой автор характеризует порядок вольвоксовых следующим:

1) подвижностью форм с одноклеточными и колониальными представителями (подпорядок *Chlamydomonadineae*);



2) пальмеллоидными формами (подпорядок *Tetrasporineae*);

3) древовидно-ветвящимися формами (подпорядок *Chloroden-drineae*).

В 1938 г. в своем определителе вольвоксовых А.А. Коршиков (Коршиков, 1938) на основании проработки большого материала выделил вольвоксовые как самостоятельный класс (*Volvocineae* = *Phycomonadineae*). Также автор исключил из состава порядка близкие к вольвоксовым виды, характеризующиеся неподвижностью в вегетативном состоянии и отнес их к протококковым. Классификация Коршикова была основана на новейшем фактическом материале, изучении морфолого-систематических признаков вольвоксовых и в нее внесены изменения. Так, в порядке *Polylepharidales* семейство *Polyblepharidaceae* заменено семейством *Rugamidomonadaceae*, а в порядке *Chlamydomonadales* введено семейство *Soccomonadaceae*. Важно отметить, что *Chlamydomonadaceae* относится к семейству *Chlamydomonadaceae*, а не к *Soccomonadaceae*.

На основании классификации Коршикова (1938), Н.Т. Дедусенко-Щеголевой, А.М. Матвиенко и Л.А. Шкорбатова (1959) по классу вольвоксовых была предложена и принята следующая система вольвоксовых:

Класс *Volvocineae*

Подкласс *Protochlorineae*

Порядок *Pedinomonadales*

Семейство *Pedinomonadaceae*

Порядок *Heteromastigales*

Семейство *Heteromastigaceae*

Подкласс *Euvolvocineae*

Порядок *Polyblepharidales*

Семейство *Rugamidomonadaceae*

Семейство *Polytomellaceae*

Семейство *Raciborskiellaceae*

Порядок *Chlamydomonadales*

Семейство *Chlamydomonadaceae*

Семейство *Phacotaceae*

Семейство *Polytomaceae*

Семейство *Soccomonadaceae*

Порядок *Volvocales*

Семейство *Spondylotomaceae*

Семейство *Stephanosphaeraceae*

Семейство *Volvocaceae*

Данная система верна, действительна и используется и в настоящее время.



## II. Специальная часть

### Отдел *Chlorophyta* – зеленые водоросли Класс *вольвоксовые (Volvocophyceae)*

К классу вольвоксовых (*Volvocophyceae*) относятся наиболее примитивные представители отдела зеленых водорослей, имеющих монадную структуру тела в вегетативном состоянии. Большинство вольвоксовых - подвижные одноклеточные, а также колониальные и ценобиальные формы. Клетки радиальные (одноосевые), реже встречаются двусторонне-симметричные и асимметричные формы.

Независимо от строения тела, слагающие его клетки всегда несут на переднем конце два-четыре одинаковых жгутика, однако у небольшого числа примитивных форм имеются один-три неравных жгутика. Передний конец клетки иногда вытянут в носик. Оболочка клеток твердая, состоящая из пектиновых и целлюлозных веществ, плотно прилегает к протопласту или отстает от него, иногда образуя снаружи разнообразные выросты. У некоторых представителей вольвоксовых оболочка ослизняется, а у других имеется тонкий перипласт.

Хлоропласты различные: чашевидные, сетчатые, мелкопластинчатые, стенкоположные, с одним-двумя и более пиреноидами, которые иногда вовсе отсутствуют.

Вольвоксовые водоросли – одноядерные; ядро шаровидное, крупное, с хорошо выраженным ядрышком, распола-

гается в центре клетки, редко в передней и задней ее части. Глазок в виде палочковидного, округлого, ярко-красного или бурого пятнышка находится в передней части хлоропласта. Пульсирующих вакуолей большей частью две, реже несколько, расположены они спереди у основания жгутиков или разбросаны в вырезках хлоропласта по всему протопласту.

Размножение осуществляется вегетативным, бесполом и половым путем. Деление клеток обычно продольное внутри материнской оболочки.

Половое размножение *изо-, гало-, гетеро- и оогамное*. У большинства представителей известно пальмелловидное состояние и покоящиеся стадии.

Большинство вольвоксовых фототрофы, также известны гетеротрофы и миксотрофы. В процессе фотосинтеза, наряду с крахмалом, может вырабатываться масло и воллутин.

Класс вольвоксовых *Volvocineae* подразделяется на два подкласса:

1. подкласс протохлориновые - *Protochlorineae*;
2. подкласс вольвоксовые - *Euvolvocineae*.

Ключ для определения подкласса:

1. Водоросли голые, со слабо дифференцированным перипластом, одноклеточные. Клетки двусторонне-симметричные или несимметричные. Жгутики неравной длины, один-три. Половой процесс - *гологамия* или отсутствует  
..... подкласс *Protochlorineae* - Протохлориновые



II. Водоросли голые или покрыты оболочкой, одноклеточные, колониальные или ценобиальные. Клетки одноосевой или радиальной симметрии. Жгутики одинаковой величины, 2, 4. Половой процесс - *изо-, гетеро- и оогамия* .....подкласс *Euvolvocineae* - **Вольвоксовые**

### **Подкласс *Protochlorineae* - Протохлориновые**

Протохлориновые водоросли одноклеточные с незамным дифференцированным перипластом, двусторонне-симметричные или асимметричные, с боков сжатые, с неравными жгутами. Хлоропласт с пиреноидом или без него. Есть глазок и вакуоли. Размножение происходит в подвижном состоянии продольным делением. Половое размножение - *гологамия*. Зигота округлая с гладкой, сетчатой оболочкой. Планозигота подвижная. Имеется пальмелловидное состояние. Состоит из двух порядков.

#### Ключ для определения порядков:

I. Водоросли с неясно дифференцированным перипластом и с крахмальными зернами вокруг пиреноида, жгут один..... **порядок *Pedinomonadales***

II. Водоросли с дифференцированным перипластом, крахмал в виде 1 - 2 больших зерен в задней части клетки. Жгутиков 2-3 ..... **порядок *Heteromastigales***

## **Порядок *Pedinomonadales* Korsch. -**

### **Пединомонадовые**

Водоросли одноклеточные, голые, с неясно дифференцированным перипластом, хлоропласт с 1 - 2 пиреноидами, окруженными крахмалом в виде мелких зерен, а также двумя полшаровидными скорлупами, более или менее метаболические. Содержит одно семейство.

## **Семейство *Pedinomonadaceae* Korsch. -**

### **Пединомонадовые**

Водоросли свободноплавающие или прикрепленные. Клетки шаровидные, шаровидно-угловатые, яйцевидные, эллипсоидные, цилиндрические, сжатые с боков. Хлоропласта 1 - 2, полулунные, пластинчатые, жгут один.

В водоемах Узбекистана найден один род.

## **Род *Pedinomonas* Korsch., 1923 - Пединомонас**

Клетки голые, шаровидные, угловато-шаровидные, яйцевидные или эллипсоидные, одиночные, с боков сильно сжатые, на переднем конце с одним жгутом. Метаболичность слабая или отсутствует. Хлоропласт полулунный с пиреноидом. На середине хлоропласта имеется глазок. В центре протонласта бледное ядро, у основания жгута пульсирующие вакуоли, размножение продольным делением. Половой процесс - *гологамия*. Планозигота имеет по два жгута, есть пиреноид и глазок. Большинство представителей имеет пальмелловидное состояние.



В водоемах Узбекистана обнаружены 4 вида.

Ключ для определения видов:

I. Водоросли свободноплавающие.

1. Пиреноид окружен многочисленными крахмальными зернами.

А. Клетки шаровидные, до 10 - 12  $\mu$  в диам., длина жгутов 6 - 11  $\mu$  ..... **P. rotunda**

Б. Клетки эллипсоидные или слегка яйцевидные, 4-5  $\mu$  дл., 2,5 - 3,5  $\mu$  шир., длина жгутов до 12  $\mu$  ..... **P. minor**

2. Пиреноид окружен двумя шаровидными скорлупками. Клетки яйцевидно-шаровидные или угловатые, 7 - 9  $\mu$  дл., 6,7 - 7,5  $\mu$  шир. .... **P. major**

II. Водоросли прикрепленные.

1. Клетки шаровидные или яйцевидные до 7  $\mu$  дл., 5,6  $\mu$  шир., длина жгутов до 14  $\mu$  ..... **P. epiphytica**

1. **Pedinomonas rotunda** Korsch., 1923 — **Пединомонас круглый** (рис. 10, а, б). Клетки шаровидные, с боков значительно сжатые, 10 - 12  $\mu$  в диам., жгуты прикрепляются к переднему концу, 6 - 11  $\mu$  дл.. Хлоропласт бледно-зеленый, полулунный, с одним пиреноидом, окруженный многочисленными крахмальными зернами. Под пиреноидом расположен маленький глазок.

Редко весной, осенью в обрастающих и планктоне в стоячих водах. Температура воды 18 - 22°C, pH 7,8 - 8; прозрачность 0,3 - 0,5 м., минерализация 420 мг/л.

**Распространение в Узбекистан:** пресноводный вид, обитает в лужах, в бассейне верхнего и среднего течения р. Сырдарья.

**Общее распространение:** СНГ, Украина, Средняя Азия.

2. **Pedinomonas minor** Korsch., 1923 — **Пединомонас меньший** (рис. 10, в).

Клетки эллипсоидные, слабо яйцевидные, 4 - 6  $\mu$  дл., 2,5 - 3,5  $\mu$  шир. Оболочка выпуклые или одна из них плоская, длина жгутов 6 - 12  $\mu$ . В боковой стороне клетки расположен полулунный хлоропласт. В задней части хлоропласта находится пиреноид, который окружен крахмальными зернами. Под пиреноидом имеется глазок. Планозиготы встречаются в одножгутиковой стадии (один из жгутов отпадает). Большой частью наблюдается пальмелло-видное состояние.

Часто весной, летом, осенью, редко зимой в планктоне, в стоячих водоемах. Температура воды +1 - 4 до 18 - 25°C, pH 6,2 - 7,3; прозрачность 0,2 - 1,5 м., минерализация 1410 - 1800 мг/л.

**Распространение в Узбекистане:** пресноводно-солончато-водный вид, в прудах, хаузах, грязных лужах, в бассейнах среднего течения рек Амударья и Сырдарья.

**Общее распространение:** СНГ - Ленинградская обл., Украина, Латвия.

3. **Pedinomonas major** Korsch., 1923 — **Пединомонас большой** (рис. 10, г).

Клетки слабо суженные и косо срезанные, яйцевидно-шаровидные или угловато-шаровидные, 6,6 - 8,5  $\mu$  дл., 5 - 7  $\mu$  шир. жгуты 5 - 8  $\mu$  дл. Хлоропласт полулунный с пиреноидом который окружен двумя крахмальными скорлупками. Планозиготы шаровидные, в зиготе сохраняются два



хлоропласта, с гладкими оболочками зиготы.

Редко весной, летом в обрастающих и планктоне проточных водоемов. Температура воды 18 - 26°C, рН 5,8 - 8,2; прозрачность 0,6 - 1,0 м., минерализация 817 мг/л.

**Распространение в Узбекистане:** пресноводный вид, в прудах, лужах, в р. Сырдарья.

**Общее распространение:** СНГ - Украина, Кыргызстан (Аравансай, Наукатсай).

4. *Pedinomonas eriphutisa* I. Kissel., 1923 - Педиомонас эпифитный (рис. 10, д-ж). Клетки с боков сжатые, шаровидные или яйцевидные, 3,6-7 мк дл., 3-5,6 мк шир. Жгуты прикрепляются к переднему концу клетки и загнуты назад, 9-14 мк дл. Хлоропласт полулунный с одним пиреноидом.

Довольно редко весной, осенью в обрастающих (на коловратках *Pedalla* sp.), стоячих водах. Температура воды 17-22°C, рН 8,1-8,5; прозрачность 0,4-0,8 м., минерализация 1860-2100 мг/л.

**Распространение в Узбекистане:** солоноватоводный, мезогалинный вид, в прудах, загрязненных ямах, в бассейнах среднего течения р. Амударья.

**Общее распространение:** СНГ - Узбекистан (эндемный вид).

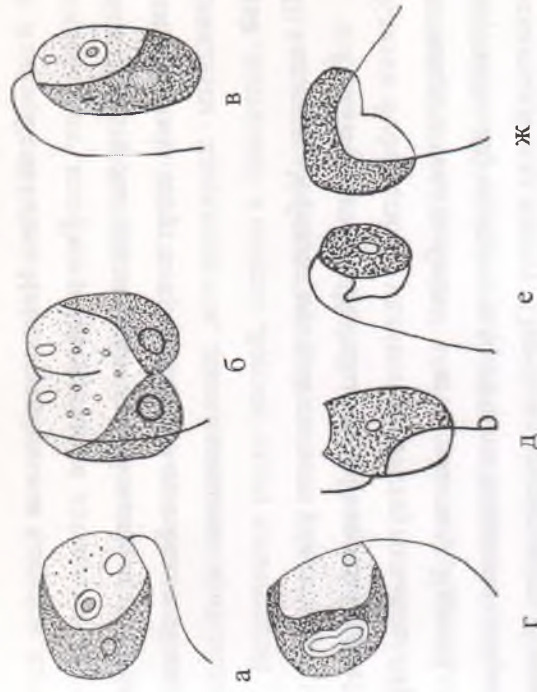


Рис. 10.

а, б - *Pedinomonas rotunda*: а - клетка, б - копуляция; в - *P. minor*; г - *P. major*; д - ж - *P. eriphutisa*: д, е - разные формы клеток, ж - деление. (а - г - по Коршикову, д-ж - по Киселеву).

**Порядок Heteromastigales Korsch. - Гетеромас-тиговые.** Водоросли одноклеточные, голые с хорошо видными перипластом, двусторонне симметричные, с боков сжатые, не метаболические. Хлоропласт чашевидный, без пиреноида или с двумя или с одним пиреноидом, окруженными многочисленными зернами крахмала в виде скорлупы и лежащим в утолщенном дне хлоропласта. Жгутов 2-3 не-равной длины. Пульсирующие вакуоли от одной до нес-кольких. Размножение продольным делением, половой процесс-гологамия.

Порядок содержит одно семейство.



## Семейство *Heteromastigaceae* Korsch.-

### Гетеромастиговые

Клетки широко сердцевидные, бобовидные, удлиненно шестигугольные, округло-трапецевидные, с боков сжатые, с чашевидным хлоропластом, заполняющим всю полость клетки.

В водоемах Узбекистана найден один род.

### Род *Heteromastix* Korsch., 1936-Гетеромастикс

Клетки бобовидные, удлиненно-шестигугольные, округло-трапецевидные, с боков слегка сжатые. Чашевидный хлоропласт с двумя щелями на противоположных сторонах заполняющий всю клетку. Пиреноид отсутствует. В задней части хлоропласта в виде двух скорлупок (передняя меньшая, задняя большая) находится крахмал. На поверхности хлоропласта расположены ядро и еле заметный глазок. В передней части клетки находится пульсирующая вакуоль. Два неравных жгута направлены вперед и назад. Размножение происходит продольным делением. Половой процесс-гологамия. Зигота покрыта двойной плотной оболочкой. Пальмелловидное состояние отсутствует.

В водоемах Узбекистана обнаружен один вид.

1. *Heteromastix angulata* Korsch., 1936-Гетеромастикс угловатый (рис.11). Клетки удлиненно-шестигугольные или округло-трапецевидные, слегка сжатые с боков, 6-11 м дл., 4-7 м шир. Длина жгутов 6-12 м. Чашевидный хлоропласт заполняет всю клетку, с двумя щелями на противоположных сторонах клетки. В задней части хлоропласта нахо-

дится крахмал в виде двух скорлупок. В передней части клетки находятся пульсирующие вакуоли, на поверхности хлоропласта расположен палочковидный глазок, имеется ядро. Размножение осуществляется продольным делением. Половой процесс-изогамный.

Встречается редко весной, осенью в планктоне, бентосе и в обрастающих стоячих вод при температуре воды 16-19°C, рН 6,8-7,8; прозрачность 0,4-1,3 м., минерализации 1312-1710 мг/л.

**Распространение в Узбекистане:** пресноводно-солончатоводный вид, в прудах, лужах, бассейна среднего течения р.Амударья.

**Общее распространение:** СНГ- в сфагновых болотах, лужах Калининской обл., Украина (Харьковская обл.).



Рис. 11.

а, б-*Heteromastix angulata*: а-вид сбоку, б-вид спереди (по Коршикову).

### Подкласс *Evolvocineae*-Вольвоксые

Водоросли одноклеточные, колониальные и ценобиальные, радиально или нерадиально симметричные. Клетки с оболочкой или голые. Жгутов 2-4, реже больше 6-8 равной



длины. Размножение происходит продольным делением или внутри материнской клетки с образованием дочерних клеток (зооспор). Половой процесс-голо-, изо-, гетеро- и оогамия.

Подкласс содержит три порядка.

Ключ для определения порядков:

I. Клетки голые, одноклеточные. Реже колониальные.

### **Порядок Polyblepharidales**

II. Клетки с оболочкой

1. Водоросли одноклеточные

### **Порядок Chlamydomonadales**

2. Водоросли ценобиальные

### **Порядок Volvocales**

## **Порядок Polyblepharidales-Полиблефаридовые**

Большинство водорослей одноклеточные, реже колониальные с явным перипластом. Форма клетки разнообразная. Хлоропласт большей частью чашевидный. Размножение происходит путем продольного деления. Половой процесс-гологамный, есть и гетерогамия.

В водоемах Узбекистана встречаются представители двух семейств.

Ключ для определения семейства:

I. Водоросли одноклеточные

### **Сем. Pygamidomonadaceae**

II. Водоросли колониальные

### **Сем. Raciborskiellaceae**

## **Семейство Pygamidomonadaceae Pasch.-**

### **Пирамидомонадовые**

Клетки различной формы: грушевидные, удлинено-яйцевидные, шаровидные, бобовидные, сердцевидные, широко эллипсоидные, уплощенные, седловидно изогнутые, спирально извитые. Хлоропласт чашевидный, сплошной или сетчатый, пластинчатый, расположенный с одной стороны (постенный), с пиреноидом, реже без него. Имеются глазок и две пульсирующие вакуоли. В основном имеется 2-4 равных жгутов. При вегетативном размножении деление происходит в подвижном состоянии. Половой процесс-гологамный, реже гетерогамный. Планозиготы с длительным подвижным периодом. Имеются цисты и пальмеллоидное состояние.

В водоемах Узбекистана отмечены два рода.

Ключ для определения родов:

I. Клетки радиально симметричные.

1. Клетки без валикообразных выростов, пульсирующие, вакуоли отсутствуют, жгутов два. ....род **Dunaliella**

2. Клетки с валикообразными выростами Пульсирующих вакуолей 2-4, жгутов 4 с крестообразным расположением .....род **Pygamidomonas**

### **Род Dunaliella Teod., 1905-Дуналиелла**

Клетки удлинено-яйцевидные, удлинено-эллипсоидные или удлинено-цилиндрические, слабо метаболические, зеленые или имеющие гематохром, золотисто-желтые или



розовато-красные. Хлоропласты чашевидные с пиреноидом или без него. В середине клетки находится красный, продолговатый глазок. В передней части клетки расположено ядро. Имеются два равных жгута. Размножение - продольным делением в подвижном состоянии. Половой процесс - *изогамный*.

В водоемах Узбекистана имеется один вид.

1. *Dunaliella salina* Teod., 1905-(*Haematococcus salinus* Dunal.; *Protococcus salinus* Dunal.; *Monas Dunalii* Joly; *Deselmis Dunalii* Dujardin; *Chlamydomonas Dunalii* Conn; *Sphaerella lacustris* var. *Dunalii* Hansg)-**Дуналиелла соленоводная** (рис. 12, а).

Клетки удлиненно-яйцевидные, золотисто-желтые или розовато-красные, 10-30 м дл., 8-18 м шир. Хлоропласт чашевидный с одним пиреноидом, в передней части клетки имеется ядро, в центре клетки расположен продолговатый красный глазок. Длина жгутов 14-30 м, размножение происходит продольным делением клетки. Зигота шаровидная, 11-28 м в диам.

Редко весной, летом и осенью в планктоне и бентосе стоячих, медленно текущих вод, температура воды 18-28°C, рН 7,6-8; прозрачность 0,4-1,2 м., минерализация 3610-16500 мг/л.

**Распространение в Узбекистане:** солонатоводный вид, озера Айдар, Тузкан, озера Хорезма, в прудах, в бассейне среднего течения р. Сырдарья, Аральское море.

**Общее распространение:** СНГ - в разных районах европейской части.



Рис. 12.

а - *Dunaliella salina* (по Лерхе); б, в - *Pyramidomonas salina*. б - общий вид, в - вид сверху (по Киселеву).

**Род Pyramidomonas Schmarda, 1849-Пирамидомонас**

Клетки полушаровидные, грушевидные, яйцевидные, конусовидные, округло-пирамидальные, передний конец слабо выемчатый, широкий, имеются продольные валикообразные выросты с четырех сторон, задний конец округлый, тупой. Хлоропласт чашевидный, сплошной сетчатый, иногда с лопастями и с пиреноидом в задней части хлоропласта. Имеется глазок, две-четыре пульсирующие щипы вакуолей, между валикообразными выростами расположены крестообразные жгуты. Размножение происходит продольным делением. Половой процесс - *гологамный*. Планозигота имеет 8 жгутов. У большинства видов известны пальмелловидное состояние и цисты. У некоторых видов наблюдается метаболия.

В водоемах Узбекистан найден один вид.

1. *Pyramidomonas salina* I.Kissel., 1931 (= *Pyramidomonas* Issaevi I.Kissel.)-**Пирамидомонас соленоводный** (рис. 12, б, в).



Клетки яйцевидные, слабо вытянутые, передний конец плоский, задний закругленный, 15-18 м дл., 11-15 м шир. Длина жгутов 20-22 м. Посередине перетяжка, есть валикообразные выросты. Хлоропласт чашевидный, сплошной или сетчатый. Пульсирующих вакуолей две. Глазок отсутствует.

Редко встречается весной в планктоне, реже в бентосе стоячих вод. Температура воды 18-20°C, рН 8-8,3; прозрачность 0,8-1,0 м., минерализация 2213 мг/л.

**Распространение в Узбекистане:** солонатоводный, мезогалинный вид, в прудах Нау г. Бухары с повышенной концентрацией солей.

**Общее распространение:** СНГ – Туркменистан.

#### Семейство *Raciborskiellaceae* Wislouch., 1924- Рациборскиевые

Водоросли колониальные, колонии состоят из 4-8 клеток. Размножение происходит продольным делением клетки в подвижном состоянии. Иногда колонии распадаются на отдельные клетки, которые делясь, снова образуют колонии. Половой процесс-*гологамный*.

В водоемах Узбекистана отмечен один род.

#### Под *Raciborskiella* Wislouch., 1924-Рациборскиелла

Клетки обратнойяйцевидные, задний конец вытянутый, тупой. В центре колонии они соединяются между собой задними концами клеток. Хлоропласт чашевидный с пиреноидом. Имеется глазок и два жгута.

В водоемах Узбекистана обнаружен один вид.

**1. *Raciborskiella salina* Wislouch., 1924-Рациборскиелла солонатоводная** (рис. 13, а-в). Клетки обратнойяйцевидные 5-10 м дл., 2,5-2,7 м шир., со слабо вытянутыми широкими задними концами, при помощи которых соединяются в компактные колонии. В передней части клетки имеется глазок. В задней части клетки расположен бледно-зеленый чашевидный хлоропласт с одним пиреноидом. Длина жгутов 12-15 м.

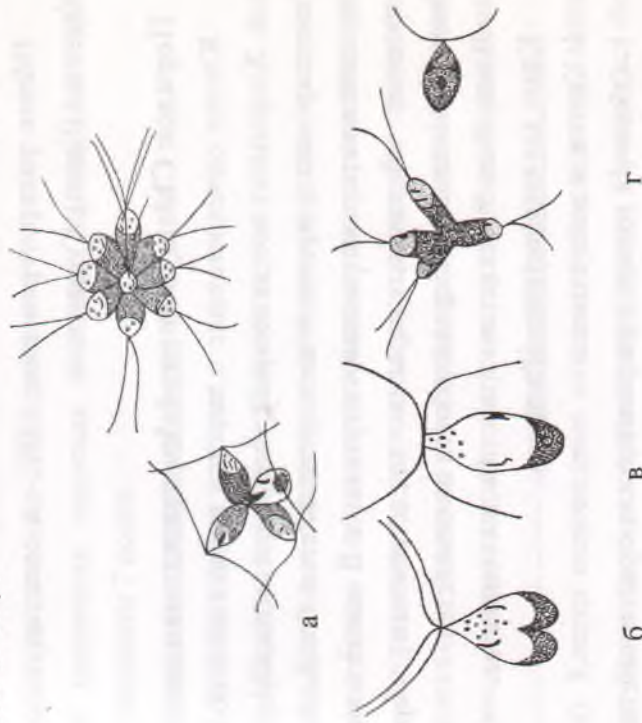


Рис. 13.

а-г-*Raciborskiella salina*: а – общий вид, б – копуляция, в – зигота (по Вислоуху); г – часть колонии и гамета (по Коршикову).



Редко весной и летом в планктоне и бентосе, образуются на поверхности ила, в стоячих и реке медленно текущих водах. Температура воды 19-26°C, прозрачность 0,6-2,0 м., рН 7,8-8,2; минерализация 1820-2682 мг/л.

**Распространение в Узбекистане:** солоноватоводный вид, в удобренных рыбоводных прудах бассейна среднего течения р. Сырдарья, Ташкентской области, водохранилища, р. Мураб (Туркменистан).

**Общее распространение:** СНГ, в соленых водоемах Украины (Крым), Туркмении.

### **Порядок Chlamydomonadales-ламидомонадовые**

Клетки одноклеточные с хорошо выраженной оболочкой. Хлоропласт всегда зеленый, лишь иногда замаскирован гематохромом в красный цвет, реже клетки бесцветные с двумя или четырьмя равными жгутиками. В зависимости от строения оболочки, окраски представители порядка ламидомонадовых подразделяются на семейства.

В водоёмах Узбекистана известны два семейства.

Ключ для определения семейства:

I. Клетки зеленого цвета.

1. Оболочка мягкая, при размножении растягивается, не распадаясь на отдельные куски.....**Сем. Chlamydomonadaceae**

2. Оболочка твердая, двустворчатая. В каждой створке по одному жгутиковому отверстию. При размножении распадается на части.....**Сем. Rhacotaceae**

### **Семейство Chlamydomonadaceae Pasch.-**

#### **Хламидомонадовые**

Водоросли одноклеточные, зеленые, иногда окрашенные в красный цвет. Оболочка мягкая, явно выраженная, растягивающаяся. Хлоропласты разнообразны с одним или несколькими пиреноидами. Имеются две или несколько пульсирующих вакуолей.

Размножение продольным делением, поперечной процесс-*изо-, гетеро-, атакто- и оогамия.*

В различных водоемах и почвах Узбекистана зарегистрированы 7 родов.

Ключ для определения родов:

I. Клетки с двумя жгутами

1. Оболочка гладкая, без выростов.

А. Клетки в поперечном сечении округлые, несплюснутые с боков. Клетки эллипсоидные или широко яйцевидные. Хлоротопласт с радиально расходящимися протоплазматическими тяжами, свободно лежит под оболочкой. Глазок, неправильный в виде удлинненной пластинки.....**род Naematococcus**

а). Клетки шаровидные или вытянутые в длину, длина их не более трех раз превышает ширину. Протопласт без протоплазматических тяжей, более или менее плотно прилегает к оболочке. Глазок округлый, эллиптический, ромбический, палочковидный.....**род Chlamydomonas**

б). Клетки эллипсоидные, длина их более чем в 3 раза превышает ширину. Глазок крупный.....**род Chlorogonium**



в). Клетки в поперечном сечении более или менее эллиптические, сильно сплюснутые с боков, жгуты до 5 раз превышают длину клетки и выходят из углубления в передней части клетки один возле другого .....род **Scourfieldia**

II. Клетки с четырьмя жгутами.

1. Клетки в поперечном сечении округлые, с боков сплюснутые. Жгуты 4 .....род **Carteria**

2. Клетки в поперечном сечении эллиптические, сплюснутые с боков.

A. Клетки с крыловидными образованиями, по бокам сильно сплюснутые. Два боковых хлоропласта без пиреноидов .....род **Scherffelia**

B. Клетки без крыловидных образований, по бокам слабо сплюснутые. Один чашевидный хлоропласт с пиреноидом.....род **Platymonas**

#### Род **Naematococcus** Ag. em. Flot., 1844-Гематококкус

Водоросли одноклеточные, двужгутиковые, оболочка гладкая, от протопласта далеко отступающая, с радиально расходящимися протоплазматическими тяжами, протопласт свободно лежит под оболочкой. Клетки удлиненно яйцевидные, эллипсоидные. Хлоропласт большей частью чашевидный или в виде постенной пластинки с двумя или многими пиреноидами. В передней трети части клетки еле заметный тонкий, в виде неправильной удлиненной пластинки светло-красный глазок. По периферии всего

протопласта расположены многочисленные пульсирующие вакуоли. Размножение делением клетки путем образования 2-4 реже 8 дочерних клеток. При переходе в неподвижное состояние накапливается гематохром и вырабатывается своя плотно прилегающая оболочка с образованием акинет или апланоспор В свою очередь апланоспоры, размножаясь, образуют подвижные гаметы или же переходят в состояние покоя.

В водоемах и почвах Узбекистана встречается один вид.

1. **Naematococcus pluvialis** Flot. em. Wille, 1844-Гематококкус дождевой (рис. 14, а, б). Клетки почти шаровидные или широко яйцевидные, 60-63 м дл, 50-53 м шир. Длина жгутов 59-62 м и выходят они далеко друг от друга без носика. Чашевидный хлоропласт доходит до переднего конца протопласта. В утолщенной части протопласта расположены несколько пиреноидов, чуть выше середины клетки находится бледный глазок, длина которого 10-15 м. По всему протопласту разбросаны многочисленные пульсирующие вакуоли. В центре клетки одно крупное ядро. Протоплазматические тяжи бесцветные, плохо видимые, тонкие, ветвящиеся близ оболочки. При продольном делении протопласта образуются 4-8 дочерних клеток. Зооспоры мелкие по 16-32 в материнских клетках, 8-10 м дл., 6-8 м шир. Апланоспоры шаровидные с крепкой гладкой оболочкой, 30-50 м в диам.

Редко встречается весной в бентосе и обрастаниях, на камнях, на влажной почве, в планктоне стоячих и текущих



вод. Температура воды 14-20° С, рН 6,2-7,1; прозрачность 0,4-1,2 м, минерализация 40-120 мг/л.

**Распространение в Узбекистане:** пресноводный вид, в лужах, прудах, реках, ручьях бассейна верхнего и среднего течения рек Сырдарья и Заравшан.

**Общее распространение:** СНГ, повсеместно. Иногда вызывает красное "цветение" воды с севера до юга европейской части, Кавказ, Сибирь, Средняя Азия, Зап. Европа, Азия.



Рис. 14.

а-в-*Naematococcus phivialis*: а – подвижная клетка, б – алланоспоры (по Волленвеберу); в – зооспоры (по Коршикову)

#### Род *Chlamydomonas* Ehr., 1833-Хламидомонас

Клетки зеленые, одноклеточные, шаровидные, эллиптические, яйцевидные, цилиндрические, реже веретеновидные с длиной не более, чем в 3 раза превышающих ширину, в поперечном сечении округлые, с боков несплюснутые, иногда в передней части с коническим, седловидным, плоским или выпуклым носиком. Оболочка явно заметная, мягкая, гладкая, без выростов, плотно прилегающая к

протопласту или частично отстающая от него. Хлоропласт с поперечной перемычкой или без него, гладкий или продольно исчерченный, чашевидный, пластинчатый, звездчатый, лентовидно рассеченный. Пиреноид 1-2 или более, расположен в утолщенной задней или боковой части, или по одному в передней и задней частях, или разбросанными в беспорядке по всей части хлоропласта. Глазок округлый, ромбический, эллиптический, палочковидный, плоский или выпуклый расположен в центральной передней или задней частях клетки. Две или много иульсирующих вакуолей, разбросанных по всему протопласту. В зависимости от формы хлоропласта ядро занимает центральную или заднюю часть клетки. Крахмал является запасным питательным веществом. Два жгута выходят из середины переднего конца клетки по обе стороны от носика. Длина жгутов равна длине клетки или чуть короче, или превышает длину клетки.

Размножение путем деления протопласта в продольном или поперечном направлениях, а иногда с поворотом протопласта на 90° с образованием 2-4 иногда 8 дочерних клеток внешне напоминающих взрослые. Половой процесс - *изо-, гегеро-* или *атактогамный*, очень редко *оогамный* с образованием в клетке по 4 и более гамет, большей частью очень схожих с молодыми вегетативными клетками, реже они иного строения. Зиготы очень долгое время находятся в подвижном состоянии (планозиготы) или же сразу переходят в состояние покоя. Зиготы зеленые или окрашены



гематохромом. При прорастании зигот образуется 4 дочерних клеток, иногда больше.

Род *Chlamydomonas* насчитывает свыше 500 видов, большинство из них обитатели луж с загрязненной водой. Некоторые виды, развиваясь в массе, могут вызывать "цветение" воды. Большинство видов рода свободноплавающие. Встречаются виды, прикрепленные к коллаткам, ракообразным, например, такие виды, как *Chlamydomonas adhaerens*, *Ch. flosculariae*, *Ch. rattuli*, *Ch. Olifanii*, *Ch. apurgaeae*.

В водоемах и почвах Узбекистана встречаются 54 вида и разновидности.

Ключ для определения видов:

I. Хлоропласт с пиреноидами.

1. Пиреноид один.

А. Пиреноид крупный, расположен в утолщенной задней части хлоропласта;

а). Носик отсутствует. Клетки шаровидные или слабо эллиптические. Глазок плохо заметный. Одна пульсирующая вакуоль, клетки маленькие, до 8 м в диам ..... **Ch. globosa**

б). Хлоропласт равномерно утолщенный почти на всем протяжении клетки. Клетки до 25 м в диам. Глазок удлиненно-ромбический остроконечный. Пульсирующих вакуолей две ..... **Ch. incerta**

в). Хлоропласт сильнее утолщен в задней части. Клетки до 23 м в диам. Глазок полушаровидный.... **Ch. reinhardii**

2. Клетки иной формы.

А. Оболочка снаружи покрыта слоем слизи.

а). Клетки яйцевидно-эллипсоидные, спереди суженные или округлые, сзади широко округлые. Глазок маленький, удлиненно эллиптический..... **Ch. gelatinosa**

Б. Оболочка толстая, часто слоистая, плотно прилегает или слегка отстает от протопласта в задней части клетки. Хлоропласт не окрашен. Глазок полушаровидный. Клетки до 2-6 м дл., 9-14 м шир. Длина жгутов в 1,5-2 раза больше клетки..... **Ch. Ehrenbergii**

+ Клетки широко яйцевидные. Хлоропласт окрашен гематохромом. Длина жгутов равна длине клетки. Глазок и ядро отсутствуют..... **Ch. nivalis**

3. Носик имеется.

1. Клетки шаровидные до 39 м в диам.

А. Хлоропласт не доходит до переднего конца. Глазок дисковидный. Пульсирующих вакуолей много (до 15). Жгуты в 2 раза длиннее клетки ..... **Ch. pertyi**

+ Клетки 18-21 м дл., 17-18 м шир.. Имеется ядро. Пиреноид очень крупный. Глазок дисковидный, крупный. Длина жгутов почти равна длине клетки... **Ch. proboscigera**  
++ Клетки шаровидные. Пиреноид один, крупный, хорошо заметный. Глазок бледный в центре клетки. Клетки до 20 м в диам. .... **Ch. conferta**

Б. Оболочка нежная. Хлоропласт неравномерно утолщенный.

Пиреноид один, плохо выраженный. Носик очень маленький. Глазок удлиненно-округлый, маленький. Длина



жгутов чуть меньше длины клетки ..... **Ch. simplex**  
+ Хлоропласт с волнистыми краями не доходит до передней части клетки. Пиреноид плохо заметный. Глазок большой, заостренно-эллиптический. Носик большой округлый, полшаровидный..... **Ch. pseudoperity**

4. Оболочка плотно прилегает к протопласту сзади или на всем протяжении. Клетки удлиненные, обратно-яйцевидные, спереди округло-широкие, сзади заостренные. Глазок в центре клетки неправильно эллиптический, пластинчатый. Длина клетки 8-14  $\mu$ , шир. 5-7  $\mu$ , длина жгутов 6-9  $\mu$  ..... **Ch. acutata**

5. Оболочка на всем протяжении отстает от протопласта. Клетки без слизи, широко яйцевидные, или коротко эллипсоидные. Пиреноид один, крупный.

А. Глазок крупный, полшаровидный, в передней или центральной части клетки. Длина жгутов равна длине клетки..... **Ch. gloeocystiformis**

Б. Клетки прикрепленные на коловратках. Клетки эллипсоидные или эллипсоидно-яйцевидные. Оболочка тонкая, плотно прилегает к протопласту на всем протяжении. Длина жгутов меньше длины клетки. ... **Ch. Olifanii**

+ Клетки не прикрепленные, свободноплавающие. Пиреноид округлый, крупный. Носик полшаровидный, хорошо заметный. Глазок маленький, полшаровидный. Ядро крупное. Длина жгутов равна длине клетки..... **Ch. ataetogama**

++ Клетки спереди суженные. Носик выпуклый, высокий. Глазок большой дисковидный расположен в

передней половине клетки..... **Ch. debarayana**  
++ Клетки округло-яйцевидные или эллипсоидные. Носик притупленный. Глазок в виде перевернутой запятой в средней части клетки. Длина жгутов больше длины клетки..... **Ch. komma**

6. Носик иной формы.  
А. Носик остроконический. Хлоропласт крупный, коричнево-желтый. Глазок дисковидный или коротко-палочковидный. Длина жгутов почти равна длине клетки..... **Ch. Snowiae**

+ Клетки цилиндрические или обратнотягивидные до 26  $\mu$  дл., 16  $\mu$  шир. Носик надрезанный, большой. Пиреноид шаровидный, крупный. Глазок крупный, продолговатый, расположен в передней части клетки..... **Ch. pisiformis**

++ Клетки широко эллипсоидные, свободноплавающие. Оболочка толстая. Пиреноид подковообразный в виде экваториального кольца вокруг ядра. Глазок длинный, узкий, спереди заостренный. Длина жгутов равна длине клетки ..... **Ch. monadina**

+++ Пиреноид четырехугольный. Клетки широко-эллипсоидные до 21  $\mu$  дл., 15  $\mu$  шир. Глазок удлинено-палочковидный. Длина жгутов 26-32  $\mu$ ..... **Ch. angulosa**

++++ Глазок отсутствует. Носик седловидный. Клетки цилиндрические или удлинено-эллипсоидные, до 18  $\mu$  дл., 10  $\mu$  шир. Пиреноид один, в боковом утолщении хлоропласта ..... **Ch. oblongella**

7. Носик отсутствует. Клетки чаще эллипсоидные или цилиндрические, оба конца широко округлые. Хлоропласт



слегка асимметричный. Глазок полусаровидный  
..... **Ch. conversa**

А. Клетки яйцевидные, реже грушевидные. Оболочка  
плотно прилегает к протопласту или иногда сзади слегка  
отстает от него. Глазок дисковидный в передней трети  
клетки. Длина жгутов равна длине клетки.... **Ch. parietaria**  
++ Оболочка крепкая. Носик конический, высокий.  
Хлоропласт равномерно утолщенный. Глазок маленький  
..... **Ch. media**

+++ Клетки на обоих концах равномерно округленные,  
правильно эллипсоидные. Носик большой, выпуклый,  
низкий. Глазок полусаровидный в передней половине  
клетки. Жгуты почти в 2 раза короче клетки.... **Ch. elliptica**

#### 8. Прикрепленные формы на колоوراتках.

А. Клетки преимущественно коротко яйцевидные, без  
носика. Глазок маленький суженный. Длина жгутов в два  
раза больше длины клетки. Ядро крупное в средней части  
клетки ..... **Ch. flosculariae**

+ Хлоропласт нежно ребристый, реже чашевидный.  
Клетки до 35 мк дл., 31 мк шир. Длина жгутов равна или  
меньше длины клетки. Глазок округлый, чуть сдвинут в  
средней части протопласта. Ядро крупное..... **Ch. aulata**

++ Клетки с плотно прилегающей или только слегка  
отстающей сзади оболочкой. Носик седловидный, не резко  
выраженный. Глазок крупный, полусаровидный, эллип-  
соидный в передней трети части клетки. Длина жгутов  
меньше длины клетки..... **Ch. steinii**

+++ Хлоропласт пластинчатый в виде глубоко рассе-  
ченной звезды с рассеченными краями. Клетки шаровидные  
или широко яйцевидные. Носик отсутствует. Глазок палоч-  
ковидный. Длина жгутов почти равна длине клетки .....  
..... **Ch. incisa**

Б. Носик имеется. Глазок отсутствует. Длина жгутов в  
два раза больше длины клетки..... **Ch. basistellata**  
+ Хлоропласт крестообразно разрезанный. Клетки  
продолговато эллипсоидные или удлинено эллипсоидные.  
Носик низкий, тупой. Глазок пластинчатый вблизи пире-  
ноида ..... **Ch. speciosa**

++ Хлоропласт лентовидно рассеченный вдоль всей  
клетки и с поперечной перемычкой. Носик высокий,  
седловидно вогнутый. Глазок эллипсоидный. Длина жгутов  
в два раза меньше длины клетки..... **Ch. rhoralooides**

+++ Хлоропласт пластинчатый. Клетки спереди  
заостренно суженные, без носика. Длина жгутов равна длине  
клетки..... **Ch. kuteinikovii**

9. Клетки прикрепленные на колоوراتках. Хлоропласт  
на выпуклой стороне клетки слабо развит. Глазок очень  
маленький. Длина жгутов равна длине клетки ... **Ch. rattuli**

А. Клетки свободноплавающие, неприкрепленные,  
слегка симметричные.

+ Клетки изогнуто цилиндрические или палочко-  
видные, до 8 мк дл. Хлоропласт лодочковидный, боковой.  
Глазок маленький, спереди клетки. Ядро в зависимости от  
положения пиреноида расположено различно..... **Ch.**



### **minutissima**

Б. Клетки палочковидные или согнутые до 17  $\mu$  дл., 8  $\mu$  шир., без носика. Глазок удлинённый. Длина жгутов равна длине клетки ..... **Ch. minima**

+ Клетки спина выпуклая, брюшная сторона прямая до 14  $\mu$  дл., 8  $\mu$  шир. Носик низкий, тупой. Глазок маленький ..... **Ch. gloeogama**

++ Клетки широко эллипсоидные, длина 14-32  $\mu$ , ширина 8-22  $\mu$ . Оболочка не покрыта слизью. Носик высокий, глазок в задней половине клетки... **Ch. reticulata**

### II. Пиреноидов два и более.

1. Пиреноидов два. Клетки правильно шаровидные, носик надрезанно конический или слегка седловидный, широкий. Глазок круглый..... **Ch. bicocca**

А. Пиреноиды расположены вдоль клетки.

+ Хлоропласт в виде закрытой пристенной пластинки с хорошо развитыми передней и задней частями. Носик седловидный. Клетки до 25  $\mu$  дл., 15  $\mu$  шир. Глазок овальный..... **Ch. pertusa**

++ Пиреноиды расположены по экватору клетки в боковых утолщениях хлоропласта. Носик плоский. Глазок эллиптический, низкий..... **Ch. platyrhyncha**

2. Пиреноидов больше двух. Хлоропласт гладкий.

А. Пиреноидов не более 3-4 в боковых утолщениях хлоропласта.

+ Клетки эллипсоидные или цилиндрические до 36  $\mu$  дл., 23  $\mu$  шир., с прилегающей оболочкой. Носик высокий.

Глазок удлинённый, палочковидный. .... **Ch. longistigma**

Б. Пиреноидов более 3-4, разбросанных по всей аквариумной хлоропласта. Клетки широко эллипсоидные или почти шаровидные. Оболочка многослойная, очень толстая. Носик седловидный. Пиреноидов до 6. Глазок палочковидный в передней половине клетки..... **Ch. sphagnicola**

### 3. Пиреноиды отсутствуют.

А. Оболочка плотная, грубая, слегка красноватая, без носика. Хлоропласт разнообразный. Клетки шаровидные или коротко эллипсоидные, до 24  $\mu$  дл., 20  $\mu$  шир. Жгуты немного длиннее клетки. Глазок диско видный лежит в передней трети клетки..... **Ch. westiana**

Б. Клетки прикрепленные на циклопах и коловратках.  
+ Клетки яйцевидные. Носик седловидный, хорошо выражен. Глазок маленький. Длина жгутов равна длине клетки ..... **Ch. adhaerens**

++ Хлоропласт с асимметрично суженным боковым вырезом. Носик слабо выражен, широко округлый. Длина жгутов до 1,5 раза меньше длины клетки... **Ch. anuraeae**

+++ Клетки свободноплавающие. Формы клетки разнообразные до 20  $\mu$  дл., 16  $\mu$  шир. Носик отсутствует. Глазок слабо выраженный. Длина жгутов равна длине клетки..... **Ch. paradoxa**

++++ Жгуты по длине равны длине клетки или длиннее. Оболочка не покрыта слизью. Носик плоский, высокий. Хлоропласт не достигает переднего конца клетки. Глазок



большой в виде неправильной пластинки. Клетки разнообразной формы. Длина жгутов равна длине клетки .....

.....**Ch. mirabilis**

4. Оболочка двухслойная, толстая. Клетки до 35  $\mu$  дл., 33  $\mu$  шир.

Без носика. Жгуты расположены друг от друга на большом расстоянии, один часто укорочен или совсем отсутствует. Глазок удлиненно-эллиптический, в передней трети части клетки .....

.....**Ch. immobilis**

5. Хлоропласт пластинчатый.

А. Клетки продолговато-эллипсоидные, реже удлиненно эллипсоидные. Клетки до 16  $\mu$  дл., 8  $\mu$  шир **Ch. oblonga**

Б. Хлоропласт в виде многочисленных неправильных толстых пластинок, более или менее плотно прилегающих друг к другу. Оболочка не покрыта слизью. Клетки до 23  $\mu$  дл., 17  $\mu$  шир. Носик широкий, плоский. Глазок овальный, маленький .....

.....**Ch. polychloris**

+ Клетки почти шаровидные, до 28  $\mu$  дл., 25  $\mu$  шир. Оболочка плотно прилегает к протопласту, носик маленький, тупой, глазок палочковидный. Длина жгутов больше длины клетки .....

.....**Ch. intermedia**

+++ Клетки широко эллипсоидные, реже округлые, до 16  $\mu$  дл., 25  $\mu$  шир. Оболочка тонкая. Носик небольшой, выпуклый. Глазок маленький. Длина жгутов в 1,5 раза больше длины клетки.....

.....**Ch. peterfi**

1. **Chlamydomonas globosa** Snow., 1903- Хламидомонас шаровидный (рис. 15, а, б). Клетки шаровидные, 4-

6  $\mu$  в диам. или слабо эллипсоидные,

9-10  $\mu$  дл., 7-8  $\mu$  шир. Оболочка слегка отстает от протопласта или плотно прилегает к нему. Длина жгутов 6-14  $\mu$ . Хлоропласт гладкий, чашевидный, бледно-зеленый, не доходит до переднего конца клетки. В утолщенной части хлоропласта расположен один крупный пиреноид. Плохо заметный глазок находится в передней части клетки. Впереди одна пульсирующая вакуоль. В центре клетки расположено ядро. По всему протопласту разбросаны капли масла. Известно пальмелловидное состояние.

Довольно редко встречается весной, летом, осенью в планктоне стоячих и текущих вод. Температура воды 13-24°C, рН 6,5-7,8; прозрачность 0,1-1,3 м., минерализация 361-847 мг/л.

**Распространен в Узбекистане:** пресноводный вид, встречается в хаузах, сардобах, реках, прудах, озерах, лужах, водохранилищах, в бассейне среднего течения р. Сырдарья и низовьях р. Амударья, на хлопковых, люцерновых, пшеничных, яблоневых полях Ташкентской области, в почвах пустынной станции, в высокогорных сероземно-луговых почвах Памира.

**Общее распространение:** СНГ- повсеместно, в почвах Сахаро-Гобийской пустынной области на севере Африки.

2. **Chlamydomonas incerta** Pasch., 1927-Хламидомонас неопределенный (рис. 15, в, г). Клетки шаровидные или слегка расширенные в средней части клетки. 12-22  $\mu$  в диам. или слабо эллипсоидные 23-25  $\mu$  дл., 19-21  $\mu$  шир. Носика



нет. Оболочка тонкая, иногда сзади отстающая от протопласта. Длина жгутов 19-29  $\mu$ . Хлоропласт гладкий, чашевидный. В утолщенной задней части хлоропласта расположен один пиреноид. У основания жгутов с острыми концами находится удлинненно-ромбический глазок. Спереди клетки две пульсирующие вакуоли. Чуть выше середины клетки имеется ядро. Размножение продольным делением на две дочерние клетки. Известно пальмелловидное состояние.

Встречается довольно часто ранней весной, зимой в планктоне стоячих и текучих вод. Температура воды 0 +2 +8 +11°C, рН 6,3-7; прозрачность 0,3-0,9 м., минерализация 615-678 мг/л.

**Распространение в Узбекистане:** пресноводный вид, в зимовальных прудах, лужах, каналах, сбросах бассейна среднего течения р. Сырдарья и низовья р. Амударья.

**Общее распространение:** СНГ-редко, но-видимому холодолюбивый вид, Прибалтика, Украина, Якутия, Средняя Азия.

**3. Chlamydomonas Reinhardtii Dang, 1921-Хламидомонас Рейнгарда** (рис.15, д, е). Клетки шаровидные или очень редко широко-эллипсоидные,

10-23  $\mu$  в диам.. Тонкая оболочка плотно прилегает к ирогониласту. Носик отсутствует. Длина жгутов 16-32  $\mu$ . Хлоропласт гладкий, чашевидный. В утолщенной задней части хлоропласта находится один пиреноид. В передней трети части клетки полушаровидный глазок и впереди него

две пульсирующие вакуоли. Над пиреноидом расположено ядро. Половой процесс-изогамный. Гаметы эллипсоидные возникают по 4-8 в клетке. Зиготы округлые с гладкой оболочкой. Известно пальмелловидное состояние.

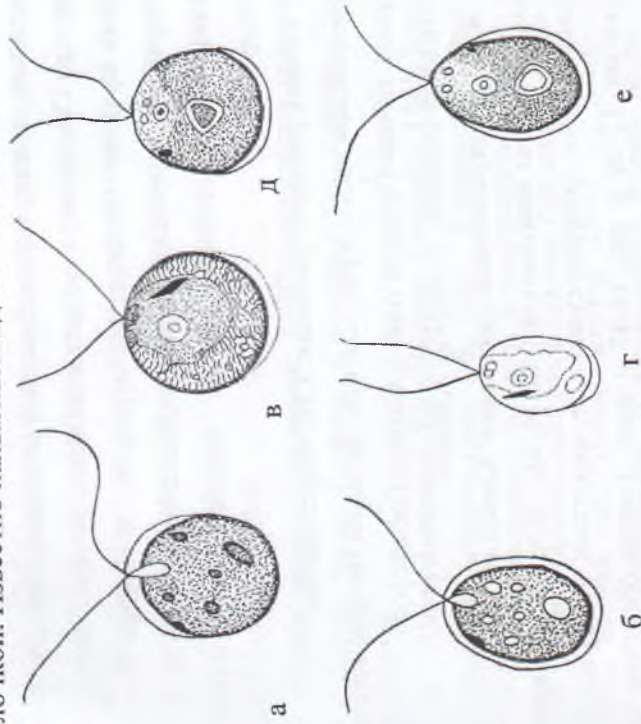


Рис. 15.

а, б – *Chlamydomonas globosa* (по Сноу); в, г – *Ch. incerta* (по Пашеру);

д, е – *Ch. Reinhardtii* (по Горожанину).

Верхний ряд – взрослые клетки, нижний ряд – молодые клетки.

Довольно часто распространен весной, летом и осенью в планктоне стоячих и реке текучих вод. Температура воды



16-25°C, pH 6,6-8,2; прозрачность 0,2 -1,5 м., минерализация 368-1600 мг/л.

**Распространение в Узбекистане:** пресноводно слегка солоноватоводный, мезосалпробный вид; в прудах, водохранилищах, лужах, хаузах бассейна верхнего и среднего течения р. Сырдарья; в водохранилищах, прудах, хаузах бассейна среднего течения р. Амударья; в прудах бассейна р.Заравшан; в сазовых водоемах бассейна р. Куршаб, в различных высокогорных почвах Западного и Восточного Памира.

**Общее распространение:** СНГ-повсеместно (европейская часть, Урал, Сибирь, Дальний Восток, Кавказ, Европа, ночвы Средней Азии), Сахаро-Гобийской пустынной области, Северная Африка.

**4. Chlamydomonas gelatinosa** Korsch.et Pasch., 1927-Хламидомонае слизистый (рис.16, а). Клетки яйцевидно-эллипсоидные, спереди суженные, округлые, сзади широко округлые, 17-20 м дл., 14-17 м шир. Тонкая оболочка снаружи покрыта слоем слизи и часто отстает от протопласта. Носик отсутствует. Длина жгутов 15-17 м. Хлоропласт гладкий, чашевидный. В утолщенной задней части хлоропласта находится один крупный пиреноид. В средней части клетки расположены две пульсирующие вакуоли. Ядро в центре делением в поперечном направлении. Половой процесс-изогамный. Гаметы напоминают вегетативные клетки. Зиготы в водных условиях покрываются толстой оболочкой.

В почве находится в состоянии покоя.

Встречаются часто весной в планктоне и обрастаниях стоячих вод. Температура воды 14-18°C, pH 6,2-6,8; прозрачность 0,1-0,6 м., минерализация 216-617 мг/л.

**Распространение в Узбекистане:** пресноводный вид (или типичный представитель эдафона) в лужах, водохранилищах бассейна низовья р. Амударья, на снегу, на льду в различных высокогорных почвах Западного и Восточного Памира, на хлопковых полях Ташкентской и Сурхандарьинской областей.

**Общее распространение:** СНГ-повсеместно (европейской части, Урал, Кавказ, Средняя Азия, Европа (Чехословакия)).

**5. Chlamydomonas Ehrenbergii** Gogosch., 1891-Хламидомонас Эренберга (рис. 16, б-г). Клетки неправильно яйцевидные, спереди суженные и заостренные, 13-28 м дл., 9-14 м шир. Толстая оболочка плотно прилегает к протопласту, носика нет. Длина жгутов 35-42 м. Хлоропласт гладкий, чашевидный. В утолщенной задней части хлоропласта расположена одна пиреноид. В средней части клетки находится полшаровидный глазок, чуть сдвинутый вперед, перед которым расположены две пульсирующие вакуоли. В передней половине клетки над пиреноидом расположено ядро. Размножение происходит делением в продольном направлении. Половой процесс-изогамный. Гаметы с оболочкой. Зиготы шаровидные, 12-16 м в диам., зубатые.



Часто встречается весной, летом, осенью, реже зимой в планктоне стоячих и текущих вод. Температура воды 0, +3-6 до 30°C, прозрачность 0,2-1,5 м., рН 5,5-7,6; минерализация 780 мг/л.

**Распространение в Узбекистане:** пресноводный вид, в прудах, озерах, сазовых ямах бассейна верхнего течения р. Сырдарья; ручьях, скважинах, заболоченных почвах бассейна р. Заравшан, в почвах Сурхандарьинской области.

**Общее распространение:** СНГ-повсеместно на снегу, на льду Европейской части, Урал, Кавказ, Средняя Азия, Чехословакия.

6. *Chlamydomonas nivalis* Wille., 1844-Хламидомонас снежный (рис. 16, д, е). Клетки широко яйцевидные или эллипсоидные, сзади широко округлые 15-26 м дл., 14-20 м шир. Оболочка слизистая толстая, по всей клетке одинаково утолщенная, иногда отстает от протопласта. Без носика. Длина жгутов 15-27 м. Хлоропласт гладкий, чашевидный, сзади утолщенный, наполненный гематохромом. В утолщенной части хлоропласта расположен один пиреноид. Глазок и ядро неизвестны. Спереди две пульсирующие вакуоли. Размножение происходит делением в продольном и поперечном направлении. Зиготы шаровидные или коротко эллипсоидные с двухслойной оболочкой. Известно пальмелловидное состояние.

Редко весной, осенью, зимой в планктоне и бентосе при температуре воды 0, +6 -12°C, прозрачность 0,4-1,0 м., рН 6,5-7,6; минерализация 160-480 мг/л.

**Распространение в Узбекистане:** пресноводный, холодо-водный вид, в реках, ручьях, озерах, в бассейне рек Амударья и Заравшан.

**Общее распространение:** СНГ - в полярных районах, Кавказ на поверхности снега, Средняя Азия.

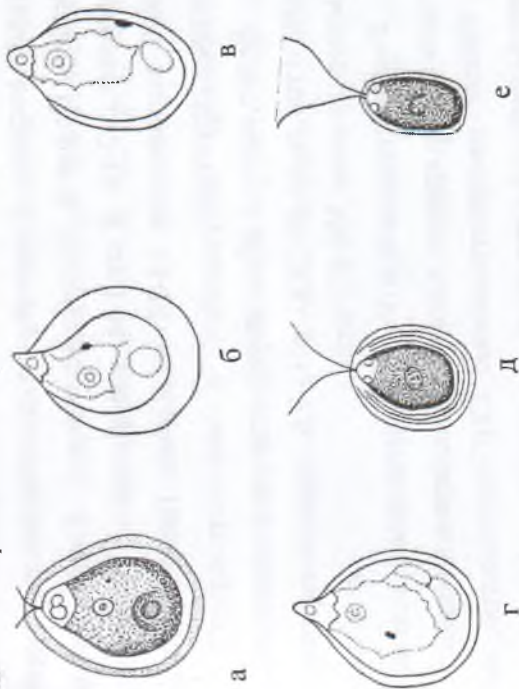


Рис. 16.

а - *Chlamydomonas gelatinosa*; б-г - *Ch. Ehrenbergii*, различные формы клеток; д-е - *Ch. nivalis*: д - взрослая клетка, е - молодая клетка (а - по Коршикову, б - г - по Пашеру, д-е - по Шоуда).

7. *Chlamydomonas Pertyi* (Gorosch.) Pasch., 1927-Хламидомонас Перти (рис.17, а, б). Клетки шаровидные, 31,5-33 м в диам. или широко эллипсоидные, 20 -42 м дл., 18-39 м шир. Оболочка тонкая, иногда сзади отстающей от протопласта, туной, выпуклый маленький носик находится



спереди. Длина жгутов 60-76  $\mu$ . Гладкий, чашевидный хлоропласт не доходит до переднего конца клетки. В утолщенной задней части хлоропласта имеется один округлый пиреноид, в передней трети клетки-дисковидный глазок. Спереди расположены многочисленные (15) пульсирующие вакуоли. Размножение происходит в поперечном делении. Половой процесс-изогамный. Гаметы покрыты оболочкой, 12-19  $\mu$  дл., зиготы покрыты зубчатой оболочкой, шаровидные, 18-28  $\mu$  в диам. Известны нальмельвидные структуры.

Редко летом в обрастаниях стоячих и проточных вод. Температура воды 20-25°C, рН 7,6; прозрачность 0,4-1,0 м., минерализация 360-617 мг/л.

**Распространение в Узбекистане:** пресноводный вид, в прудах лужах, арыках, канавах р.Сырдарья, в почве.

**Общее распространение:** СНГ-повсеместно, почвы Сахаро-Гобийской пустынной области Северной Африки.

8. *Chlamydomonas proboscigera* Korsch.et Pasch., 1927-Хламидомонас хоботоносный (рис.17, в, г). Клетки часто широко яйцевидные 18-21  $\mu$  дл., 17-18  $\mu$  шир. или иногда шаровидные, 16-20  $\mu$  в диам. Тонкая оболочка крепко прилегает к протопласту, спереди образует широкий и низкий, плоский, слабо заметный носик. Длина жгутов 18-20  $\mu$ . Хлоропласт гладкий, чашевидный. В утолщенной задней части хлоропласта имеется один крупный пиреноид. Крупный дисковидный глазок чуть сдвинут вперед от середины клетки. Спереди клетки две пульсирующие

вакуоли. Над пиреноидом находится маленькое ядро. Половой процесс-изогамный. Гаметы внешне напоминают молодые клетки, из одной клетки, образуется 4 гаметы, которые во время копуляции соединяются копуляционными хоботками.

Редко весной в планктоне и обрастаниях стоячих и медленно текущих вод, в почвах такыра, при температуре воды 14-18°C, прозрачность 0,1-1,2 м., рН 6,6-7,5; минерализация 361-896 мг/л.

**Распространение в Узбекистане:** пресноводный вид, в лужах, арыках, канавах, бассейне верхнего и среднего течения р. Сырдарья, в почвах такыров Туранской низменности.

**Общее распространение:** СНГ-повсеместно, почвы Сахаро-Гобийской пустынной обл. Северн.Африки.

9. *Chlamydomonas conferta* (Korsch.) H.Ettl., 1965-Хламидомонас плотный (рис.17, д). Клетки шаровидные 8-20  $\mu$  в диам., заключенные в толстую, прилегающую к протопласту оболочку, со слабо заметным маленьким носиком спереди. Длина жгутов 13-22  $\mu$ . Хлоропласт гладкий, чашевидный с одним крупным пиреноидом, лежащим в задней утолщенной части хлоропласта. В центре клетки находится бледный дисковидный глазок. Спереди две пульсирующие вакуоли. Позади вакуолей в передней части клетки находится ядро. Половое размножение-атактогамное. Гаметы во время копуляции сбрасывают оболочку.



Редко весной, в начале лета в планктоне и обрастающих стоячих, реже в медленно текущих водах, в почвах. Температура воды 16-22°C, прозрачность 0,2 – 1,0 м, рН 6,8-7,6; минерализация 671-1012 мг/л.

**Распространение в Узбекистане:** пресноводный вид, в ручьях, канавах, скважинах Кызылкумской пустынной станции, лужах, прудах, болотах, ручьях, озерах бассейна среднего течения р. Сырдарья.

**Общее распространение:** СНГ-повсеместно, нередко в почвах Сахаро-Гобийской пустынной обл., Северная Африка.



Рис. 17.

а, б – *Chlamydomonas Pertyi*: а – взрослая клетка, б – зигота; в-г-*Ch. proboscigera*: в-взрослая клетка, г – копуляция; д-*Ch. conferta*; (а, б – по Горожанкину, в-д – по Скуе).

**10. Chlamydomonas simplex Pasch., 1927-Хламидомонас простой (рис. 18, а-д).** Клетки шаровидные, 10-23 м в диам. или слабо вытянутые, 9,5-21 м шир. Оболочка иезная, сзади немного отстает от протопласта. Спереди маленький, тупой носик. Хлоропласт гладкий, чашевидный, немного неравномерно утолщенный, с одним плохо

замытым пиреноидом, расположенным в задней части хлоропласта. Длина жгутов 22-29 м. Удлиненно-округлый, небольшой глазок расположен в передней четверти клетки, спереди две пульсирующие вакуоли. Ядро находится чуть выше середины клетки. Размножение путем деления клетки в продольном направлении с образованием двух дочерних клеток. Половой процесс-*атактогамный*. Гаметы широко яйцевидные, 6,3-13 м дл., 5,2-11 м шир. Зиготы подвижные, шаровидные 14-16 м в диам., в зрелом состоянии с шиповатой оболочкой.

Редко весной в планктоне стоячих и редко в медленно текущих водоемов, иногда в сильно загрязненных водоемах. Температура воды 12-18°C, рН 6,8; прозрачность 0,4-0,6 м, минерализация 619 мг/л.

**Распространение в Узбекистане:** пресноводный вид, водоемы бассейна р. Амударья, пруды бассейна среднего течения р. Сырдарья.

**Общее распространение:** СНГ – редко в европейской части, Сибирь (Якутия), Средняя Азия-Туркмения.



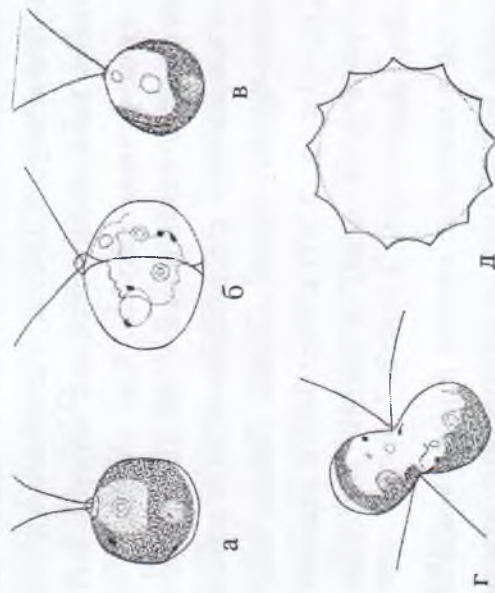


Рис. 18.

а - *Chlamydomonas simplex*: а - взрослая клетка, б - деление, в - гамета, г - копуляция гамет, д - зигота; (по Пашеру).

11. *Chlamydomonas pseudoperlyi* Pasch., 1927 - Хламидо-монас ложнопертиев (рис. 19, а). Клетки шаровидные, 10-29 м в диам. Тонкая, нежная оболочка плотно прилегает к протопласту или внизу отстает от нее. Спереди имеется округлый, полшаровидный носик. Длина жгутов 16-36 м. Гладкий, чашевидный хлоропласт с волнистыми краями не достигает передней части клетки и имеет в утолщенной части один мелкий, плохо выраженный пиреноид. Спереди расположен заостренный эллиптический крупный глазок. Также в передней части клетки распо-

ложены две пульсирующие вакуоли. В центре клетки-ядро. Размножение происходит делением клетки с поворотом протопласта в продольном направлении. Дочерние клетки с явно выраженным носиком, эллипсоидные или слабо обратно шаровидные с гладкой, толстой, слизистой оболочкой, 10-12 м дл. Зиготы шаровидные с гладкой, толстой, слизистой оболочкой, 10-12 м в диам.

Редко весной, летом в планктоне и обрастающих стоячих и медленно текущих водоемов. Температура воды 18-23°C, рН 7,1-7,6; прозрачность 0,15-0,5 м., минерализация 816-946 мг/л.

**Распространение в Узбекистане:** пресноводный вид, в реках, ручьях, прудах и рисовых полях бассейна р. Заравшан, на рисовых полях, в бассейне верхнего и среднего течения р. Сырдарья и в культурах лабораторий.

**Общее распространение:** СНГ - повсеместно, Средняя Азия.

12. *Chlamydomonas acutata* Korsch., 1927-Хламидо-монас островатый (рис.19, б-г). Клетки удлинено обратно яйцевидные, спереди округлые, широкие, сзади заостренные, короткие, 8-14 м дл., 5-7 м шир. Нежная оболочка имеет спереди плоский, широкий носик, сзади она не прилегает к протопласту. Длина жгутов 6-9 м. Хлоропласт гладкий, чашевидный с одним пиреноидом, лежащим в задней части хлоропласта. Над пиреноидом расположено ядро. Глазок пластинчатый, неправильно эллиптический в центре клетки. Спереди расположены две пульсирующие вакуоли.



Редко весной, летом в планктоне, обрастающих стоячих вод, в ночках при температуре воды 16-24°C, рН 7,3-8; прозрачность 0,3-1,2 м., минерализации 61,5-821 мг/л.

**Распространение в Узбекистане:** пресноводный вид, в почвах высокогорья Памир, такырах Туранской низменности, лужах, канавах, прудах бассейна верхнего и среднего течения р. Сырдарья.

**Общее распространение:** СНГ – редко в европейской части, Прибалтика, Украина, Калининская обл, Средняя Азия, Туркмения, почвы Сахаро-Гобийской области Северной Африки.

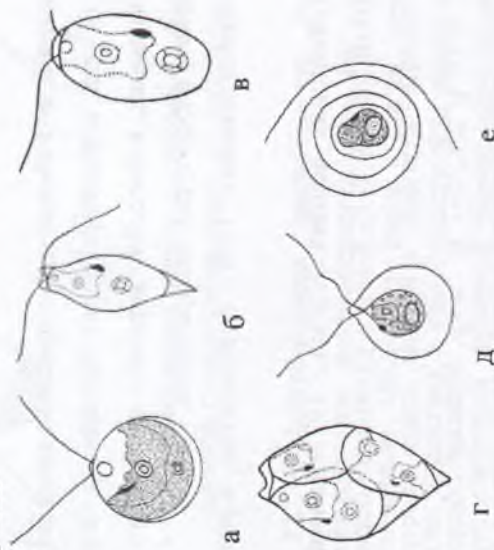


рис. 19.

а – *Chlamydomonas pseudoperlyi*; б-г – *Ch. acutata*: б – взрослая клетка, в – молодая клетка, г – деление ( по Коршикову); д-е – *Ch. gloeocystiformis*: д – подвижная клетка, е – стадия глеоциеты ( по Диллу).

13. *Chlamydomonas gloeocystiformis* O.Dill, 1895 – Хламидомонас глеоцистный (рис. 19, д-е). Клетки широко яйцевидные или коротко эллипсоидные, спереди суженные, 14-24 м дл., 9-19 м шир. (без слизи). Оболочка на всем протяжении широко отстает от протопласта. Спереди образуется явно выраженный полусаро-видный носик. Длина жгутов 15-24 м. Большую часть клетки занимает гладкий, чашевидный хлоропласт, в задней утолщенной части которого расположен один крупный шаровидный пиреноид. Полусаровидный крупный глазок находится в передней или центральной части клетки. Спереди две пульсирующие вакуоли. Размножение происходит делением в косом или поперечном направлении с образованием 4-х дочерних клеток. Оболочка дочерних клеток плотно прилегает к протопласту. Перед делением материнская клетка выделяет вокруг себя несколько слизистых оберток.

**Примечание:** *Ch. gloeocystiformis* является сборным видом, объединяющим собственно *Ch. gloeocystiformis* (с гладким хлоропластом и крупным полусаровидным глазком, расположенным в передней части клетки) и форму, описанную позже Пашером (Pascher, 1927) и приведенную Коршиковым (Коршиков, 1938) под названием *Ch. acutata* (с ребристым хлоропластом и мелким глазком в средней части клетки).

Редко весной, летом в планктоне и обрастающих, среди зарослей высшей водной растительности стоячих и медленно текущих водоемов при температуре воды 16-24°C, рН 7,1-7,6; прозрачность 0,6-1,0 м., минерализации 318-627 мг/л.



**Распространение в Узбекистане:** пресноводный вид, в хаузах бассейна среднего течения р. Амударья, в прудах, речках, болотах среднего течения р. Сырдарья.

**Общее распространение:** СНГ-новеемственно, Средняя Азия.

**14. *Chlamydomonas Olifanii* Korsch., 1932-Хламидомонас Олифана (рис. 20).** Клетки эллипсоидные, эллипсоидно-яйцевидные, 12,5-16 м дл., 11-14,3 м шир. или шаровидные, 16 м в диам. Явно выраженная тонкая оболочка крепко прилегает к протопласту, переходя спереди в тупой носик. Длина жгутов 8-10 м. Хлоропласт гладкий, чашевидный с одним крупным пиреноидом в утолщенной задней части, в передней половине находится палочковидный глазок. Спереди две пульсирующие вакуоли. Ядро сдвинуто вперед от середины клетки. Размножение делением клетки в продольном направлении. Половой процесс — *гетерогамный*. Микрогаметы очень похожи на молодые вегетативные клетки и прикрепляются носиком к субстрату. Зиготы гладкие, с остатками оболочек гамет прикрепляются к субстрату.

Редко весной, летом в планктоне и обрастаниях, на коловратке, в стоячих и медленно текущих водоемах. Температура воды 16-24°C, рН 7,6; прозрачность 0,8-1,0 м., минерализации 719 мг/л.

**Распространение в Узбекнстане:** пресноводный вид, в хаузах, прудах, болотах бассейна верхнего и среднего течения р. Сырдарья; речках, прудах бассейна р. Куршаб.

**Общее распространение:** СНГ — широко распространены в европейской части повсеместно, Средняя Азия — Кыргызстан.

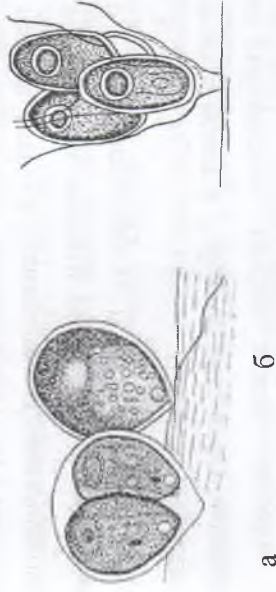


рис. 20.

*Chlamydomonas Olifanii*: а, в — стадии деления; б — взрослая клетка со жгутами (по Коршикову).

**15. *Chlamydomonas atactogama* Korsch. et Pasch., 1927-Хламидомонас атактогамный (рис. 21).** Клетки эллипсоидные, спереди и сзади широко закругленные, 12-24 м дл., 7,5-20 м шир. Оболочка тонкая, явно выраженная, плотно прилегает к протопласту. Полушаровидный, выпуклый, хорошо заметный носик находится спереди. Длина жгутов 20-24 м. Хлоропласт гладкий, чашевидный, целиком занимает всю нижнюю часть клетки с одним крупным, округлым, пиреноидом в утолщенной части. В средней части клетки находится небольшой полушаровидный глазок. Ядро крупное, расположено в вырезе хлоропласта между пиреноидом и двумя вакуолями. Размножение происходит делением клетки в продольном направлении с последующим поворотом протопласта. Половой процесс-



*атактогамный, голо-, изо- и гетерогамный.* Из одной клетки образуются от 2 до 16-32 яйцевидных гамет, 6-8  $\mu$  дл., 3-4  $\mu$  шир. Зиготы с гладкой оболочкой, 7-12  $\mu$  в диам.

Часто весной, летом в планктоне и обрастаниях стоячих водоемов, в почвах различного типа. Температура воды 16-24°C, рН 6,3-7,6; прозрачность 0,3-1,5 м., минерализация 365-866 мг/л.

**Распространение в Узбекистане:** пресноводный вид, в различных рыбоводных прудах, лужах, бассейне среднего течения р. Сырдарья, в почвах различного вида — от равнинных до высокогорных почв Ташкентской обл., Кызылкумской пустынной станции, почвы высокогорья Памира.

**Общее распространение:** СНГ — повсеместно; один из наиболее распространенных видов — такыр Туркменистана, Сахаро-Гобийской пустынной области Африки.



Рис. 21.

а — в *Chlamydomonas atactogama*: а — взрослая клетка, б — копуляция гамет, в — планозигота (по Коршикову).

**16. *Chlamydomonas Debarjana* Cotosch., 1891-Хламидомонас Дебари** (рис. 22). Клетки яйцевидно-эллипсоидные, яйцевидные, спереди слегка суженные, сзади

широко округлые, 10-20  $\mu$  дл., 8-11  $\mu$  шир. Плотная оболочка плотно прилегает к прого-пласту. Спереди имеется хорошо выраженный, полшаровидный, выпуклый, высокий носик. Хлоропласт чашевидный, гладкий с одним округлым пиреноидом в утолщенной задней части. Длина жгутов 12-20  $\mu$ . В передней половине клетки расположен большой дисковидный глазок. Спереди две пульсирующие вакуоли. В середине клетки находится ядро. Размножение происходит поперечным делением клетки с поворотом протопласта. Половой процесс-*изогамный* с голыми гаметами. Шаровидные зиготы с гладкой оболочкой, 9-12  $\mu$  в диам.

Часто весной, летом, осенью в планктоне стоячих и медленно текущих водоемов, в почвах. Температура воды 16-26°C, рН 6-7,8; прозрачность 0,2 — 1,0 м., минерализация 811 мг/л.

**Распространение в Узбекистане:** пресноводный вид, в хаузах, прудах, озерах бассейна р.Амударья, в прудах бассейна верхнего и среднего течения р. Сырдарья.

**Общее распространение:** СНГ-нередко повсеместно, Кыргызстан, Таджикистан, Европа (Чехословакия).

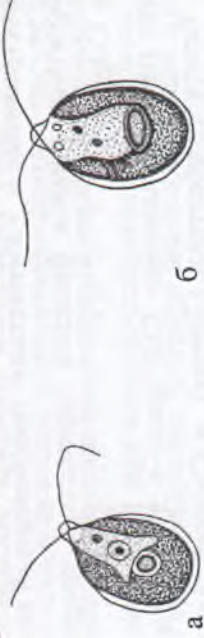


рис. 22.

а, б-*Chlamydomonas Debarjana* (по Горожанкину).



17. *Chlamydomonas komma* Skuja, 1934-Хламидомонас запятая (рис. 23). Клетки округло-яйцевидные или эллипсоидные, 13-23 мк дл., 11-15,6 мк шир., оболочка явно выраженная с полусферическим, притупленным носиком спереди. Длина жгутов 14-29 мк. Хлоропласт гладкий, чашевидный, сзади несколько утолщенный, с одним крупным шаровидным пиреноидом, располагающимся в задней части хлоропласта. Глазок в виде перевернутой запятой, большой в центре клетки или чуть сдвинут назад. Спереди, в месте прикрепления жгутов, находятся две пульсирующие вакуоли. Ядро находится в средней части или чуть сдвинут вперед. Размножение происходит делением в поперечном направлении с образованием внутри материнской клетки 4-8 новых молодых дочерних клеток. Половой процесс - *изогамный*. Из одной клетки образуются 16 грушевидных гамет, 8-9,5 мк дл., 4-5 мк шир.

Весной в массе в планктоне стоячих и текущих водоемов. Температура воды 16-18°C, прозрачность 0,2-0,6 м., рН 7,3-7,7; минерализация 912-1211 мг/л.

Распространение в Узбекистане: пресноводный вид, в лужах сбросных каналов бассейна верхнего и среднего течения р. Сырдарья.

Общее распространение: СпГ-масса в лужах, вдоль морского берега Прибалтики (Латвия), в Средней Азии - Кыргызстан.

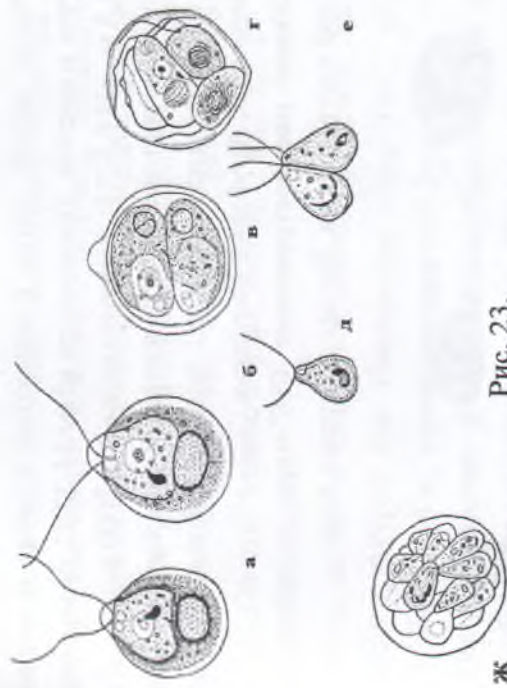


Рис. 23.

а - ж-*Chlamydomonas komma*: а, б - взрослые клетки, в, г - деление, д - гамета, е - копуляция гамет, ж - образование гамет (по Скуе).

18. *Chlamydomonas Snowiae* Printz, 1914 - Хламидомонас Сноу (рис. 24, а, б). Клетки яйцевидные или эллипсоидные, в передней части слегка суженные, сзади широко округлые, 9-17 мк дл., 6-8,5 мк шир. Явно выраженная оболочка плотно прилегает к протопласту; остроконический носик находится спереди. Длина жгутов 10-18 мк. Гладкий, чашевидный, крупный хлоропласт сзади несколько утолщен, слабо окрашен коричневато-желтым цветом и в утолщении имеет один шаровидный пиреноид. Хорошо заметен дисковидный или коротко-палочковидный глазок в передней четверти клетки. Спереди расположены две пульсирующие вакуоли. Ядро лежит в середине клетки или чуть сдвинуто вперед. Размножение происходит делением клетки в продольном направлении.



располагается один крупный, шаровидный пиреноид. В передней трети клетки находится крупный, продолговатый глазок, впереди него две пульсирующие вакуоли. В средней части клетки ядро. Размножение происходит делением в поперечном направлении. Половое размножение неизвестно. Гаметы эллипсоидные, 4-10  $\mu$  дл., 5,5  $\mu$  шир. Зиготы с оболочкой.

Часто весной в планктоне стоячих водоемов, также в жидких культурах при температуре воды 19°C, pH 7,2; прозрачность 0,4 м., минерализация 617 мг/л.

**Распространение в Узбекистане:** пресноводный вид, в хаузах бассейна верхнего течения р. Сырдарья.

**Общее распространение:** СНГ в массе вплоть до "цветения" воды, Сибирь, Средняя Азия, Кыргызстан, а также в жидких культурах.

**20. Chlamydomonas monadina** (Ehr.) F. Stein, 1878-Хламидомонас одиночный (рис. 25, а). Клетки широко эллипсоидные или почти шаровидные, 12-30  $\mu$  в диам. Толстая оболочка плотно прилегает к протопласту. Хорошо выражен плоский, прямо надрезанный носик. Длина жгутов 22-30  $\mu$ . Хлоропласт гладкий, чашевидный с одним подковообразным пиреноидом в задней утолщенной части.

В передней трети клетки находится длинный, узкий, спереди заостренный глазок. Спереди две пульсирующие вакуоли, над пиреноидом-ядро. Размножение делением в продольном направлении с поворотом протопласта. Половой процесс-гетерогамный. Микрогаметы очень похожи на молодые вегетативные клетки, 9-15  $\mu$  дл., 20-29  $\mu$  шир. во

Часто весной, летом в планктоне стоячих и медленно текущих водоемов. Температура воды 14-22°C, прозрачность 0,8-1,3 м., pH 6,8-7,8; минерализация 853-2000 мг/л.

**Распространение в Узбекистане:** пресноводный-солонатоводный вид, в прудах, водохранилищах бассейнов рр. Заравшан, Амударья, Сырдарья.

**Общее распространение:** СНГ-часто в лужах европейской части, Россия, Латвия, Средняя Азия.

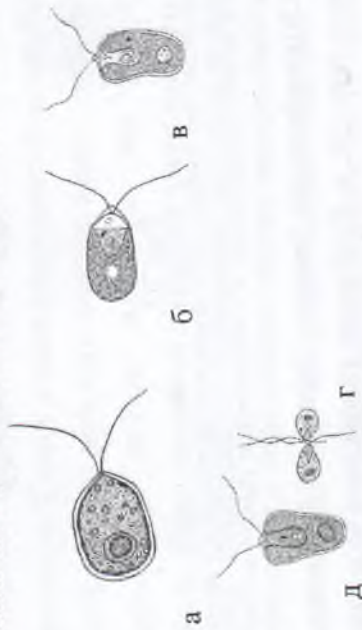


рис. 24.

а, б-*Chlamydomonas Snowiae* (по Сноу); в - д - *Ch. pisiformis*; в, д - взрослые клетки, г - копуляция (по Диллу).

**19. Chlamydomonas pisiformis** O.Dill, 1895-Хламидомонас гороховидный (рис. 24, в-д). Клетки цилиндрические или обратно-яйцевидные, спереди расширенные, сзади широко округлые, 16-26  $\mu$  дл., 10-16  $\mu$  шир. Оболочка хорошо заметная. Спереди находится слегка надрезанный, большой, плоский носик. Длина жгутов 22-28  $\mu$ . Крупный, гладкий, чашевидный хлоропласт полностью заполняет передний конец, сзади значительно утолщен. В нем



взрослом состоянии.

Часто весной, летом, редко осенью и зимой в планктоне, бентосе, на иле, песке, среди "лепешек" стоячих и медленно текущих вод. Температура воды 14-23°C, рН 6,9-8,1; прозрачность 0,2-1,5 м., минерализация 318-1600 мг/л.

**Распространение в Узбекистане:** пресноводно-солончатого-водный вид, в хаузах, прудах, реках бассейна р. Заравшан, различных прудах, лужах, водохранилищах, озерах, болотах бассейна верхнего и среднего течения р. Сырдарья.

**Общее распространение:** СНГ-часто повсеместно, Средняя Азия, Европа (Чехословакия).

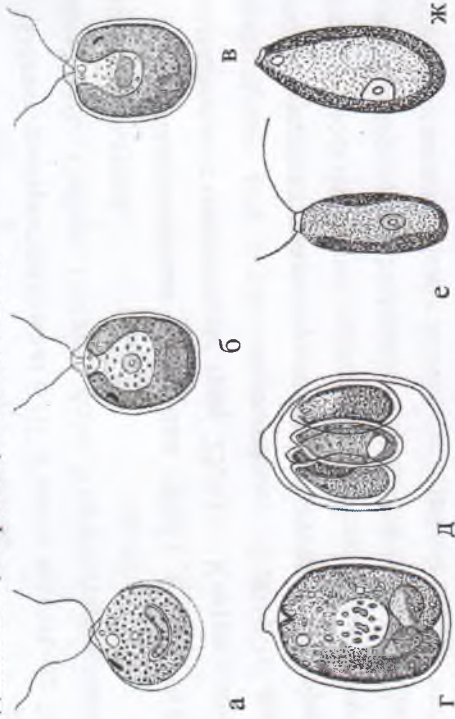


Рис. 25.

а-*Chlamydomonas monadina* (по Горожанкину); б-д-*Ch. angulosa*: б – взрослая клетка, в – д – стадии деления (по Диллу); е, ж-*Ch. oblongella*: е – подвижная клетка, ж – клетка без жгутов (по Лунду).

21. *Chlamydomonas angulosa* O.Dill, 1895-Хламидомонас угловатый (рис. 25, б-д). Клетки широко эллипсоидные, на обоих концах широко округлые с более прямыми боками, 17-21 м дл., 11-15 м шир. Оболочка хорошо заметная и плотно прилегающая к протопласту, спереди с округлым, большим широким носиком. Длина жгутов 26-32 м. Хлоропласт гладкий, чашевидный, с одним крупным четырехугольным пиреноидом в углощенной задней части. Глазок явно выраженный, большой, удлинению-палочковидный распалагается в передней части клетки, вблизи него также располагаются две пульсирующие вакуоли. Ядро в середине клетки. Размножение делением на четыре дочерние клетки.

Довольно часто весной в планктоне стоячих и медленно текущих водоемов. Температура воды 16-19°C, рН 6,6-7,2; прозрачность 0,3-1,0 м., минерализация 489-516 мг/л.

**Распространение в Узбекистане:** пресноводный вид, в прудах, водохранилищах, реках, лужах, канавах, болотах бассейнов рек Заравшан, Сырдарья.

**Общее распространение:** СНГ-нередко повсеместно, широко распространенный вид, Средняя Азия-Кыргызстан.

22. *Chlamydomonas oblongella* Lund., 1947-Хламидомонас продолговатый (рис. 25, е, ж). Клетки во взрослом состоянии ассиметричные, цилиндрические или удлиненно-эллипсоидные, 9-18 м дл., 3-10 м шир. Тонкая оболочка плотно прилегает к протопласту с явно заметным седловидным носиком спереди. Длина жгутов 11-18 м. Хлоропласт



гладкий, чашевидный с боковым утолщением. Здесь же расположен один пиреноид. Глазок неизвестен. Спереди две пульсирующие вакуоли. В задней части лежит ядро. Размножение делением в косом направлении на 4 дочерние клетки.

Редко, весной, летом в почвах (встречаются по-видимому только в почвах).

**Распространение в Узбекистане:** в различных высокогорных почвах Западного Памира и Кызылкумской пустынной станции.

**Общее распространение:** СНГ-очень редко в европейской части Ленинградской обл., Средней Азии, Сахаро-Гобийской пустынной обл. Северной Африки.

**23. *Chlamydomonas conversa* Korsch.et Pasch., 1927-Хламидомонас перевернутый** (рис. 26, а, б). Клетки правильно эллипсоидные или цилиндрические, на два конца широко округлые, 9,5-27 м дл., 6,3-14,2 м шир. Тонкая оболочка прилегает к протопласту плотно, без носика. Длина жгутов 10-27 м. Хлоропласт чашевидный, гладкий, слабо асимметричный, расположенный с боковым утолщением в средней части клетки или чуть сдвинутым вперед, с обеих сторон продольно рассечен, с одним пиреноидом, лежащим в боковом утолщении средней части клетки. В переднем конце клетки находится полшаровидный глазок. В передней части клетки две пульсирующих вакуолей. Ядро в задней части клетки.

Редко весной в планктоне и обрастаниях стоячих вод. Температура воды 18-20°C, рН 7,7; прозрачность 0,3 м., минерализация 1312 мг/л.

**Распространение в Узбекистане:** пресноводный вид, в лужах, бассейне реки Сырдарья.

**Общее распространение:** СНГ- изредка в европейской части, Украина

(окрестности Харьковской), Средняя Азия – Кыргызстан.

**24. *Chlamydomonas parietaria* O.Dill, 1895-Хламидомонас степной** (рис. 26, в-д). Клетки яйцевидные или грушевидные, спереди суженные и заостренные, 14-18 м дл., 8-11 м шир. Оболочка хорошо выраженная, плотно прилегающая, иногда сзади отстающая от протопласта, спереди с остроконическим носиком. Длина жгутов 14,5-18 м. Гладкий, чашевидный хлоропласт, достигающий до переднего конца, с боковым утолщением, где в средней части распалагается один пиреноид. В передней трети клетки находится дисковидный глазок. Спереди-две пульсирующие вакуоли. Ядро в середине клетки чуть сдвинуто вперед. Размножение происходит делением в поперечном направлении. Гаметы очень похожи на вегетативные клетки. Зиготы шаровидные или конически-бородавчатые.

Редко весной, летом в планктоне и обрастаниях стоячих водоемов. Температура воды 18-23°C, рН 7,3-7,8;



прозрачность 0,8-1,2 м., минерализация 813-1321 мг/л.

**Распространение в Узбекистане:** пресноводный вид, в водохранилищах бассейнов рр. Заравшан, Сырдарья и Амударья.

**Общее распространение:** СНГ-редко в канавах, лужах, прудах, болотах Прибалтики - (Латвия), Средняя Азия- Кыргызстан.

### 25. *Chlamydomonas media* Klebs.-Хламидомонас средний (рис. 26, е).

Клетки яйцевидные, правильно эллипсоидные или слабо цилиндрические, с широко округленными задними концами, 15-22  $\mu$  дл., 9-13,6  $\mu$  шир. Оболочка крепкая, явно выраженная, илотно прилегающая к протопласту с широко коническим тупым носиком сзади. Длина жгутов 17-23  $\mu$ . Хлоропласт равномерно утолщенный, гладкий, чашевидный с одним шаровидным пиреноидом слегка сдвинутым назад от середины клетки в утолщенной задней части клетки. В средней части клетки лежит маленький глазок. В передней части клетки находятся две пульсирующие вакуоли. Ядро расположено в центре клетки. Размножение делением в поперечном направлении в неподвижном состоянии с поворотом протопласта внутри материнской клетки. Половой процесс-изогамный. Гаметы цилиндрические, 10-13  $\mu$  дл., 4-5,5  $\mu$  шир. Зиготы шаровидные илотно с гладкой оболочкой, 15-20  $\mu$  в диам.

Нередко весной, летом в почвах и почвенных культурах, среди зарослей нитчаток, в стоячих водах. Температура воды 16-22°C, рН 7,2-7,7; прозрачность 0,3-0,6 м., минерализация 912-1311 мг/л.

**Распространение в Узбекистане:** пресноводный вид, в почвах высокогорий Западного Памира, в прудах бассейна среднего течения р. Сырдарья.

**Общее распространение:** СНГ- нередко в европейской части, Московская обл., Латвия, Средняя Азия-Кыргызстан.

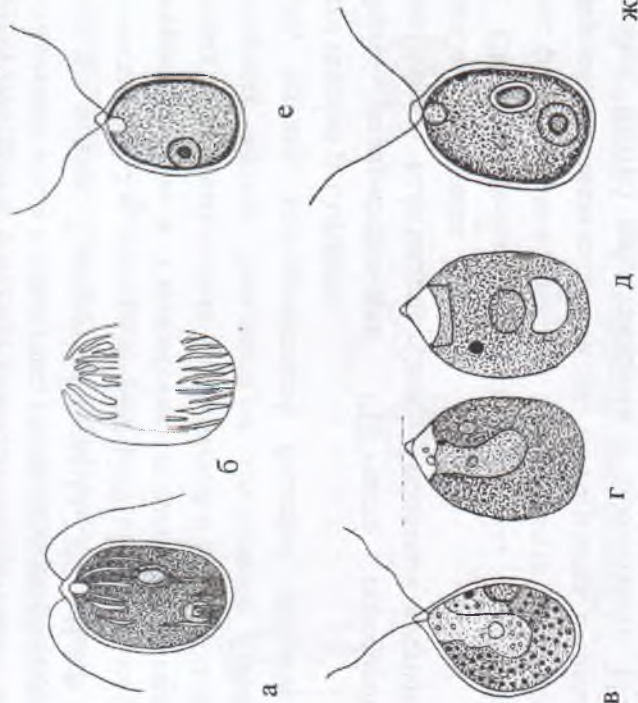


рис. 26.

а, б-*Chlamydomonas conversa*: а - взрослая клетка, б - хроматофор (по Коршикову); в - д - *Ch. parietaria*: в-взрослая клетка, г, д - строение хроматофора (по Диллу); е-*Ch. media* (по Клебсу); ж-*Ch. elliptica* (по Коршикову).



**26. *Chlamydomonas elliptica* Korsch.-Хламидомонас эллипти-ческий** (рис. 26, ж). Клетки на обоих концах равномерно округлен-ные, правильно эллиптические, 10-26  $\mu$  дл., 10-14  $\mu$  шир. Оболочка явно выраженной, тонкая, иногда слегка отстающая от протопласта, с хорошо заметным большим выпуклым носиком спереди. Длина жгутов 6-12  $\mu$ . Хлоропласт гладкий чашевидный с боковым утолщением. Пиреноид один в центре клетки, в боковом утолщении хлоропласта. В передней половине клетки лежит полшаровидный глазок. Спереди две пульсирующие вакуоли. Ядро лежит сзади пиреноида.

Часто весной летом в планктоне, среди обрастающих стоячих водоемов и в почвах. Температура воды 14-23°C, рН 6,8-7,5; прозрачность 0,4-1,5 м., минерализация 1200-1311 мг/л.

**Распространение в Узбекистане:** пресноводный вид, в различных орошаемых почвах Ташкентской и Бухарской обл., высокогорных почвах Западного и Восточного Памира, сардобах, прудах, водохранилищах бассейна верхнего и среднего течения р. Сырдарья.

**Общее расиространение:** СНГ-часто повсеместно, Средняя Азия — Кыргызстан, Сахаро-Гобийской пустынной области Северн.Африки.

**27. *Chlamydomonas flosculariae* Korsch., 1927-Хламидомонас флоскуляриев** (рис. 27). Клетки почти шаровидные или широко яйцевидные, 9-12  $\mu$  дл., 8-10  $\mu$  шир. с тонкими оболочками, плотно прилегающими к протопласту. Носик отсутствует. Чашевидный хлоропласт гладкий с несколько односторонне утолщенным дном, с одним крупным, шаровидным пиреноидом в утолщении хлоропласта. Чуть сдвинувшись от середины клетки вперед расположен суженный небольшой глазок. Спереди две пульсирующие вакуоли. В

средней части клетки, сбоку, в вырезке хлоропласта имеется крупное ядро. Длина жгутов 16-22  $\mu$ .

Довольно часто весной, осенью в обрастающих различных предметов и на зоонаселениях, стенках домиков коловраток (*Floscularia mutabilis*, *Conochiloides natans*), реже в медленно текущих водах. Температура воды 16-22°C, рН 6,8-7,7; ирорачность 0,5-1,2 м., минерализация 860-1200 мг/л.

**Распространение в Узбекистане:** пресноводный вид, в горных и равнинных водохранилищах, озерах, горных и равнинных прудах бассейна среднего и нижнего течения рр. Сырдарья, Заравшан.

**Общее распространение:** СНГ-часто в европейской части, Украина (Харьковская обл), Западная Европа.

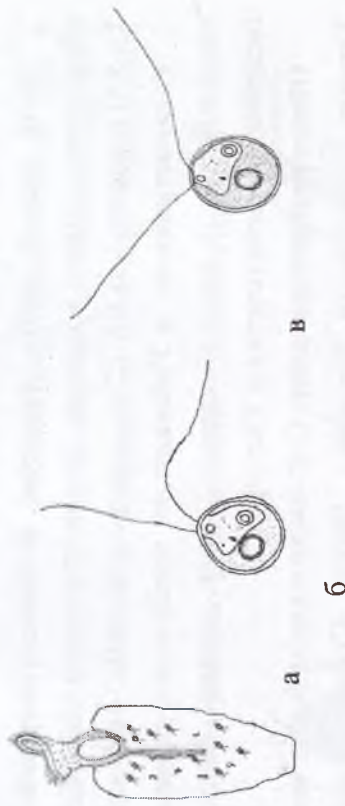


Рис. 27.

а — в *Chlamydomonas flosculariae*; а — коловратка *Floscularia mutabilis* с хламидомонадами в слизистых стенках домика, б — взрослая клетка, в — молодая клетка (по Коршикову).

**28. *Chlamydomonas aulata* Pasch., 1927-Хламидомонас дворовый** (рис. 28, а, б). Клетки яйцевидные, эллипсоидные до шаровидных, 24-35  $\mu$  дл.,



23-32  $\mu$  шир. Оболочка хорошо заметная, далеко отстоящая от протопласта, у старых клеток покрыта снаружи слоем слизи. У молодых клеток явно спереди выражен выпуклый носик, который плохо виден у старых клеток. Длина жгутов 22-32  $\mu$ . Хлоропласт нежно ребристый, чашевидный, сзади сильно утолщен, с одним пиреноидом. В средней части протопласта или чуть сдвинувшись вперед расположен округлый глазок. Спереди две пульсирующие вакуоли. Над пиреноидом лежит крупное ядро. Размножение в продольном направлении с последующим поворотом протопласта внутри материнской клетки. Половой процесс-изогамный. Гаметы яйцевидные с оболочкой 8-10  $\mu$  в диам. Зиготы шаровидные, покрыты слизистой гладкой оболочкой, 6-10  $\mu$  в диам.

Часто весной, летом, единично осенью в планктоне и обрастающих стоячих водоемов. Температура воды 18-23°C, рН 7,6-8,5; прозрачность 0,6-1,2 м., минерализация 960-1600 мг/л.

**Распространение в Узбекистане:** пресноводно-солончаководный вид, в водохранилищах, лужах, канавах, болотах, бассейне среднего течения р. Сырдарья.

**Общее распространение:** СНГ-часто в европейской части, Украина (окрестности Харьков), Лагвия, Средняя Азия — Кыргызстан.

29. *Chlamydomonas Steinii* Gorosch., 1891 - Хламидомонас Штейна (рис. 28, в). Клетки эллипсоидные или иногда цилиндрические, спереди слегка заостренные, сзади широко закругленные, 15-32  $\mu$  дл., 4-12,4  $\mu$  шир. Оболочка тонкая, иногда сзади отстоящая от протопласта, с заметно выражен-

ным седловидным носиком спереди, длина жгутов 13-20  $\mu$ . Хлоропласт ребристый, чашевидный с одним шаровидным пиреноидом, расположенным в его задней части. В передней части клетки находится крупный полушаровидный или эллипсоидный глазок. Спереди две пульсирующие вакуоли. Сзади вакуолей расположено ядро. Размножение путем деления в поперечном направлении. Половой процесс-изогамный. Гаметы голые, удлинненно-яйцевидные, 5-13  $\mu$  дл. Зиготы гладкие, шаровидные с четырехслойной оболочкой и наполнены гематохромом. Известно пальмелловидное состояние.

Часто весной, летом, осенью в планктоне стоячих водоемов, редко в почвах. Температура воды 18-24°C, рН 7-8,1; прозрачность 0,5-1,2 м., минерализация 650-1410 мг/л.

**Распространение в Узбекистане:** пресноводный вид, в различных прудах и озерах, лужах, канавах бассейна верхнего и среднего течения р. Сырдарья и в почвах Ташкентской области.

**Общее распространение:** СНГ — повсеместно.



а б в  
Рис. 28.

а, б-*Chlamydomonas aulata* (по Коршикову); в — *Ch. Steinii* (по Горожанкину).



30. *Chlamydomonas incisa* Korsch. et Pasch., 1927-Хламидомонас рассеченный (рис. 29, а, б). Клетки почти шаровидные или широко яйцевидные, 7-10  $\mu$  в диам. Оболочка тонкая, плотно прилегает к протопласту, без носика. В утолщенной центральной части клетки располагается пластинчатый, боковой, глубоко рассеченный, с широкими округлыми на концах лопастями в виде звезды хлоропласт. В центральной утолщенной части хлоропласта находится один пиреноид. Под пиреноидом ядро. В передней половине клетки находится палочковидный глазок. Спереди две пульсирующие вакуоли. Известны пальмелловидные формы. Длина жгутов 8-9,6  $\mu$ .

Редко весной, летом, осенью в планктоне и среди различных водорослей в стоячих водах. Температура воды 11-24°C, рН 6,6-7,3; прозрачность 0,2-0,8 м., минерализация 617-905 мг/л.

**Распространение в Узбекистане:** пресноводный вид, в предгорных и равнинных лужах, прудах бассейна среднего течения р. Сырдарья.

**Общее распространение:** СНГ – редко, в европейской части Украины (Харьковская обл.), Средняя Азия, Западная Европа.

31. *Chlamydomonas basistellata* Pasch., 1927-Хламидомонас нижнезвездчатый (рис. 29, в, г). Клетки яйцевидные, сзади широко округлые, 7,6-15  $\mu$  дл., 6-11,4  $\mu$  шир. Оболочка тонкая, плотно прилегает к протопласту, спереди образует явно выраженный маленький носик. Хлоропласт в виде звезды, еле доходит до середины клетки, сзади иногда слегка окрашен. В задней части хлоропласта находится один малень-

кий пиреноид. Глазок неизвестен. Спереди две пульсирующие вакуоли. В центре клетки расположено ядро. Размножение делением в продольном направлении. Длина жгутов 15-31  $\mu$ .

Редко весной в планктоне и обрастаниях среди различных водорослей стоячих водоемов. Температура воды 12-15°C, рН 6,9-7,8; прозрачность 0,1-0,4 м., минерализация 912-1318 мг/л.

**Распространение в Узбекистане:** пресноводный  $\alpha$ - и  $\beta$ -сапробный вид, в горных и предгорных равнинах, лужах, водохранилищах, прудах, среди гниющих нитчаток рр. Сырдарья и Заравшан.

**Общее распространение:** СНГ-редко в европейской части, Латвия, Средняя Азия, Западная Европа.

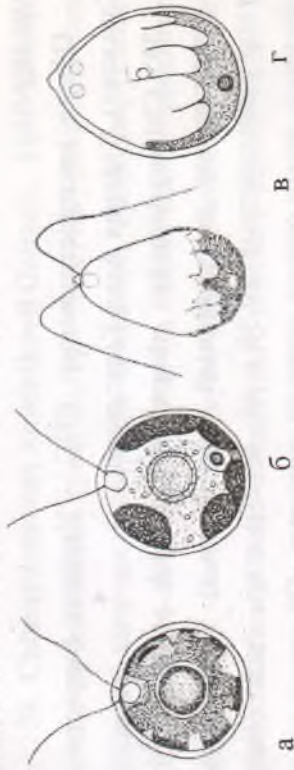


рис. 29.

а, б - *Chlamydomonas incisa*: а – клетка с поверхности, б – клетка в оптическом разрезе (по Коршикову); в, г – *Ch. basistellata* (по Пашеру).

32. *Chlamydomonas speciosa* Korsch. et Pasch., 1927-Хламидомонас красивый (рис. 30, а, б). Клетки удлиненно-эллипсоидные, 8-20  $\mu$  дл., 4-10  $\mu$  шир., спереди слабо суженные. Оболочка тонкая, плотно прилегает к протопласту, спереди



тулой, плоский носик. Хлоропласт в виде крестообразно разрезанной постенной пластинки. Пиреноид один сбоку клетки, в центре пластинки хлоропласта. Глазок вблизи пиреноида пластинчатый по форме. Пульсирующих вакуолей две спереди. Ядро под пиреноидом в задней части клетки. Размножение делением в поперечном направлении. Половой процесс-атактогамный.

Редко весной, осенью в планктоне стоячих водоемах. Температура воды 16-21°C, рН 7,6; прозрачность 0,6-1,0 м., минерализация 680-1200 мг/л.

**Распространение в Узбекистане:** пресноводный вид, в прудах, лужах, озерах верхней и нижней части рр. Сырдарья и Амударья.

**Общее распространение:** СНГ - Украина (окрестности Харьков), Средняя Азия-Кыргызстан.

**33. *Chlamydomonas ghoraloides* Korsch. et Pasch., 1927-Хламидомонас ропалондный** (рис. 30, в-д). Клетки удлиненно эллипсоидные, 20-30 м дл., 6-12 м шир., сзади обычно суженные, почти острые, спереди округлые. Оболочка тонкая, спереди образует широкий, седловидно вогнутый носик, бокам которого в противоположные стороны отходят жгуты. Длина жгутов в 2 раза меньше длины клетки. Протопласт сзади часто отстает от оболочки. Хлоропласт постенный, рассеченный вдоль на несколько лент, с поперечной перемычкой в центре клетки. Пиреноид один, в поперечной перемычке хлоронласта. Глазок эллиптический, в передней трети клетки. Пульсирующих вакуолей две, спереди. Ядро в задней части клетки, над пиреноидом. Размножение продольным делением

е последующим поворотом протопласта на 90°. Половой процесс-изогамный. Гаметы напоминают молодые вегетативные клетки, до 18 м дл. и 4 м шир., образуются по 8-16 в клетке.

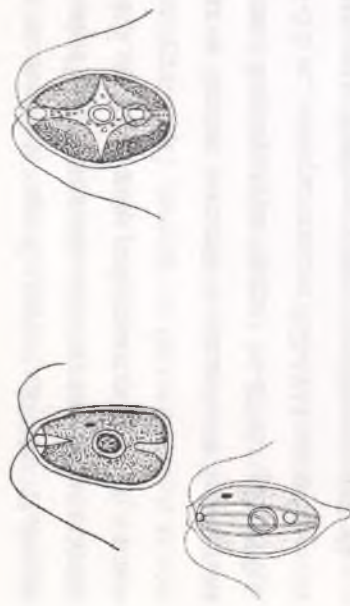
Часто, иногда в массе, весной и осенью в планктоне стоячих водоемов. Температура воды 14-20°C, рН 7-7,6, прозрачность 0,3-0,6 м., минерализация 962-1211 мг/л.

**Распространение в Узбекистане:** пресноводный вид в лужах, прудах, болотах, в прибрежной полосе бассейна среднего течения р.Сырдарья.

**Общее распространение:** СНГ- повсеместно, Украина (окрестности Харькова), Средняя Азия-Кыргызстан.

**34. *Chlamydomonas kuteinikovii* Gogosch., 1891-Хламидомонас кутейникова** (рис. 30, е). Клетки удлиненно-эллипсоидные, спереди заостренно-суженные, сзади закругленные, 11-19 м дл., 6-11 м шир. Оболочка тонкая плотно прилегает к протопласту, носик отсутствует. Пластинчатый хлоропласт в центре клетки в виде поперечного пояса с одним маленьким пиреноидом, смещенным вбок. Спереди две пульсирующие вакуоли. В передней половине клетки находится ядро. Размножение делением в поперечном направлении. Половой процесс-изогамный. Гаметы удлиненные, голые, похожи на вегетативные клетки. Зиготы шаровидные с гладкой оболочкой, 9-11 м в диам.





а

б

в



г

д

е

Рис. 30.

а, б-*Chlamydomonas spesciosa*: а – клетка поверхности, б – клетка в оптическом разрезе; в – д- *Ch. thoraloides*: в – взрослая клетка, г – молодая клетка, д – образование гамет (а – в – по Коршикову; г, д – по Матвиенко); е-*Chlamydomonas kutelnikovi* (по Горожанину).

Редко весной в планктоне стоячих водоемов. Температура воды 14-19°C, рН 7-7,8; прозрачность 0,3-0,7 м., минерализация 969-1317 мг/л.

**Распространение в Узбекистане:** пресноводный вид в лужах, прудах, родниках бассейна среднего течения р.Сырдарья.

**Общее распространение:** СНГ- повсеместно, Средняя Азия-Кыргызстан.

**35. Chlamydomonas rattuli** Korsch., 1932-Хламидомонас раттули (рис. 31).

Клетки удлиненно-яйцевидные, сзади округлые, спереди постепенно суживающиеся, слабо изогнутые, прямой брюшной и выпуклой спинной сторонами, 9-12 м дл., 3-3,6 м шир. Оболочка тонкая, плотно прилегает к протопласту, носик отсутствует. Пластинчатый хлоропласт на выпуклой стороне клетки слабо развит, в передней половине клетки находится один небольшой пиреноид. На переднем конце хлоропласта находится маленький глазок. Спереди две пульсирующие вакуоли. В задней части чуть сбоку клетки, расположено ядро. Длина жгутов 10-12 м.

**Примечание:** без утраты активного снобоа движения ведет прикрепленный образ жизни.

Редко весной в планктоне и обростаниях на различных предметах и зоонаселенный, на коловратках (*Rattulis cylindricus*) стоячих водоемов. Температура воды 12-17°C, рН 6,9-7,2; прозрачность 0,3-0,4 м., минерализация 581-870 мг/л.

**Распространение в Узбекистане:** пресноводный вид, в предгорных и равнинных лужах, прудах бассейна среднего и нижнего течения р.Сырдарья.

**Общее распространение:** СНГ европейской части (Московская обл.), Средняя Азия.





Рис. 31.

*Chlamydomonas rattuli*: а — отдельная клетка, б — на заднем конце коллатки *Rattulus cylindricus* (по Коршикову).

36. *Chlamydomonas minutissima* Korsch. et Pasch., 1927-Хламидомонас мельчайший (рис. 32, б, в). Клетки слегка изогнутые, цилиндрические или коротко палочковидные на концах тупо закругленные, 6-8 м дл., 3,6-4,5 м шир. Оболочка тонкая, крепко прилегает к протопласту, без носика. Длина жгутов 8-9 м. Хлоропласт боковой, лодочковидный, пластинчатый с одним пиреноидом в центре хлоропласта. Спереди небольшой глазок и две пульсирующие вакуоли. Ядро в зависимости от положения пиреноида находится сбоку, впереди или сзади него. Размножение делением в поперечном направ-лении. Половой процесс-изогамный.

Редко весной в планктоне стоячих водоемов и почвах. Температура воды 18 -19°C, рН 7,7-7,8; прозрачность 0,4-0,6 м., минерализация 1269 мг/л.

**Распространение в Узбекистане:** пресноводный вид, в почвах Сурхандарьинской и Ташкентской областей, прудах, лужах в бассейне верхнего и среднего течения р. Сырдарья.

**Общее распространение:** СНГ —Украина (окрестности Харьков), Латвия, Средняя Азия.

37. *Chlamydomonas minima* Korsch., 1927-Хламидомонас наименьший (рис. 32, а). Клетки палочковидные, слабо согнутые, заметные вытянутые, на концах суженные, но не заостренные, а округленные, 7-17 м дл., 4-8 м шир. Тонкая оболочка плотно прилегает к протопласту, без носика. Длина жгутов 10-17 м. Хлоропласт боковой, пластинчатый, лодочковидный с одним маленьким пиреноидом, расположенным сбоку в утолщении. В передней половине клетки находится удлинённый глазок. Спереди две пульсирующие вакуоли. В задней половине клетки сбоку лежит ядро. Размножение делением в поперечном направлении.

Довольно редко осенью в планктоне и обрастающих стоячих водоемов и почвах. Температура воды 19°C, рН 8,6; прозрачность 0,2-0,4 м., минерализация 1726 мг/л.

**Распространение в Узбекистане:** солоноватоводный вид, в загрязненных лужах, болотах, в бассейне среднего течения р. Сырдарья, в различных типах почв высокогорья Памира и на хлопковых полях Ташкентской обл.

**Общее распространение:** СНГ-европейской части России, Московская обл., Украина (окрестности Харьков), Средняя Азия — Таджикистан, ночвы Сахаро-Гобийской пустынной обл. Северн. Африки.



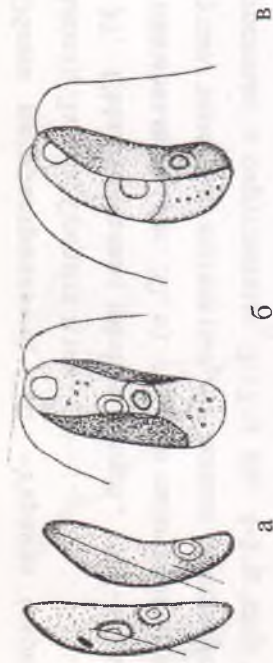


Рис. 32.

а — *Chlamydomonas minima*, б, в — *Ch. minutissima*: б — клетка спереди, в — клетка сбоку (по Коршикову).

**38. *Chlamydomonas gloeogama* Korsch. et Pasch., 1927-** Хламидомонас глеогамный (рис. 33, а). Клетки эллипсоидно-цилиндрические, слабо асимметричные, спинная сторона выпуклая, брюшная прямая, 10-23,4 м дл., 6,6-11,8 м шир. Оболочка тонкая, плотно прилегает к протопласту, спереди слегка заметный низкий, тупой, носик. Длина жгутов 13-25 м. Пластинчатый хлоропласт имеет один пиреноид в боковом утолщении. В передней половине клетки находится небольшая вакуоли. Две пульсирующие вакуоли спереди, под ними ядро. Размножение делением в поперечном направлении с поворотом протопласта на 90°. Половой процесс — *изогамный*. Гаметы покрыты оболочкой и очень похожи на вегетативные клетки. Зигота покрыта двухслойной оболочкой, 18-24 м в диам., вместо гематохрома заполняется маслом. Очень часто отмечается пальмелловидное состояние.

Часто весной, летом, осенью в различных равнинных, горных и высокогорных иочвах.

**Распространение в Узбекистане:** в различных почвах Ташкентской обл., пустынной станции Кызылкума, высокогорьях Памира.

**Общее распространение:** СНГ-повсеместно, почвы Сахаро-Гобийской пустынной обл., Северной Африки.

**39. *Chlamydomonas gloeogama f. humicola* Hollerb., 1936-** Хламидомонас глеогамный форма *humicola* (рис. 33, б, в). Форма цилиндрически эллипсоидные, 11-12 м дл., 5,6-7 м шир. Оболочка тонкая, плотно прилегает к протопласту, характеризуется полным отсутствием носика. Длина жгутов 14-16 м. Хлоропласт пластинчатый с одним пиреноидом в заднем утолщении клетки. Глазок очень маленький, плохо заметный.

Редко в различных равнинных и высокогорных почвах.

**Распространение в Узбекистане:** в различных почвах Средней Азии Ташкентской обл., почвы Казахстана, Туркмении, Сахаро-Гобийской пустынной обл. Северной Африки.

**40. *Chlamydomonas bicossa* Pasch., 1927-** Хламидомонас *двузернивый* (рис. 33, г). Клетки шаровидные, 16-26 м в диам. Нежная оболочка плотно прилегает к протопласту, широкий, слабо конический, слегка седловидный носик образуется спереди клетки. Чашевидный хлоропласт достигает до переднего конца сзади значительно утончен, по бокам с двумя утолщениями. В средней части клетки или чуть спереди в боковых утолщениях хлоропласта находятся два пиреноида. Спереди небольшой круглый глазок. Две пульсирующие вакуоли. В центре клетки расположено ядро.

Редко весной, осенью в планктоне и бейтосе среди различных водорослей стоячих водоемов. Температура воды



12-21°C, рН 6,9-7,8; прозрачность 0,2-1,5 м., минерализация 615-1420 мг/л.

**Распространение в Узбекистане:** пресноводный вид, в горных и предгорных равнинных лужах, прудах, канавах, озерах, водохранилищах, в бассейне верхнего и среднего, нижнего течения р. Сырдарья, в бассейнах рек Чирчик и Заравшан.

**Общее распространение:** СНГ-Средняя Азия, Европа (Чехословакия).

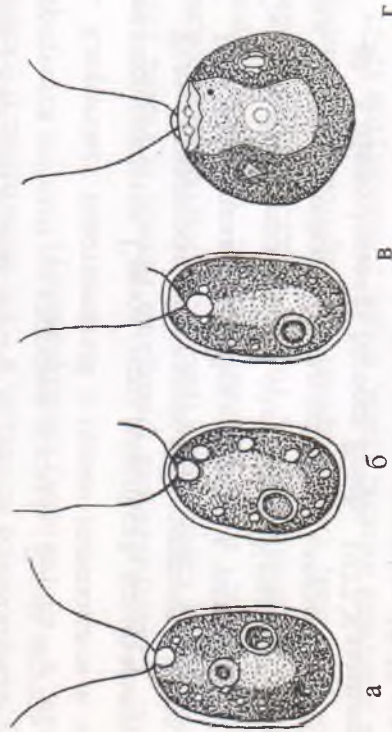


Рис. 33.  
а — *Chlamydomonas gloeogama* (по Коршикову), б, в — *Ch. gloeogama* f. *humicola* (по Голлербаху); г — *Ch. bicoeca* (по Пашеру).

**41. *Chlamydomonas pertusa* Chod., 1896-Хламидомонас продырявленный** (рис. 34, а). Клетки эллипсоидные или слабо цилиндрические, на обоих концах широко округлые, 10-25 м дл., 9-14,6 м шир. Тонкая оболочка плотно прилегает к протопласту, спереди явно выраженный, седловидный носик. Длина жгутов 12-25 м. Хлоропласт в виде закрытой прис-

138

тенной пластинки, равномерно распределяется в передней и задней частях клетки. Два пиреноида располагаются в переднем и заднем утолщениях. В передней половине расположен овальный глазок. Спереди в небольшом углублении хлоропласта две пульсирующие вакуоли. Центральное ядро в маленькой полости лежит между пиреноидами. Размножение в поперечном направлении. Половой процесс-*изогамный*. Гаметы очень похожи на молодые вегетативные клетки, 8-9 м дл., Планозиготы шаровидные, подвижные, гипнозиготы почти округлые с гладкой оболочкой.

Довольно часто весной, летом в планктоне стоячих и медленно текущих водоемов. Температура воды 15-24°C, прозрачность 0,2-1,0 м., рН 6,5-8,1; минерализация 611-1106 мг/л.

**Распространение в Узбекистане:** пресноводный вид, в лужах, речках, прудах бассейна среднего течения р. Сырдарья.

**Общее распространение:** СНГ-часто повсеместно и Средняя Азия.

**42. *Chlamydomonas platyrrhyncha* Korsch.et Pasch., 1927-Хламидомонас ширококлювый** (рис. 34, б). Клетки удлиненно-эллипсоидные, 20-24 м дл., 14-15 м шир. Оболочка плотно прилегает к протопласту, спереди хорошо выраженный плоский носик. Длина жгутов 22-25 м. Хлоропласт гладкий, чашевидный с двумя выпуклыми пиреноидами на противоположных сторонах протопласта, в центре клетки в утолщениях хлоропласта. В переднем конце клетки находится плоский эллиптический глазок и две вакуоли. Под пиреноидом в задней части клетки лежит ядро.



Редко весной и летом в планктоне стоячих водоемов. Температура воды 12-28°C, прозрачность 0,2-0,5 м., рН 6-7,2; минерализация 120-1619 мг/л.

**Распространение в Узбекистане:** пресноводно-солончато-водный вид, в лужах и прудах, болотах, канавах среднего течения р. Сырдарья.

**Общее распространение:** СНГ-часто повсеместно и Средняя Азия.

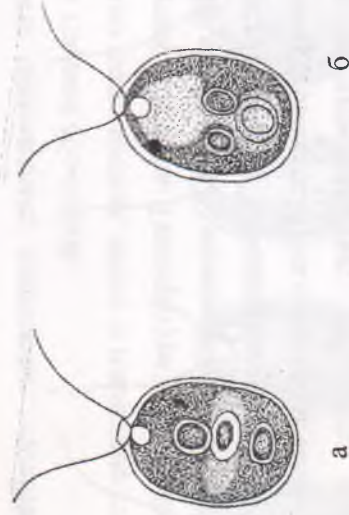


рис. 34.

а — *Chlamydomonas pertusa*; б — *Ch. platyrrhyncha* (по Коршикову).

**43. *Chlamydomonas longistigma* O.Dill, 1895-Хламидомонас длинноглазковый** (рис. 35). Клетки эллипсоидные или цилиндрические, на концах широко закругленные, 23-36 мкм дл., 18,6-23 мкм шир. Явно выраженная оболочка плотно прилегает к протопласту, спереди образует плоский широкий носик. Длина жгутов 20-36 мкм. Хлоропласт гладкий, чашевидный с двумя-тремя пиреноидами, лежащими в утолщениях хлоропласта. В передней половине клетки находится палочковидный, удлинённый глазок с двумя пульсирующими вакуолями спереди. Размножение в продольном направлении с

140

поворотом протопласта на 90°. Половой процесс-изогамный. Гаметы с оболочкой, похожи на молодые вегетативные клетки, 9-13,5 мкм дл., 4,8-6 мкм шир. Зиготы желтовато-зеленые с гладкой оболочкой.

Редко весной — летом в планктоне стоячих водоемов. Температура воды 17-23°C, рН 6,8-7,6; прозрачность 0,6-1,5 м., минерализация 836-1713 мг/л.

**Распространение в Узбекистане:** пресноводно-солончато-водный мезосапробный вид, в прудах, лужах бассейна среднего течения р.Сырдарья, в прудах бассейна р. Заравшан, в водохранилищах, хаузах, болотах бассейна р. Амударья.

**Общее распространение:** СНГ-повсеместно, Средняя Азия, в родниках, (Чехословакия).

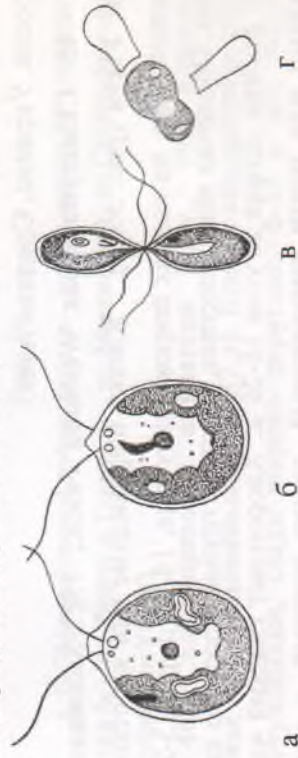


Рис. 35.

а-г-*Chlamydomonas longistigma*: а, б — клетки в разном положении; в, г — копуляция (по Диллу).

**44. *Chlamydomonas sphagnicola* Fritsch et Takeda, 1916-Хламидомонас сфагновый** (рис. 36, а, б). Клетки широко эллипсоидные или почти шаровидные. 16-27 мкм дл., 15-25,6 мкм шир. Оболочка очень толстая, плотная в несколько слоев с



хорошо заметным седловидным носиком спереди. Длина жгутов 25-31  $\mu$ . Хлоропласт гладкий, чашевидный, с несколькими пиреноидами (3-6), разбросанными по всему хлоропласту. В передней половине клетки находится палочковидный глазок. Спереди две пульсирующие вакуоли. В середине клетки лежит ядро. Часто встречается пальмелловидное состояние.

Часто в течении года в планктоне и обрастающих стоячих водоемов. Температура воды 2-28°C, прозрачность 0,2-1,2 м., рН 6,5-7,8; минерализация 815-1806 мг/л.

**Распространение в Узбекистане:** пресноводно-солончатый вид, в дренах, озерах, бологах, лужах бассейна среднего течения р. Сырдарья.

**Общее распространение:** СНГ-часто в течении года, Россия, Украина, Средняя Азия.

**45. Chlamydomonas Westiana Pasch., 1927-Хламидомонас Уэста** (рис. 36, в). Клетки шаровидные или коротко-эллипсоидные, на концах широко округлые, 14-24  $\mu$  дл., 13-20  $\mu$  шир. Оболочка явно заметная, плотная, грубая, красного цвета без носика. Длина жгутов 16-26  $\mu$ . Хлоропласт гладкий чашевидный или почти шаро-видный, слегка мощный, с равномерно утолщенными стенками без пиреноида. В передней трети клетки лежит дисковидный глазок. Спереди две пульсирующие вакуоли. В полости хлоропласта в середине клетки находится ядро. Размножение делением в продольном направлении.

Довольно редко весной в планктоне стоячих и медленно текущих вод. Температура воды 13-18°C, рН 6,8-7,1; прозрачность 0,2-0,6 м., минерализация 1316-1763 мг/л.

**Распространение в Узбекистане:** пресноводно-солончатый вид, в лужах, речках, прудах, реках, канавах бассейна верхнего и среднего течения р. Сырдарья.

**Общее распространение:** СНГ – нередко в лужах, прудах, реках, канавах, Украина, Средняя Азия, Прибалтика (Эстония, Латвия).

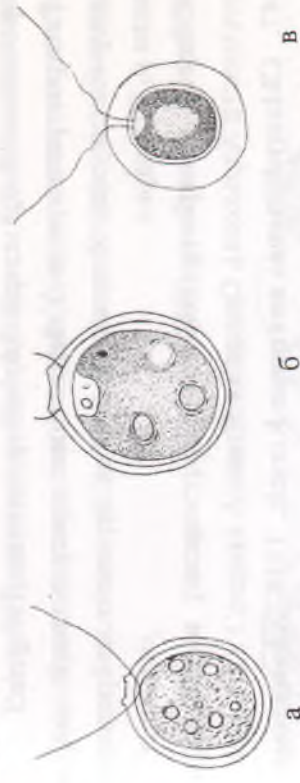


Рис. 36.

а, б-*Chlamydomonas sphaenicolata*: а – старая клетка, б – молодая клетка (а – по Фричу и Такеде, б – по Матвиенко); в- *Chlamydomonas Westiana* (по Уэсту).

**46. Chlamydomonas adhaerens Matv., 1938-Хламидомонас прикрепленный** (рис. 37, а). Клетки яйцевидные, слабо притупленные, сзади широко округлые, 6-12  $\mu$  дл., 3-7,5  $\mu$  шир. Тонкая оболочка плотно прилегает к протопласту, спереди клетки образуется явно выраженный, широкий, седловидный носик. В задней части клетки находится чашевидный, гладкий хлоропласт без пиреноида. В передней трети клетки имеется маленький глазок, спереди две пульсирующие вакуоли. Чуть сдвинувшись назад от середины клетки, расположено ядро. В строме хлоропласта находится в виде зерен крахмал. Размножение делением в продольном направлении с образованием 2-4-8 дочерних клеток. Длина жгутов 7-11  $\mu$ .



**Примечание:** освобождающаяся от материнской оболочки, дочерние клетки сразу же прикрепляются носиком, не сбрасывая жгутов, к телу циклопа, иногда покрывая его сплошь.

Довольно редко ранней весной в планктоне и обрастаниях среди других водорослей, на циклопах вместе с *Chlorogonium stenoitum*, стоячих водоемах. Температура воды 10-13°C, прозрачность 0,2-0,3 м., рН 7,6; минерализация 710 мг/л.

**Распространение в Узбекистане:** пресноводный вид, в предгорных лужах, болотах бассейна верхнего и среднего течения р. Сырдарья.

**Общее распространение:** СНГ, часто в Украине (окрестности Харькова), Средняя Азия.

**47. Chlamydomonas anugaеae Korsch., 1938.- Хламидомонас анурей (рис. 37, б-г).** Клетки яйцевидные или удлинено-яйцевидные, спереди суженные и слабо надрезанные, сзади широко округленные, 7,6-10 м дл., 4,9-6 м шир. Тонкая оболочка плотно прилегает к протопласту клетки, спереди образует плохо выраженный, низкий широко округлый носик. Асимметрично чашевидный, гладкий хлоропласт доходит до самого заднего конца суженным соковым вырезом. Пиреноид отсутствует. Чуть выше середины клетки расположен небольшой глазок в виде красной точки. Спереди две пульсирующие вакуоли, сзади крупное ядро. Размножение путем деления в продольном направлении, в неподвижном состоянии. Длина жгутов 5-6 м.

**Примечание:** клетки прикрепляются к панцирю коловраток жгутиками без участия носика, благодаря чему легко могут оторваться от субстрата. Это один из немногочисленных представителей интересной экологической группы прикреп-

ленных хламидомонад.

Довольно редко весной в планктоне и обрастаниях на поверхности зоонаселения, на коловратках *Anugaеа (Keratella) cochlearis* в стоячих и текущих водоемах. Температура воды 12-18°C, рН 6,8-7,8; прозрачность 0,2-0,6 м., минерализация 820-1200 мг/л.

**Распространение в Узбекистане:** пресноводный вид, в предгорьях и равнинных прудах, водохранилищах, озерах и реках бассейнов среднего и нижнего течения рек Сырдарья и Заравшан.

**Общее распространение:** СНГ — Россия (Горьковская область), Средняя Азия, Зап.Европа.

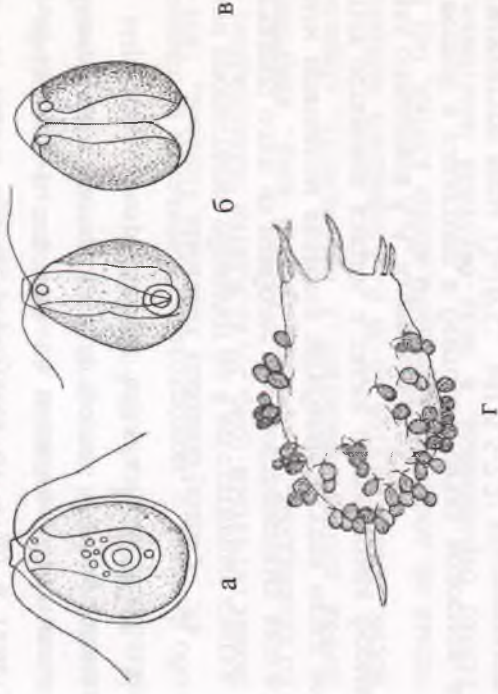


Рис. 37.

а — *Chlamydomonas adhaerens* (по Матвиенко); б — г — *Ch. anugaеae*: б — отдельная клетка, в — первое деление протопласта, г — коловратка *Anugaеа cochlearis* с хламидомонадами на поверхности панциря (по Коршикову).



48. *Chlamydomonas paradoxa* (Korsch.) Pasch., 1927-Хламидомонас парадоксальный (рис. 38). Клетки яйцевидные, яйцевидно-цилиндрические, широко яйцевидные или очень редко шаровидные, спереди слегка заостренные, сзади притупленные 16-18-19,8 м дл., 14-16 м шир. Оболочка тонкая, без носика. Длина жгутов 18-19 м. Хлоропласт гладкий, чашевидный с явно выраженными боковыми утолщениями, без пиреноида. В центре клетки или чуть сдвинувшись вперед, лежит плохо окрашенный пластинчатый глазок. Спереди две пульсирующие вакуоли. В передней части клетки лежит ядро. Размножение продольным направлением. Половой процесс-изогамный. Из одной клетки образуется от 4 до 8 гамет, покрытых оболочкой и похожих на молодые вегетативные клетки. Планозиготы разнообразной формы с несколькими боковыми выростами, сохраняющие подвижность несколько дней. Гипнозиготы наполнены гематохромом, с двойной оболочкой и при прорастании образуют по 4 вегетативные клетки.

**Примечание:** один из наиболее распространенных видов. Характерным признаком является загибание жгутов назад во время частых остановок клетки, а также своеобразная форма планозиготы, описанной А.А. Коршиковым.

Редко весной в планктоне и бентосе стоячих водоемов, в почвах. Температура воды 12-16°C, рН 5,5-7,2; прозрачность 0,1-0,4 м., минерализация 1210-1810 мг/л.

**Распространение в Узбекистане:** пресноводно-солонатоводный вид, в лужах, прудах, болотах бассейна верхнего и среднего течения р. Сырдарья, высокогорных почвах Памира.

Общее распространение: СНГ- европейская часть Украины (окрестности Харькова), Средняя Азия.

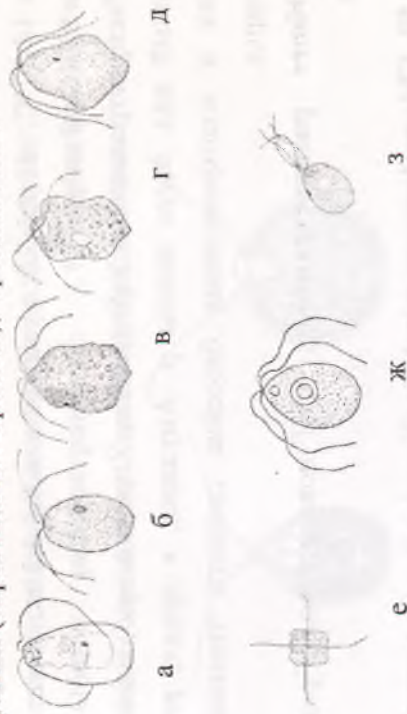


Рис. 38.

а - 3-*Chlamydomonas paradoxa*: а - вегетативная клетка, б - 3 - различная форма планозигот (е - планозигота в поперечном разрезе); (а - по Пашеру, б - 3 - по Коршикову).

49. *Chlamydomonas reticulata* Gogorsch., 1891-Хламидомонас сетчатый (рис. 39, а). Клетки эллипсоидные или коротко яйцевидные, 14-36 м дл., 12-31 м шир., явно заметная оболочка плотно прилегает к протопласту, спереди плоский носик. Длина жгутов 16-36 м. Хлоропласт чашевидный, сетчатый не достигает переднего конца клетки, без пиреноида. Плохо окрашенный, в виде округлой пластинки, большой глазок чуть сдвинут назад от центра клетки. Две пульсирующие вакуоли спереди. В середине клетки лежит ядро. Половой процесс-изогамный. Гаметы удлинено-яйцевидные с тонкой оболочкой 8-14 м дл. Зиготы шаровидные с темно-коричневой, мелкозернистой, двухслойной оболочкой 12-17 м в диам.



Редко весной в планктоне и бентосе среди обрастаний стоячих и реке медленно текущих водоемов. Температура воды 14-17°C, рН 6,5-7,6; прозрачность 0,3-1,3 м., минерализация 913-1600 мг/л.

**Распространение в Узбекистане:** пресноводно-солончатый вид, озера дельты р. Амударья, в лужах, прудах и водохранилищах бассейна среднего течения р. Сырдарья.

**Общее распространение:** СНГ-повсеместно, Средняя Азия.

**50. Chlamydomonas mirabilis (Korsch.) Pasch., 1927-Хламидомонас удивительный (рис. 39, б).** Клетки разнообразной формы — правильно эллипсоидные, яйцевидные или шаровидные, 25-27 м дл., 22-23 м шир. Тонкая оболочка плотно прилегает к протопласту, спереди образует низкий и плоский носик. Длина жгутов 24-27 м, Хлоропласт чашевидный, сетчатый, без пиреноида. В центре клетки или чуть впереди расположен глазок в виде неправильной пластинки. Впереди две пульсирующие вакуоли. В середине клетки ядро. Размножение в подвижном состоянии, в продольном направлении с поворотом протопласта. Половой процесс-изогамный. Гаметы похожи на вегетативные молодые клетки. Цисты внутри оболочки материнской клетки шаровидные.

Довольно редко весной в иланктоне стоячих водоемов. Температура воды 12-15°C, рН 6,8-8; прозрачность 0,6-1,2 м., минерализация 512-1767 мг/л.

**Распространение в Узбекистане:** пресноводно-солончатый вид, в озерах дельты р. Амударья, в лужах, прудах бассейна среднего течения р. Сырдарья.

**Общее распространение:** СНГ-европейской части, Украина (окрестности Харькова), Средняя Азия.



Рис. 39.

*a-Chlamydomonas reticulata* (по Горожанкину); *б-Ch. mirabilis* (по Коршикову).

**51. Chlamydomonas immobilis (Klebs.) Korsch., 1934-Хламидомонас неподвижный (рис. 40).** Клетки почти шаровидные или широко эллипсоидные, 8-35 м дл., 7-33 м шир. Оболочка двухслойная, толстая, 3,8-4,5 м толщины, без или еле заметным носиком. Длина жгутов 7-34 м, расположенные друг от друга на большом расстоянии, один из жгутов часто укорочен или совсем отсутствует. Хлоропласт чашевидный, плохо сетчатый, равномерно утолщенный, без пиреноида. В передней трети клетки находится удлиненно эллиптический глазок. Две пульсирующие вакуоли спереди. В середине клетки лежит ядро.

Довольно редко весной, осенью в планктоне и обрастаниях



стоячих водоемов. Температура воды 13-18°C, прозрачность 0,2-0,8 м., рН 6,6-7,8; минерализация 819-1919 мг/л.

**Распространение в Узбекистане:** пресноводно-солончато-водный вид, в лужах, прудах бассейна среднего течения р. Сырдарья.

**Общее распространение:** СНГ-повсеместно, часто в торфяных болотах, Средняя Азия.



Рис. 40.

а-б-*Chlamydomonas imobilis*: а - клетка с нормальным и укороченным жгутом (по Матвиенко), б - клетка без жгутов (по Коршикову).

**52. Chlamydomonas oblonga** Anach., 1931- **Хламидомонас продолговатый** (рис. 41, а). Клетки продолговато-эллипсоидные или удлинненно-эллипсоидные, 6-16 м дл., 3-8 м шир. Тонкая оболочка на всем протяжении плотно прилегает к протопласту, образуя спереди низкий тупой носик. Длина жгутов 6-16 м. Хлоропласт в виде изогнутой постенной пластинки вдоль всей клетки. Пиреноид отсутствует. В передней трети клетки эллиптический глазок. Спереди две пульсирующие вакуоли. В середине клетки лежит ядро. Размножение, в неподвижном состоянии, делением в поперечном направ-

лении. Половой процесс-*изогамный*. Гаметы очень похожи на молодые вегетативные клетки и образуются по 4 в клетке, с оболочкой, которую при копуляции сбрасывают. Зиготы шаровидные с толстой гладкой оболочкой, 9-10 м в диам.

Редко весной, летом в планктоне и бентосе стоячих и текучих водоемов. Температура воды 17-25°C, прозрачность 0,5-1,5 м., рН 7,1-7,6; минерализация 612 мг/л.

**Распространение в Узбекистане:** пресноводный вид, в прудах, лужах, реках в бассейне р. Сырдарья.

**Общей распространение:** СНГ- Украина, Средняя Азия.

**53. Chlamydomonas polychloris** (Pasch.) Korsch., 1938- **Хламидомонас многохлоропластный** (рис. 41, б, в). Клетки широко-эллипсоидные или яйцевидные, 17-23 м дл., 12-17 м шир. Явно выраженная оболочка, плотно прилегает к протопласту, образует спереди широкий, плоский носик. Длина жгутов 18-22 м. Хлоропласты многочисленные в виде неправильных толстых пластинок, пиреноид отсутствует. Глазок маленький, овальный, плоский, впереди две пульсирующие вакуоли. В середине клетки лежит ядро. Размножение делением в поперечном направлении. Половой процесс - неизвес-

тен. Редко весной в планктоне и бентосе стоячих водоемов, в почвах. Температура воды 18-20°C, рН 7,8-8,2; прозрачность 0,2-0,4 м., минерализация до 2000 мг/л.

**Распространение в Узбекистане:** солончатоводный вид, в лужах, озерах, канавах, болотах, бассейна среднего течения р. Сырдарья, в разливных почвах высокогорья Зап. Памира.



**Общее распространение:** СНГ-Украина, Латвия, Средняя Азия.

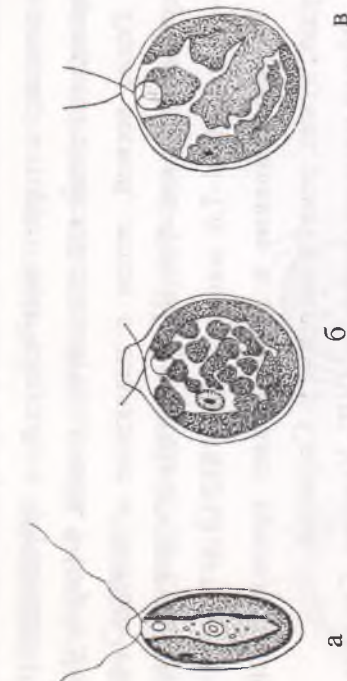


Рис. 41.

а-*Chlamydomonas oblonga* (по Анохину); б, в - *Ch. polychloris* (по Коршикову).

**54. *Chlamydomonas intermedia* Chod., 1894-Хламидомонас промежуточный** (рис. 42, в, г). Клетки почти шаровидные или широко эллипсоидные, 24-28 м дл., 19-25 м шир. Оболочка плотно прилегает к протопласту образуя спереди маленький тупой носик. Длина жгутов 18-31 м. Хлоропласт чашевидный с несколькими пиреноидами. Палочковидный глазок находится в передней половине клетки. Спереди две пульсирующие вакуоли. Размножение делением в поперечном направлении. Половой процесс-*изогамия*.

Редко весной, летом в различных типах почв.

**Распространение в Узбекистане:** встречается в залежной светло-коричневой почве высокогорьев Памира, в почвах Кызылкумской пустынной станции.

**Общее распространение:** СНГ - Россия, Средняя Азия, Зап. Европа.

**55. *Chlamydomonas Peterfii* (Pasc.) Gerloff., 1940 -Хламидомонас Петерфа** (рис. 42, а, б). Клетки широко эллипсоидные или почти округлые, 18-26 м дл., 16-25 м шир. Оболочка тонкая, плотно прилегает к протопласту. Спереди небольшой, выпуклый носик. Длина жгутов 26-38 м. Хлоропласт гладкий, чашевидный, с пиреноидом. В передней половине клетки небольшой глазок. Спереди две пульсирующие вакуоли. Размножение делением в поперечном направлении.

Редко весной, летом в различных почвах.

**Распространение в Узбекистане:** встречается в различных высокогорных почвах Зап. Памира.

**Общее распространение:** СНГ-европейской части, Средняя Азия.

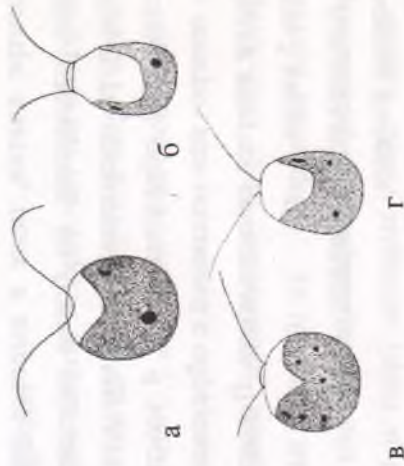


Рис. 42.

а, б - *Chlamydomonas Peterfii*; в, г - *Ch. intermedia* (по Халилову)



## Род *Chlorogonium* Ehr., 1836-Хлорогонииум

Клетки удлиненно-веретеновидные, одноклеточные, к концам большей частью равномерно суженные, реже с оттянутым и заостренным задним концом. Длина клеток превышает ширину более чем в три раза. Оболочка тонкая, явно выраженная, без носика, плотно прилегает к протопласту на всем своем протяжении, у некоторых видов отстает спереди и сзади или только сзади. Хлоропласт один, в виде боковой или пристенной пластинки, реже в виде спирально изогнутой ленты, с одним, двумя или несколькими пиреноидами, лежащими в передней и задней частях хлоропласта, иногда без них. Глазок крупный, хорошо выраженный, расположен в утолщенной части хлоропласта в передней половине клетки. Ядро в центре клетки, реже в вырезке позади хлоропласта. Жгутов два, отходящих по бокам переднего конца клетки, равных или чуть превышающих длину клетки. Размножение косым делением с образованием 2, 4 зооспор. Половой процесс-изо-, гетеро- или оогамный с образованием гипнозигот и акинет. Редко имеется *атактогамия*. В водоемах Узбекистана обнаружено 5 видов.

### Ключ для определения видов:

#### 1. Пиреноид имеется

1. Пиреноид один. Обе вакуоли в передней части клетки.
  - А. Клетки узкие или широковеретеновидные, асимметричные до 32 м дл., 10 м шир. Хлоропласт пластинчатый с одним крупным пиреноидом. Длина жгутов равна длине клетки или почти вдвое превышает ее. Глазок удлиненно-

эллиптический..... **Ch. leiostracum**

Б. Вакуоли по одной в передней и задней частях клетки. Клетки веретеновидные, до 59 м дл, 8 м шир. Хлоропласт в виде боковой пластинки. Длина жгутов в 2 раза короче клетки. Глазок удлинённый..... **Ch. fusiforme**

#### 2. Пиреноидов два.

А. Пульсирующих вакуолей две спереди.

+ Клетки широко веретеновидные до 32 м дл, 7 м шир. Хлоропласт в виде пристенной пластинки. Длина жгутов меньше половины длины клетки. Глазок эллипсоидный..... **Ch. aculeatum**

Б. Пульсирующих вакуолей много по всему протопласту. Клетки до 48 м дл., 7 м шир. Глазок крупный..... **Ch. elongatum**

3. Пиреноидов много. Хлоропласт сетчатого или губчатого строения. Клетки до 110 м дл., 16 м шир. Глазок плоский, неправильной формы..... **Ch. euchlorum**

1. **Chlorogonium leiostracum** Str., 1929-Хлорогонииум гладко-покровный (рис. 43, а). Взрослые клетки широко веретеновидные, слабо асимметричные (дорзентральные), 14-32 м дл., 4-10 м шир., молодые-узкие. Тонкая оболочка спереди немного отстает от прото-пласта и имеет еле заметный носик. Длина жгутов у взрослых особей 15-30 м, у молодых – 26-40 м. Хлоропласт пластинчатый, боковой. В средней части хлоропласта расположен один шаровидный пиреноид. Удлиненно эллиптический глазок чуть сдвинут вперед от



середины клетки. В передней половине клетки две пульсирующие вакуоли, у заднего конца клетки ядро. Размножение делением на 4 дочерние клетки. Половой процесс-изогамный. Гаметы при слиянии сбрасывают оболочку. Зиготы шаровидные с гладкой оболочкой, 8,5-11  $\mu$  в диам.

Редко летом в бентосе болот, на почвенных обрастающих в такырах.

**Распространение в Узбекистане:** почвы такыров, болотах северной части Туранской низменности.

**Общее распространение:** СНГ-Украина (окрестности Харькова), Средняя Азия, Зап. Туркмении, почвы Сахаро-Гобийской пустынной обл. Север. Африки.

**2. *Chlorogonium fusiforme* Matv., 1938 – Хлорогониум веретеновидный** (рис. 43, б, в). Клетки веретеновидные, к концам притупленные, конически суженные, 13-59  $\mu$  дл., 4,5-7,7  $\mu$  шир. Оболочка сзади и спереди клетки отстает от протопласта. Хлоропласт в виде боковой пластинки, хорошо заметен, один крупный пиреноид в средней части клетки или чуть сдвинут вперед. В верхней трети или четверти клетки лежит удлинённый, хорошо выраженный глазок. Две пульсирующие вакуоли расположены по одной в передней и задней частях клетки. Маленькое ядро находится в средней части клетки или чуть позади. Длина жгутов 6-8  $\mu$ . Размножение делением наискось с образованием 2-4 дочерних клеток.

Довольно редко весной в планктоне и обрастающих стоячих водоемов. Температура воды 14-17°C, рН 7,4; прозрачность 0,6-1,0 м., минерализация 910-1127 мг/л.

**Распространение в Узбекистане:** пресноводный вид, в прудах, болотистых местах бассейна среднего течения р. Сырдарья.

**Общее распространение:** СНГ – Украина (окрестности Харькова), Средняя Азия – Кыргызстан.

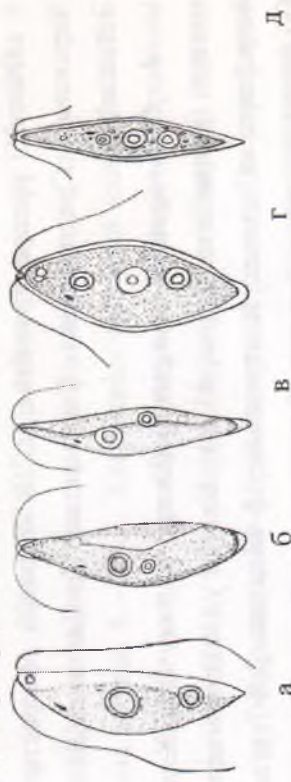


Рис. 43.

*a-Chlorogonium leiostracum* (по Стрелову); б, в – *Ch. fusiforme*. б – взрослая клетка, в – молодая клетка (по Матвиенко); г – *Ch. aculeatum*; д – *Ch. elongatum* (Г, д-по Коршикову).

**3. *Chlorogonium aculeatum* (Korsch.) Pasch., 1927 – Хлорогониум иглистый** (рис. 43, г). Клетки широко веретеновидные со слабо притупленными задними концами, 14,6-32  $\mu$  дл., 3-7,2  $\mu$  шир. Оболочка отстает от протопласта в передней и задней частях клетки. Хлоропласт в виде пристенной пластинки. Пиреноидов два, расположенные по одному в передних и задних утолщениях хлоропласта. Эллиптический глазок находится спереди клетки. В центре клетки ядро. Спереди две пульсирующие вакуоли. Длина жгутов меньше половины длины клетки.



Редко весной в планктоне и обрастаниях стоячих и медленно проточных водах. Температура воды 14-17°C, рН 6,8-7,4; прозрачность 0,2-1,0 м., минерализация 910-1127 мг/л.

**Распространение в Узбекистане:** пресноводный вид, в лужах, канавах, прудах, речках бассейна р. Сырдарья.

**Общее распространение:** СНГ-Украина (окрестности Харьков), Средняя Азия- Кыргызстан, Прибалтика (Латвия, Эстония).

**4. Chlorogonium elongatum (Dang.) France, 1897-Хлорогониум удлиненный** (рис. 43, д). Клетки удлиненно-веретеновидные, на концах заостренные, 18-48 м дл., 3,8-7 м шир. Оболочка в передней и задней частях клетки немного отстает от протопласта. Длина жгутов 10-15 м. Хлоропласт сетчатого строения в виде пристенной пластинки. В передней и задней частях клетки находится по одному небольшому пиреноиду. Спереди один крупный глазок. В центральной части клетки размещено крупное ядро. В отверстиях хлоропласта по всей клетке разбросано много пульсирующих вакуолей. Половой процесс-изогамный.

Часто весной, летом, осенью и единично зимой в планктоне стоячих, реже текущих водоемах. Температура воды от 0°C до +2-28°C, рН 7,3-7,8; прозрачность 0,4-1,0 м., минерализация 380-815 мг/л.

**Распространение в Узбекистане:** пресноводный а-мезо-сапробный вид, в прудах, лужах, канавах, болотах в бассейне верхнего и среднего течения р. Сырдарья.

**Общее распространение:** СНГ- повсеместно, в Средней Азии, Европе (Чехословакия).

**5. Chlorogonium euchlorum Ehrh., 1836-Хлорогониум ярко-зеленый** (рис. 44, а-и). Клетки удлиненно-веретеновидные, сзади заостренные, очень редко притупленные или закругленные, 22 - 110 м дл., 3,8 - 16 м шир. Оболочка в передней и задней частях клетки отстает от протопласта. Длина жгутов 5 - 25 м. Хлоропласт сетчатый или губчатый в виде пристенной пластинки, по всей клетке разбросаны несколько (10 - 12) мелких пиреноидов. Спереди клетки имеется неправильной формы плоский глазок. По периферии всей клетки разбросано много пульсирующих вакуолей. В средней части расположено ядро. Половой процесс - *атактогамный*. Гаметы наиболее мелкие, голые, грушевидной формы, образуются в количестве 4 - 32, более крупные- веретеновидные с оболочкой. Зиготы шаровидные, гладкие.

Часто весной, летом, осенью в планктоне и бентосе стоячих и текущих, большей частью загрязненных водоемах. Температура воды 16 - 24°C, прозрачность 0,4 - 1,0 м., рН 6,5 - 7,8; минерализация 650 - 1200 мг/л.

**Распространение в Узбекистане:** пресноводный мезо- и полисапробный вид, в прудах, реках, озерах, болотах, лужах, хаузах, канавах бассейна среднего течения р. Амударья.

**Общее распространение:** СНГ- повсеместно, Средняя Азия, Европа (Чехословакия).



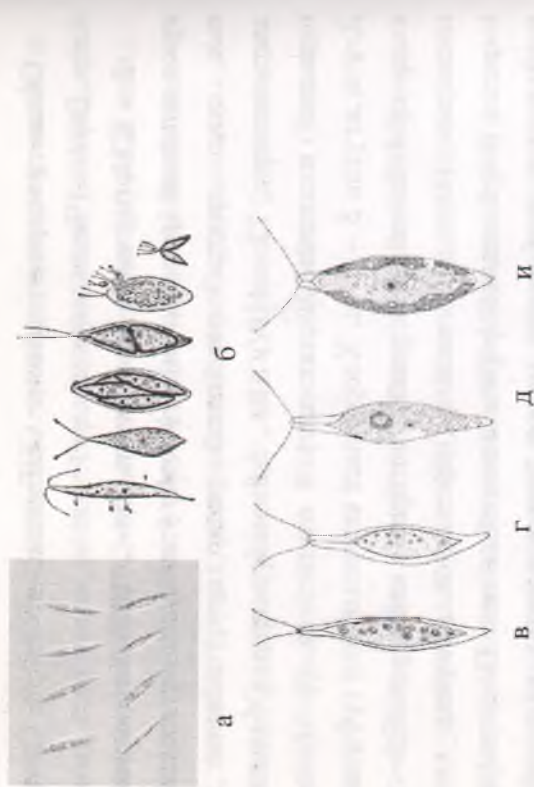


рис. 44.

а-и - *Ch. eichlorum*: а - внешний вид клеток при большом увеличении (световая микроскопия), б - различные фазы развития, в - и - разнообразные формы клеток (по Скуе).

#### Род *Scourfieldia* G.S. West., 1912-Скурфие-льдия

Клетки с боков сильно сдавлены, одноклеточные. Оболочка мягкая, плотно прилегает к протопласту, без носика. Хлоропласт чашевидный сдавленный с боков, без пиреноида. Глазок не наблюдается, в передней части клетки пульсирующие вакуоли. Ядро часто в центре клетки или чуть сдвинуто вперед или назад. Жгутов два, они до 5 раз превышают длину клетки. Размножение продольным делением. Половой процесс не отмечен. В водоемах Узбекистана зафиксирован один вид.

1. *Scourfieldia compranata* G.S. West., 1912-Скурфие-льдия выравненная (рис. 45). Клетки яйцевидные или эллиптические, сзади широко округлые, спереди слабо суженные, с

явно выраженной выемкой, с узкой стороны удлиненные и узкоэллиптические, 4-6 м дл., 3,8-4,6 м шир. Длина жгутов 12-16 м. Чашевидный хлоропласт сбоку с глубокой вырезкой в виде двух узких лент почти достигает основания жгутов. Пиреноиды и глазок отсутствуют. Спереди клетки имеется одна пульсирующая вакуоль. Чуть сдвинуто вперед от середины клетки ядро.

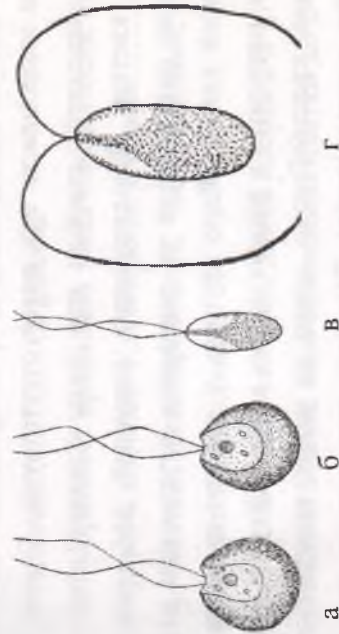


рис. 45.

а - *г-Scourfieldia compranata*: а, б-клетка с широкой стороны, в, г-клетка с узкой стороны (по Уэсту).

Редко летом, осенью в планктоне и редко в бентосе стоячих водоемов. Температура воды 18-25°C, прозрачность 0,6-1,3 м., рН 7,2-7,6; минерализация 1360-1700 мг/л.

**Распространение в Узбекистане:** пресноводно-солончаково-водный вид, в водохранилищах у бассейнов среднего течения рр. Амударья и Сырдарья.

**Общее распространение:** Латвия, Средняя Азия.



## Род *Carteria* Dies., 1866—Картерия

Клетки шаровидные, эллипсоидные, яйцевидные, цилиндрические, одноклеточные, с носиком или без него, в поперечном сечении округлые. Оболочка плотно прилегает к протопласту или отстает спереди и сзади, иногда у отдельных видов ослизняется. Хлоропласт чашевидный, звездчатый, H-образный или в виде боковой пристенной пластинки. Пиреноиды от одного до нескольких, расположены в боковом или заднем утолщении хлоропласта или вовсе отсутствуют. Глазок ясно выражен, находится спереди или чуть сдвинут вперед от середины клетки. Пульсирующие вакуоли две, реже их много, лежат они спереди от основания жгутов или разбросаны по всей клетке. Ядро круглое, с хорошо выраженным ядрышком, находится в разных частях клетки. Жгутов четыре, расположены крестообразно, длина их равна, иногда больше или меньше длины клетки. Запасное питательное вещество крахмал или масло. Крахмал-в виде скорлупок вокруг пиреноидов или в строме хлоропласта в виде отдельных зерен; масло в форме крупных капель (*Carteria oleifera* Pasch.).

Бесполое размножение продольным делением с поворотом протопласта на 90°. Половое размножение большей частью *изогамное*. У отдельных видов известны пальмелловидное состояние и цисты.

**Примечание:** очень близок к роду *Chlamydomonas*, однако, отличается от него лишь количеством жгутов.

В водоемах и почвах Узбекистана встречаются 12 видов, форм и разновидностей.

## Ключ для определения видов:

### 1. Пиреноиды имеются.

1. Пиреноид один. Клетки шаровидные, хлоропласт чашевидный, глазок полшаровидный, носик выпуклый. Клетки до 18 м дл., 14,8 м шир. Длина жгутов в 1,5 раза превышает длину клетки ..... *C. multifilis*

2. Носик отсутствует, хлоропласт гладкий, глазок неправильный. Клетки до 30 м в диам. Длина жгутов чуть больше длины клетки ..... *C. globosa*

3. Хлоропласт правильно звездчатый. Носик имеется. Глазок крупный, плоский. Клетки до 26 м в диам ..... *C. radiosa*

4. Клетки цилиндрические, эллипсоидные, яйцевидные (очень редко шаровидные).

А. Носик узкий, высокий, длина носика 2-3 м. Хлоропласт чашевидный. Глазок палочковидный. Клетки до 24 м дл., 16 м шир. Длина жгутов равна длине клетки ..... *C. klebsii*

Б. Носик большой. Глазок впереди в средней части клетки. Клетки до 40 м дл., 16 м шир. Длина жгутов в 1,5 раза превышает длину клетки ..... *C. bucharica*

5. Хлоропласт в виде боковой пристенной пластинки. Клетки эллипсоидные, реже яйцевидные, до 20 м дл., 16 м шир. Глазок впереди. Длина жгутов в 1,5 раза превышает длину клетки ..... *C. vulgaris*

6. Хлоропласт в виде пристенной пластинки. Клетки удлиненно-эллипсоидные, до 30 м дл., 15 м шир. Носик широко конический. Глазок дисковидный. Длина жгутов чуть меньше длины клетки ..... *C. obtusa*



7. Хлоропласт Н-образный, продольно ребристый четырёхлопастный, крестообразный. Носик тупой, крупный. Глазок эллипсоидный, плоский.....*C. crucifera*

8. Хлоропласт постенный, гладкий. Носик округлый, неплопастной, некрестообразный. Глазок эллипсоидный. Клетки 8-17 м дл., 14-24 м шир. Ядро с ядрышком...*C. microisoleolata*

9. Клетки сердцевидные. Передний конец широко углублен. Хлоропласт чашевидный. Клетки до 20 м дл., 16 м шир. Носик отсутствует.....*C. cordiformis*

10. Клетки эллипсоидные или слегка цилиндрические, глазок маленький.....*C. elliptica*

11. Клетки яйцевидные или продолговато-яйцевидные, до 26 м дл., 18 м шир. Носик высокий, выпуклый. Хлоропласт в виде постенной пластинки.....*C. quadripapillata*

1. *Carteria multifilis* (Fres.) O.Dill, 1895-Картерия многожгутиковая (рис. 46, а). Клетки почти шаровидные, очень редко яйцевидные, 8-18 м дл., 9,6-14,8 м шир. Явно выраженная оболочка слегка отстает от протопласта, спереди образуется небольшой выпуклый носик. Длина жгутов 18-28 м. Имеется чашевидный хлоропласт, в утолщенной задней части которого расположен один пиреноид. В передней трети части клетки находится полшаровидный глазок. Половой процесс-изогамный. При слиянии гамет образуется зигота с собственной гладкой оболочкой.

Часто весной, летом, осенью в планктоне стоячих и текущих водоемов. Температура воды 18-31°C, рН 7-8,2; прозрачность 0,2-1,2 м., насыщение кислородом 101,4-140%, CO<sub>2</sub>

2,3-5,28 мг/л., окисляемость 5,25-7,99 мг/л, содержание азота 1,12-1,24 мг/л., фосфора 0,016-0,024 мг/л, минерализация 459,9-812 мг/л.

**Распространение в Узбекистане:** пресноводный вид, в различных рыболовных ирудах, реках и озерах бассейна верхнего и среднего течения р. Сырдарья, в лужах бассейна среднего течения р. Амударья.

**Общее распространение:** СНГ-повсеместно, Средняя Азия, Европа (Чехословакия).

2. *Carteria globosa* Korsch., 1927-Картерия шаровидная (рис. 46, б).

Клетки шаровидные или слегка яйцевидные, 16-30 м в диам. Тонкая оболочка плотно прилегает к протопласту, носик не образуется, длина жгутов 20-34 м. Хлоропласт гладкий, чашевидный, в утолщенной части хлоропласта расположены один пиреноид. Маленький неправильный глазок чуть сдвинут вперед от середины клетки, спереди две пульсирующие вакуоли. В центре клетки над пиреноидом имеется ядро.

Часто весной, летом, осенью и редко зимой в планктоне стоячих и текущих водоемов. Температура воды от 1-3 до 36-49-52°C, рН 7,6-8,2; прозрачность 0,2 - 1,0 м., минерализация 1100-1200 мг/л.

**Распространение в Узбекистане:** пресноводный мезосапробный вид, в различных рыболовных прудах, в теплых и горячих источниках, болотах, реках, канавах бассейна среднего течения р. Сырдарья.

**Общее распространение:** СНГ-повсеместно, Средняя Азия, Европа (Чехословакия).





а б в  
Рис. 46.

а-*Carteria multifilis* (по Горожанкину); б-*Carteria globosa*; в-*Carteria radiosa* (б, в-по Коршикову).

### 3. *Carteria radiosa* Korsch., 1927-Картерия радиальная (рис. 46, в).

Клетки правильно шаровидные или слегка эллипсоидные, 17-26 мк в диам. Оболочка плотно прилегает к протопласту, образуя спереди еле заметный выпуклый носик. Длина жгутов 22-34 мк. Хлоропласт правильно звездчатый имеет многочисленно узкие лопасти и своими расширенными концами крепко прилегает друг к другу по периферии клетки. В утолщенной задней части расположен один крупный шаровидный глазок. Спереди две пульсирующих вакуоли. В передней половине клетки над ириноидом находится ядро. Размножение чаще всего делением на две, редко на 4-8 дочерних клеток.

**Примечание:** по периферии цитоплазмы иногда наблюдаются в большом количестве мелкие капельки красноватого цвета, придающие клетке соответствующую окраску.

Часто весной, осенью в планктоне стоячих и текущих водоемов. Температура воды 14-20°C, рН 5,6-7,3; прозрачность 0,1-1,1 м., минерализация 110-527 мг/л.

100

**Распространение в Узбекистане:** пресноводный вид, в реках, ручьях, прудах, болотах бассейна среднего течения р. Сырдарья.

**Общее распространение:** СНГ – повсеместно Россия (Сибирь), Средняя Азия.

### 4. *Carteria Klebsii* (Dang.) France, 1921-Картерия Клебса (рис. 47, а, б).

Клетки цилиндрические или овальные, на переднем конце несколько тупые, сзади широко округлые, 13-24 мк дл., 7-16 мк шир. Толстая оболочка плотно прилегает к протопласту, спереди образуется узкий высокий носик, длина которого достигает до 2-3 мк. Длина жгутов 15-25 мк. Хлоропласт чашевидный, в заднем утолщении которого расположен один небольшой ириноид. Спереди находится палочковидный глазок и две пульсирующие вакуоли. В центре клетки-ядро. Размножение делением в поперечном направлении.

Довольно редко весной, летом в иланктоне стоячих и текущих водоемов. Температура воды 18-31,5°C, рН 7-8,2; прозрачность 0,2-1,5 м., минерализация 459,9-1310 мг/л., насыщение кислородом 101,4-140 %, CO<sub>2</sub> 2,3-5,28 мг/л, окисляемость 5,25-7,99 мг/л, содержание азота 1,12-1,24, фосфора 0,016-0,024 мг/л.

**Распространение в Узбекистане:** пресноводный вид, в прудах, водохранилищах, дренах, реках, канавах бассейна среднего течения р. Сырдарья.

**Общее распространение:** СНГ-повсеместно, Средняя Азия, Европа (Чехословакия).



**5. *Carteria bucharica* I.Kissel., 1931 - Картерия бухарская (рис. 47, в, г).**

Клетки овально-цилиндрические, сзади широко округлые, 26-40 мк дл., 16 мк шир. Оболочка тесно прилегает к протопласту, образуя спереди большой носик. Длина жгутов 26-41 мк. Хлоропласт чашевидный. В середине клетки или чуть сзади расположен один большой шаровидный пиреноид. В средней части клетки находится глазок. Половой процесс неизвестен.

Редко весной, летом в планктоне стоячих водоемов. Температура воды 18-24°C, рН 6,5-7,2; прозрачность 0,3 - 1,0 м., минерализация 271-620 мг/л.

**Распространение в Узбекистане:** пресноводный вид, в хаузах бассейна р. Амударья, в прудах бассейна среднего течения р. Сырдарья.

**Общее распространение:** СНГ-Средняя Азия-Узбекистан.

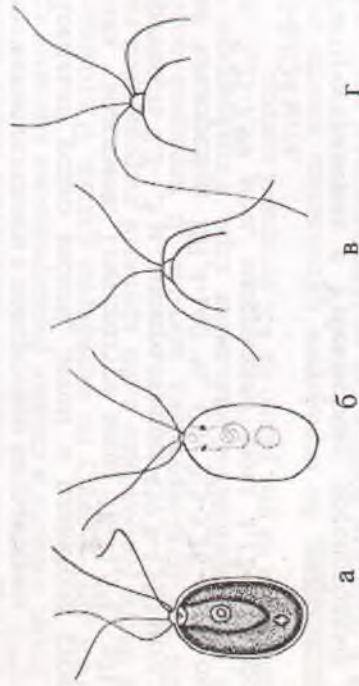


Рис. 47.

а-б-*Carteria Klebsii* (по Данжару); в - г - *C. bucharica* (по Киселеву).

**6. *Carteria vulgaris* (Dang.) Troitz., 1951 - Картерия обыкновенная (рис. 48).**

Клетки эллипсоидные или яйцевидные, спереди слабо суженные, сзади округлые, 9-20 мк дл., 7-16 мк шир. Тонкая оболочка плотно прилегает к протопласту, спереди маленький выпуклый носик. Длина жгутов 14-30 мк. Хлоропласт в виде постенной пластинки. Сбоку клетки в средней части хлоропласта находится один пиреноид. В передней части расположены глазок и две пульсирующие вакуоли, в задней-ядро. Размножение поперечным делением. Половой процесс-*изогамный*. Зиготы шаровидные с гладкой или бородавчатой оболочкой.

Часто весной и летом в планктоне стоячих и редко текучих водоемов. Температура воды 14-28°C, рН 6-7,8; прозрачность 0,2-1,2 м., минерализация 250-1200 мг/л.

**Распространение в Узбекистане:** пресноводный вид, в лужах, прудах, канавах, болотах, озерах бассейна верхнего и среднего течения р. Сырдарья.

**Общее распространение:** СНГ-европейской части (Ленинградская обл.), Латвия, Средняя Азия.

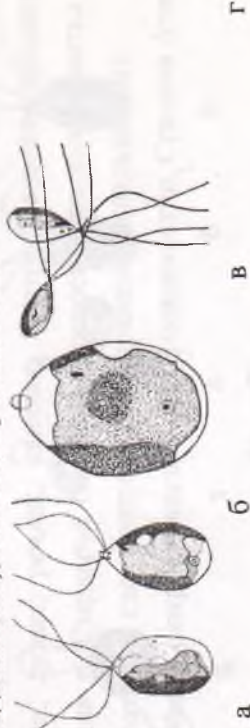


рис. 48.

а-г-*Carteria vulgaris*: а - в - клетки с различным положением хроматофора, г - гаметы (по Пашеру).



7. *Carteria obtusa* O.Dill, 1895-Картерия тупая (рис. 49).

Клетки удлинено-эллипсоидные, сзади широко округлые, 23-30  $\mu$  дл., 14-15  $\mu$  шир. Нежная оболочка сзади немного отстает от протопласта, спереди образуется широко конический носик. Длина жгутов 20-29  $\mu$ . Хлоропласт в виде пристенной пластинки. В середине клетки в утолщенной части хлоропласта находится один пиреноид. В передней трети части клетки расположен дисковидный глазок. Спереди две пульсирующие вакуоли. В задней части клетки находится ядро. Размножение продольным делением. Половой процесс-изогамный. Гаметы удлинено яйцевидные.

Часто весной в планктоне стоячих водоемов. Температура воды 14-18°C, рН 6-7,5; прозрачность 0,3 - 1,0 м., минерализация 170-912 мг/л.

**Распространение в Узбекистане:** пресноводный вид, часто в прудах, канавах, болотах, озерах бассейна верхнего и среднего течения р. Сырдарья.

**Общее распространение:** СНГ-европейской части, Средняя Азия.

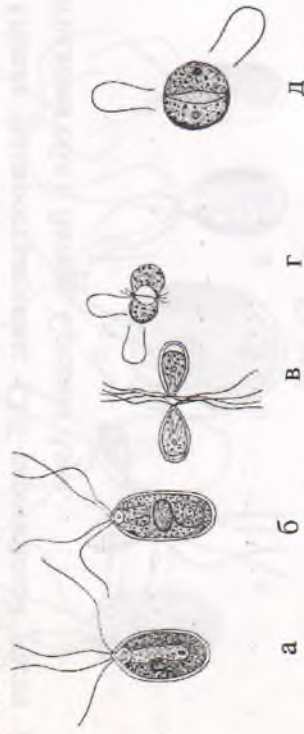


Рис. 49.

а - д-*Carteria obtusa*: а, б - клетки с различным положением пиреноида, в, г - копуляция, д - зигота (по Диллу).

8. *Carteria crucifera* Korsch., 1927-Картерия крестоносная (рис. 50, а, б).

Клетки эллипсоидные, эллипсоидно-цилиндрические, слегка яйцевидные или почти шаровидные, с одной стороны более выпуклые, с другой прямые, часто асимметричные, 14-30  $\mu$  дл., 7-19  $\mu$  шир. Оболочка плотно прилегает к протопласту, спереди образуется крестообразный четырехлопастной, крупный, тупой носик. Длина жгутов 17-31  $\mu$ . Хлоропласт Н-образный, продольно-ребристый, постенный. В центральной части клетки расположен один пиреноид. В передней половине клетки находится эллипсоидный плоский глазок и спереди две пульсирующие вакуоли. В задней части клетки под пиреноидом имеется ядро. Размножение продольным делением с образованием 4-8 дочерних клеток. Известны пальмелловидные структуры.

Часто в течении года в планктоне стоячих и текущих водоемов. Температура воды от 2-6 до 26°C, рН 5,7-7,4; прозрачность 0,2 - 1,0 м., минерализация 146-812 мг/л.

**Распространение в Узбекистане:** пресноводный вид, в прудах, лужах, речках, канавах, болотах бассейна среднего течения р. Сырдарья (хорошо переносит условия развития в лаборатории, где образуется ясно выраженные пальмеллы).

**Общее распространение:** СНГ-повсеместно, Средняя Азия.



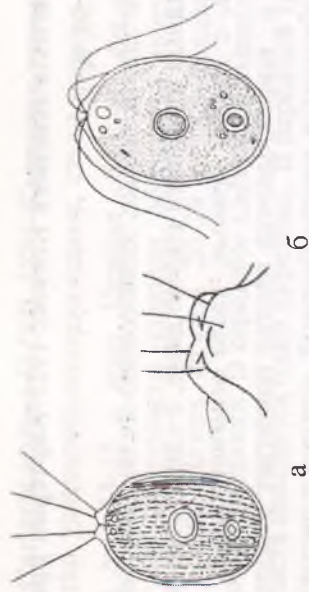


Рис. 50.

а, б-*Carteria gracifera*: а - клетка, б - носик; в - *C. microneoleolata* (по Коршикову).

9. *Carteria microneoleolata* Korsch., 1927-**Картерия мел-коядерная** (рис. 50, в). Клетки эллипсоидные или слабо цилиндрические, слегка изогнутые или широко округлые на обоих концах, 14-24 м дл., 8-17 м шир. Оболочка крепкая, плотно прилегает к протопласту, иногда спереди отстает от протопласта, образуя округлый носик. Жгуты отходят крестообразно, длина 18-26 м. Хлоропласт Н-образный, постенный, гладкий. В центральной части клетки имеется один большой пиреноид. В передней половине клетки находится эллипсоидный глазок, спереди две пульсирующие вакуоли, сбоку в задней части клетки под пиреноидом находится ядро с ядрышком. Половой процесс-*изогамный*. Гаметы покрыты оболочкой и напоминают молодые вегетативные клетки. Зигота шаровидная с тонкой коротко шиповатой, темно-коричневой оболочкой, 18-21 м в диам.

Редко весной в планктоне стоячих водоемов, в лабора-

торных культурах. Температура воды 18°C, рН 6,3-7,6; прозрачность 0,6-1,0 м., минерализация 856 мг/л.

**Распространение в Узбекистане:** пресноводный вид, в прудах бассейнов верхнего и среднего течения р. Сырдарья.

**Общее распространение:** СНГ европейской части, Средняя Азия.

10. *Carteria cordiformis* (Carter) Diles, 1866 - **Картерия сердцевидная** (рис. 51, а, б). Клетки сердцевидные, 12-20 м дл., 10-16 м шир. Передний конец широко углублен, задний широко закруглен. Носик отсутствует. Хлоропласт чашевидный с одним базальным пиреноидом. Спереди две пульсирующие вакуоли. Длина жгутов превышает длину клетки.

Редко весной, летом в планктоне стоячих и медленно проточных водоемов. Температура воды 16-30°C, рН 6,6-7,7; прозрачность 0,3-1,4 м., минерализация 380 - 1092-4490 мг/л.

**Распространение в Узбекистане:** пресноводно-солончаководный вид, в хаузах, прудах, каналах бассейна среднего течения р. Амударья и дрены бассейна р. Сырдарья.

**Общее распространение:** СНГ-Средняя Азия, Зап. Европа. 11. *Carteria elliptica* Korsch., 1927-**Картерия эллипсоидная** (рис. 51, в)

Клетки эллипсоидные или цилиндрические, спереди слегка суженные, сзади округлее, 20-22 м дл., 12-13 м шир. Оболочка тонкая, плотно прилегает к протопласту, носик отсутствует. Хлоропласт чашевидный с одним пиреноидом в центре. Спереди маленький глазок и две пульсирующие вакуоли. Ядро над пиреноидом. Длина жгутов 22-24 м.



Редко летом в планктоне стоячих водоемов. Температура воды 28-30°C, прозрачность до 1,0 м., рН 7,8; минерализация 380 мг/л.

**Распространение в Узбекистане:** пресноводный вид, в прудах бассейна среднего течения р. Амударья.

**Общее распространение:** СНГ-Средняя Азия, Европа, Австралия

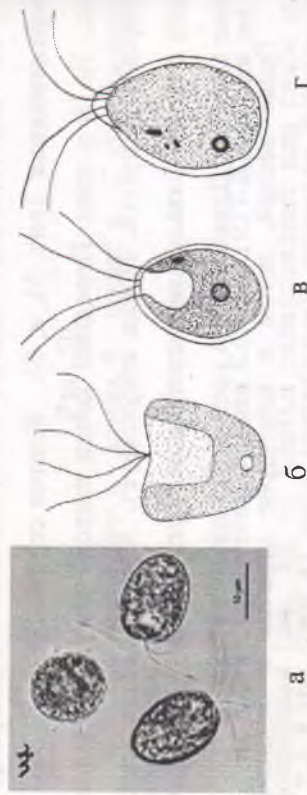


Рис. 51.

а, б - *Carteria cordiformis*; а - вид клетки при большом увеличении (световой микроскоп); в - *C. elliptica*; г - *C. quadripapillata* (по Халилову).

**12. *Carteria quadripapillata*** (Braun) I.Kissel., 1951-**Картерия продолговато-яйцевидная** (рис. 51, г). Клетки яйцевидные или продолговато-яйцевидные до 26 м дл., 18 м шир. Оболочка нежная, спереди иногда отстает от протопласта, образуя высокий вынуклый носик. Хлоропласт в виде posteriorной пластинки с одним пиреноидом. В передней части клетки маленький глазок и две пульсирующие вакуоли.

Редко летом в планктоне стоячих водоемов. Температура воды 28-30°C, прозрачность до 1,0 м., рН 7,8; минерализация 380 мг/л.

**Распространение в Узбекистане:** пресноводный вид, в прудах бассейна р. Амударья.

**Общее распространение:** СНГ-Средняя Азия, Европа, Австралия.

### Род *Scherffelia* (Perty) Pasch., 1912-**Шерффелия**

Клетки одноклеточные, эллипсоидные, удлиненно-эллипсоидные, яйцевидные, сердцевидные, цилиндрические или пропеллеровидные, с боков сильно сжатые и утолщенные, образуя крыловидные или килевидные расширения, у отдельных видов вдоль продольной оси слабо перекаченные. Оболочка бесцветная, мягкая, гладкая, плотно прилегает к протопласту. Два хлоропласта соединены между собой и лежат по бокам клетки, или сзади, без пиреноида. На верхушке одного из хлоропластов расположен глазок. Спереди клетки две, реже три пульсирующие вакуоли. Жгутов 4, расположенных перпендикулярно парами. Размножение продольным делением с образованием 2-4 дочерних клеток.

В водоемах Узбекистан найден один вид.

**1. *Scherffelia deformis*** Skuja., 1936-**Шерффелия деформированная** (рис. 52). Клетки овальные или яйцевидные, сзади широко округлые, с узкой стороны широко эллиптические, изогнутые, с выпуклой спинной и вогнутой брюшной сторонами, в поперечном сечении неправильно эллиптические, 8,5-12 м дл., 6-8 м шир., с боков сильно сплюснутые, 3-5 м толщины, спереди надрезанные, с 3-4 лопастями и выемкой. Тонкая оболочка плотно прилегает к протопласту, носик отсутствует. Длина жгутов 9-1,3 м. Два корытовидных



боковых хлоропласта без пиреноидов. На задней половине брюшной стороны клетки расположен округлый глазок. Спереди две пульсирующие вакуоли. В центре клетки находится ядро.

Редко летом, осенью и зимой в планктоне стоячих водоемов. Температура воды 0-2-4°C, прозрачность 0,8-1,5 м., рН 7,6; минерализация 380-567 мг/л.

**Распространение в Узбекистане:** в прудах, канавах бассейна среднего течения р. Сырдарья.

**Общее распространение:** СНГ - Средняя Азия, Латвия.

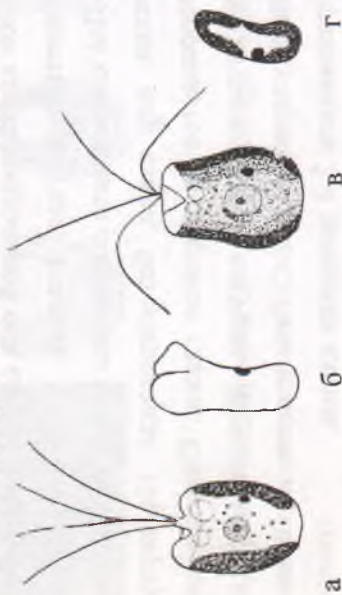


рис. 52.

а - г - *Scheffelia deformis*: а - клетка с брюшной стороны, б - клетка с боку, в - клетка со спинной стороны, г - клетка в поперечном сечении (по Скуе).

#### Род *Platymonas* G.S. West. (1916) - Платимонас

Клетки одноклеточные, эллиптические, овальные или цилиндрические, в поперечном сечении овальные или прямоуглольно округлые, с боков более или менее сплюснутые, спереди усеченные глубокой выемкой с перетяжкой или без

её, дорзовентральные или равносторонние. Оболочка топкая, более-менее плотно прилегает к протопласту, иногда соединена протоплазматическими тяжами. Хлоропласт чаще чашевидный, реже лопастной или сетчатый с пиреноидом в задней части. Глазок явно выражен. Ядро большей частью в середине клетки или сдвинуто вперед. Две пульсирующие вакуоли расположены спереди или отсутствуют. Жгутов 4, выходят в основном из выемки, у отдельных видов небольшого бугорка. Размножение чаще продольным делением, реже наискось в подвижном или неподвижном состоянии. Половой процесс неизвестен.

Недостаточно изученный род.

В водоемах Узбекистан обнаружено два вида.

Ключ для определения видов:

1. Клетки с широкой стороны другие.

1. Клетки с узкой стороны удлинненно-овальные.

А. Клетки с перетяжкой, расположенной на спинной и брюшной сторонах к переду от средней части. Клетки овальные или удлинненноовальные, до 16 м дл., 13 м шир. Длина жгутов почти равна длине клетки. Ядро с ядрышком .....

.....*P. Arnoldii*

2. Клетки с узкой стороны другие.

А. Клетки слегка сдавленные. Хлоропласт чашевидный сетчатого строения. Ядро без ядрышка. ....*P. cordiformis*

1. *Platymonas Arnoldii* (Prosch.-Lavr.) Matv. comb. Nov. (= *Carteria Arnoldii* (Prosch.-Lavr.), 1959 - Платимонас Арнольди (рис. 53, а-д).



Клетки овальные или удлинненно-овальные, спереди с глубокой выемкой, с перетяжкой, расположенной к переду от средней (экваториальной) части на широких сторонах, в поперечном сечении эллиптические 10-16 мк дл., 8,3-13 мк шир. Тонкая оболочка плотно прилагает к протопласту. Длина жгутов 12-17 мк, отходят они из основания выемки и располагаются крестообразно. Своими краями чашевидный хлоропласт заполняет боковые выемки. В утолщенном дне хлоропласта находится крупный пиреноид. Глазок крупный, округлый, вблизи ядра, чуть сдвинут вперед от середины клетки. Ядро с явно выраженным ядрышком, в центре клетки.

Размножение происходит делением наискось в подвижном состоянии, позже при сброшенных жгутах.

Довольно часто летом в планктоне стоячих водоемов. Температура воды 23-25°C, прозрачность 1,0 - 3,0 м, рН 7,6-8,4; минерализация 2123-5829 мг/л.

**Распространение в Узбекистане:** солоноватоводный вид, в водохранилищах бассейна среднего течения рек Сырдарья и Амударья.

**Общее распространение:** СНГ - европейской части, Средняя Азия - Кыргызстан (оз. Иссык-куль).

**2. *Platymonas cordiformis* (O.Dill) Korsch., 1921 - Платимонае сердцевидный** (рис. 53, е, ж). Клетки почти круглые или широко эллиптические, спереди тупые с глубокой выемкой, сзади широко округлые, сбоку широко эллиптические, без перетяжки, 13-25 мк дл., 11-22 мк шир. Оболочка плотно прилагает к протопласту. Длина жгутов 14-26 мк. Чашевидный

хлоропласт сетчатого строения. Пиреноид большой, слегка поперечно выгнут, расположен в утолщенной задней части хлоропласта. В средней части хлоропласта имеется плоский, округлый глазок. Спереди у основания жгутов две пульсирующие вакуоли. В средней части клетки в вырезке хлоропласта или чуть впереди находится ядро. Размножение продольным делением в неподвижном состоянии.

Очень часто весной, летом в планктоне и бентосе проточных и стоячих вод. Температура воды 16-25°C, прозрачность 0,3-1,3 м., рН 6,2-7,8; минерализация 268-1300 мг/л.

**Распространение в Узбекистане:** пресноводный вид, в реках, ручьях бассейна р. Сырдарья, хаузах, прудах, болотах, озеро-болотах, каналах бассейна среднего течения р. Амударья.

**Общее распространение:** СНГ - повсеместно, Средняя Азия - Туркмения.

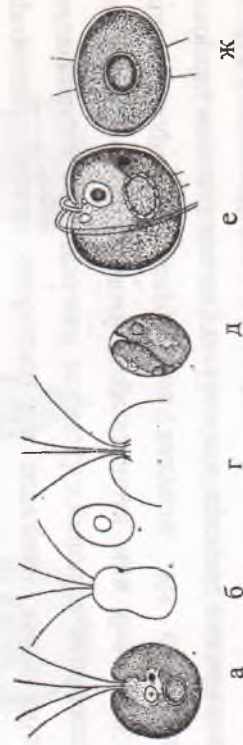


Рис. 53.

а - д - *Platymonas Arnoldii*: а - клетка с широкой стороны, б - клетка с узкой стороны, в - клетка в поперечном сечении, г - передний конец клетки, д - деление (по Прошкиной-Лавренко); е - ж - *Pl. cordiformis*: е - клетка с широкой стороны, ж - клетка сзади (по Коршикову).



### Семейство Phacotaceae Korsch.-Факотовые

Створки заполнены углекислым кальцием или кремнеземом. Цвет створок бурый от гидрата окиси железа. Поверхность створок гладкая, шероховато-бородавчатая или ребристо-складчатая, иногда по краям развиваются крыло-видные выросты-каемки. Клетки округлые яйцевидные, реже эллипсоидные. Протопласт лежит более или менее свободно и заполняет всю полость. Хлоропласт чашевидный, один или несколько пиреноидов, у некоторых представителей пиреноид отсутствует. Половой процесс у отдельных видов *изогамия*.

В водоемах Узбекистана обнаружен один род.

#### Род *Phacotus* Perty, 1852-Факотус

Клетки линзовидные, округлые, яйцевидные, эллипсоидные, сильно сжатые. Оболочка часто бесцветная или бурая, наполнена углекислым кальцием, поверхность шероховатая, бородавчатая, реже ребристо-складчатая. Яйцевидный протопласт лежит свободно. На переднем конце оболочка вытягивается в маленький носик. Хлоропласт чашевидный с одним или несколькими пиреноидами или без него. Есть глазок, ядро, пульсирующие вакуоли. Из отверстия на створках выходят два жгута. Половой процесс неизвестен.

В водоемах Узбекистана обнаружен один вид.

1. *Phacotus lenticularis* (Ehr.) Deis., 1866-Факотус чечевицеобразный (рис. 54). Клетки линзовидные, круглые, 10-28 м в diam. Оболочка гладкая, нежно точечная, ячеистая, бородавчатая, окрашенная в бурый цвет. Длина жгутов 12-27

м. Чашевидный хлоропласт с одним пиреноидом. В задней половине клетки находится глазок, в центре клетки ядро. Около носика располагаются две пульсирующие вакуоли.

Часто весной, летом, осенью в планктоне стоячих и текущих водоемов. Температура воды 16-32°C, pH 6 - 8; прозрачность 0,3-2,0 м., минерализация 312-1700 мг/л.

**Распространение в Узбекистане:** пресноводно-солончаково-водный вид, в хаузах, прудах, пойменных озерах, водохранилищах, рисовых полях, лужах, каналах, оросителях бассейнов среднего течения рек Амударья и Сырдарья.

**Общее распространение:** СНГ широко распространенный вид в различных водоемах; Средняя Азия, Европа (Чехословакия).

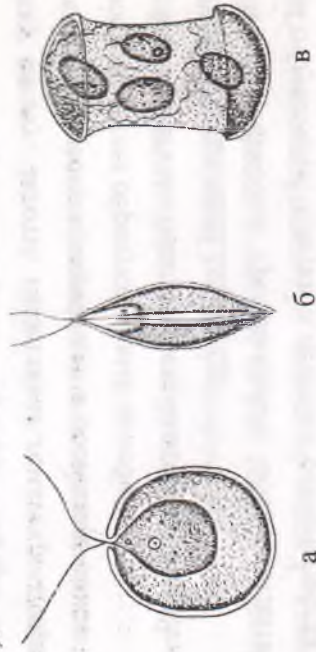


Рис. 54.

а - *Phacotus lenticularis*: а - клетка с широкой стороны, б - клетка с узкой стороны, в - образование дочерних клеток (по Штейну).

### Порядок Volvocales-Вольвоксовые

Порядок вольвоксовых объединяет наиболее высокоорганизованных представителей класса. Сюда относятся



исключительно ценобияльные и колониальные формы. Однако у некоторых представителей клетки, слагающие ценобии и колонии, построены по типу хламидомонад. Хлоропласт чашевидный, трубчатый, постенный, сетчатый или губчатый, с пиреноидами, иногда без него. Ядро имеется. Пульсирующие вакуоли две или несколько и они разбросаны по всем протопласту. У некоторых представителей в клетках ценобиев можно увидеть дробление протопласта на 8, реже 4 или 16 участков. Это начало образования зооспор, которые, сформировавшись, не выходят из оболочки материнской клетки, а размещаются в ней по ее экватору и слагают новый ценобий. В клетках ценобия, кроме зооспор, может образоваться от 4 до 32 изогамет, которые попарно копулируя внутри ценобия, дают одну зиготу. Зиготы, накапливая гематохром, приобретают красную окраску и переходят в состояние покоя. Через некоторое время они образуют новый ценобий.

В водоемах Узбекистана зафиксированы два семейства.

Ключ для определения семейства:

1. Формы ценобий гроздевидные, общая ослизненная оболочка отсутствует. Клетки в ценобии располагаются в 3-4 яруса, причем клетки одного яруса соответствуют промежуткам между клетками соседнего яруса .....Сем. **Spondylomoraceae**

2. Формы ценобий шаровидные, плоские, эллипсоидные, покрыты общей ослизненной оболочкой. Отдельные клетки ценобия имеют свою ослизненную, индивидуальную оболочку .....Сем. **Volvocaceae**

## Семейство Spondylomoraceae (Ehr) Korsch., 1923-

### Спондиломоровые

Характеризуются способом срастания клеток, расположением их ярусов и отсутствием общей слизистой оболочки вокруг грозде-видного ценобия. Клетки овальные, яйцевидные, обратно яйцевидные, грушевидные, вытянутые в удлиненный прямой или слегка искрив-ленный придаток. Хлоропласт чашевидный, часто без пиреноида, реже с пиреноидом. Имеются глазок, ядро, две пульсирующие вакуоли. Жгутов большей часть два, редко четыре. Бесполое размножение внутри клетки материнского ценобия, образуются дочерние клетки ценобия. Пальмелли и апланоспоры отсутствуют. Половой процесс-голо- или изогамия. Семейство малоизученное.

В водоемах Узбекистана зафиксирован один род.

### Род Pyrobotrys (Korsch.)Arnoldii, 1916 – Пироботрис

(incl. *Chlamydobotrys* Korsch., *Chlamylophaera* Schkorf.)

Ценобии состоят от 4 до 16 клеток, которые расположены в 2-4 яруса. Клетки овальные, обратно-яйцевидные, грушевидные или вытянутые, часто у основания суженные и искривленные. Хлоропласт чашевидный, без пиреноида. Размножение внутри материнских клеток с образованием дочерних ценобиев. Половой процесс (*копуляция*) происходит голыми *изогаметами* с образованием четырехжгутиковых подвижных зигот (*планозигот*).

В водоемах Узбекистана встречается один вид.



1. *Rugobotrys gracilis* Korsch., 1926-Пироботрис стройный (рис. 55).

Ценобии состоят из 16, очень редко из 12 клеток, размещенных четырьмя ярусами по 4 клетки, иногда по 8 в каждом, 36-46 м дл., 30-38 м шир. Клетки обратнотройцевидные, молодые-слабо грушевидные; задние концы тупо закругленные, весьма слабо соединены и легко отделяются одна от другой, 17-25 м дл., 13-18 м шир. Длина жгутов 32-46 м. Оболочка тонкая, спереди с крошечным носиком, сзади немного отстает от протопласта. Чашевидный хлоропласт с толстым основанием, пиреноид отсутствует. От середины клетки чуть сдвинувшись вперед, находится глазок. Половой процесс-изогамия. Зигот-4, реже 8 (планозигота), 20-28 м дл., 17-23 м шир., покрываются оболочкой и вначале бывают округлыми, затем в процессе дальнейшего роста, веретеновидными.

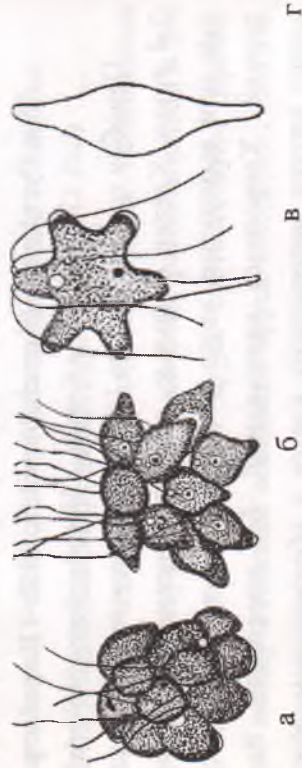


рис. 55.

а-г-*Rugobotrys gracilis*: а, б - взрослые ценобии, в - зрелая планозигота, г - молодая планозигота (по Коршикову).

**Примечание:** по внешнему виду очень напоминают *Spondyloctonum quaternarium*, от которых отличаются наличием 4 жгутов.

Довольно редко летом и осенью в планктоне и бентосе, стоячих водоемов. Температура воды 20-28°C, рН 7,9-8,3; прозрачность 0,2 - 1,0 м., минерализация 1600-2200 мг/л.

**Распространение в Узбекистане:** солоноватоводный вид, в водоемах среднего течения р. Амударья.

**Общее распространение:** СНГ-европейской части, Средняя Азия - Туркмения.

**Семейство Stephanosphaeraeae Cohn.-  
Стефаносферовые**

Ценобии шаровидные или слегка эллипсоидные, одетые уплотненной слизистой оболочкой. Клетки голые, расположенные часто экваториально, образуют два яруса. Хлоропласт различной формы (трубчатый, ностенный, сетчатый или губчатый) с пиреноидом, жгутов два.

В водоемах Узбекистана отмечен один род.

**Род Stephanosphaera Cohn., 1852-Стефаносфера**

Ценобии состоят из 2-8, реже 16 клеток, шаровидные или коротко эллипсоидные, покрыты плотной слизистой оболочкой. Клетки голые, часто расположенные экваториально, образуют два яруса на разном расстоянии. Иногда размещение клеток неправильное. Протопласты образуют массу протоплазматических отростков различных форм. Хлоропласт трубчатый, постенный, сетчатый или губчатый с неясными очертаниями. На внешней стороне клетки расположен округло-треугольный глазок. Сократительные вакуоли



разбросаны по всему протопласту. Жгутов два. Размножение происходит путем деления материнской клетки на 4-8 дочерних клеток, которые образуют новые ценобии. Половой процесс-*изогамия*. В каждой клетке образуются по 4, 8, 16, 32 гамет. Гаметы копулируют внутри ценобия, образуя зиготы красного цвета с гладкой оболочкой. Известны апланоспоры и акинеты.

В водоемах Узбекистана известен один вид.

1. *Stephanosphaera pluvialis* Cohn., 1852 — **Стефаносфера дож-девая** (рис. 56). Ценобии шаровидные, 30-66  $\mu$  в диам., состоят из 6 клеток. Клетки голые, располагаются на равном расстоянии друг от друга, 7-14  $\mu$  дл., 3,6 — 6,0  $\mu$  шир. Хлоропласт трубчатый или постенный, сетчатого или губчатого строения с плохо выраженными очертаниями, с 2-5 пиреноидами. Глазок округлый, треугольный.

Редко весной в планктоне стоячих водоемов. Температура 16-19°C, прозрачность 1,0-1,3 м., рН 7,5; минерализация 789 мг/л.

**Распространение в Узбекистане:** пресноводный вид, озера, водохранилища бассейна верхнего течения р. Сырдарья, озера бассейна низовья р. Амударья.

**Общее распространение:** СНГ — Карелия, Средняя Азия — Кыргызстан.



Рис. 56.

а, б-*Stephanosphaera pluvialis*:

а — вид ценобия при большом увеличении (световая микроскопия);

б-вид ценобия по Кону.

### Семейство Volvocaceae-Вольвоксевые

Ценобии плоские, эллипсоидные или шаровидные, состоящие из 20 до 50 хламидомонадообразных клеток с сильно ослизненными оболочками, соединенными друг с другом своими боковыми верх-ностями или отдельными участками в виде выступов. Колониальные формы вольвоксовых представлены видами рода вольвокс (*Volvox*). Это наиболее высокоорганизованные представители порядка. Их колонии имеют до 2 мм в диам. У вольвокса, имеющего форму шара, образуется внутри полость, заполненная жидкостью. В одних ценобиях все клетки одинаковые, у других подразделяются на соматические и генеративные. У наиболее высокоразвитых предста-вителей в ценобиях наблюдается полярность. Размножение *изо-, гетеро- и оогамия*. Ценобии бывают однодомными, антеридии и оогонии образуются на одном ценобии, *Volvox globator* и двудомные антеридии и



оогонии образуются на разных ценобиях, оогонии развиваются ранее антеридиев *Volvox aureus*. Известны пальмелл-ловидное stadium и апланоспоры.

В водоемах Узбекистана зафиксированы 5 родов.

Ключ для определения родов:

I. Клетки расположены в ценобия в виде однослойной пластинки.

1. Ценобии имеют форму однослойной пластинки, в очертании часто квадратные, состоят из 4-16 клеток; жгуты при движении направлены в одну сторону .....род **Gonium**

II. Клетки ценобия собраны в овальные или шаровидные образования и окружены общей оболочкой, состоящей из 1-3 слоев.

1. Ценобии имеют форму шара или многоярусной пластинки.

A. Клетки ценобия расположены центрально.

а). Клетки имеют конусовидную форму ...род **Pandorina**

2. Клетки с периферическим или ярусным расположением клеток. Клетки шаровидные, эллипсоидные, грушевидные, или удлинённо-эллипсоидные.

A. Ценобии из (2-8)-16-32 клеток ..... род **Eudorina**

3. Ценобии клеток расположены не ярусно.

A. Ценобии из 64-128 клеток.....род **Pleodorina**

Б. Ценобии из многих клеток.....род **Volvox**

**Род *Gonium* Müell., 1773-Гониум**

Ценобии имеют форму выпукло-вогнутых пластинок,

состоящих из 4-16 клеток, расположенных в один слой и соединенных друг с другом сильно ослизненными обочками. Соединение их бывает сплошным или на отдельных участках, оставляя свободные пространства. У 16- клеточных форм в центре ценобия крестообразно лежат 4 клетки, к каждой из которых примыкает еще по 3 наружных клетки. Промежутки между клетками в центре ценобия квадратные, остальные треугольной формы. Клетки шаровидные, яйцевидные и лежащие ближе к центру, имеют отступающие от протопласта ослизненные оболочки. В передней части клетки расположены глазок и ядро. Две сократительные вакуоли находятся впереди. Жгутов два, направлены всегда они в одну сторону и превышают длину клетки в два раза.

При бесполом и половом размножениях внутри материнской клетки с расширяющейся оболочкой образуются от 4 до 16 дочерних клеток. Гаметы до 16 грушевидной формы, голые с двумя жгутами, в два раза превышающими длину тела клетки. Зиготы округлые с плотными стенками, прорастают в 4-клеточные, реже 8-клеточные ценобии. Известны пальмелловидные состояния.

В водоемах Узбекистана обнаружены два вида.

Ключ для определения видов:

I. Ценобии 16-клеточные. Клетки эллипсоидные, до 14  $\mu$  дл., 10  $\mu$  шир. Глазок круглый. ....**G. pectorale**

II. Ценобии из 4-х клеток.

1. Клетки ценобия не соединены с остатками оболочки материнской клетки. Носик седловидный.....**G. sociale**



1. *Gonium pectorale* O.F.Müell., 1773-Гониум пекторальный (рис. 57).

Ценобии обычно из 16, очень редко из 4-8 клеток, от 27-70 до 90-100 м в диам. Клетки часто шаровидные, эллипсоидные или яйцевидные, 4-18 м дл., 5,5-13 м шир., довольно плотно прилегают друг к другу и соединены при помощи слизистых придатков. Длина жгутов 14-23 м. Хлоропласт чашевидный. Пиреноид один, расположен в утолщенной части хлоропласта у основания. Круглый глазок расположен в утолщенной, передней части хлоропласта, в выемке хлоропласта находится ядро. При размножении в клетках материнского ценобия образуются дочерние ценобии путем деления иротопласта. Половой процесс заключается в слиянии гамет с образованием дочерних ценобиев.

**Примечание:** очень иолиморфный вид, образующий многочисленые расы, отличающиеся величиной клеток, их взаимным расположением в ценобии, характером выростов, связывающих отдельные клетки.

Довольно часто весной, летом, осенью в планктоне и бентосе стоячих и текучих водоемов. Температура воды 14-26°C, рН 6,5-8,1; прозрачность 0,2 - 2,0-2,8 м., минерализация 180-2800 мг/л.

**Распространение в Узбекистане:** пресноводно-солончатый вид, в водохранилищах, прудах, лужах, озерах, рисовых полях бассейна среднего и нижнего течения р. Амударья; в рисовых полях бассейна нижнего течения р. Сырдарья.

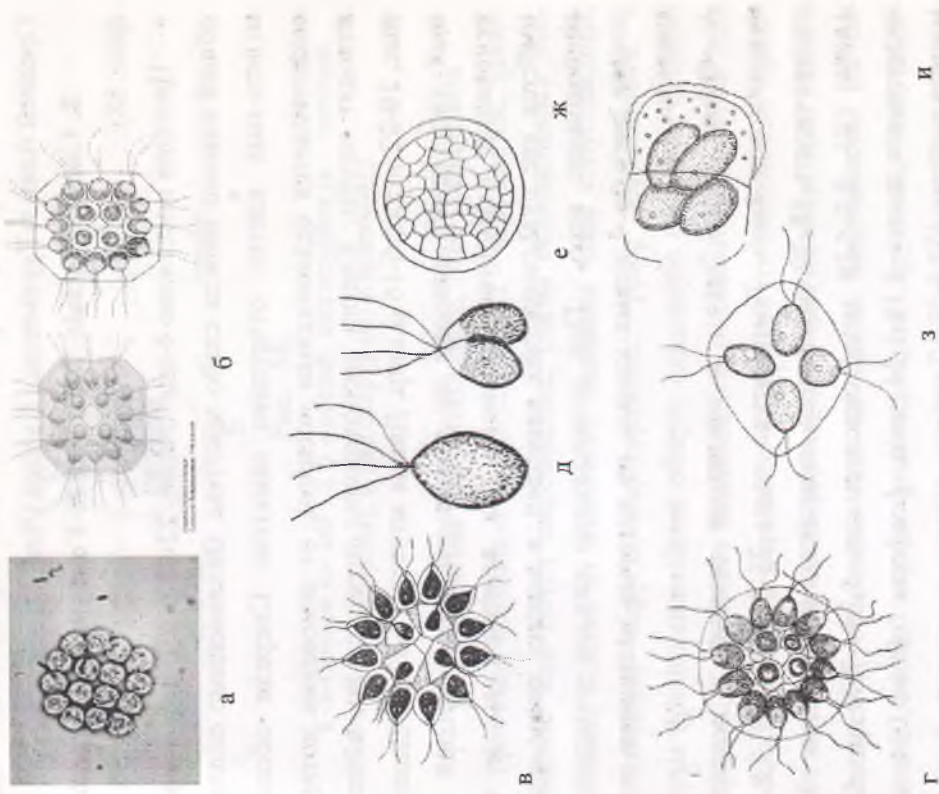


рис. 57.

а - *Gonium pectorale*: а-г - внешний вид колонии (а - вид колонии в световой микроскоп), д, е - копуляция гамет, ж - зигота, з, и - прорастание зиготы (а, б-по Гартману, в, г - по Халилову).



**Общее распространение:** СНГ-европейской части, Средней Азии и Туркмении, Европа (Чехословакия).

**2. *Gonium sociale* Wagn., 1876-Гониум общественный** (рис. 58).

Ценобии постоянно 4-клеточные, 22-30  $\mu$  в диам., покрыты общей слизью иногда слабо заметны. Ослизненные оболочки отдельных клеток отчетливо заметны. Спереди оболочка заканчивается седловидным носиком, от основания которого отходят жгуты. Клетки расположены параллельно, яйцевидные, 10-22  $\mu$  дл., 6-16  $\mu$  шир. Длина жгутов 17-33  $\mu$ . Чашевидный хлоропласт доходит до пульсирующих вакуолей и в основании находится пиреноид. На переднем конце тела имеется две пульсирующих вакуолей, в выемке хлоро-пласта расположено ядро. При размножении каждая материнская клетка дает по 4 новых клеток, из которых слагаются новые ценобии.

Очень редко летом в планктоне стоячих и медленно текущих водоемов. Температура воды 26-31,5°C, рН 7,8-8,2; прозрачность 18-70 см, степень насыщения кислородом 101,4-140%,  $\text{CO}_2$  2,3-5,28 мг/л, окисляемость 5,25 -7,99 мг  $\text{O}_2$ /л, содержание азота 1,12-1,24 мг/л, фосфора 0,016-0,024 мг/л, минерализация 459,9-596,7 мг/л.

**Распространение в Узбекистане:** пресноводный олиго- и  $\beta$ -мезосапробный вид, в реках, ручьях, лужах бассейна среднего течения рек Сырдарья и Амударья

**Общее распространение:** СНГ- повсеместно европейской части, Якутия, Кавказ, Средняя Азия, Европа (Чехословакия).

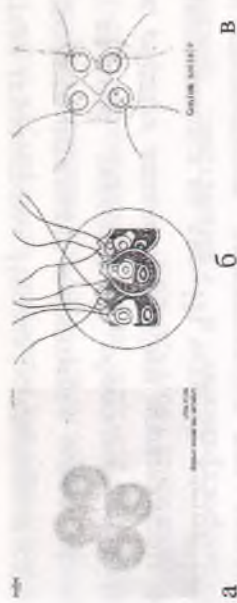


Рис. 58.

а - в-*Gonium sociale*; а, б - общий вид ценобии (а - световая микроскопия), в-вид сверху (по Коршикову).

**Род *Pandogina* (O.F.Müll.) Vogu, 1824-Пандорина**

Ценобии, состоящие из 16-32 (реже 2 - 4-8) клеток, эллипсоидные или почти шаровидные, одеты ослизненными оболочками. Клетки от взаимного давления чаще конусовидные, яйцевидные округло-многогранные, реже шаровидные, с двумя пронизывающими общую слизистую оболочку ценобии жгутами. Хлоропласт чашевидный, радиально-ребристый (при рассматривании с переднего конца), почти полностью прилегает к стенке клетки. Пиреноид один или их несколько лежат в расширении основания или по бокам хлоропласта. На переднем конце клетки располагается крупный, полусферовидный глазок, в центре клетки лежит ядро. Две пульсирующие вакуоли расположены у основания жгутов. При размножении протопласт всех клеток ценобии делится на 16 дочерних, располагающихся жгутами во внутрь, а затем при развороте ценобии наружи. Половой процесс-гетерогамный, реже атактогамный. Ценобии двудомные. Зиготы (гипно-



зиготы) шаровидные, гладкие имеют желто-красную окраску от присутствия гематохрома. Иногда вегетативные клетки без полового процесса переходят в состояние покоя, сжимаются, одеваются плотной двухслойной оболочкой, накапливают гематохром, образуя апланоспору. Эти апланоспоры обычно группами погружаются на дно. Из четырех клеток, образующихся при прорастании, дегенерируют три зиготы, одна превращается в крупную зооспору, дающую начало молодому ценобию. Известно пальмелловидное состояние.

В водоемах Узбекистана зафиксированы два вида.

Ключ для определения видов:

I. Ценобии обычно 16-ти клеточные, 18-250  $\mu$  в диам., с плотно лежащими клетками, доходящими до центра ценобии. Пиреноид часто один, очень редко их несколько .....**P. mogum**

II. Ценобии 32 клеточные, 58-129  $\mu$  дл., 39-127  $\mu$  шир., с неплотно лежащими клетками, не доходящими до центра ценобии. Пиреноид несколько.....**P. charkoviensis**

1. **Pandorina mogum** (Müll.) Vogu, 1824 – **Пандорина ежевиковидная** (рис. 59, а-д). Ценобии из 12-16 клеток, от широко эллипсоидных до почти шаровидных, 18 – 70-250  $\mu$  в диам. Клетки расположены очень плотно, доходят до центра ценобии. Почти шаровидные 7-8  $\mu$  в диам., широко-эллипсоидные, округло-многогранные или пирамидальные 7-29  $\mu$  дл., 6-16  $\mu$  шир. От переднего конца клеток отходят два жгута. Длина жгутов 13-18  $\mu$ . Чашевидный хлоропласт почти сплошь прилегает к стенке клетки, с одним базальным пиреноидом.

Очень часто летом, осенью, редко весной в планктоне стоячих и текучих водоемов. Температура воды 12-28°C, pH 6-7,8; прозрачность 0,1 – 2,0 м., насыщение кислородом 101,4-140%, CO<sub>2</sub> 2,3-5,28 мг/л, окисляемость 5,25-7,99 мг O<sub>2</sub>/л, минерализация 180-1450 мг/л.

**Распространение в Узбекистане:** пресноводный о-б-мезоса-пробный вид, в различных прудах, лужах, рисовых полях, оросителях, реках среднего и нижнего течения р. Сырдарья, в водохранилищах, озерах, прудах, каналах бассейна среднего и нижнего течения р. Амударья.

**Общее распространение:** СНГ – широко распространенный вид, Россия, Украина, Молдова, Средняя Азия, Европа (Чехословакия).

2. **Pandorina charkoviensis** Korsch., 1932 – **Пандорина харьковская** (рис. 59, е). (= *Eudorina elegans* var. *charkoviensis* V. Polijansk; *Eudorina charkoviensis* Pasch.). Ценобии состоят из 32 клеток, которые вытянутые, эллипсоидные, или почти шаровидные 58-129  $\mu$  дл., 39-68-127  $\mu$  шир. Слизистая оболочка явно выражена. Клетки расположены довольно рыхло, одна к другой и не доходят до центра ценобии, 9-15-28  $\mu$  в диам. Хлоропласт крупный, продольно-ребристый с несколькими пиреноидами. Полушаровидный глазок сдвинут в сторону заднего полюса ценобии. При половом процессе образуются гаметы. В период полового размножения мужские гаметы приближаются к женским, высвобождающиеся гаметы сближаются передними концами и сливаясь, образуют зиготу, покрытую гладкой, толстой оболочкой. Довольно часто



весной, летом, осенью в планктоне стоячих и текущих водоемов. Температура воды 14-25°C, рН 6,6-7,9; прозрачность 0,2-1,5 м., минерализация 312-1112 мг/л.

**Распространение в Узбекистане:** пресноводный вид, в прудах, лужах, рисовых полях, водохранилищах, арыках, озерах, реках бассейна рек Сырдарья и Амударья.

**Общее распространение:** СНГ – Россия (Сибирь, Якутия, Урал), Кавказ, Средняя Азия.

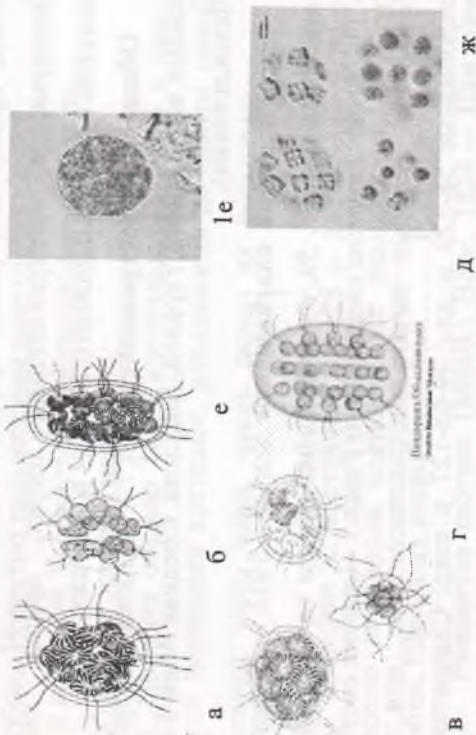


Рис. 59.

а-д-*Pandorina togut*: а, в, г-но Коршикову, б – по Бору, д – по Халилову); е-*P. charkoviensis* (по Коршикову); ж – пандорина обыкновенная

1е-*Pandorina charkoviensis* (вид колонии при большом увеличении (световой микроскоп).

**Род Eudorina Ehr., 1832 – Эвдорина**

Ценобии, состоящие из 16-32 (реже 2-4-8) клеток, эллипсоидные или почти шаровидные. В ценобии наблюдается полярность. Передний конец ценобии широко округлый, задний коротко лопастной или пригупленный. Снаружи ценобий покрыт слоем слизи (инволюкрумом), под которым находится более жидкая слизь, заполняющая всю полость ценобии. Клетки в ценобии расположены ярусами и более или менее сближены. Ценобии 32 клеточные, имеют 5 ярусов, среди которых передние и задние несут по 4 клетки, в остальных по 8. Ценобии 16-клеточные имеют по 2 клетки у крайних ярусов и по 4 у центральных. У некоторых видов наблюдается смещение ярусов. Клетки в ценобиях почти шаровидные, грушевидные, удлинённые или эллипсоидные, без носика. Оболочка тесно прилегает к протопласту. Клетки переднего яруса иногда меньше остальных. Хлоропласт чашевидный или шаровидный с одним или несколькими пиреноидами. Глазок имеется почти у всех клеток ценобии и его величина уменьшается к заднему полюсу клетки. Ядро лежит в центре клетки. Две пульсирующие вакуоли спереди. Бесполое размножение осуществляется одновременным делением клеток ценобии с образованием дочерних ценобиев. При этом образуется пластинка из клеток. Представители рода двудомные. При половом размножении в одних ценобиях (женских) образуются яйцеклетки, в других (мужских) – антеридии, дающие по 64 антероида. Зигота (ооспора) покрыта гладкой, плотной, желтоватой оболочкой. После ее прорас-



тания образуются 4 клетки, из которых три дегенерируют, а одна превращается в большую зооспору и далее в ценобий. При неблагоприятных условиях (высыхание и т.п.) она переходит в пальмовидное состояние.

В водоемах Узбекистана обнаружены 3 вида.

Ключ для определения видов:

I. Клетки переднего яруса одинаковы, сохраняют способность к делению. Ценобии с гладкой общей оболочкой.

1. Ценобии от эллиптических до шаровидных, 32-клеточные (редко 8-16 клеточные). Длина ценобии 52-200 м, шир. 39-91 м. Диаметр клетки 8-24 м. Пиреноидов от одного до нескольких ..... *E. elegans*

2. Ценобии цилиндрические, 16 клеточные с тупыми передними и задними концами. Длина ценобии 32-96 м, шир. 24-58 м. Диаметр клетки 14-18 м. Пиреноид один большой ..... *E. cylindrica*

II. Ценобии эллипсоидные, длина 56-160 м, шир. 48-130 м. Клетки переднего яруса меньше задних, к делению неспособны. Диаметр клетки 19-25 м ..... *E. illinoisensis*

1. *Eudorina elegans* Ehr., 1832 – Эвдорина изящная (рис. 60, а-г).

Ценобии 32-клеточные (очень редко 12-16 клеточные), от эллипсоидных до шаровидных, 52-200 м дл., 39-91 м шир. Клетки шаро-видные, 12-20 м в диаметре, широко или удлинненно эллипсоидные, 8-24 м в поперечнике. Хлоропласт гладкий, ребристый с одним или несколькими пиреноидами.

Глазок один, размер которого у всех клеток одинаковой величины или уменьшается к заднему полюсу. Две пульсирующие вакуоли. Все клетки ценобии способны делиться и образовывать дочерние ценобии, но из передних 4-х клеток образуются ценобии с меньшим (8-16) количеством клеток.

Часто весной, летом, осенью в планктоне стоячих и текущих водоемов.

Температура воды 16-28°C, рН 6,9-9,3; прозрачность 0,6-1,2 м., кислород 13,02-210,8% насыщения, углекислый газ 68,4-76,6 мг/л, минерализация 380-1800 мг/л.

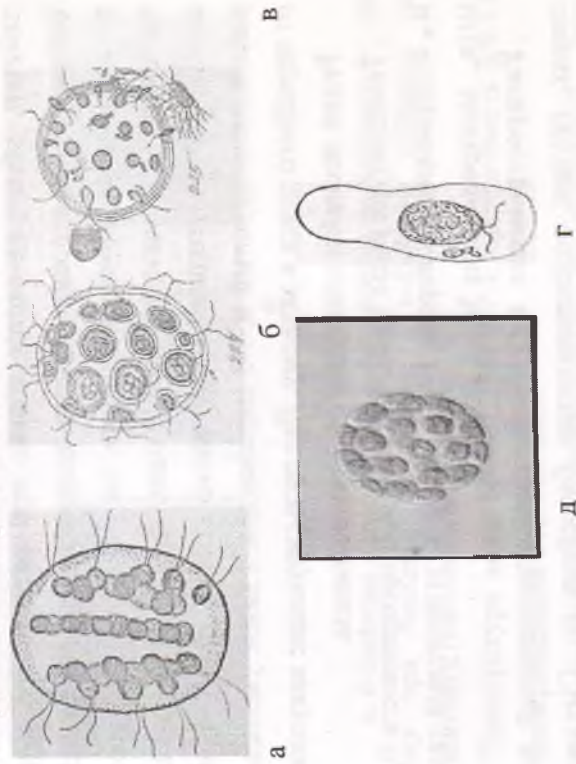


Рис. 60.

а – *Eudorina elegans*: а – ценобий, б – развитие дочерних колоний внутри материнской клетки, в – оплодотворение, г – прорастание зиготы (одна нормальная зооспора и три абортивные) (по Халилову), д – вид ценобии при большом увеличении (по Гартману).



**Распространение в Узбекистане:** пресноводно-солончаково-водный, б-мезосапробный вид, в различных прудах, лужах, рисовых полях, оросителях бассейнов рек Сырдарья и Амударья.

**Общее распространение:** СНГ – Россия (Урал, Сибирь, Якутия), Кавказ, Средняя Азия, Европа (Чехословакия).

2. *Eudogina cylindrica* Kogsch., 1938 – Эвдорина цилиндрическая (рис. 61, в). Ценобии 16-клеточные, цилиндрические, 32-96 м дл., 24-58 м шир., наружный слой слизи плохо заметен, обнаруживается только при окраске его лучистыми фибриллярными структурами. Клетки шаровидные, 14-18 м в диам., располагаются ярусами-4 яруса по 4 клетки. Хлоропласт чашевидный, у молодых клеток один крупный пиреноид, расположенный в утолщении основания клетки, старые ценобии имеют один крупный и 1-3 пиреноидов. Глазок уменьшается от переднего пояса к заднему. Две пульсирующие вакуоли.

Редко весной в планктоне стоячих водоемов.

Температура воды 16-21°C, рН 7-7,7; прозрачность 0,6-1,0 м., содержание кислорода 14,8 – 16 мг/л, углекислый газ 17,6 мг/л, минерализация 560-1200 мг/л.

**Распространение в Узбекистане:** пресноводный вид, в озерах, прудах, водохранилищах бассейнов рр. Сырдарья и Амударья.

**Общее распространение:** СНГ – Россия (Горьковская область, Якутия), Средняя Азия-Туркмения.

3. *Eudogina illinoisensis* (Kofoid) Pasch., 1927 – Эвдорина иллинойская (рис. 61, б). Ценобии 32-клеточные, широко эллипсоидные, 56-160 м дл., 48-130 м шир., наружный слой слизи хорошо заметен. Клетки почти шаровидные, 19-26 м в диам., располагаются ярусами, передние четыре клетки значительно меньше и не способны делиться. Хлоропласт радиально исчерченный, края которого разделены на лопасти. Пиреноидов несколько (4-7), на переднем конце находится глазок.

Не часто весной в планктоне стоячих и медленно текущих водоемах.



Рис. 61.

а, б-*Eudogina illinoisensis*: а – вид ценобии по Кофонду; б – вид сверху при большом увеличении; в-*Eudogina cylindrica* (по Коршикову); (световая микроскопия).

Температура воды 16-19°C, рН 7-7,4; прозрачность 0,9-1,0 м., минерализация 812-967 мг/л.

**Распространение в Узбекистане:** пресноводный бета-мезосапробный вид, на рисовых полях р. Заравшан, в прудах, озерах верхнего и среднего течения р. Сырдарья.

**Общее распространение:** СНГ – европейской части, Средняя Азия, Европа (Чехословакия).



### Род *Pleodorina* Shaw., 1894 – Плеодорина

Ценобии шаровидные или широко эллипсоидные, состоящие из 64-128 клеток. Клетки расположены беспорядочно. В передней части ценобии клетки вдвое меньше, чем в задней половине. Хлоропласт чашевидный, в передней части ценобии клетки с одним пиреноидом и хорошо выраженным глазком, в задней половине клетки с несколькими пиреноидами и плохо заметными глазками или без него. Ценобии бывают либо мужскими, либо женскими (раздельнополые), либо исключительно вегетативными. При бесполом размножении в задних крупных клетках материнского ценобии возникают дочерние ценобии. При этом образуется пластинка из клеток. Половое размножение происходит в задних клетках. Путем деления протопласта в мужских ценобиях образуются пучки сперматозондов, собранных в плоские, вынуклые пластинки, которые затем распадаются на отдельные двужгутиковые организмы.

В водоемах Узбекистана встречается один вид.

1. *Pleodorina californica* Shaw., 1894 – Плеодорина калифорнийская (рис. 62). Ценобии шаровидные или широко эллипсоидные, 80-500  $\mu$  в диам. Клетки не одинаковой величины, передние 6,2-17  $\mu$ , задние 11-27  $\mu$  в диам. Хлоропласт чашевидный. В задней части хлоропласта находится несколько пиреноидов, глазок хорошо выражен. Сперматозоиды 18-20  $\mu$  дл.

Редко весной, летом в бентосе, среди скоплений и обрастаний, в планктоне стоячих и текущих водоемов.

Температура воды 16-28°C, pH 6,3-7,8; прозрачность 0,2-1,5 м., минерализация 180-1600 мг/л.

**Распространение в Узбекистане:** пресноводно-солончаководный вид, водохранилищах, на рисовых полях, оросителях, сбросных каналах бассейнов рек Сырдарья, Амударья и Заравшан.

**Общее распространение:** СНГ – Украина, Средняя Азия.

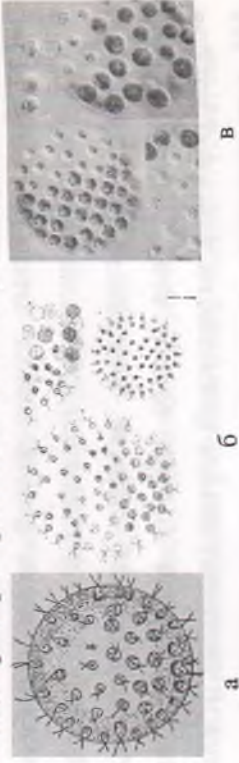


Рис. 62.

*а-в-Pleodorina californica*: а – по Шаттону; б – по Шави и Халилову; в – вид ценобии при сильном увеличении (световой микроскоп)

### Род *Volvox* (L.) Ehr., 1832-Вольвокс

Ценобии в форме крупных слизистых шаров до 1-2 мм в диам., покрытых тонкой, плотной оболочкой (инволюкрумом). Полость ценобии заполнена водянистой слизью. Периферическая часть ценобии содержит от 500 до 20 000-50 000 клеток. Клетки шаровидные или эллипсоидные. Оболочка клеток далеко отстает от протопласта, образуя так называемые камеры, которые соприкасаясь боками, приобретают 5-6-гранную форму. Одни виды имеют протоплазматические тяжи (плазмодесмы), соединяющие протопласты соседних



клеток, у других они отсутствуют. Хлоропласт большей частью чашевидный, реже асимметричный или с редуцированными лопас-тями. Пиреноид один или их несколько. Глазок один, пульсирующих вакуолей от двух до шести. Каждая клетка с 2 жгутами, проходящими через каналцы инволюкрума наружу. Основы жгута плотные. К бесполому (гонидии) и половому размножению способно небольшое число более крупных клеток задней части ценобия. При развитии из материнских клеток гонидий дочерних ценобиев наблюдается многократное деление протопласта клеток, размещенных в виде полого шара у поверхности сильно вздутой оболочки материнской клетки (гонидии), и обычное для вольвоксовых выворачивание слоя клеток; после чего образуются дочерние ценобии с нормальной ориентировкой жгутов, а вокруг ценобия образуется новая общая оболочка. На определенной стадии развития дочерние ценобии переходят в полость материнского ценобия, а оттуда, после разрыва материнской оболочки, происходит их освобождение. Задние же клетки служат для образования оогониев (с одной яйцеклеткой) и антероидов.

В антеридии образуются комплексы клеток в виде пластинок или полых шаров, у некоторых форм не наблюдается предварительного вывертывания, а происходит только разьединение на отдельные антерозоиды. Причем, этот процесс идет или в материнских клетках, или при выходе из них.

Антерозоиды веретеновидные, вытянутые, бесцветные, на переднем конце с двумя длинными жгутами. Зрелая ооспора

снаружи плотная, шиповатая, с двойной оболочкой. Имеются одно- и двудомные виды.

В водоемах Узбекистана зафиксированы два вида.

Ключ для определения видов:

I. Ценобии с большим числом клеток от 1600-20000 клеток и более, имеющих радиально расходящиеся толстые плазмодесмы, радиально отходящие от протопласта клеток, с поверхности они кажутся звездчатыми.

Диаметр ценобия 380-800-1200  $\mu$  ..... *V. globator*

II. Ценобии слагаются из меньшего числа клеток (200 - 860-1200). Поверхности клетки округлые. Диаметр ценобия 113-510  $\mu$ . Плазмодесмы у клеток очень тонкие.... *V. aureus*

**I. *Volvox globator* (L.) Ehr., 1856 - Вольвоке шаровидный** (рис. 63, 64).

Ценобии содержат от 1600 до 10000-20000 и более клеток, эллипсоидные, шаровидные, 380 - 800-1200  $\mu$  в диам. Клетки шаровидные, 2-9  $\mu$  в диам., соединяются толстыми радиально расходящимися плазмодесмами, в связи с чем, при рассмотрении сверху клетки кажутся звездчатой формы и сплюснутыми конически линзовидными при рассмотрении сбоку. Между периферическими камерами радиальные перегородки доходят до общей оболочки ценобия и при окрашивании заметны в виде тонкой сети. Хлоропласт неправильной формы, заходит в основание плазмодесм. Пиреноидов большей частью один или их несколько. В центре протопласта располагается ядро. Гонидии в количестве 8-12 до 18  $\mu$  в диам., развиваются в задней части ценобия.



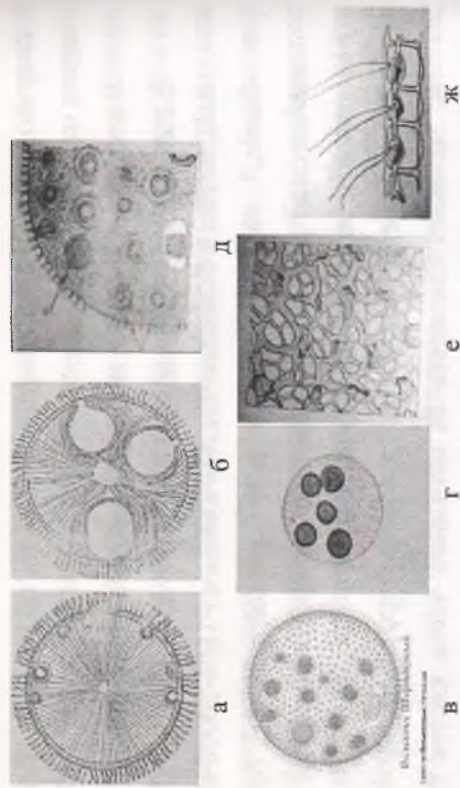


Рис. 63.

а-ж-*Volvox globator*: (а, б, е - по Жане); в, г, е - вид колонии с антеридиями при сильном увеличении; д - часть колонии (по Клейну); е - поверхность колонии при сильном увеличении; ж - колоний в разрезе (по Коршикову).

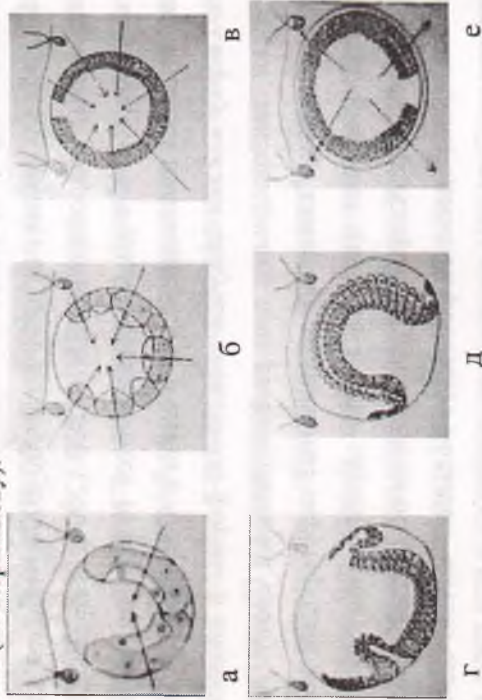


Рис. 64.

а-ж-*Volvox globator*: стадии развития дочернего шара; стрелки указывают полярность клеток (по Жане и Халилову).

Дочерние колонии 150-200 м в диам., находясь в материнском колонии, еще не имеют зачатков молодых гонидий. Обычно женские и мужские половые клетки развиваются в одном колонии (протоандрия). Антеридиальных клеток в колонии обычно от 5 до 15. Оогоний от 20 до 64; сперматозоиды веретеновидные, 5-6 м дл., с бледным глазком в хлоропласте, с двумя пульсирующими вакуолями и с двумя жгутами, собранными в пластинчатые или шаровидные комплексы. Яйцеклетки вначале грушевидной формы, позднее округленные, 40-45 м в диам. Ооспоры при созревании красные, от 42-56 м в диам. с тонкой внутренней и зубчатой толстой внешней оболочкой.

Довольно редко весной, летом в планктоне стоячих и медленно текущих водоемов.

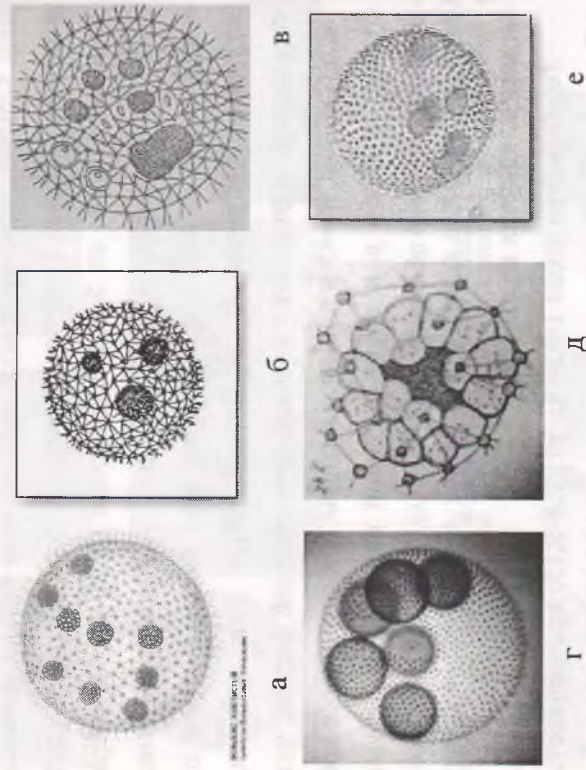
Температура воды 16-24°C, pH 7,8-9,13; прозрачность 0,4-1,2 м., содержание кислорода 15,2-210% насыщения, углекислый газ 68,4-76,6 мг/л, минерализация 790-1312 мг/л.

**Распространение в Узбекистане:** ирреспондентный вид, в прудах, хаузах, озерах, болотах, рисовых полях, лужах, речках бассейнов рек Сырдарья, Амударья и Заравшан.

**Общее распространение:** СНГ - повсеместно, Средняя Азия.

2. *Volvox aureus* Ehr., 1832 - Вольвокс золотистый (рис. 65). Колонии шаровидные, состоящие из 200-600 до 860-1200 клеток, 380-510 м в диам., слабо выпянутые, 122-131 м дл., 113-122 м шир. Периферические камеры не развиты, вместо





а-е — *Volvox aureus*: а — общий вид колонии (по Клейну); б, в, д — по Халилову; г — колонии с антеридиями при большом увеличении; д — молодая дочерняя сфера с незамкнутым отверстием.

них имеются лишь остатки радиальных стенок, прилегающих к внешней оболочке колоний. Клетки сверху круглые, сбоку яйцевидно-эллиптические, к переднему концу суженные, 4,8-9,3 м в диам., с 2-3 радиально расходящимися тонкими плазмодиями, выявленными при окраске метиленовой синью. Чашевидный хлоропласт с ниреноидами и глазками. Две пульсирующие вакуоли. Гонидий от 1 до 10 сходных по строению с

вегетативными клетками, не связанных с соседними клетками плазмодесмами, 20-30 м в диам. Дочерние колонии содержат в своем составе зачатки новых гонидий, которые сначала достигают 20-21 м в диам., а затем перед высвобождением до 200-250 м в диам. Антеридиальные клетки обильно развиваются в задней части колонии и достигают 3-12 м в диам., при 8-48 м дл. Антерозоиды 9-14 м дл., 2-3 м шир., каждый с зеленым хлоронпластом. Яйцеклеток от 1-5 до 15. Ооспоры красно-бурые, шаровидные с гладкой оболочкой, 60-72 м в диам. Встречаются одно- и двудольные колонии.

Часто весной, летом, осенью в планктоне стоячих и медленно текущих водоемов. Температура воды 18-24°C, рН 6-8; прозрачность 0,2-1,6 м., минерализация 177,6-1326 мг/л.

**Распространение в Узбекистане:** пресноводный, мезосабный вид, в лужах, реках, рисовых полях, ирудах, водохранилищах бассейна верхнего и среднего течения рек Сырдарья, Амударья и Заравшай.

**Общее распространение:** СНГ-повсеместно, Средняя Азия, Европа.



## СПИСОК ИПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Вассер Н.В., Кондратьева Н.П., Масюк Г.М., Паламарь-Мордвинцева, Ветрова З.И., Кордиом Е.Л. Водоросли (справочник). — Киев. Наукова думка, 1989. — 539 с.
2. Дедушенко-Щеголева Н.Т., Матвиенко А.М., Шкорбагов Л.А. Определитель пресноводных водорослей СССР. Зеленые водоросли, класс вольвоксовые (Volvocineae). — М.: Л., вып.8, 1959. — С. 14-221.
3. Коган Ш.И. Водоросли водоемов Туркменской ССР. — Ашхабад. Илым, 1972. Т.1. — С. 234.
4. Коган Ш.И. Водоросли водоемов Туркменской ССР. — Ашхабад. Илым, 1973. Т.2. — С. 132-150.
5. Масюк Н.П. Морфология, систематика, экология, географическое распространение рода *Dunaliella* Teod. — Киев. Наука думка, 1981. — С. 176-188.
6. Музафаров А.М. Флора водорослей горных водоемов Средней Азии. — Ташкент. АН УзССР, 1958. — С. 9-378.
7. Музафаров А.М. Флора водорослей стока Амударьи. — Ташкент. АН УзССР, 1960. — С. 5-196.
8. Музафаров А.М. Флора водорослей водоемов Средней Азии. — Т.: Фан, 1965. — С. 5-568.
9. Халилов С. Х. Альгофлора Чардаринского водохранилища. — Ташкент. Фан, 1976. — 165 с.
10. Эргашев А.Э. Закономерности развития и распределения альгофлоры в искусственных водоемах Средней Азии. — Ташкент. Фан, 1976. — С. 3-358.
11. Эргашев А.Э. Определитель протококковых водорослей Средней Азии. книга. — Ташкент. Фан, 1979. Т.1. — 329 с.
12. Эргашев А.Э. Определитель протококковых водорослей Средней Азии. книга. — Ташкент. Фан, 1979. Т.2. — 365 с.
13. Pott B. Algenkunde. — Jena. 1971. — 581 p.
14. Heering W. Chlorophyceae III-In: Paschers Süsswasser — Flora Deutschlands, Österreichs und der Schweiz. — Jena. 1914. H.6. — 250 p.
15. Pascher A. Volvocales-Phytomonadinae. Die Süßwasser-Flora Deutschlands, Österreichs und der Schweiz. — Jena. 1927. — 261 p.

## Алфавитный указатель латинских названий

- Cardionyx* Korsch., 1916 — 15, 23  
*Carteria* Deis., 1866 — 42, 43, 44, 45, 61, 126  
*C. Arnoldii* Prosch.-Lovt., 1945-140  
*C. buchatica* I.Kissel., 1931 — 30, 34, 128, 131, 132  
*C. cordiformis* (Carter) Diles, 1866 — 30, 36, 128, 136, 137  
*C. crucifera* Korsch., 1927 — 31, 39, 128, 134, 135  
*C. elliptica* Korsch., 1927 — 30, 32, 34, 39, 44, 128, 136, 137  
*C. globosa* Korsch., 1927 — 31, 34, 39, 42, 127, 129, 130  
*C. klebsii* (Dang.) France, 1921 — 31, 34, 39, 128, 131, 132  
*C. micronucleolata* Korsch., 1927 — 31, 34, 44, 128, 135  
*C. multifilis* (Fres.) O.Dill., 1895 — 31, 34, 36, 39, 42, 127, 128, 130  
*C. obtusa* O.Dill., 1895 — 31, 42, 128, 133, 134  
*C. quadripapillata* (Braun) I.Kissel., 1899 — 30, 32, 34, 39, 44, 128, 137  
*C. radiosa* Korsch., 1927 — 31, 34, 36, 39, 42, 127, 130  
*C. vulgaris* (Dang.) Troitz., 1951 — 36, 39, 128, 132, 133  
Chlamidonadaceae Pasch. — 30, 43, 46, 47, 60  
Chlamidonadales — 5, 12, 30, 43, 47, 55, 60  
Chlamidomonadineae — 46  
*Chlamidomonas* Ehr., 1833 — 8, 11, 17, 19, 29, 42, 43, 44, 45, 61, 64  
*Ch. acutata* Korsch.et Pasch., 1927 — 32, 34, 35, 39, 43, 66, 81, 82  
*Ch. adhaerens* Mamv., 1938 — 31, 35, 38, 64, 70, 110, 112  
*Ch. angulosa* O.Dill., 1895 — 21, 39, 67, 90, 91  
*Ch. anuraeae* Korsch., 1938 — 30, 31, 38, 64, 70, 111, 112  
*Ch. atactogama* Korsch.et Pasch., 1927 — 26, 31, 32, 35, 39, 43, 67, 84, 85  
*Ch. aulata* Pasch., 1927 — 14, 36, 39, 68, 96, 98  
*Ch. basistellata* Pasch., 1927 — 31, 32, 34, 36, 38, 69, 99  
*Ch. biconvex* Pasch., 1927-21  
*Ch. biococca* Pasch., 1927 — 31, 32, 34, 69, 105, 106  
*Ch. breviciliata* Korsch., 1931 — 21  
*Ch. Braunii* (Ehr.) Gorozh., 1890 — 24, 26, 28  
*Ch. coccifera* (Korsch.) I.N.Gorozh., 1905 — 11  
*Ch. conferta* (Korsch.) H.Ettl., 1965 — 31, 32, 34, 35, 36, 66, 78, 79  
*Ch. conversa* Korsch.et Pasch., 1927 — 21, 67, 92, 94



*Ch. platyrrhyncha* Korsch.et Pasch., 1927 - 38, 39, 43, 70, 107, 108  
*Ch. polychloris* (Pasch.)Korsch., 1938 - 43, 71, 117, 118  
*Ch. proboscigera* Korsch.et Pasch., 1927 - 26, 31, 32, 36, 66, 77, 79  
*Ch. pseudoperlyi* Pasch., 1927 - 34, 38, 45, 66, 80, 82  
*Ch. pseudogigantea* Korsch., 1927 - 17  
*Ch. rattuli* Korsch., 1932 - 22, 31, 38, 64, 69, 102, 103  
*Ch. reinhardtii* Dang, 1921 - 31, 32, 34, 39, 43, 65, 73, 74  
*Ch. reticulata* Gorosch., 1891 - 69, 114, 116  
*Ch. rhopaloides* Korsch. et Pasch., 1927 - 32, 34, 39, 69, 100, 102  
*Ch. similis* Korsch., 1938 - 21, 39  
*Ch. simplex* Pasch., 1927 - 31, 34, 35, 36, 38, 42, 44, 66, 79, 80  
*Ch. snowiae* Printz., 1914 - 42, 67, 88, 89  
*Ch. speciosa* Korsch.et Pasch., 1927 - 38, 39, 43, 69, 99, 102  
*Ch. sphagnicola* Fritsch et Takeda, 1916 - 34, 70, 109, 110  
*Ch. Steinii* Corosch., 1891 - 26, 27, 35, 43, 68, 97, 98  
*Ch. Westiana* Pasch., 1927 - 38, 39, 70, 109, 110  
 Coecomonadiaceae Pasch. - 46  
*Chlorella* Beyer., 1964 -  
*Chlorohormidium* (B.Fott.), 1960- 8  
*Chlorogonium* Ehr., 1836 - 11, 42, 43, 44, 45, 61, 120  
*Ch. aculeatum* (Korsch.) Pasch., 1927 - 31, 36, 121, 122  
*Ch. elongatum* (Dang.) France, 1836 - 31, 32, 34, 36, 39, 42, 121, 122, 123  
*Ch. euchlorum* Ehr., 1836 - 26, 31, 34, 36, 39, 42, 121, 122, 124, 125  
*Ch. fusiforme* Matv., 1938 - 31, 34, 36, 39, 120, 121, 122  
*Ch. leiostracum* Str., 1929 - 32, 120, 121, 122  
 Chlorodendrineae - 46  
*Chlorophyta* J.V.F.Lam., 1809 - 7, 9, 12, 47  
*Deselmis dunatii* Dujardin - 57  
*Dunaliella* Teod., 1905 - 8, 11, 44, 45, 56  
*D. salina* Teod., 1905 - 29, 31, 34, 36, 39, 57  
*Eudorina* Ehr., 1832 - 13, 17, 22, 26, 42, 43, 44, 45, 148, 156  
*E. charkoviensis* Pasch., 1927 - 154  
*E. cylindrica* Korsch., 1938 - 34, 36, 157, 158, 160  
*E. elegans* Ehr., 1832 - 27, 31, 32, 36, 38, 39, 43, 157, 158  
*E. elegans* var. *charkoviensis* V.Poljansk. - 154

*Ch. costata* Korsch. et Pasch., 1927 - 14  
*Ch. crassicauda* Korsch., 1927 - 14  
*Ch. Debaryana* Corosch., 1891 - 32, 34, 39, 43, 67, 85, 86  
*Ch. dunalii* (Joly) F.J.Cohn., 1865 - 57  
*Ch. Ehrenbergii* Corosch., 1891 - 31, 34, 36, 39, 43, 65, 75, 77  
*Ch. elliptica* Korsch., 1927 - 32, 39, 43, 68, 94  
*Ch. flosculariae* Korsch., 1927 - 31, 32, 44, 64, 68, 95, 96  
*Ch. gelatinosa* Korsch.et Pasch., 1927 - 31, 32, 36, 38, 39, 43, 45, 65, 74, 77  
*Ch. globosa* Snow., 1903 - 31, 32, 36, 39, 43, 65, 71, 74  
*Ch. gloeocystiformis* O.Dill, 1895 - 31, 34, 66, 82  
*Ch. gloeogama* Korsch.et Pasch., 1927 - 32, 43, 69, 105, 106  
*Ch. gloeogama f. humicola* Hollerb., 1936 - 32, 43, 105, 106  
*Ch. incerta* Pasch., 1927 - 31, 34, 35, 36, 39, 65, 72, 74  
*Ch. incisa* Korsch.et Pasch., 1927 - 31, 32, 38, 42, 68, 98, 99  
*Ch. intermedia* Chod., 1894 - 71, 118, 119  
*Ch. immobilis* (Klebs.) Korsch., 1934 - 38, 71, 116  
*Ch. komma* Skuja., 1934 - 31, 38, 42, 67, 86, 87  
*Ch. kuetnikovii* Corosch., 1891 - 38, 69, 101, 102  
*Ch. longistigma* O.Dill, 1895 - 70, 108, 109  
*Ch. media* Klebs. - 35, 38, 43, 68, 93, 94  
*Ch. minima* Korsch., 1927 - 32, 36, 38, 39, 43, 69, 104  
*Ch. minutissima* Korsch.et Pasch., 1927 - 35, 38, 39, 43, 69, 103, 104  
*Ch. mirabilis* (Korsch.) Pasch., 1927 - 34, 71, 115, 116  
*Ch. monadina* (Ehr.) F. Stein., 1878 - 31, 34, 36, 67, 89, 90  
*Ch. nivalis* Wille., 1844 - 29, 31, 43, 65, 75, 77  
*Ch. oblonga* Anach., 1931 - 35, 38, 71, 117, 118  
*Ch. oblongella* J.W.G.Lund., 1947 - 32, 43, 67, 90, 91  
*Ch. Olifantii* Korsch., 1932 - 31, 34, 38, 64, 67, 83, 84  
*Ch. paradoxa* (Korsch.) Pasch., 1927 - 22, 36, 39, 70, 112, 114  
*Ch. parallelisiriata* Korsch.et Pasch., 1927 - 26  
*Ch. parietaria* O.Dill, 1895 - 31, 39, 68, 92, 94  
*Ch. pertyi* (Gorosch.) Pasch., 1927 - 27, 31, 34, 36, 43, 66, 77, 79  
*Ch. pertusa* Chod., 1896 - 70, 106, 108  
*Ch. Peterfii* (Pasch.) Gerloff, 1940 - 27, 71, 118, 119  
*Ch. pisiformis* O.Dill, 1895 - 31, 38, 42, 67, 89



- E. illinoisensis* (Kofoid) Pasch., 1927 - 32, 34, 38, 157, 159, 160  
*E. unicola* G.Sm. - 11  
 Euvolvocineae - 47, 49, 55  
*Gonium* O.F.Müell., 1773 - 11, 17, 23, 26, 44, 45, 148, 149  
*G. pectorale* O.F.Müell., 1773 - 36, 38, 43, 45, 149, 151  
*G. sociale* Warm., 1876 - 36, 38, 39, 42, 149, 151, 152  
*Haematococcus* Ag. em Flot., 1844 - 22, 44, 45, 61, 62  
*H. pluvialis* Flot. em Wille., 1844 - 31, 32, 36, 39, 43, 62, 63  
*H. salinus* Dunal., 1837 - 36  
 Heteromastigaceae Korsch. - 43, 47, 53  
 Heteromastigales - 43, 47, 49, 53  
*Heteromastix* (Wood) Korsch., 1936 - 23, 24, 30, 43, 45, 53  
*H. angulata* Korsch., 1936 - 31, 34, 36, 39, 54, 55  
*Lemna trisulca* Lemm., 1753 - 29  
*Lobomonas ampla* Pasch., 1927 - 14  
*Monomastix* Scherff., 1912 - 17, 23  
*Monas dunalii* Joly, 1840 - 57  
*Pandorina* (O.Müell.) Bory, 1824 - 11, 13, 22, 23, 26, 42, 44, 45, 148, 152  
*P. charkoviensis* Korsch., 1923 - 31, 45, 153, 154, 155  
*P. morum* (O.Müell.) Bory, 1824 - 34, 36, 38, 42, 45, 153, 155  
*Pascheriella* Korsch., 1927 - 13  
 Pedinomonadaceae Korsch. - 47, 50  
 Pedinomonadales - 2, 43, 47, 49  
*Pedinomonas* Korsch., 1923 - 2, 8, 15, 17, 23, 30, 42, 44, 50  
*P. epiphytica* I.Kissel., 1923 - 34, 36, 39, 50, 52, 53  
*P. major* Korsch., 1923 - 31, 39, 43, 44, 50, 51, 53  
*P. minor* Korsch., 1923 - 31, 34, 36, 42, 50, 51, 53  
*P. rotunda* Korsch., 1923 - 31, 45, 50, 51, 53  
 Phacotaceae Korsch. - 30, 43, 47, 60, 142  
*Phacotus* Perty, 1852 - 42, 44, 142  
*Phacotus lenticularis* (Ehr.) Deis., 1866 - 15, 31, 32, 36, 45, 142, 143  
*Phyllocardium* Korsch., 1927 - 15, 24  
*P. complanatum* Korsch., 1927 - 15  
*Pithophora* Witt. - 8  
*Playmonas* G.S.West., 1916 - 44, 45, 62, 139  
*P. Arnoldii* (Prosch.-Lavr.) Matv., 1959 - 34, 36, 38, 39, 42, 139, 140, 141  
*P. cordiformis* (O.Dill) Korsch., 1921 - 34, 36, 39, 43, 139, 140, 141  
*Pleodorina* Shaw., 1894 - 13, 22, 26, 44, 149, 160
- P. californica* Shaw., 1894 - 36, 39, 45, 161, 162  
 Polyblepharidales - 12, 43, 46, 47, 55  
 Polyblepharidaceae - 46, 47, 56  
*Pteromonas aculeata* Lemm., 1800 - 14  
 Pyramidomonadaceae Pasch. - 43, 46, 47, 55, 56  
*Pyramidomonas* Stein., 1878 - 24, 43, 56, 58  
*P. Issaevii* I.Kissel., 1931 - 58  
*P. montana* Schm., 1849 - 21  
*P. salina* I.Kissel., 1931 - 34, 36, 39, 44, 57, 58  
*Pyrobotrys Arnoldii* Korsch., 1916 - 13, 43, 144  
*P. gracilis* Korsch., 1926 - 36, 39, 43, 145, 146  
 Protochlorineae - 48, 49  
*Protococcus salinus* Dunal., 1837 - 57  
 Raciborskiellaceae S. Wislouch., 1924 - 43, 47, 56, 58  
*Raciborskiella* S. Wislouch., 1924 - 12, 44, 59  
*R. salina* S. Wislouch., 1924 - 31, 36, 39, 59, 60  
*Scherffelia* (Perty) Pasch., 1912 - 43, 44, 61, 137  
*S. deformis* Skuja., 1936 - 31, 34, 39, 42, 138, 139  
*Sphaerella lacustris* var. *dunalii* Hans., 1891 - 57  
*Scourfieldia* G.S.West., 1912 - 43, 44, 61, 125  
*S. complanata* G.S.West., 1912 - 31, 34, 36, 39, 43, 125, 126  
*Spermatozopsis* Korsch., 1913 - 22  
 Spondylomoraceae (Ehr.) Korsch., 1923 - 13, 43, 47, 144  
*Spondylomorum guatemarum* Ehr., 1848 - 145  
*Stephanosphaera* Cohn., 1852 - 42, 43, 44, 45, 146  
 Stephanosphaeraceae Cohn., 1852 - 43, 47, 144, 146  
*S. pluvialis* Cohn., 1852 - 34, 39, 147  
 Tetrasporineae - 46  
*Thioracomonas sabulosa* Korsch., 1925 - 15  
*Triochloris* Scherff. - 23  
*Ulothrix* Kütz., 1833 - 8  
 Volvocaceae - 43, 47, 144, 148  
 Volvocales - 12, 13, 43, 47, 55, 143  
 Volvocineae - 9, 11, 12, 27, 46, 47  
 Volvocophyceae - 47, 48  
*Volvox* (L.) Ehr., 1832 - 6, 11, 22, 42, 44, 45, 149, 162  
*V. aureus* Ehr., 1832 - 31, 32, 36, 38, 45, 163, 166, 167  
*V. globator* (L.) Ehr., 1832 - 31, 34, 36, 39, 43, 45, 163, 165, 166



С. А. ХАЛИЛОВ, Р. Ш. ШОЯКУБОВ, З. А. МУСТАФАЕВА,  
Х. Э. ЭРГАШЕВА, Б. К. КАРИМОВ, Ш. Ж. ТОЖИБАЕВ,  
Х. А. АЛИМЖАНОВА

## ОПРЕДЕЛИТЕЛЬ ВОЛЬФКОВСОВЫХ ВОДОРΟΣЛЕЙ УЗБЕКИСТАНА

Редактор: **И. Жумабев**  
Техн. редактор: **С. Аннкин**  
Компьютерная  
верстка: **И. Жумабев**

Сдано в набор 10.01.2014 года. Разрешено в печать 24.01.2014 года.  
Бумага офсетная. Формат 60x84, 1/16. Объём 11,0 усл.л. Тираж 100  
шт. Заказ № 19.

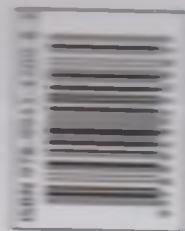
Издательство «Наманган», г. Наманган, ул. Наваи, 36-уй.

Отпечатано в ММП «Фохризода», пр. Дустлик, 2А. 41.



С.А. ХАЛИЛОВ, Р.Ш. ШОЯКУБОВ,  
З.А. МУСТАФАЕВА, Х.Э. ОРГАШЕВА, Б.К. КАРИМОВ,  
Ш.Ж. ТОЖИБАЕВ, Х.А.АЛИМЖАНОВА

**ОПРЕДЕЛИТЕЛЬ ВОЛЬВОКСОВЫХ  
ВОДОРΟΣЛЕЙ УЗБЕКИСТАНА**





АКАДЕМИЯ НАУК РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН  
ИНСТИТУТ ГЕНОФОНДА РАСТИТЕЛЬНОГО  
И ЖИВОТНОГО МИРА

С. А. ХАЛИЛОВ, Р. Ш. ШОЯКУБОВ, З. А. МУСТАФАЕВА,  
Х. Э. ЭРГАШЕВА, Б. К. КАРИМОВ, Ш. Ж. ТОЖИБАЕВ,  
Х. А. АЛИМЖАНОВА

## ОПРЕДЕЛИТЕЛЬ ВОЛЬВОКСОВЫХ ВОДОРΟΣЛЕЙ УЗБЕКИСТАНА

Издательство «Наманган»  
2014 год