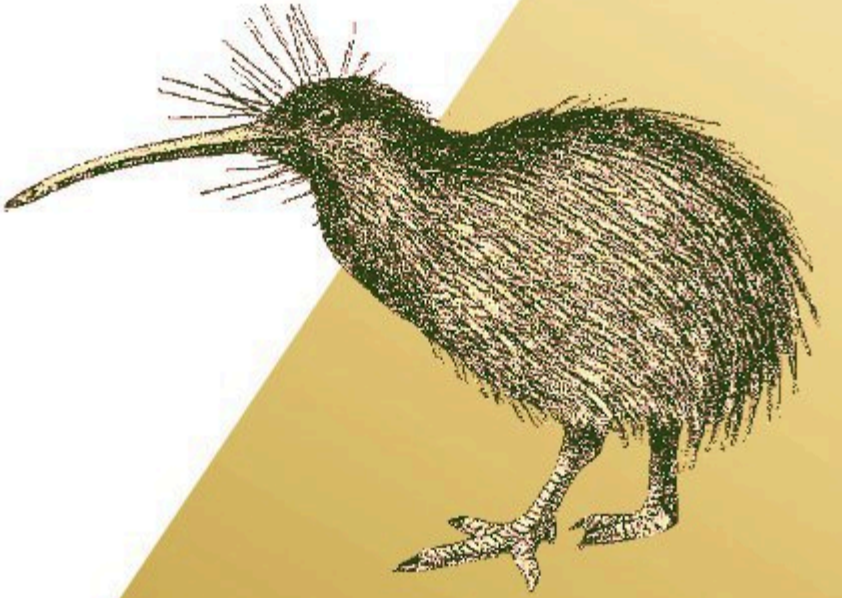
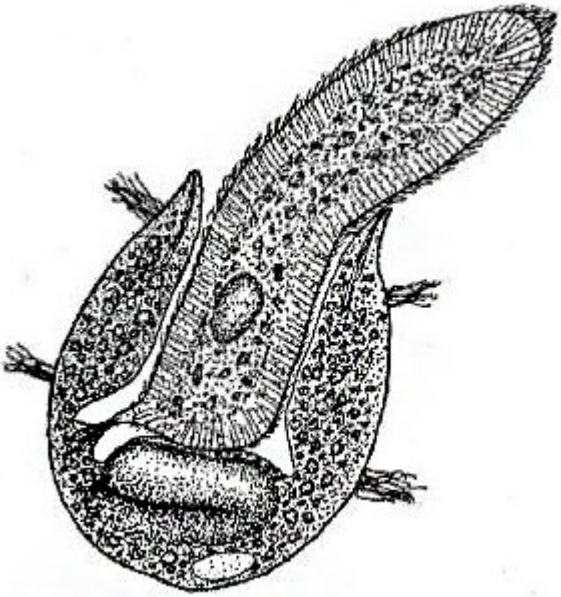
ISSN 2312-2579

ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ МОРФОЛОГИЯ, ЭКОЛОГИЯ И ЖИЗНЕННЫЕ ЦИКЛЫ ЖИВОТНЫХ



2014

НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ
Том 14 № 2
SCIENTIFIC JOURNAL



Протистология

УДК 593.17

АТЛАС ИНФУЗОРИЙ СЕМ. BALANTIDIIDAE ИЗ РЫБ И АМФИБИЙ

***О. А. Корнилова*[*], *Л. В. Чистякова*[**]**

[*]*Российский государственный педагогический университет им. А. И. Герцена, наб. р. Мойки, д. 48, 191186, Санкт-Петербург, Россия; e-mail: 1kornilova@mail.ru*

[**]*Санкт-Петербургский государственный университет; e-mail: pelomixa@yandex.ru*

Представлены данные по балантидиумам из рыб и амфибий, включая первоописания, переописания и соответствующие рисунки. Проведен сравнительно-морфологический анализ представителей рода *Balantidium* — эндобионтов рыб и амфибий.

Ключевые слова: *Balantidium*; инфузории; эндобионты рыб; эндобионты амфибий.

1. Балантидииды — эндобионты амфибий

н/тип Alveolata Cavalier-Smith, 1991
тип Ciliophora Doflein, 1901
кл. Litostomatea Small & Lynn, 1981
п/кл. Trichostomatia Bütschli, 1889
отр. Vestibuliferida Puytorac et al., 1974
сем. Balantidiidae Reichenow in Doflein et Reichenow, 1929
Род *Balantidium* Claparède, Lachmann, 1858
Типовой вид: *Balantidium (Bursaria) entozoon* Ehrenberg, 1838

1.1. Группа « entozoon»

Balantidium entozoon Ehrenberg, 1838 (рис. 1—6)

Хозяин: лягушка *Rana temporaria* L., 1758.
Типовое местонахождение: около Берлина.

Первоописание: Тело цилиндрическое, большое, вздутое, почти одинаково закруглено на обоих концах. Маленький рот на переднем конце тела. Найден в прямой кишке лягушек *Rana temporaria* зимой и летом. Длина тела до 1/8 линии — примерно до 270 мкм (прусская линия в 1838 году равнялась 2,17 мм). Видны многочисленные пищеварительные пузырьки, ядро, 23—24 ряда ресничек.

Вид впервые описан Эренбергом в 1838 году как представитель рода *Bursaria*, немецкое наименование «Börsenthierchen» примерно означало «мешковидные зверьки». (Ehrenberg, 1838, стр. 327). Эренберг приводит три рисунка, на одном из которых хорошо обозначены продольные ряды ресничек (около 22—24), на другом рисунке видно отверстие перистома (вестибулума), обрамлённое выделяющимися ресничками (рис. 1).

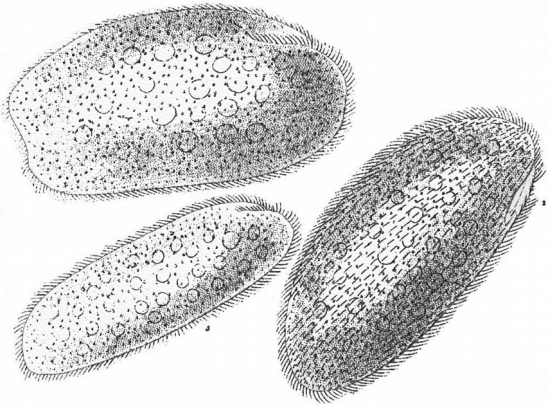


Рис. 1. *Balantidium entozoon* (по: Ehrenberg, 1838).

Род *Balantidium* был предложен в 1858 году (Claparède, Lachmann, 1858: с. 247) для выделения в него *B. entozoon* (рис. 2). В новом названии использован тот же признак «мешковидности» — основа слова греческая: «балантион» — сумка, мешок; уменьшительно — «балантидион» (мешочек), латинизировано до «балантидиум». Примечательно, что те же авторы не включили в состав нового рода вид *Balantidium coli*, описанный к тому времени Мальмстеном как *Paramecium*, а отнесли его к роду *Plagiotoma* (Янковский, 2007).

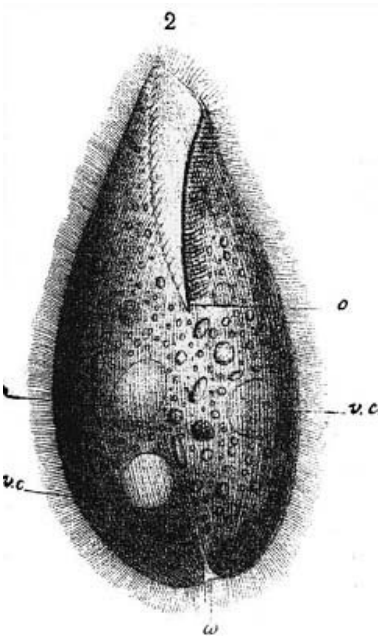


Рис. 2. *Balantidium entozoon* (по: Claparède, Lachmann, 1858 из Grim, Buonnano, 2009).

В 1867 г. род *Balantidium* был переописан Фридрихом Штейном (Stein, 1867: с. 310—318) и помещён в семейство Bursariea совместно с родами *Bursaria*, *Metopus*, *Nyctotherus*, *Plagiotoma*. В состав рода *Balantidium* помимо *B. entozoon* Штейн включил еще 3 вида: *B. elongatum* Stein, 1862, *B. duodeni* Stein, 1862, а также *B. coli* (Malmsten, 1857), который до этого успел «побывать» в составе родов *Paramecium* (1857), *Plagiotoma* (1858), *Leucophrys* (1860) и *Holophrya* (1863). Кстати, для вида *B. coli* и в настоящее время существуют альтернативные родовые наименования — малоизвестное и практически не употреблявшееся название *Balantioides* Alexeieff, 1931 (Янковский, 2007) и недавно предложенное новое название *Neobalantidium* Pomajbikova et al. 2013. Несмотря на приоритет первенства *Balantioides*, в ряде научных статей активно используется его младший синоним *Neobalantidium*.

Штейн находил *B. entozoon* в кишечнике лягушек *Rana temporaria* и *Rana esculenta* (соврем. назв. *Pelophylax* kl. *esculentus*) и указал для большинства инфузорий размеры значительно меньше, чем у Эренберга: длина 1/20 — 1/12 линии (108—180 мкм), ширина 1/35 — 1/19 линии (62—114 мкм) (рис. 3, а). Однако в июне—июле 1863 года в кишечнике *Pelophylax* Штейн находил гораздо более крупные экземпляры инфузорий длиной от 271 до 540 мкм (в среднем 362 мкм) и шириной от 155 до 362 мкм (в среднем 241 мкм). На рисунках у этих инфузорий показано крупное подковообразное ядро (рис. 3, б).

Штейн даёт следующее описание *B.entozoon*: тело яйцевидное или грушевидное, длина тела в 1,5—2 раза больше ширины. Передний заострённый конец немного изогнут вправо или влево и косо срезан. Перистом тянется до середины тела, почти по средней линии, иногда изгибаясь вправо вниз, впереди он довольно сильно расширен, сзади переходит в короткую глотку. Реснички на краях перистома чуть длиннее, чем на остальном теле, область самого перистома гладкая, без ресничек. На брюшной стороне тела впереди и сзади, справа и слева по одной сократительной вакуоли (всего 4). Ядро расположено в центре задней половины тела.

Рис. 3. *Balantidium entozoon (*по: Stein, 1867): а — обычная форма; б — крупная форма.

Среди последующих исследований, посвящённых балантидиумам из европейских амфибий, следует отметить работу К. М. Сухановой (1960), в которой освещены вопросы полиморфизма и цистообразования этих инфузорий. Суханова отмечала, что *B. entozoon* образует в задних отделах кишечника лягушек большие популяции, в которых выделяются три категории особей: очень крупные (более 200 мкм в длину, с подковообразным макронуклеусом и тёмным грубозернистым содержимым в цитоплазме), среднего размера (до 100 мкм) и мелкие (не более 50—60 мкм). Все три категории могут быть встречены в любое время года, но весной и летом преобладают некрупные особи, что может быть связано с активным размножением инфузорий, а также формированием мелких округлых предцистных форм

(рис. 4). Размеры энтозоонов приведены следующие: длина 60—230 мкм, ширина 36—129 мкм.

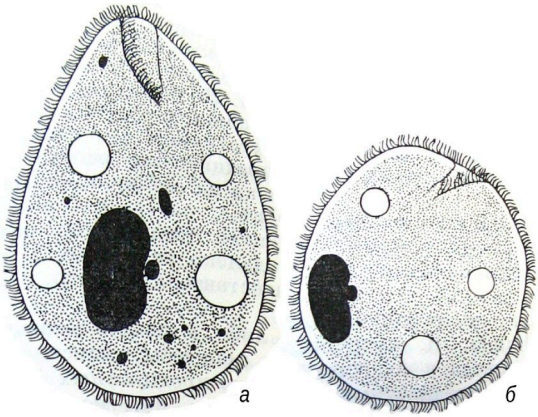


Рис. 4. *Balantidium entozoon* (по: Суханова, 1960): а — вегетативная особь; б — предцистная особь).

Попытку ревизии рода предприняли Грим и Буоннано в 2009 году при переописании *B. entozoon* (Grim, Buonnano, 2009, рис. 5, а). Они приводят размеры тела этих инфузорий (собранных из клоаки *Pelophylax* kl. *esculentus* в летний период в Италии) в следующих пределах: длина 60—129 мкм, ширина 38—58 мкм. Это значительно меньше размеров, названных авторами в XIX веке, однако у энтозоонов размеры могут варьировать в широких пределах. Также в качестве возможного диагностического признака рода указывается «поле Вильнёв-Брашон» (Villeneuve-Brachon, V-B, рис. 5,-а, рис. 6), расположенное рядом с вестибулумом с правой стороны. Авторы описывают эту структуру так: поле V-B состоит из 2—3 (иногда до 10) продольных рядов (кинет) очень коротких ресничек. Справа от них расположены ряды более длинных, тесно сближенных ресничек, которым, вероятно, не свойственно биение. Ещё далее справа лежат 2—3 и более рядов очень коротких ресничек. Некоторые из коротких ресничек имеют булавообразную форму (clavate cilia). Всё поле в длину занимает по меньшей мере 11 мкм.

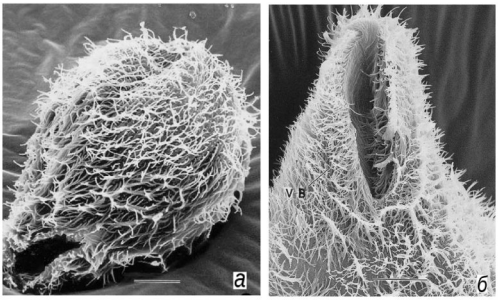


Рис. 5. *Balantidium entozoon* (по: Grim, Buonnano, 2009): а — отдельная особь; б — область перистома, V-B — поле Вильнёв-Брашон (СЭМ; шкала = 10 мкм).

Однако, по мнению ряда авторов (Lynn, 2008, Chistyakova et al., 2014, Корнилова и др., 2014), поле V-B не является уникальной принадлежностью балантидиумов (подобная структура есть у многих инфузорий), и, в то же время, оно не было найдено у некоторых других представителей рода *Balantidium*. Поэто-

му использовать наличие этой структуры в качестве диагностического родового признака не представляется возможным.

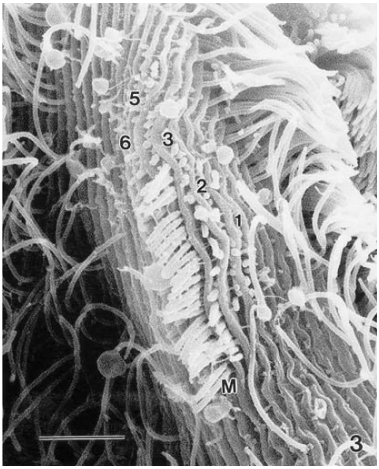


Рис. 6. Поле Вильнёв-Брашон на теле *Balantidium entozoon* с удалёнными соматическими ресничками. Ряды ресничек средней длины (M) обрамлены несколькими рядами укороченных ресничек (1—6) (по: Grim, Buonnano, 2009; СЭМ; шкала = 3 мкм).

О необходимости основательной ревизии рода *Balantidium* мы уже писали (Корнилова, Чистякова, 2013, 2014а, б; Chistyakova et al., 2014 и др.). Здесь мы приводим предложения по сведению ряда видов балантидиумов в синонимику с *Balantidium entozoon* на основании морфометрических данных (табл. 1). Сходные по ряду параметров характеристики приведены для ряда видов балантидиумов, описанных из лягушек в Индии: *B. cyanophlycti, B. corlissi, B. aurangabadensis, B. ranae* и *B. mininucleatum*, для них показаны относительно небольшие размеры. Результаты измерений этих видов значительно перекрываются; предположительно, они могут быть младшими синонимами *B. entozoon* Ehrenberg, 1838, однако этот вопрос требует дополнительных исследований с применением современных диагностических методов. Мы предлагаем предварительно объединить их в группу «entozoon» вместе с типовым видом. Согласно данным морфометрии, в эту группу попадает и *B. singaporensis,* хотя, по мнению авторов, этот вид напоминает прежде всего *B. bicavata* Bhatia, Gulati,1927 и, отчасти*, B. amygdalli* Bhatia, Gulati, 1927 по признаку волнистости края вестибулума. По ряду морфометрических данных близок и вид *B. tigrinae,* однако он отличается от группы видов «entozoon» большей длиной макронуклеуса.

B. cyanophlycti Shete, Krishnamurthy, 1984 (рис. 7)
Хозяин: лягушка *Rana cyanophlyctis* (соврем. назв. *Euphlyctis cyanophlyctis*).
Типовое местонахождение: Индия.

B. corlissi Shete, Krishnamurthy, 1984 (рис. 8)
Хозяин: лягушка *Rana cyanophlyctis* (соврем. назв. *Euphlyctis cyanophlyctis*).
Типовое местонахождение: Индия.

B. aurangabadensis Shete, Krishnamurthy (рис. 9)
Хозяин: лягушка *Rana tigrina* (соврем. назв. *Hoplobatrachus tigerinus*).
Типовое местонахождение: Индия.

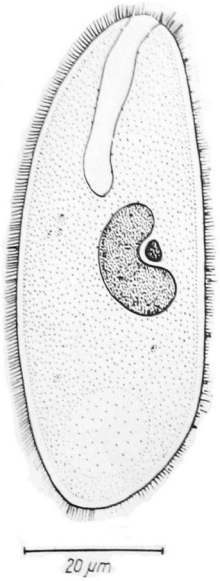


Рис. 7. *Balantidium cyanophlycti* (по: Shete, Krishnamurthy, 1984).

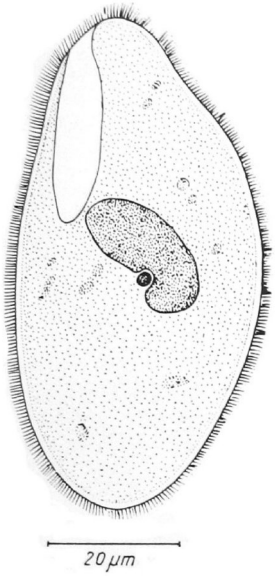


Рис. 8. *Balantidium corlissi* (по: Shete, Krishnamurthy, 1984).

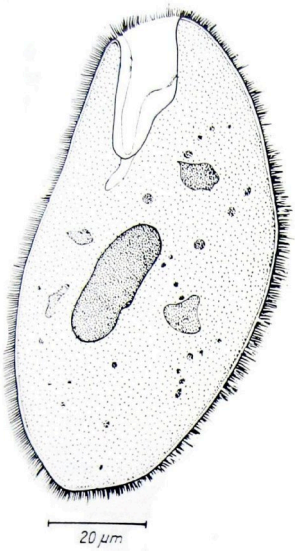


Рис. 9. *Balantidium aurangabadensis* (по: Shete, Krishnamurthy, 1984).

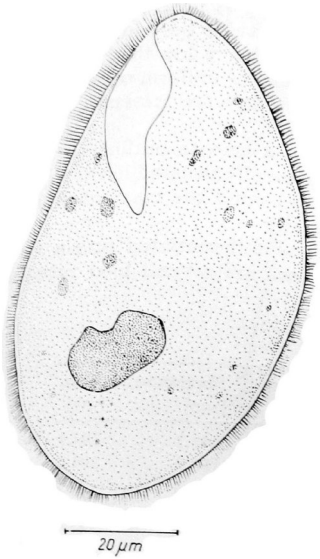


Рис. 10. *Balantidium ranae* (по: Shete, Krishnamurthy, 1984).

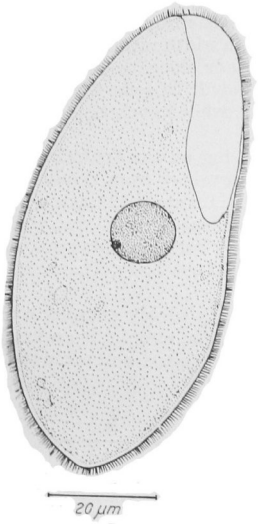


Рис. 11. *Balantidium mininucleatum* (по: Shete, Krishnamurthy, 1984).

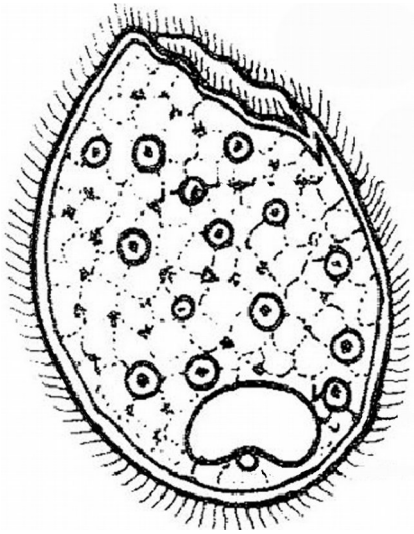


Рис. 12. *Balantidium mininucleatum* (по: Khan, Ip,1986).

Рис. 13. *Balantidium tigrinae* (по: Shete, Krishnamurthy, 1984).

B. ranae Shete, Krishnamurthy, 1984 (рис. 10)
Хозяин: лягушка *Rana tigrina* (соврем. назв. *Hoplobatrachus tigerinus*).
Типовое местонахождение: Индия.

B. mininucleatum Shete, Krishnamurthy, 1984 (рис. 11)
Хозяин: лягушка *Rana cyanophlyctis* (соврем. назв. *Euphlyctis cyanophlyctis*).
Типовое местонахождение: Индия.

Возможные кандидаты в группу «entozoon»

Balantidium singaporensis Khan, Ip, 1986 (рис. 12)
Хозяин: жаба *Duttaphrynus (= Bufo) melanostictus.*
Типовое местонахождение: Сингапур.

B. tigrinae Shete, Krishnamurthy, 1984 (рис. 13)
Хозяин: лягушка *Rana tigrina* (соврем. назв. *Hoplobatrachus tigerinus*).
Типовое местонахождение: Махараштра, Аурангабад, Индия.

Таблица 1. Морфометрические показатели видов рода *Balantidium*: группа «entozoon» и возможные кандидаты в группу

Вид	**Длина клетки, мкм**	**Ширина клетки, мкм**	**Длина вести-булума, мкм**	**Длина вес-тибулума / длина клетки**	**Ширина вести-булума, мкм**	**Длина Ма, мкм**	**Ши-рина Ма, мкм**	**Диа-метр Ми, мкм**	**Число дор-зальн. кинет**	**Число вент-ральн. кинет**
B. entozoon (по Grim, Buon-nano, 2009)	83,3 (60,0—129,0)	46,3 (38,0—58,3)	27,7 (20,0—34,0)	33%		21,0 (16,8—25,5)	10,6 (7,0—14,0)	L 5,6 W 3,45	86,2 (76—97)	
B. cyanophlycti	82,3 (51,2—104,6)	33,6 (26,1—41,8)	29,6 (23,0—39,7)	36,0%	9,2 (6,0—12,5)	17,6 (13,6—23,0)	8,0 (5,2—10,4)	3,3	51	51
B. corlissi	79,2 (70,0—93,0)	38,7 (33,4—48,0)	33,3 (24,0—42,8)	42,0%	8,7 (6,3—12,5)	19,4 (15,7—25,1)	8,6 (7,3—10,4)			
B. mininuclea-tum	74,3 (50,0—85,7)	37,3 (26,1—50,2)	31,9 (12,5—50,2)	42,9%	11,5 (10,4—14,6)	12,2 (10,4—16,7)	11,4 (9,4—15,7)		37	37
B. aurangaba-densis	87,8 (71,1—112,8)	43,6 (36,6—51,2)	35,4 (27,1—42,8)	44,3%	11,5 (9,4—14,6)	23,8 (18,8—26,1)	9,7 (7,3—10,5)		49	49
B. ranae	81,4 (70,0—89,9)	50,4 (43,9—56,4)	31,3 (23,0—39,7)	35,3%	9,0 (7,3—12,5)	21,5 (16,7—26,1)	11,1 (8,4—13,6)		61	61
B. singaporensis	76,51 (54,6—98,8)	50,93 (39,0—70,2)		30,0%		17,6 (13,0—20,8)	11,7 (7,8—15,6)	2,6 (1,9—2,9)		
B. tigrinae	92,4 (73,1—108,7)	45,3 (36,6—52,2)	38,7 (22,0—56,4)	38,0%	9,7 (6,3—20,9)	30,6 (25,1—35,5)	9,6 (7,3—12,5)		42	42

Примечание: если источник данных не указан, значения показателей приведены согласно первоописанию.

1.2. Группа «elongatum»

Balantidium elongatum Stein, 1867 (рис. 14)

Хозяин: тритон гребенчатый *Triturus cristatus* (Laurenti, 1768), тритон обыкновенный *Lissotriton vulgaris* (Linnaeus, 1758), лягушки *Rana temporaria* и *Pelophylax* kl. *esculentus.*

Типовое местонахождение: около Праги.

Первоописание: Тело вытянутое, веретеновидное до рулоновидного. Передний конец заострён или слегка косо срезан. Перистом вдоль средней линии, узкощелевидный, без глотки, простирается назад примерно на четверть длины тела. Только две сократительные вакуоли, передняя и задняя, лежат на средней линии тела на вентральной стороне. Длина тела в 3 раза больше ширины (или в 2—2,5 раза). Размеры наиболее крупных экземпляров: длина 1/7 линии (310 мкм), ширина 1/16 линии (136 мкм). Размеры большинства инфузорий: длина 1/10 — 1/8 линии (217—271 мкм), ширина 1/30—1/24 линии (72—90 мкм). Макронуклеус удлинённо-овальной формы находится в середине клетки, к нему тесно прижат овальный микронуклеус. Размер ядра у самого крупного экземпляра инфузории составил 1/48 на 1/38 линии (45 на 57 мкм).

Суханова (1960) приводит следующие размеры тела элонгатума:

длина 168—257 мкм (иногда до 315—320), ширина 79—116 мкм. Размеры ядра у большинства особей: длина 23—26 мкм, ширина 13—23 мкм. Также показано, что элонгатум обладает годичным жизненным циклом, в котором отчётливо выражена смена стадий развития. Так, осенью, зимой и ранней весной популяция состоит из вегетативных особей с характерным удлинённым телом. Весной и летом активно идёт деление и конъюгация. Многие инфузории приступают к следующему делению, не достигая исходного размера. При этом только что разделившиеся особи, а также предцистные формы часто оказываются совершенно округлыми. В сезон размножения при интенсивном делении длина инфузорий уменьшается до 33—157 мкм при ширине 33—115 мкм. Продолжительность и характер стадий жизненного цикла инфузорий соответствует особенностям жизненного цикла хозяина и варьирует у эндобионтов из разных видов хозяев. Например, элонгатумы из тритона часто выходят во внешнюю среду в предцистном состоянии, активно живут и делятся в воде на протяжении многих часов и даже дней, а затем инцистируются в плёнках поверхностного эпителия, сбрасываемого тритоном, или на кусочках детрита на дне водоёма.

Таким образом, в летний сезон округлые формы элонгатума можно принять за другие виды балантидиумов.

Ряд видов показал сходные признаки, и мы предлагаем объединиить их в группу «elongatum» (табл. 2). Их основное отличие непосредственно от вида *B. elongatum* — многочисленные сократительные вакуоли (у элонгатума их всего 2, изредка 3).

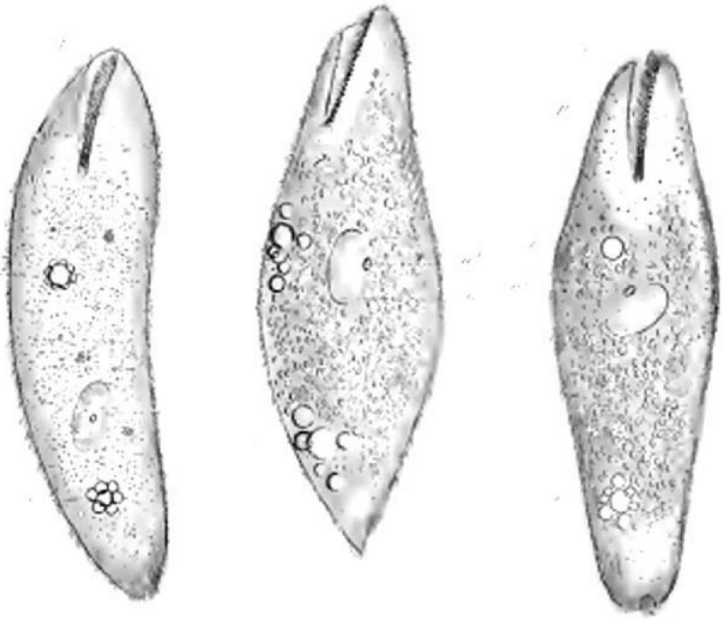


Рис. 14. *Balantidium elongatum* (по: Stein, 1867).

Результаты измерений видов *B. sinenesis*, *B. megastomae*, *B. honqhuensis* перекрываются практически полностью; по данным Nie, 1935 и Li et al., 2013, характерной особенностью *B. sinenesis* и *B. honqhuensis* являются многочисленные сократительные вакуоли, кроме того у этих балантидиумов имеется выраженная аксиальная фибрилла, образованная, по всей видимости, цитоскелетными элементами (немадесмами), перистомальных ресничек. У *B. sinenesis* по левому краю вестибулума длинные реснички формируют мембранеллы, кроме того, выявляется ундулирующая мембрана. Очевидно, видовое название *B. honqhuensis* и, возможно, *B. megastomae* являются младшими синонимами для *B. sinenesis.* Относительно синонимии названий *B. sinenesis* и *B. elongatum* однозначного вывода сделать невозможно, вследствие недостатка данных. Размеры клеток этих видов совпадают, однако, судя по опубликованным изображениям, они отличаются по форме клетки.

B. megastomae Shete, Krishnamurthy, 1984 (рис. 15)
Хозяин: лягушка *Rana cyanophlyctis* (соврем. назв. *Euphlyctis cyanophlyctis*)
Типовое местонахождение: Индия

B. sinenesis Nie, 1935 (рис. 16)
Хозяин: *Rana nigromaculata* (соврем. назв. *Pelophylax nigromaculatus*), *Rana*

plancyi (соврем. назв. *Pelophylax plancyi*).

Типовое местонахождение: Китай.

B. honghuensis Li et al., 2013 (рис. 17)

Хозяин: *Rana nigromaculata* (соврем. назв. *Pelophylax nigromaculatus*), и *R. limnocharis* (соврем. назв. *Fejervarya limnocharis*).

Типовое местонахождение: озеро Хонг провинции Хубей, Китай (29°40'—29°58'N; 113°12'—113°26'E).

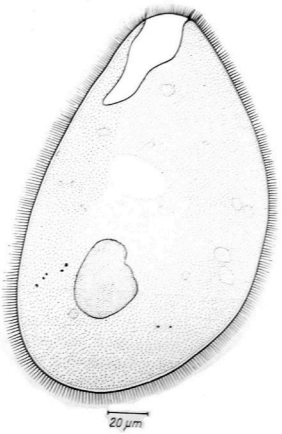


Рис. 15. *Balantidium megastomae* (по: Shete, Krishnamurthy, 1984).

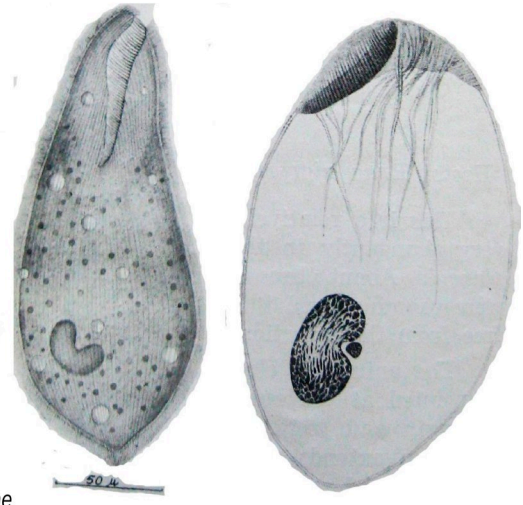


Рис. 16. *Balantidium sinenesis* (по: Nie, 1935).

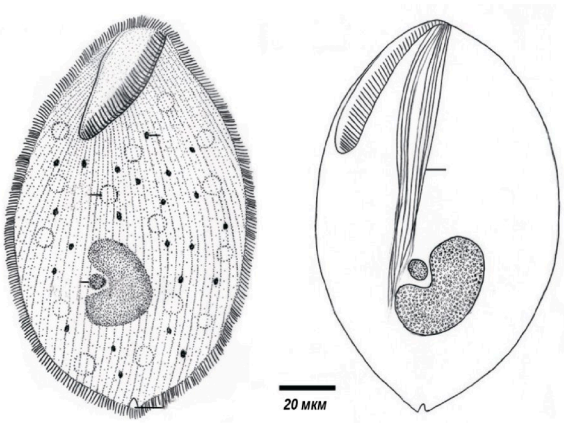


Рис. 17. *Balantidium honghuensis* (по: Li et al., 2013).

Таблица 2. Морфометрические показатели видов рода *Balantidium*: группа «elongatum»

Вид	**Длина клетки, мкм**	**Ширина клетки, мкм**	**Длина вести-булума, мкм**	**Длина вес-тибулума / длина клетки**	**Ширина вести-булума, мкм**	**Длина Ма, мкм**	**Ши-рина Ма, мкм**	**Диа-метр Ми, мкм**	**Число дор-зальн. кинет**	**Число вент-ральн. кинет**	**Число СВ**
B. elonga-tum: по перво-описанию	208—297	59—130									
*по Senler, Yildiz, 2000;	**161,40** (100,00—212,50)	**43,30** (30,00—62,50)									
**по Senler, Yildiz, 2000;	**141.80** (107,50—175,00)	**36.25** (30,00—47,50)									
по Bhatia, 1936	90—124	39—53									
B. sinene-sis	160—275	70—170		30%							7—18
B. mega-stomae	**193,4** (133,7—249,7)	**104,3** (73,1—139,0)	**60,0** (30,3—100,3)	31,0%	**24,1** (11,5—56,4)	**44,7** (29,2—59,6)	24,9 (12,6—36,6)	4,2			
B. honqhu-ensis	**154,1** (129,6—180,0)	**101,7** (84,0—122,4)	**57,0** (49,2—67,3)	33—40%	**15,5** (11,8—19,2)	**39,0** (35,3—44,6)	**24,2** (19,2—27,6)	**5,3** (3,4—7,2)	70—94	82—109	Более 10

Примечания: *из тонкой кишки; **из толстой кишки; если источник данных не указан, значения показателей приведены согласно первоописанию.

1.3. Группа «Dilleria»

По Янковскому (2008), балантидиумы с сильно вытянутой формой клетки образуют род *Dilleria* с типовым видом *B.sushilii,* однако валидность этого рода признаётся немногими. Результаты измерений для указанных ниже трёх видов частично перекрываются (табл. 3); возможно, *B. sushilii* Ray, 1932 и *B. ganapatii* Shete, Krishnamurthy, 1984 являются младшими синонимами для *B. gracile* Bezzenberger, 1904.

Balantidium gracile Bezzenberger, 1904 (рис. 18)

Хозяин: *Rana tigrina* (соврем. назв. *Hoplobatrachus tigerinus*), *Rana hexadactyla* (соврем. назв. *Euphlyctis hexadactylus*), *Rana cyanophlyctis* (соврем. назв. *Euphlyctis cyanophlyctis*).

Типовое местонахождение: Индия.

B. sushilii Ray, 1932 (рис. 19)

Хозяин: лягушки *Rana tigrina* (соврем. назв. *Hoplobatrachus tigerinus*).

Типовое местонахождение: Индия.

B. ganapatii Shete, Krishnamurthy, 1984 (рис. 20)

Хозяин: *Rana cyanophlyctis* (соврем. назв. *Euphlyctis cyanophlyctis*).

Типовое местонахождение: Индия.

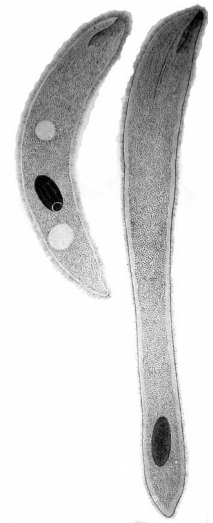


Рис. 18. *Balantidium gracile* (по: Bezzenberger, 1904)

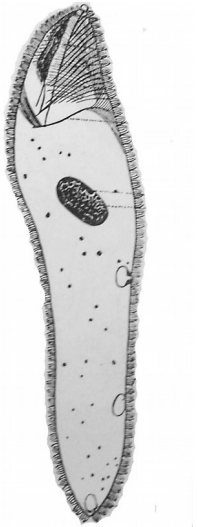


Рис. 19. *Balantidium sushilii* (по: Ray, 1932)

Рис. 20. *Balantidium ganapatii* (по: Shete, Krishnamurthy, 1984)

Таблица 3. Морфометрические показатели видов рода *Balantidium*

Вид	Длина клетки, мкм	Ширина клетки, мкм	Длина вести-булума, мкм	Длина вес-тибулума / длина клетки	Ширина вести-булума, мкм	Длина Ма, мкм	Ши-рина Ма, мкм	Диа-метр Ми, мкм	Число дор-зальн. кинет	Число вент-ральн. кинет	Число СВ
Группа «Dilleria»											
B. gracile: по перво-описанию по Bhatia, 1936)	360 132—210	30 25—36									2
B. sushilii	150—319	35—65									3
B. ganapatii	**186,6** (123,3—250,8)	**30,7** (21,9—47,0)	**32,1** (23,0—46,0)	17,2%	**5,6** (3,1—8,4)	**28,2** (15,7—40,7)	**10,6** (7,3—15,7)				
Другие виды											
B. tylototritonis	90,5—109,5	60,0—79,5		50%							2
B. vanensis	**166,1** (107,5—210)	**108,75** (75—150)	**76,9** (50—107,5)			**54,95** (37,5—100)	**21,3** (12,5—37,5)		**140,76** (105—185)	**140,26** (90—175)	
B. andianusis	**158,6** (142,27—174,8)	**121,64** (105,4—137,5)	**78,22** (66,31—92,57)	50%	**10,45** (8,79—12,54)	**42,89** (36—54,72)	**22,2** (15,47—31,6)	**5,93** (4,78—7,62)	**86,85** (76—102)	**74,52** (63—84)	10
Группа «Paranyctotherus»											
B. kirbyi	**275** (149—345)	**78** (44—110)		50%		**51** (32—64)	**19** (12—26)	**2** (1—3)			**3** (1—5)
B. xenopi	140—160	50—80				35	12	5—6			3—5

Примечание: если источник данных не указан, значения показателей приведены согласно первоописанию.

1.4. Другие виды

Balantidium tylototritonis Pal, Dasgupta,1978 (рис. 21)
Хозяин: гималайский тритон *Tylototriton verrucosus.*
Типовое местонахождение: Индия.

B. vanensis Senler, Yildiz, 2000 (рис. 22)
Хозяин: *Rana ridibunda* (соврем. назв. *Pelophylax ridibundus*).
Типовое местонахождение: озеро Ван, Турция.

Примечание. У *B. vanensis* края вестибулума образуют подобие губ, левая губа охватывает правую, образуя подобие воротничка. В районе заднего края вестибулума с правой стороны параллельное расположение соматических кинет нарушается, имеется линия разрыва, вблизи от которой образуются дополнительные кинеты, направленные вперед. Морфометрические данные для видов *B. vanensis* и *B. tylototritonis* частично совпадают (табл. 3), однако виды различаются по строению вестибулума.

B. duodeni Stein, 1867 (рис. 23)
Хозяин: *Rana esculenta* (соврем. назв. *Pelophylax* kl. *esculentus*).
Типовое местонахождение: около Праги.
Длина клетки: 1 / 24—1 / 16 линии (90—135 мкм).
Ширина клетки: 1 / 27—1 / 19 линии (80—114 мкм).

Клетка овальная или округлая, сильно уплощенная дорзо-вентрально. На спинной стороне на переднем конце тела иногда наблюдается небольшое углубление. Брюшная сторона вогнутая, может выполнять функцию присоски. Вся клетка покрыта параллельными рядами примерно одинаковых по длине ресничек — кинетами. Соматические кинеты тянутся меридионально, их число 360—380 на экваторе клетки. Вдоль границы брюшной и спинной сторон тела инфузории тянется щелевидное отверстие вестибулума (перистом) длиной 44—77 мкм, передний его край находится на полюсе клетки, задний край доходит до середины клетки, слегка отклоняясь на брюшную сторону. Сократительная вакуоль обычно одна (редко 2—3), находится около заднего конца тела. Макронуклеус обычно овальный, реже колбасовидный, лежит рядом с задним концом тела, к макронуклеусу тесно прижат округлый микронуклеус. Основные хозяева — лягушки: травяная, прудовая, озерная.

B. rotundum Bezzenberger,1904 (рис. 24)
Хозяин: *Rana esculenta* (соврем. назв. *Pelophylax* kl. *esculentus*).
Типовое местонахождение: Ю-В. Азия.
Длина клетки: 56 мкм.
Ширина клетки: 44 мкм.

Тело уплощенное, слегка выгнутое, формой очень напоминает *B.duodeni*.

Только одна сократительная вакуоль. Обитает в проксимальных отделах кишечника. Возможно, это младший синоним вида *B.duodeni.*

B. giganteum Bezzenberger, 1904 (рис. 25)
Хозяин: *Rana esculenta* (соврем. назв. *Pelophylax* kl. *esculentus*).
Типовое местонахождение: Ю-В. Азия.
Длина клетки: 205 мкм.
Ширина клетки: 133 мкм.
Форма тела очень напоминает *B.entozoon*, возможно, это синонимы.

B. helenae Bezzenberger, 1904 (рис. 26)

Хозяева: *Rana cyanophlyctis* (соврем. назв. *Euphlyctis cyanophlyctis*), *R. tigrina* (соврем. назв. *Hoplobatrachus tigerinus*), *R. limnocharis* (соврем. назв. *Fejervarya limnocharis), R. hexadactyla* (соврем. назв. *Euphlyctis hexadactylus*).

В первоописании этого вида инфузорий (Bezzenberger, 1904) в качестве основных признаков, отличающих *B. helenae* от других видов балантидиумов, приведены: размеры клетки (средняя длина 110 мкм, максимальная длина 130 мкм, средняя ширина 60 мкм, максимальная ширина 70 мкм), почковидный или подковообразный макронуклеус и очень длинные реснички на левой губе вестибулума, почти перекрывающие перистом. В более поздних описаниях (Bhatia, 1936; Senler, Yildiz, 2000) дополнительно указаны такие внешне заметные признаки, как суженный передний конец тела и небольшой заострённый выступ на заднем конце тела.

B. andianusis Li et al., 2008 (рис. 27, табл. 3)
Хозяин: китайская гигантская саламандра *Andrias davidianus.*
Типовое местонахождение: горные области провинции Хубей, Китай (32°36′—32°50′N; 110°42′—110°58′E).

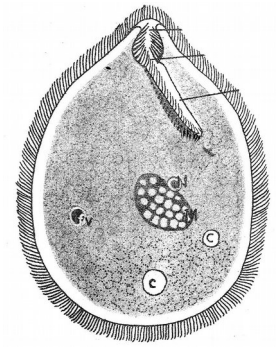


Рис. 21. *Balantidium tylototritonis* (по: Pal, Dasgupta, 1978).

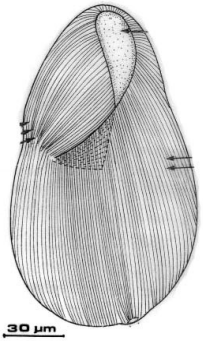


Рис. 22. *Balantidium vanensis* (по: Senler, Yildiz, 2000).

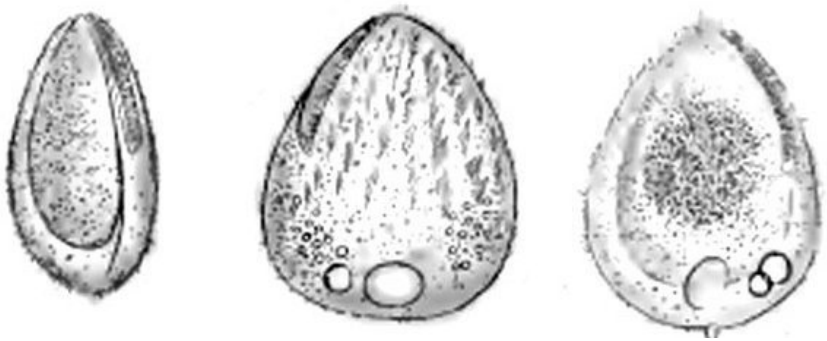


Рис. 23. *Balantidium duodeni* (по: Stein, 1867).

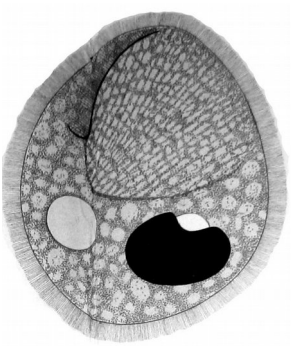


Рис. 24. *Balantidium rotundum* (по: Bezzenberger, 1904).

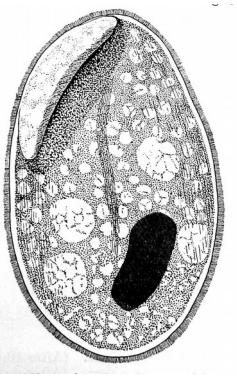


Рис. 25. *Balantidium giganteum* (по: Bezzenberger, 1904).

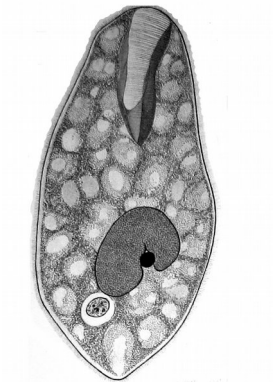


Рис. 26. *Balantidium helenae* (по: Bezzenberger, 1904).

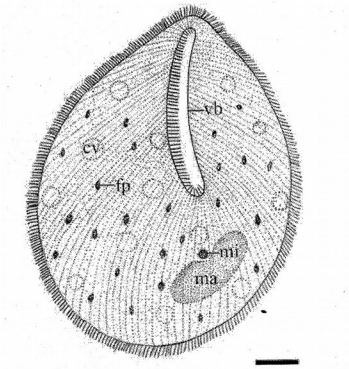


Рис. 27. *Balantidium andianusis* (по: Li et al., 2008).

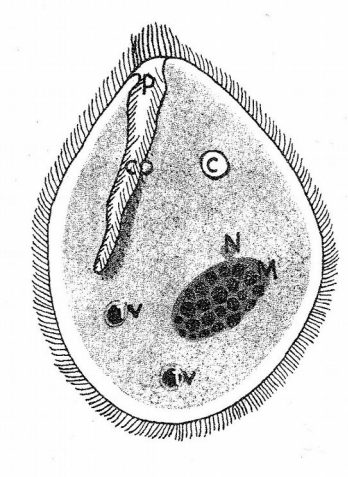


Рис. 28. *Balantidium rayi* (по: Pal, Dasgupta, 1978).

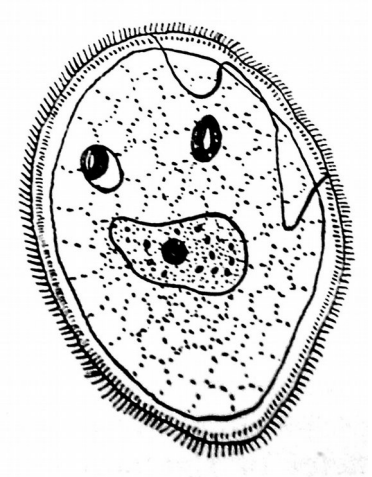


Рис. 29. *Balantidium bicavata* (по: Bhatia, 1936).

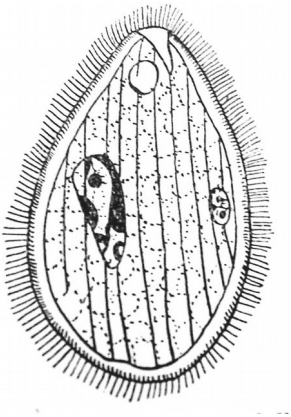


Рис. 30. *Balantidium amygdalli* (по: Bhatia, 1936).

Рис. 31. *Balantidium amblystomatis* (по: Jirovec, 1930).

B. rayi Pal, Dasgupta, 1978 (рис. 28)

Хозяин: гималайский тритон *Tylototriton verrucosus.*

Типовое местонахождение: Индия.

Длина клетки: 59—69 мкм.

Ширина клетки; 45—55 мкм.

Характерной особенностью *B. rayi* является очень длинный вестибулум (более 1/2 длины клетки). Имеется одна сократительная вакуоль.

B. bicavata Bhatia, Gulati, 1927 (рис. 29)
Хозяин: жаба *Duttaphrynus (= Bufo) melanostictus.*
Типовое местонахождение: Индия.
Длина клетки: 40—50 мкм.
Ширина клетки: 29—40 мкм.
Вестибулум располагается антеровентрально, на дне заметны две борозды (вместо одной).
Сократительная вакуоль не обнаружена.

B. amygdalli Bhatia, Gulati, 1927 (рис. 30)
Хозяин: жаба *Duttaphrynus (= Bufo) macrotis.*
Типовое местонахождение: Индия.
Длина клетки: 50 мкм.
Ширина клетки: 35 мкм.
Сократительная вакуоль в передней части тела вблизи от перистома.

B. amblystomatis Jirovec, 1930 (рис. 31)
Хозяин: амбистома *Ambystoma tigrinum.*
Типовое местонахождение: родом из Северной Америки.
Длина клетки: 43,5 мкм.
Ширина клетки: 33 мкм.

B. falciformis Walker, 1909 (рис. 32)
Хозяин: лягушка *Rana palustris* (соврем. назв. *Lithobates palustris*).
Типовое местонахождение: США, Канада.
Длина клетки: 30—35 мкм.
Ширина клетки: 10—15 мкм.
Передний конец тела серповидный — узкий, загнутый вправо. Овальный в сечении. Перистом простирается только вдоль узкой части тела, цитофаринкс очень короткий. Макронуклеус округлый или овальный 3,8—4,6 мкм в диаметре.

B. claperedei Mahoon, Khan, 1986 (рис. и описание не найдены)
B. ranarum Ghosh, 1921 (рисунок не найден)
Хозяин: *Rana tigrina* (соврем. назв. *Hoplobatrachus tigerinus*)
Типовое местонахождение: Индия, в районе Калькутты.
Длина клетки: 65 мкм.
Ширина клетки: 40 мкм.
Тело удлинённое или широко овальное, сужающееся к переднему концу, усечённое или закругленное сзади; перистом простирается до середины тела, оснащён отдельным адоральным рядом длинных толстых ресничек; соматические реснички длинные, равномерно собраны в меридиональные ряды; 2 сократительных вакуоли; овальный макронуклеус с прижатым микронуклеусом.

1.5. группа «Paranyctotherus» (табл. 3)

Balantidium kirbyi Rodriguez, 1939 (рис. 33)
Хозяин: *Xenopus laevis.*
Типовое местонахождение: Капская провинция, Южная Африка.

B. xenopi Puytorac, Grain, 1965 (рис. 34)
Хозяин: шпорцевая лягушка *Xenopus fraseri*.

Примечание. На дорзальной поверхности в передней части клетки имеются т. н. иглы. По левому краю перистома описаны мембранеллы в передней его части. Цитофаринкс очень длинный, имеет сигмовидную форму с закрученным концом. *B. xenopi* Puytorac and Grain, 1965 — вероятно, младший синоним для *Balantidium kirbyi* Rodriguez, 1939. По всей видимости, это не балантидиумы. По Янковскому (2008), эти два вида относятся к роду *Paranyctotherus*.

Рис. 32. *Balantidium falciformis* (по: Walker, 1909).

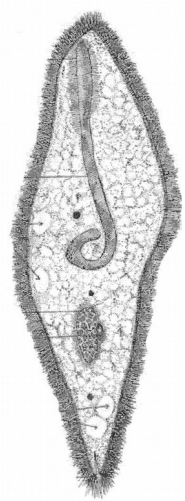


Рис. 33. *Balantidium kirbyi* (по: Rodriguez, 1939).

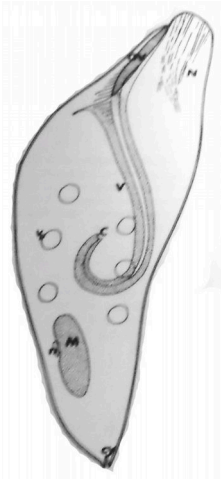


Рис. 34. *Balantidium xenopi* (по: Puytorac, Grain, 1965).

2. Балантидииды — эндобионты рыб

2.1. Обитатели кишечника морских рыб (табл. 4)

Все виды балантидиумов найдены у окунеобразных (хирурговые, сигановые) в литорали Индо-Пацифической области.

Balantidium prionurium Grim, 1985 (рис. 35)
Хозяин: рыба-хирург *Prionurus punctatus* (морские, сем. Хирурговые).
Типовое местонахождение: Ла Рибера, Южная Нижняя Калифорния, Мексика.

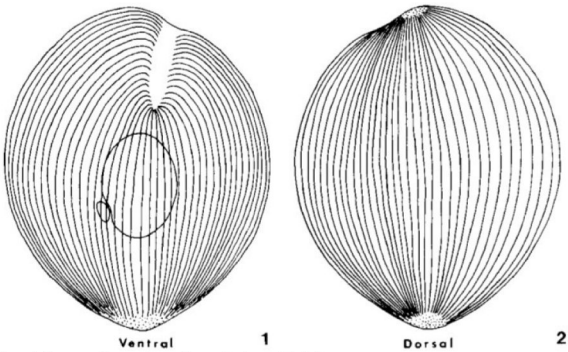


Рис. 35. *Balantidium prionurium* (по: Grim, 1985).

Balantidium acanthuri Grim, 1989 (рис. 36)

Хозяин: рыбы-хирурги *Acanthurus xanthopterus, A.leucosternon* (морские, сем. Хирурговые).

Типовое местонахождение: Индийский океан, Дурбан, Южная Африка.

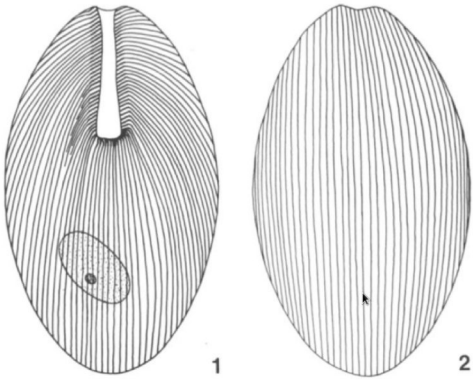


Рис. 36. *Balantidium acanthuri* (по: Grim, 1989).

Примечание. Нижняя граница вестибулума прямая, ориентирована перпендикулярно продольной оси клетки. Справа от вестибулума (от последней трети его) назад отходит 7 коротких кинет (длиной 1/4—1/3 от соматических).

Предположительно, является младшим синонимом для *Balantidium prionurium* Grim, 1985 (практически не отличим по имеющимся морфометрическим данным).

Balantidium zebrascopi Grim, 1992 (рис. 37)

Хозяин: зебрасома бурая *Zebrasoma scopas* (морские, сем. Хирурговые).

Типовое местонахождение: Большой Барьерный риф, Австралия (14˚38'S, 14˚24'E).

Примечание. По крайней мере 3 кинеты справа от вестибулума короткие, слева от вестибулума имеется аргентофильная полоска.

Balantidium macrodextroral Grim, Clements et Byfieldl, 2002 (рис. 38)

Хозяин: рыбы-хирурги *Zebrasoma rostratum* (типовой хозяин), *Acanthurus guttatus, A. achilles* (морские, сем. Хирурговые).

Типовое местонахождение: острова Тувалу (7˚ 14' S, 177˚ 08' E).

Примечание. Описано три размерные группы инфузорий из разных хозяев. Справа от вестибулума (в его нижней части) имеется около 8 коротких кинет; выражено поле Вильнёв-Брашон, которое образовано в среднем 14 кинетами.

Balantidium zebrascopi и *Balantidium macrodextroral* различаются только по размерам поля Вильнёв-Брашон.

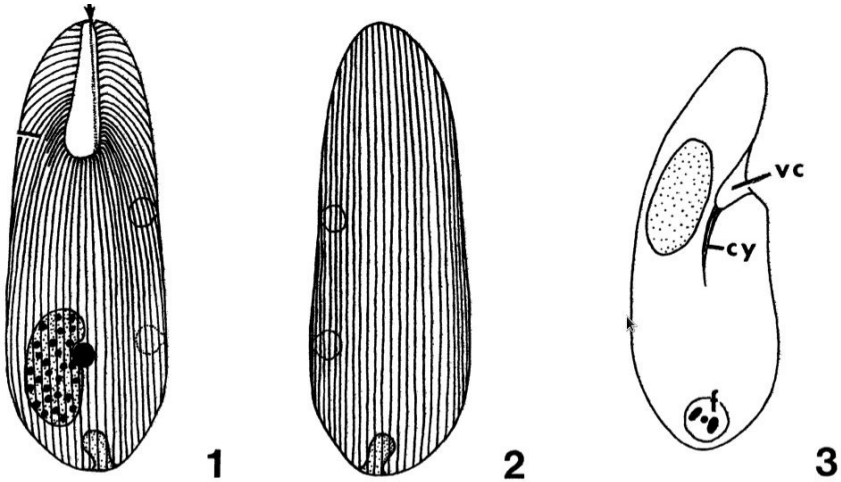


Рис. 37. *Balantidium zebrascopi* (по: Grim, 1992):
1 — вид с вентральной стороны; 2 — вид с дорзальной стороны; 3 — вид сбоку.

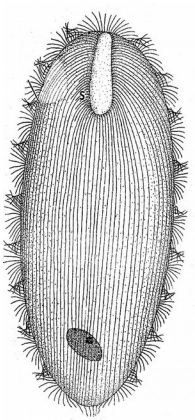


Рис. 38. *Balantidium macrodextroral* (по: Grim et al., 2002).

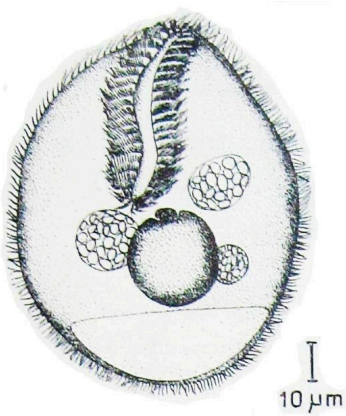


Рис. 39. *Balantidium sigani* (по: Diamant, Wilbert, 1985).

Balantidium sigani Diamant, Wilbert, 1985 (рис. 39)

Хозяин: сиганы *Siganus rivulatus, S.argenteus* (морские, сем. Сигановые).
Типовое местонахождение: Красное море.

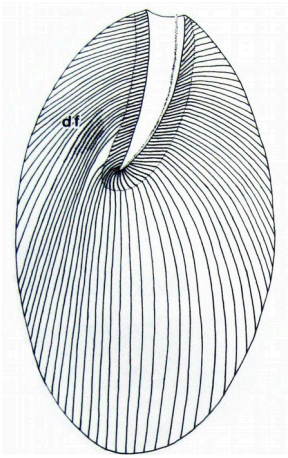


Рис. 40. *Balantidium jocularum* (по: Grim, 1993).

Balantidium jocularum Grim, 1993 (рис. 40)

Хозяин: носач *Naso tuberosis* (морские, сем. Хирурговые).

Типовое местонахождение: Большой Барьерный риф.

Примечание. Поле Вильнёв-Брашон образовано в среднем 7 кинетами.

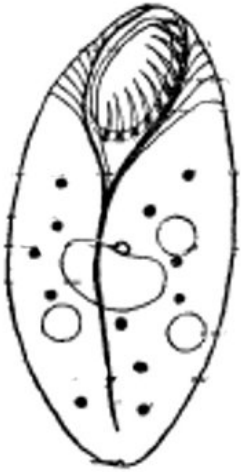
2.2. Балантидиумы из кишечника пресноводных рыб (табл. 5)

Большинство видов найдено у рыб сем. карповых в Азии.

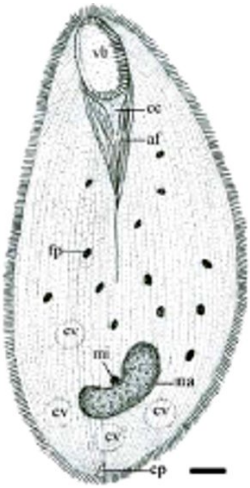
Balantidium ctenopharyngodoni Chen, 1955 (рис. 41)

Хозяин: белый амур *Ctenopharyngodon idella* (пресноводные, сем. карповые).

Типовое местонахождение: озеро Хонг, провинция Хубей (Китай, 29°40′—29°58′N, 113°12′—113°26′E).



а



б

Рис. 41. *Balantidium ctenopharyngodoni:* а: по Chen, 1955; б: по Li et al., 2007 (шкала 5 мкм).

Balantidium steinae Ky, 1971 (рис. 42)

Хозяин: колючий барбус *Spinibarbus denticulatus* (пресноводные, сем. карповые).

Типовое местонахождение: озеро Ба-Бэ (провинция Баккан), река Бо (провинция Лаокай), Северный Вьетнам.

Примечание: перистом широкий и глубокий, расположен на переднем конце тела, практически поперек продольной оси.

Balantidium ctenopharyngodoni и *Balantidium steinae* сходны по размерам, но, по видимому, различаются по форме вестибулума, размеры которого у *B. steinae* не указаны.

Balantidium strelkovi Ky, 1971 (рис. 43)

Хозяин: ильная циррина *Cirrhinus molitorella* (пресноводные, сем. карповые).

Типовое местонахождение: озеро Ба-Бэ (провинция Баккан), река Бо (провинция Лаокай), Северный Вьетнам.

Примечание. В передней половине тела видны крупные фибриллы, отходящие пучком от переднего конца тела и идущие более-менее параллельно друг другу, пучок сужается к экваториальной части клетки.

Таблица 4. Морфометрические показатели видов рода *Balantidium* — эндобионтов морских рыб

Вид	**Длина клетки, мкм**	**Ширина клетки, мкм**	**Длина вести-булума, мкм**	**Длина вес-тибулума / длина клетки**	**Длина Ма, мкм**	**Ширина Ма, мкм**	**Диа-метр Ми, мкм**	**Число дор-зальн. кинет**	**Число вент-ральн. кинет**	**Число СВ**
B. prionuri-um	**51** (37,5—90)	**42** (30—56)	**18,5** (14—24)	36%	12,5—22,5	7,5—15		30	45	
B. acanth-uri	**76,6** (50—95,5)	**45,6** (31,3—64)	28,7 (15—36,3)	37,4%	**19,3** (14,5—25)	**9,1** (7,5—10,5)				
B. zebras-copi	**55,5** (45,3—63,8)	**21,5** (15,5—32,5)	**20** (16,3—23,8)	36%	**14,4** (9,3—17,5)	**8,2** (5,5—10)				2
B. macro-dextroral	**175,18** (113—239)	**71,47** (44—94,5)	**36,9** (27,5—47,5)	21%	**18,3** (15—23)	**9,03** (7,3—12)	L 2,94 W 2,14	37,6	48,9	
B. sigani	**73,1** (104,4—41,6)	**47,8** (73,1—28,7)	**39,8** (27,0—52,7)	50%	13—19	8—14	L 3—5 W 2—3,5			1
B. jocula-rum	**119,5** (86,3—160)	**68,6** (47,5—97)	**44,4** (32—67,5)	37%	**35,2** (27—44,3)	**17,1** (13,8—20)	L 6—19,5 W 3—10	79	110	

Примечание: если источник данных не указан, значения показателей приведены согласно первоописанию.

Таблица 5. Морфометрические показатели видов рода *Balantidium* — эндобионтов пресноводных карповых рыб

Вид	Длина клетки, мкм	Ширина клетки, мкм	Длина вестибулума, мкм	Длина вестибулума / длина клетки	Ширина вестибулума, мкм	Длина Ма, мкм	Ширина Ма, мкм	Диаметр Ми, мкм	Число дозальн. кинет	Число вентральн. кинет	Число СВ
B. ctenopharyngodoni: по Chen, 1955	**57,7** (37,3—77,9)	**31,5** (21,3—46,2)									
по Li et al., 2007	**76,89** (67,20—91,20)	**37,27** (32,00—46,40)	**13,60** (11,20—16,00)	1/5—1/6	**4,18** (2,40—6,40)	**19,45** (16,00—24,00)	**13,66** (11,20—17,60)	**2,99** (1,6—3,20)	**30,85** (30—35)	**40,62** (40—50)	4
B. steinae	51—56	32—43				13,3—17,1	4,7—6,6	1—1,5			1
B. strelkovi	133—161	68—77				22,8—32,3	13,3—19,0	L 3,8 W 1,9			1
B. spinibarbichthys	95—117	70—100				20,9—22,8	11,4—13,13	L 4,7 W 1,9			1
B. fulinensis	99,2—136,4	47,72—76,88				25,0—32,24	7,44—14,88				3
B. procypri	204—312	112—136				52,5	16,8	L 5,7 W 3,7			
B. polyvacuolum	**131,14** (103,20—165,60)	**90,17** (72,00—108,00)	**27,84** (24,20—33,60)	1/4	**9,6** (7,2—12,0)	**42,64** (30—52,8)	**15,94** (12—19,2)	L 8,18 W 3,71	64—88	52—74	12—25
									Общ. число кинет 125—170		
B. mrigalae	**180,9** (136—233,3)	**65,1** (55,6—89,3)				**33,2** (22,2—44,4)	**13,7** (11—17)	4,2			
B. pangasi	**76,7** (44,6—116,3)	**50,3** (33,2—91,4)				**17,9** (14,8—26,7)	**9,3** (6,6—12,8)		27		1

Примечание: если источник данных не указан, значения показателей приведены согласно первоописанию.

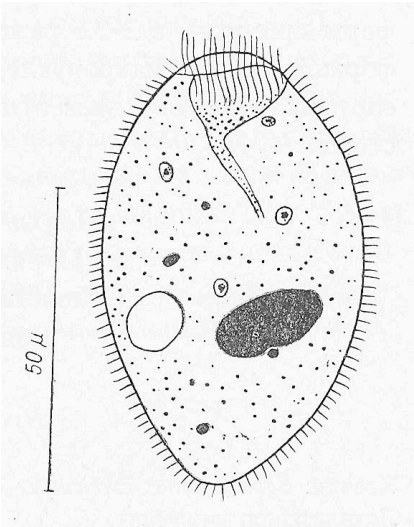


Рис. 42. *Balantidium steinae* (по: Ки, 1971).

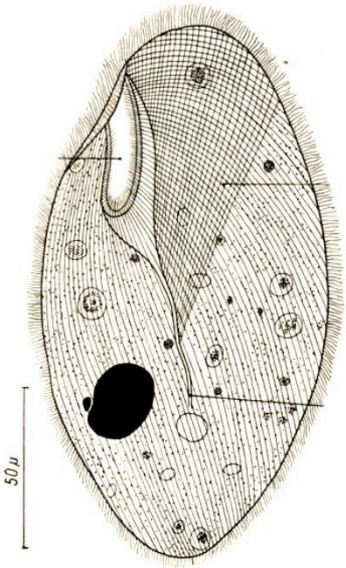


Рис. 43. *Balantidium strelkovi* (по: Ки, 1971).

Balantidium spinibarbichthys Ку, 1971 (рис. 44)

Хозяин: колючий барбус *Spinibarbus denticulatus* (пресноводные, сем. карповые).

Типовое местонахождение: озеро Ба-Бэ (провинция Баккан), река Бо (провинция Лаокай), Северный Вьетнам.

Примечание: перистом широкий и глубокий, расположен на переднем конце тела, практически поперек продольной оси клетки.

Balantidium fulinensis Feng, 1992 (рис. 45)

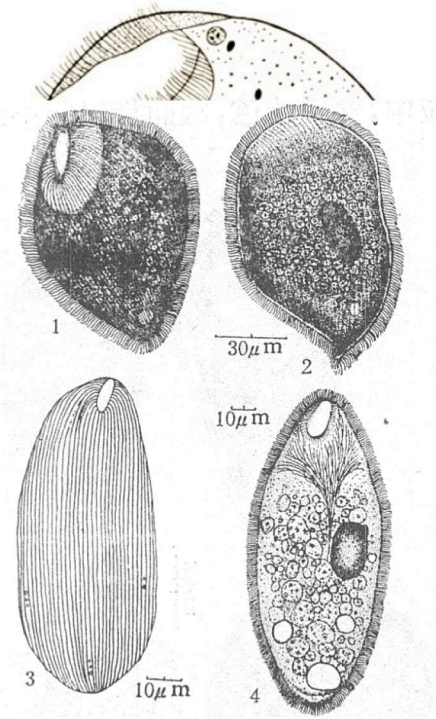


Рис. 45. *Balantidium fulinensis* (по: Feng, 1992): 1, 3, 4 — вид с вентральной стороны; 2 — вид с дорзальной стороны.

Хозяин: *Barbodes sinensis* (пресноводные, сем. карповые).

Примечание. Имеется плотное скопление ресничек по левому краю перистома. Выражена «корзина» из микротрубочек, отходящая от вестибулума вглубь клетки.

Balantidium procypri Zhao, Ma, 1992

Хозяин: проциприс *Procypris rabaudi* (пресноводные, сем. карповые).

Типовое местонахождение: Китай, провинция Сычуань (30˚50'S, 6˚58'E, 31˚02'S, 107˚09'E).

Balantidium polyvacuolum Li, 1963 (рис. 46)

Хозяин: амурские чернобрюшки *Xenocypris davidi*, *X. argentea* (пресноводные, сем. карповые).

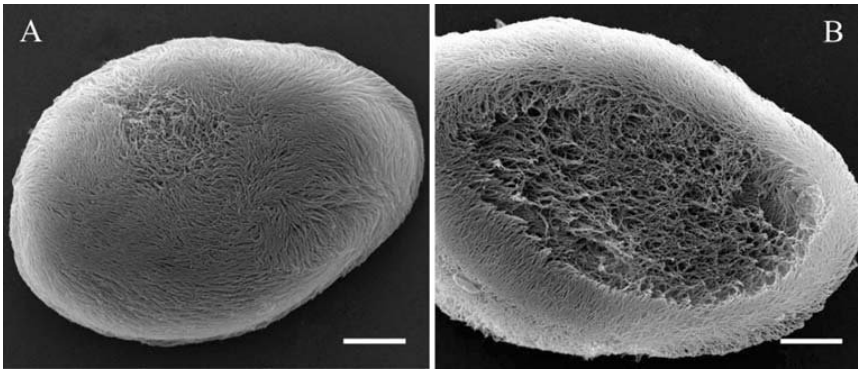


Рис. 46. *Balantidium polyvacuolum* (по: Li et al., 2009, СЭМ). A — дорзальная сторона (шкала = 20 мкм); B — вентральная сторона (шкала = 15 мкм).

Типовое местонахождение: Китай, провинция Хубей (30°19′N, 114°31′E).

Примечание: клетка сильно выпуклая с дорзальной стороны и плоская с вентральной, на вентральной стороне в центре имеется вогнутая пластинка. Авторы описали две формы вестибулума — V- и D-образный.

B. mrigalae Mukherjee & Haldar, 1986 (рисунок не найден)

Хозяин: индийский карп *Cirrhina mrigala* (пресноводные, сем. карповые).

Типовое местонахождение: Индия, Западная Бенгалия, округ Надия.

Примечание. Тело удлинённое с более-менее закругленными передним и задним концами; перистом на переднем конце; соматические реснички короткие, тес-

но расположены в параллельных рядах; в цитоплазме различается тонкая прозрачная эктоплазма и гранулированная эндоплазма; макронуклеус бобовидный, расположен обычно в задней части клетки; микронуклеус лежит в углублении макронуклеуса. Сократительная вакуоль не выявлена.

B. pangasi Mukherjee & Haldar, 1986 (рисунок не найден)

Хозяин: пангасиус *Pangasius pangasius* (пресноводные, отр. сомообразные).

Типовое местонахождение: Индия, Западная Бенгалия, округ Надия.

Примечание. Тело овальное, с толстой пелликулой, равномерно покрыто короткими ресничками, тесно расположенными в рядах. Перистом на переднем конце, очень короткий, заканчивается кармановидным цитостомом. Цитоплазма подразделяется на экто- и эндоплазму. Макронуклеус бобовидный, расположен в задней половине тела; микронуклеус очень маленький, от округлого до овального, лежит в углублении макронуклеуса.

ЛИТЕРАТУРА

Ки Х., 1971. Новые инфузории (Ciliata) из кишечника пресноводных рыб Северного Вьетнама [Ky H. New Ciliata from the intestine of freshwater fishes of Northern Vietnam] // Acta protozool. Vol. 8. P. 261—282.

Корнилова О. А., Чистякова Л. В., 2013. Сравнительно-морфологический анализ представителей рода *Balantidium* Claparede & Lachmann, 1858 из рыб и амфибий. // Функциональная морфология, экология и жизненные циклы животных. Т. 13. № 1. С. 5—10.

Корнилова О. А., Чистякова Л. В., 2014а. Свето- и электронномикроскопическое исследование инфузории *Balantidium helenae* Bezzenberger, 1904 (Litostomatea, Trichostomatia) из кишечника лягушек *Rana temporaria* Linnaeus, 1758 // Паразитология. Т. 48. № 5. С. 348—357.

Корнилова О. А., Чистякова Л. В., Ягунова Е. Б., 2014б. Виды рода *Balantidium* из рыб и амфибий: данные морфометрии // Вестник СПбГУ. Серия 3. № 2. С. 5—19.

Суханова К. М., 1960. Цитофизиологическая характеристика жизненных циклов инфузорий рода *Balantidium* из амфибий // Вопросы цитологии и протистологии. М.-Л.: Изд-во АН СССР. С. 285—312.

Янковский А. В., 2007. Тип Ciliophora Doflein, 1901 — Инфузории. Систематический обзор // Протисты: руководство по зоологии. Ч. 2. СПб.: Наука. С. 415—993.

Bezzenberger E., 1904. Über Infusorien aus asiatischen Anuren // Archiv für Protistenkdunde. Bd. 3. S. 138—174.

Bhatia B. L., 1936. Fauna of British India: Protozoa: Ciliophora. London: Taylor and Francis. 493 p.

Claparède É., Lachmann J., 1858. Études sur les infusoires et les rhizopodes. Genève et Bale. 260 p.

Chistyakova L. V., Kostygov A. Y., Kornilova O. A., Yurchenko V., 2014. Reisolation and redescription of *Balantidium duodeni* Stein, 1867 (Litostomatea, Trichostomatia) // Parasitology Research, Vol. 113. № 11. P 4207—4215.

Das A. K., Mandal A. K., Nandi N. C., Nandi R., Sarkar N. C., 1993 Parasitic Protozoa // Fauna of West Bengal. Part 12. Zoological Survey of India, State Fauna Ser. 3. P. 135—468.

Diamant A.,Wilbert N., 1985. *Balantidium sigani* sp. nov., a trichostome ciliate from Red Sea rabbitfish (pisces, siganidae) // Archiv für Protistenkunde. Vol. 129. P. 13—17.

Ehrenberg C. G., 1838. Die Infusionsthierchen als vollkommene Organismen. Ein Blick in das tiefere organische Leben der Natur. Leipzig: L. Voss. 136 S.

Feng S., 1992. Studies on a new ciliate, *Balantidium fulinensis* sp. nov., from the intestine of fishes // Acta Hydrobiol Sin. Vol. 16. P. 66—70.

Grain J., 1994. Class Vestibuliferea de Puytorac et al., 1974 // P. Grasse, P. de Puytorac (eds.). Traite de Zoologie: Infusories Cilies. 2/2. Paris: Masson. P. 311—379.

Grim J. N., 1985. *Balantidium prionurium* n. sp., symbiont in the intestine of the surgeonfish, *Prionurus punctatus.* Journal of Protozoology. Vol. 32. № 4. P. 587—588.

Grim J. N., 1989. The vestibuliferan ciliate *Balantidium acanthuri* n. sp. from two species of the surgeonfish, genus *Acanthurus //* Archiv für Protistenkunde. Vol. 137. № 2. P. 157—160.

Grim J. N., 1992. Descriptions of two sympatric and phylogenetically diverse ciliated protozoa *Balantidium zebrascopi* new species and *Paracichlidotherus leeuwenhoeki* new genus new species symbionts in the intestines of the surgeonfish *Zebrasoma scopas //* Transactions Of The American Microscopical Society. Vol. 111. № 2. P. 149—157.

Grim J. N., Clements K. D., Byfield T., 2002. New Species of *Balantidium* and *Paracichlidotherus* (Ciliophora) inhabiting the intestines of four surgeonfish species from the Tuvalu Islands, Pacific Ocean // Journal Of Eukaryotic Microbiology. Vol. 49. № 2. P. 146—153.

Grim J. N., 1993. Description of somatic kineties and vestibular organization of *Balantidium jocularum* sp.n., possible taxonomic implications for the class Litostomatea and the genus *Balantidium //* Acta Protozoologica. Vol. 32. P. 37—45.

Grim J. N., Buonanno F., 2009. A re-description of the ciliate genus and type species, *Balantidium entozoon //* European Journal of Protistology. Vol. 45. P. 147—182.

Guinea A., Anadon R., Fernandez-Galiano D., 1992. Light and electronmicroscopic study of *Balantidium entozoon* (Ciliophora, Vestibuliferida): somatic cortex and vestibular cavity // Archiv für Protistenkdunde. Vol. 142. P. 41—50.

Hegner R., 1934. Specificity in the genus *Balantidium* based on size and shape of body and macronucleus, with descriptions of six new species // American Journal of Epidemiology. Vol. 19. P. 38—67.

Jirovec O., 1930. Über ein neues *Balantidium* aus dem Darmtraktus von *Amblystoma tigrinum //* Z. f. Parasitenkunde. Bd. 3. S. 18—21.

Khan M. M., Ip Y. K., 1986. Parasites of toads from Singapore, with a description of *Balantidium singaporensis* sp. n. (Ciliophora: Balantidiidae) // Zoological Science. Vol. 3. P. 543—546.

Li M., Wang J., Zhang J., Gu Z., Ling F., Ke X., Gong X., 2008. First report of two *Balantidium* species from the Chinese giant salamander, *Andrias davidianus*: *Balantidium sinensis* Nie 1935 and *Balantidium andianusis* n. sp. // Parasitol Res. Vol. 102. № 4. P. 605—611.

Li M., Li D., Wang J., Zhang J., Gu Z., Gong X. 2007., Light and scanning electron microscopic study of *Balantidium ctenopharyngodoni* Chen, 1955 (Class: Litostomatea) from China // Parasitolology Research. Vol. 101. P. 185—192.

Li M., Wang C., Wang J., Zhang J., Li A., Gong X., Ma H., 2009. Redescription of *Balantidium polyvacuolum* Li 1963 (Class: Litostomatea) inhabiting the intestines of Xenocyprinae fishes in Hubei, China // Parasitolology Research. Vol. 106. P. 177—182.

Li M., Wang C., Wang J., Yu D., Wang W., Ge X., Xu P., 2011. PCR amplification, sequencing

and analysis of 18S rDNA of *Balantidium ctenopharyngodoni* inhabiting grass carp // Acta Hydrobiolica Sinica. Vol. 35. P. 203—209.

Li M., Wang C., Li W.-D., Zeng L.-B., Wang J.-G., Lu Y.-H., Gon X.-N., 2012a. Ultrastructural study of *Balantidium ctenopharyngodoni* Chen, 1955 (Class: Litostomatea) with an emphasis on its somatic cortex // Acta Hydrobiologica Sinica. Vol. 36. P. 765—769.

Li W.-D., Wang C., Li M., Huang F., Liu H.-Y., 2012b. Ultrastructural study of *Balantidium polyvacuolum* Li, 1963 (Class: Litostomatea) (that inhabits in xenocyprinae fish) // Acta Hydrobiologica Sinica. Vol. 6. P. 1135—1141.

Li M., Li W., Zhang L., Wang C., 2013. *Balantidium honghuensis* n. sp. (Ciliophora: Trichostomatidae) from the rectum of *Rana nigromaculata* and *R. limnocharis* from Honghu Lake, China // Korean J. Parasitol. Vol. 51. № 4. P. 427—431.

Lynn D., 2008. The Ciliated Protozoa: Characterization, Classification, and Guide to the Literature. 3rd ed. NY: Springer Science & Business Media. 605 p.

Pal N. L., Dasgupta B., 1978. Observations on 2 new species of *Balantidium* in the Indian salamander *Tylototriton verrucosus* (Caudata: Salamandridae) // Proceedings of Zoological Society (Calcutta). Vol. 31. P. 47—52.

Puytorac P. D., Grain J., 1965. Structure et ultrastructure de *Balantidium xenopi* sp. nov. Cilie trichostome parasite du batracien *Xenopus fraseri* Boul // Protistologica. Vol. 1. P. 29—36.

Ray H., 1932. On the morphology of *Balantidium sushilii* n. sp., from *Rana tigrina* Daud // Journal of the Royal Microscopical Society. Vol. 52. № 4. P. 374—382.

Rodriguez J. M., 1939. On the Morphology of *Balantidium kirbyi* n. sp., from the Plathander // Journal of Parasitology. Vol. 25. № 3. P. 197—201.

Senler N. G., Yildiz I., 2000. The ciliate fauna in the digestive system of *Rana ridibunda* (Amphibia: Anura) I: *Balantidium* (Balantidiidae, Trichostomatida) // Turkish Journal of Zoology. Vol. 24. P. 33—43.

Shete S. G., Krishnamurthy R., 1984. Observations on the rectal ciliates of the genus *Balantidium,* Claparede and Lachman, 1858 from Indian amphibians *Rana tigrina* and *R. cyanophlyctis //* Archiv für Protistenkdunde. Vol. 128. P. 179—194.

Stein F. V., 1867. Der Organismus der Infusionsthiere. II. Leipzig, 404 S.

Zhao Y., Ma C., 1992. A new species of parasitic *Balantidium* from the freshwater fishes of China (Trichostomatida: Balantidiidae) // Acta Zootaxon. Sin. Vol. 17. P. 1—5.

ATLAS OF BALANTIDIIDAE CILATES FROM FISHES AND AMPHIBIANS

***O. A. Kornilova*[*], *L. V. Chistyakova*[**]**

[*]*Herzen State Pedagogical University of Russia, Moika Emb. 48, 191186, St. Petersburg, Russia; e-mail: 1kornilova@mail.ru*

[**]*St. Petersburg State University; e-mail: pelomixa@yandex.ru*

Keywords: *Balantidium*; ciliates; endobionts of fishes; endobionts of amphibians.

A data on the *Balantidium* ciliates species from the fishes and amphibian including original descriptions, re-descriptions, and relates images are represented. A comparative morphological ananalysis of the *Balantidium* species — endobionts of the fishes and amphibians is made.

Учредитель: Российский Государственный Педагогический университет им. А. И. Герцена

Печатается по решению кафедры зоологии

Главный редактор М. А. Гвоздев

Технический редактор П. В. Озерский

Редакционная коллегия: Г. Л. Атаев, П. С. Горбунов, Ю. А. Дурнев

Настоящее периодическое издание публикует научные статьи и краткие сообщения, посвященные вопросам зоологии, протистологии, паразитологии, общей и прикладной экологии, а также проблемам смежных областей биологии

Выходит 2 раза в год

В оформлении обложки использована таблица к руководству по зоологии (Шимкевич Л., Шимкевич В., 1910) из фондов кафедры зоологии РГПУ им. А. И. Герцена

ИЗДАТЕЛЬСТВО РГПУ им. А. И. ГЕРЦЕНА

191186, Санкт-Петербург, набережная р. Мойки, 48, корпус 5

Заказ № Подписано в печать 19.12.2014. Бумага офсетная. Печать оперативная. Гарнитура «Liberation Sans Narrow». Формат 60×88 1/16. Усл. печ. л. 4,49. Тираж 500 экз. Цена договорная.