

Сергей Федорович ЛИХАЧЕВ<sup>1</sup>  
Татьяна Александровна КОРЧАГИНА<sup>2</sup>  
Иван Владимирович СЕРЕДКИН<sup>3</sup>  
Дарья Александровна МАКСИМОВА<sup>4</sup>

УДК 593.17:591.433:599.735.3

**ФАУНА РЕСНИЧНЫХ ИНФУЗОРИЙ (CILIATA, CILIOPHORA)  
РАЗНЫХ ОТДЕЛОВ ЖЕЛУДКА ОЛЕНЯ ПЯТНИСТОГО  
(*CERVUS NIPPON* TEMMINCK, 1838)**

<sup>1</sup> доктор биологических наук,  
профессор кафедры общей экологии  
Челябинского государственного университета  
likhashev@mail.ru

<sup>2</sup> кандидат биологических наук,  
доцент кафедры основ безопасности жизнедеятельности  
и методики обучения биологии  
Омского государственного педагогического университета  
Liberova@yandex.ru

<sup>3</sup> кандидат биологических наук,  
доцент Тихоокеанского института географии ДВО РАН,  
заведующий лабораторией  
seryodkinivan@inbox.ru

<sup>4</sup> аспирант Тихоокеанского института географии ДВО РАН  
dmaksimova.tig@yandex.ru

**Аннотация**

Олень пятнистый — *Cervus nippon* Temminck, 1838 из семейства Оленевых (Cervidae) ценный промысловый вид млекопитающих России. Любые новые данные о биологии оленя пятнистого в природе являются очень важными. Известно, что в разных отделах

---

**Цитирование:** Лихачев С. Ф. Фауна ресничных инфузорий (Ciliata, Ciliophora) разных отделов желудка оленя пятнистого (*Cervus nippon* Temminck, 1838) / С. Ф. Лихачев, Т. А. Корчагина, И. В. Середкин, Д. А. Максимова // Вестник Тюменского государственного университета. Экология и природопользование. 2016. Том 2. № 2. С. 96-106.  
DOI: 10.21684/2411-7927-2016-2-2-96-106

---

желудка особей этого вида травоядных млекопитающих обитают 14 видов ресничных инфузорий семейства Ophryoscolecidae Stein, 1859 = Офриосколециды (Ciliophora, Ciliata), относящихся к 4 родам. Нами исследовалось содержимое желудков 3 павших особей оленя пятнистого из Приморского края (Тернейский район), Омской области (Омский район) и Челябинской области (Верхнеуфалейский городской округ).

В пристеночном слое рубца, сетки и книжки было обнаружено 14 видов инфузорий, относящихся к 4 родам: *Entodinium* — 7 видов, *Epidinium* — 2 вида, *Diplodinium* — 3 вида и *Eudiplodinium* — 2 вида. Впервые для оленя пятнистого отмечены: *Entodinium ovinum*, *E. caudatum-dubardi*, *Diplodinium monacanthum* и *D. rangiferi*. Все обнаруженные виды соответствовали описаниям в литературе. Показано, что встречаемость и численность видов инфузорий различна в разных камерах, что также характерно для фаун офриосколецид других травоядных млекопитающих.

#### Ключевые слова

Ресничные инфузории, офриосколециды, олень пятнистый, рубец, сетка, книжка, эндобионтные инфузории.

DOI: 10.21684/2411-7927-2016-2-2-96-106

#### Введение

В последние десятилетия в России вновь активизировались исследования эндобионтных ресничных инфузорий из пищеварительного тракта различных диких и домашних травоядных млекопитающих: лошадей, овец, быка домашнего, косули сибирской, лося, северного оленя и т. д. [4, 5, 6, 7, 8, 12, 14]. Следует отметить, что охват исследований потенциальных хозяев эндобионтных инфузорий фауны млекопитающих России чрезвычайно невелик и ограничен. Одним из таких ранее обследованных видов млекопитающих является олень пятнистый — *Cervus nippon* Temminck, 1838 [1, 2, 3]. Любые новые данные о его биологии являются ценными и дают материал для планирования мероприятий по охране и восстановлению его численности.

По данным литературы, в разных отделах желудка особей пятнистого оленя обитают 14 видов ресничных инфузорий семейства Ophryoscolecidae Stein, 1859 = Офриосколециды (Ciliophora, Ciliata), относящихся к 4 родам [1, 3].

Пионерные данные о нахождении офриосколецид в преджелудках Оленя пятнистого содержала работа Г. Н. Гассовского, в которой была рассмотрена фауна инфузорий из оленей Приморского края [1]. Автор обнаружил 7 видов инфузорий, относящихся к трем родам семейства Ophryoscolecidae: *Entodinium*, *Epidinium* и *Diplodinium*.

В. А. Догель отметил 9 видов эндобионтных инфузорий, относящихся к 3 родам. Автор не обнаружил в желудке оленя пятнистого инфузорий рода *Diplodinium*, но описал виды нового рода *Eudiplodinium* Dogel, 1929 [3]. Следует уточнить, что с 1929 г. по настоящее время новых данных об инфузорной фауне желудка оленя пятнистого в литературе нет.

### Материал и методика исследования

Материал для исследования был собран в 2014-2015 гг. из желудков 3 павших особей оленя пятнистого из Приморского края (Тернейский район), Омской области (Омский район) и Челябинской области (Верхнеуфалейский городской округ). Отбор проб и обработка полученного материала проводились по широко используемым методикам [3, 9, 10, 11]. Из пристеночных частей рубца, сетки и книжки было собрано 45 проб, которые фиксировались 4% формалином, а затем концентрировались и просматривались под микроскопом Биомед-6ПР. Определение видов проводилось по специальным таблицам офриосколецид и другим литературным источникам [3, 15, 16, 17]. Подсчет численности инфузорий проводился методом «калиброванной капли» [13]. Полученный материал хранится в лаборатории факультета экологии Челябинского государственного университета.

### Результаты исследования

По итогам исследования содержимого желудков 3 особей оленя пятнистого из разных регионов России было обнаружено 14 видов ресничных инфузорий 4 родов семейства Ophryoscolecidae Stein, 1859 (табл. 1).

Все обнаруженные виды форгутные, т. е. обитают только в желудке и полностью соответствуют описаниям, содержащимся в литературе [1, 3, 4]. Основу видового состава инфузорийной фауны обследованных нами желудков Оленя пятнистого составляют виды рода *Entodinium* — 7, или 50,0% от общего числа обнаруженных видов офриосколецид (табл. 1). У всех обследованных хозяев впервые отмечен вид *E. caudatum-dubardi*, а у оленей Омской и Челябинской популяций впервые отмечен вид *E. ovinum*. Род *Diplodinium* представлен 3 видами, что составляет 21,4%. У всех обследованных хозяев впервые отмечен вид *D. monacanthum*, а у оленей Омской и Челябинской популяций впервые отмечен вид *D. rangiferi*. Для родов *Epidinium* и *Eudiplodinium* отмечено по 2 вида, или по 14,3%.

У особей оленя разных регионов России общее количество видов офриосколецид варьирует в нешироких пределах — от 10 (Приморский край) до 12 (Омская область) (табл. 1).

У особи Приморской популяции из 10 обнаруженных видов инфузорий по числу видов доминирует род *Entodinium* — 6, или 60,0% от общего числа отмеченных для данного хозяина видов офриосколецид. Для родов *Diplodinium* и *Eudiplodinium* отмечено по 2 вида, или по 20,0%. У анализируемой особи хозяина не обнаружены виды рода *Epidinium*.

У особи Омской популяции из 12 обнаруженных видов инфузорий по числу видов доминирует также род *Entodinium* — 6, или 50,0% от общего числа отмеченных для данного хозяина видов офриосколецид. Для рода *Diplodinium* отмечено 3 вида, или 16,7%. Род *Epidinium* был представлен 2 видами, или 20,0%, тогда как для рода *Eudiplodinium* отмечен 1 вид, или 8,3%.

Таблица 1

## Видовой состав офриосколецид желудка оленя пятнистого

Виды инфузорий	Собственные данные			Данные литературы	
	Приморский край	Омская обл.	Челябинская обл.	По Гассовскому, 1925	По Догелю, 1929
<i>Entodinium</i> Stein, 1859					
<i>E. ovinum</i>		+	+		
<i>E. simplex</i>	+			+	+
<i>E. furca dilobum</i>					+
<i>E. caudatum</i>	+	+	+	+	
<i>E. caudatum-dubardi</i>	+	+	+		
<i>E. simulans-dubardi</i>	+	+		+	
<i>E. exiguum</i>	+	+	+	+	
<i>E. longinucleatum</i>	+	+	+	+	
Видов рода	6	6	5	5	2
<i>Epidinium</i> Crawley, 1924					
<i>E. ecaudatum-ecaudatum</i>		+	+	+	+
<i>E. ecaudatum hamatum</i>		+	+		+
<i>E. ecaudatum quadricaudatum</i>					+
<i>E. ecaudatum bicaudatum</i>					+
Видов рода		2	2	1	4
<i>Diplodinium</i> Schuberg, 1888					
<i>D. monacanthum</i>	+	+	+		
<i>D. rangiferi</i>		+	+		
<i>D. bubalidis bubalidis</i>	+	+	+	+	
Видов рода	2	3	3	1	
<i>Eudiplodinium</i> Dogel, 1929					
<i>Eu. neglectum impalae</i>	+				+
<i>Eu. maggii</i>	+	+	+		+
<i>Eu. medium tauricum</i>					+
Видов рода	2	1	1		3
Всего 18 видов	10	12	11	7	9

У особи Челябинской популяции из 11 обнаруженных видов инфузорий по числу видов доминирует также род *Entodinium* — 5, или 45,5% от общего числа видов офриосколецид, отмеченных для данного хозяина. Для рода *Diplodinium* отмечено 3 вида, или 27,3%. Род *Epidinium* был представлен 2 видами, или по 18,2%, тогда как для рода *Eudiplodinium* отмечен 1 вид, или 9,1%.

Из приведенных данных следует, что у всех трех обследованных нами особей оленя пятнистого основу фауны офриосколецид по числу видов составляют представители рода *Entodinium*. Для обследованных оленей отмечено 4 общих вида энтодиниумов. Вид *Entodinium simplex* встречен только у оленя Приморской популяции. Для оленей Омской и Челябинской популяций характерен вид *E. ovinum*, а вид *E. simulans-dubardi* отмечен только у оленей Приморской и Омской популяций.

Из трех видов рода *Diplodinium* виды *D. monacanthum* и *D. bubalidis bubalidis* являются общими для всех обследованных особей хозяев. Только у оленей Омской и Челябинской популяций обнаружен вид *D. rangiferi*.

Виды рода *Epidinium* не отмечены для оленя Приморской популяции, а *E. ecaudatum-ecaudatum* и *E. ecaudatum hamatum* являются общими для оленей Омской и Челябинской популяций.

Из двух видов рода *Eudiplodinium*, обнаруженных в обследованных нами оленях, вид *Eu. maggii* является общим, а инфузории вида *Eu. neglectum impalae* отмечены только у оленя Приморской популяции.

При сравнении видового состава офриосколецид из желудков трех особей оленя пятнистого разных регионов России по коэффициенту сходства Жаккара — Малышева ( $K_{j-m}$ ) и индексу общности фаун Чекановского — Соренсена ( $I_{cs}$ ) [9, 10, 11] было установлено, что наименьший коэффициент сходства имеют видовые составы офриосколецид в паре «Приморская популяция — Омская популяция» —  $K_{j-m}=0,14$ . Индекс общности фаун в этой паре сравнения также низкий —  $I_{cs}=72,7\%$ . Высокий уровень сходства отмечен для пары «Омская популяция — Челябинская популяция» —  $K_{j-m}=0,83$ , а  $I_{cs}=95,7\%$ . В паре «Приморская популяция — Челябинская популяция» не отмечено ни сходства, ни различия —  $K_{j-m}=0$ , а  $I_{cs}=66,7\%$ .

Видовые составы и численность офриосколецид различаются в разных отделах преджелудка обследованных особей — рубце, сетке и книжке (табл. 2). В рубце общая численность офриосколецид варьирует от 735 ос./мл (Челябинская популяция) до 922 ос./мл (Приморская популяция). Наибольшую численность имеют виды рода *Entodinium* — от 324 ос./мл (Челябинская популяция) до 619 ос./мл (Приморская популяция). Все виды инфузорий остальных родов имеют низкую численность в рубце. Так, у видов рода *Diplodinium* численность в рубце варьирует от 114 ос./мл (Приморская популяция) до 185 ос./мл (Челябинская популяция), а у видов рода *Eudiplodinium* — в широких пределах от 71 ос./мл (Челябинская популяция) до 189 ос./мл (Приморская популяция). Численность видов рода *Epidinium*, обнаруженных только в рубце оленей Омской и Челябинской популяций, практически одинакова — 158 и 155 ос./мл.

Таблица 2

## Численность офриосколецид (особей/мл) в желудке оленя пятнистого

Виды инфузорий	Регион исследования								
	Приморский край			Омская обл.			Челябинская обл.		
Преджелудки	ru	re	om	ru	re	om	ru	re	om
Род <i>Entodinium</i>									
<i>E. ovinum</i>				98	51		104	23	
<i>E. simplex</i>	112	78	24						
<i>E. caudatum</i>	139	72		103	91	26	117	59	21
<i>E. caudatum-dubardi</i>	88	31	10	115	72	17	62	24	
<i>E. simulans-dubardi</i>	101	58	12	71	23	7			
<i>E. exiguum</i>	117	39	17	54	20	11	59	32	5
<i>E. longinucleatum</i>	62	22	9	49	18	13	42	20	11
Общая численность рода	619	300	72	490	275	74	324	158	37
Род <i>Epidinium</i>									
<i>E. ecaudatum-ecaudatum</i>				68	31	19	62	29	17
<i>E. ecaudatum hamatum</i>				90	43	13	93	51	23
Общая численность рода				158	74	32	155	80	40
Род <i>Diplodinium</i>									
<i>D. monacanthum</i>	47	30	11	81	37	12	41	20	13
<i>D. rangiferi</i>				69	34	8	65	37	15
<i>D. bubalidis bubalidis</i>	67	21	10	93	72	19	79	41	8
Общая численность рода	114	51	21	162	143	39	185	98	36
Род <i>Eudiplodinium</i>									
<i>E. neglectumimpale</i>	78	41	18						
<i>E. maggii</i>	111	59	23	94	69	27	71	33	12
Общая численность рода	189	100	41	94	69	27	71	33	12
Общая численность родов	922	451	134	904	313	172	735	369	125

Примечание: **ru** — рубец; **re** — сетка; **om** — книжка

Общей закономерностью для всех обследованных нами особей оленя является значительное снижение численности видов инфузорий в сетке и угасание до минимума в книжке, что подтверждается и данными литературы для других видов млекопитающих — хозяев офриосколецид [5, 6, 7, 8, 12, 14]. В сетке общая численность офриосколецид варьирует от 313 ос./мл (Омская популяция) до 451 ос./мл (Приморская популяция). В книжке общая численность инфузорий достигает самых низких значений от 125 ос./мл (Челябинская популяция) до 134 с./мл (Приморская популяция). В сычуге у всех обследованных особей оленя офриосколецид не обнаружено.

### Заключение

На основании проведенного исследования можно утверждать, что эндобионтные инфузории семейства Ophryoscolecidae из желудка оленя пятнистого являются форгутными, т. е. обитают только в желудке, а виды обнаруженных инфузорий полностью соответствуют описаниям в литературе. Инфузорная фауна оленя пятнистого, обитающего в разных регионах России, совокупно представлена 14 видами, относящимися к 4 родам. Всего, по нашим и литературным данным, для оленя пятнистого в настоящее время известно 18 видов офриосколецид из 4 родов. Впервые были отмечены виды *Entodinium ovinum*, *E. caudatum-dubardi*, *Diplodinium monacanthum*, *D. rangiferi*. Наибольшие отличия по видовому составу и численности видов офриосколецид имеют олени Приморской и Челябинской популяций. Хозяева Омской и Челябинской популяций имеют сходный видовой состав инфузорий и сравнимые показатели их численности. По числу и численности видов для всех обследованных хозяев доминирующим является род *Entodinium*, виды которого преобладают в рубце и сетке оленей.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гассовский Г. Н. Инфузории пятнистого оленя (*Cervus hortulorum*) / Г. Н. Гассовский // II Тр. Гос. Дальневост. унив. Владивосток. 1925. № 2(1). С. 41-49.
2. Данилкин А. А. Млекопитающие России и сопредельных территорий. Олени (Cervidae) / А. А. Данилкин. М.: Изд. ГЕОС, 2002. 552 с.
3. Догель В. А. Простейшие — Protozoa. Малоресничные инфузории — Infusoria Oligotricha. Сем. Ophryoscolecidae / В. А. Догель // Определитель по фауне СССР. Л.: Изд. АН СССР. Л., 1929. 96 с.
4. Корнилова О. А. История изучения эндобионтных инфузорий млекопитающих / О. А. Корнилова. СПб.: Изд. Тесса, 2004. 352 с.
5. Корчагина Т. А. Инфузорная фауна разных отделов желудка северного оленя (*Rangifer tarandus* L.) тундровой зоны Чукотского Автономного округа / Т. А. Корчагина, С. Ф. Лихачев // Вестник Тюменского государственного университета. 2013. № 6. С. 64-70
6. Корчагина Т. А. Количественная характеристика сообществ эндобионтных инфузорий желудка лося (*Alces alces* L., 1758). Актуальные проблемы биологии и методики ее

- преподавания в школе и в вузе / Т. А. Корчагина, С. Ф. Лихачев. Омск: Изд-во ОмГПУ, 2015. С. 19-23.
7. Лихачев С. Ф. Эндобионтные инфузории пищеварительного тракта быка домашнего (*Bos taurus*) / С. Ф. Лихачев, А. В. Иванкова // Вестник Челябинского государственного педагогического университета. 2010. № 11. С. 289-296.
  8. Лихачев С. Ф. Морфологические и физиологические особенности эндобионтных инфузорий пищеварительного тракта косули сибирской / С. Ф. Лихачев, Л. Г. Баймакова, А. А. Коплик // Вестник Челябинского государственного педагогического университета. 2010. № 10. С. 325-332
  9. Лихачев С. Ф. Комплексный подход к изучению фаун протистов на примере эвгленовых / С. Ф. Лихачев // Методология и методика естественных наук. Омск: ОМИПКРО, Изд. ОмГПУ, 1997. С. 102-110.
  10. Лихачев С. Ф. Методика эколого-фаунистических исследований протистов на примере эвгленовых / С. Ф. Лихачев // Методология и методика естественных наук. Омск: ОМИПКРО, Изд. ОмГПУ, 1997. С. 111-127.
  11. Лихачев С. Ф. Полевые исследования беспозвоночных / С. Ф. Лихачев. СПб.: Изд. Тесса, 2004. 156 с.
  12. Максюта Л. А. Эндобионтная фауна инфузорий лошадей лесной и лесостепной зон Омской области / Л. А. Максюта, С. Ф. Лихачев // Полевые и экспериментальные биологические исследования. СПб.: Изд-во Тесса, 2006. С. 48-64.
  13. Николук В. Ф. Метод быстрого подсчета количества микроорганизмов в жидкой среде / В. Ф. Николук // Узб. гидробиол. журнал. 1963. № 5. С. 81-32.
  14. Черная Л. В. Морфофизиологические особенности инфузорий из желудка овец как система адаптаций к эндобионтному обитанию / Л. В. Черная, С. Ф. Лихачев // Вестник Тюменского государственного университета. 2011. № 6. С. 65-69.
  15. Dehority B. A. A new family of entodiniomorph protozoa from the marsupial forestomach, with descriptions of a new genus and five new species / B. A. Dehority // J. of Eucaryotic Microbiol. 1996. Pp. 285-295.
  16. Lubinsky G. Studies on the evolution of the Ophryoseolecidae: some evolutionary trends on the genus Entodinium / G. Lubinsky // Canad. J. Zool., 1957. Vol. 35. No. 1. Pp. 111-133.
  17. Lubinsky G. Studies on the evolution of the Ophryoscolecidae. On the origin of the higher Ophryoscolecidae / G. Lubinsky // Canad. J. Zool. 1957. Vol. 35. No. 1. Pp. 135-140.

Sergey F. LIKHACHYOV<sup>1</sup>  
Tatyana A. KORCHAGINA<sup>2</sup>  
Ivan V. SERYODKIN<sup>3</sup>  
Daria A. MAKSIMOVA<sup>4</sup>

**CILIATE (CILIATA, CILIOPHORA) FAUNA  
OF DIFFERENT STOMACH DEPARTMENTS  
OF SIKA DEER (*CERVUS NIPPON* TEMMINCK, 1838)**

- <sup>1</sup> Dr. Sci. (Biol.), Professor, Department of General Ecology, Chelyabinsk State University  
likhashev@mail.ru
- <sup>2</sup> Cand. Sci. (Biol.), Associate Professor, Department of Fundamentals of Health and Safety  
and Biology Teaching Methods, Omsk State Pedagogical University  
Liberova@yandex.ru
- <sup>3</sup> Cand. Sci. (Biol.), Associate Professor, Head of Laboratory, Pacific Geographical Institute,  
Far Eastern Branch of the Russian Academy of Sciences  
seryodkinivan@inbox.ru
- <sup>4</sup> Ph.D Student, Pacific Geographical Institute,  
Far Eastern Branch of the Russian Academy of Sciences,  
dmaksimova.tig@yandex.ru

**Abstarct**

Sika deer — *Cervus nippon* Temminck, 1838 is an essential commercial species of mammals in Russia. Any new data about the biology of *Cervus nippon* in nature are valuable. It is well known that 14 ciliate species of Ophryoscolecidae Stein, 1859 = (Ciliophora, Ciliata) family from 4 genera are found in different stomach departments of herbivorous mammals. The authors have studied the stomach contents of three dead sika deer from the Primorye Territory (Terney District), Omsk Region (Omsk District) and Chelyabinsk Region (Verkhny Ufaley urban district).

---

**Citation:** Likhachyov S. F., Korchagina T. A., Seryodkin I. V., Maksimova D. A. 2016. "Ciliate (Ciliata, Ciliophora) fauna of different stomach departments of sika deer (*Cervus nippon* Temminck, 1838)". Tyumen State University Herald. Natural Resource Use and Ecology, vol. 2, no. 2, pp. 96-106.

DOI: 10.21684/2411-7927-2016-2-2-96-106

---

In the parietal layer of rumen, reticulum and omasum, there have been found 14 species of ciliates, belonging to 4 genera: *Entodinium* — 7 species, *Epidinium* — 2 species, *Diplodinium* — 3 species, and 2 species of *Eudiplodinium*. *Entodinium ovinum*, *E. caudatum-dubardi*, *Diplodinium monacanthumi*, *D. rangiferi* have been registered for the first time. All found types correspond to the descriptions in the literature. Occurrence and abundance of ciliate species are different in various cells of the stomach. This is typical for Ophryoscolecidae fauna of other herbivorous mammals.

### Keywords

Ciliate, Ophryoscolecidae, *Cervus nippon*, rumen, reticulum, omasum, endobiont ciliates.

DOI: 10.21684/2411-7927-2016-2-2-96-106

### REFERENCES

1. Chernaya L. V., Likhachyov S. F. 2011. Morfofiziologicheskie osobennosti infuzoriy iz zheludka ovec kak sistema adaptatsiy k endobiontnomu obitaniyu [Morphological Specialties of the Ciliates from the Sheep Stomach as a System of Adaptations to the Endobiont Dwelling]. Vestnik Tyumenskogo gosudarstvennogo universiteta [Tyumen State University Herald], no. 6, pp. 65-69.
2. Danilkin A. A. 2002. Mlekopitayushchie Rossii i sopredelnyh territoriy. Oleni (Cervidae) [Mammals of Russia and Adjacent Territories. Deer (Cervidae)], 552 p. Moscow: GEOS.
3. Dehority B. A. 1996. A New Family of Entodiniomorph Protozoa from the Marsupial Forestomach, with Descriptions of a New Genus and Five New Species. J. of Eucaryotic Microbiol, pp. 285-295.
4. Dogel V. A. 1929. Prosteyshie — Protozoa. Maloresnichnye infuzorii — Infusoria Oligotricha. Sem. Ophryoscolecidae [Protozoa. Ciliates—Infusoria Oligotricha. Ophryoscolecidae]. Opredelitel po faune SSSR [Determinant on the USSR Fauna], 96 p. Leningrad: USSR AS.
5. Gassovsky G. N. 1925. Infuzorii pyatnistogo olenya (*Cervus hortulorum*) [Ciliates of Sika Deer (*Cervus hortulorum*)]. II Trudy Gosudarstvennogo Dalnevostochnogo universiteta [II Proceedings of the State of the Far Eastern University], no. 2(1), pp. 41-49.
6. Korchagina T. A., Likhachyov S. F. 2013. Infuzornaya fauna raznyh otdelov zheludka severnogo olenya (*Rangifer tarandus* L.) tundrovoy zony Chukotskogo Avtonomnogo okruga [Diatomaceous Fauna of Different Parts of the Stomach of the Reindeer (*Rangifer tarandus* L.) from Tundra of Chukotka Autonomous Okrug]. Vestnik Tyumenskogo gosudarstvennogo universiteta [Tyumen State University Herald], no. 6, pp. 64-70.
7. Korchagina T. A., Likhachyov S. F. 2015. Kolichestvennaya harakteristika soobschestv endobiontnykh infuzoriy zheludka losya (*Alces alces* L., 1758). [Quantitative Characterization of Endobiont Stomach Ciliates Communities of the Moose (*Alces alces* L., 1758)]. Aktualnye problemy biologii i metodiki ee prepodavaniya v shkole i v VUZe [Actual Problems of Biology and Teaching Methods at School and University], pp. 19-23. Omsk: OGPU.
8. Kornilova O. A. 2004. Istoriya izucheniya endobiontnykh infuzoriy mlekopitayuschih [History of the Study of Endobiont Mammal Ciliates], 352 p. St. Petersburg: Tessa.

9. Likhachyov S. F., Ivankova A. V. 2010. Endobiontnye infuzorii pischevaritelnogo trakta byka domashnego (*Bos taurus*) [Endobiont Ciliates of the Digestive Tract of Domestic Bovine (*Bos taurus*)]. Vestnik Chelyabinskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta [Herald of Chelyabinsk State Pedagogical University], no. 11, pp. 289-296.
10. Likhachyov S. F., Baimakova L. G., Koplik A. A. 2010. Morfologicheskie i fiziologicheskie osobennosti endobiontnyh infuzoriy pischevaritelnogo trakta kosuli sibirskoy [Morphological and Physiological Characteristics of Endobiont Ciliates in the Digestive Tract of Siberian Roe]. Vestnik Chelyabinskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta [Herald of Chelyabinsk State Pedagogical University], no. 10, pp. 325-332.
11. Likhachyov S. F. 1997. Kompleksnyy podhod k izucheniyu faun protistov na primere evglenovykh [Integrated Approach to the Study of the Protis Fauna (the Case Study of Euglenophyta)]. Metodologiya i metodika estestvennykh nauk [Methodology and Methods of Natural Sciences], pp. 102-110. Omsk: OSPU.
12. Likhachyov S. F. 1997. Metodika ekologo-faunisticheskikh issledovaniy protistov na primere evglenovykh [Methodology of Ecological and Faunal Studies of the Protist (the Case Study of Euglenophyta)], pp. 11-127. Omsk: OIPDEW, OSPU.
13. Likhachyov S. F. 2004. Polevye issledovaniya bespozvonochnykh [Field Studies of the Invertebrates], 156 p. St. Petersburg: Tessa.
14. Lubinsky G. 1957. Studies on the Evolution of the Ophryoseolecidae: Some Evolutionary Trends in Entodinium Genus. Canad. J. Zool., vol. 35, no. 1, pp. 111-133.
15. Lubinsky G. 1957. Studies on the Evolution of the Ophryoscolecidae. On the Origin of the Higher Ophryoscolecidae. Canad. J. Zool., vol. 35, no. 1, pp. 135-140.
16. Maksyuta L. A., Likhachyov S. F. 2006. Endobiontnaya fauna infuzoriy loshadey lesnoy i lesostepnoy zon Omskoy oblasti [Endobiont Fauna of the Horses of Forest and Steppe Zones of Omsk Region]. Polevye i eksperimentalnye biologicheskie issledovaniya [Field and Experimental Biological Research], pp. 48-64. St. Petersburg: Tessa.
17. Nikolyuk V. F. 1963. Metod bystrogo podscheta kolichestva mikroorganizmov v zhidkoy srede [The Method of Rapid Calculation of Microorganisms in a Liquid Medium]. Uzbekskiy gidrobiologicheskii zhurnal [Uzbekistan Hydrobiological Journal], no. 5, pp. 32-81.