



сопредельных регионов: Материалы 3-й Междунар. научн. конф. – Элиста, 2005. – С.126 – 128. **10.** Семёнова Н.Н., Иванов В.М., Калмыков А.П. Биоразнообразие скребней водоплавающих птиц дельты Волги и Северного Каспия // Сохранение разнообразия животных и охотничье хозяйство России: Материалы 3-й Междун. Научно-практ. конф. – М., 2009. – С. 81 – 82. **11.** Скрыбин К.И. Метод полных гельминтологических вскрытий позвоночных, включая человека. – М., 1928. – С.46.

УДК 576.895.10

## МОНИТОРИНГ ЗАРАЖЕННОСТИ ГЕЛЬМИНТАМИ ГРЫЗУНОВ В ДЕЛЬТЕ ВОЛГИ

© 2010. Федорович В.В., Калмыков А.П., \*Иванов В.М., \*Семёнова Н.Н., Паршина О.Ю.  
Астраханский государственный университет  
\*Астраханский государственный биосферный природный заповедник

Один из крупнейших Получены многолетние данные по зараженности гельминтами грызунов в дельте Волги. Приводятся показатели динамики зараженности животных трематодами *Alaria alata*, *Conodiplostomum spathula*, *Plagiorchis arvicolae*, цестодой *Mesocostoides lineatus*, нематодой *Syphacia obvelata*. Выяснено, что изменения зараженности грызунов гельминтами обусловлены естественными и антропогенными факторами: интродукцией животных, непостоянством гидрологического режима в дельте Волги, численностью и распределением промежуточных хозяев.

Perennial data about the infection of the rodents by helminthes in the delta of the Volga have been received. The indexes of the dynamics of the animals' infection by the trematodes *Alaria alata*, *Conodiplostomum spathula*, *Plagiorchis arvicolae*, by the cestode *Mesocostoides lineatus* and by the nematode *Syphacia obvelata* have been adduced. There have been found out, that changes of the infection of the rodents by helminthes are from the natural and anthropogenic factors. These factors are the introduction of the animals, the instability of the hydrologic mode in the Volga delta, the number and the allocation of the intervening hosts.

**Ключевые слова:** зараженность, грызуны, гельминты, дельта Волги.

**Keywords:** infection, the rodents, helminthes, the Volga delta.

**Fedorovich V.V., Kalmykov A.P., Ivanov V.M., Semyonova N.N., Parshina O.Y. The monitoring of the infection of the rodents by helminthes in the delta of the Volga**

Квинтэссенцией длительных мониторинговых паразитологических исследований является возможность слежения за становлением, динамикой и изменениями паразито-хозяйинных взаимоотношений, причем многоуровневое функционирование системы паразит-хозяин следует рассматривать как на организменном, так и на популяционном уровне.

В паразитологическом отношении дельта Волги является одним из самых изученных географических районов, причем не только в России. Тем не менее приходится констатировать, что среди весьма обширной гельминтологической литературы по дельте Волги наименьшее число работ посвящено млекопитающим, а из сведений по гельминтам грызунов имеется лишь одна значимая работа экологической направленности [1]. Некоторые публикации оформлены в виде тезисов и разбросаны в различных источниках. В данной работе нами предпринята попытка анализа зараженности грызунов с 30 – 40 гг. прошлого столетия до настоящего времени и выяснить причины изменений зараженности грызунов некоторыми видами гельминтов.

### Материал и методика

Исследования проводили в 2000 – 2009 гг. в дельте Волги. Паразитологический материал получен от 310 экз. домашних мышей, 224 экз. полевых мышей, 81 экз. обыкновенных полевков, 12 экз. водяных полевков, 10 экз. мышей-малюток, 48 экз. серых крыс и 56 экз. ондатр. Сбор и обработку материала проводили согласно традиционным методикам [7, 4].



При изложении материала использованы показатели экстенсивности (ЭИ, %) и интенсивности (ИИ, экз.) инвазии.

#### Результаты и обсуждение

При проведении мониторинговых работ по гельминтофауне позвоночных животных нами были отмечены значительные изменения зараженности грызунов некоторыми видами гельминтов.

Вид *Alaria alata* (Schrank, 1788) широко распространен в Палеарктике. Дефинитивными хозяевами трематоды являются плотоядные млекопитающие, а грызуны выступают в качестве резервуарных хозяев.

В 30-е гг. прошлого столетия в дельте Волги отмечали высокую зараженность полевых мышей и водяных полевок мезоцеркариями *A. alata*, ниже была зараженность домовых мышей, мышей-малюток и обыкновенных полевок (табл. 1).

Основной фактор, определяющий зараженность зверьков видом *A. alata* в этот период, был гидрологический режим в дельте Волги, проявляющийся в особенностях весенне-летнего паводка, который приводил к резкому снижению инвазированности зверьков. Паводковые воды вызывали затопление больших участков суши и временной разобщенности микромаммалий с моллюсками *Anisus vortex* и *Planorbis planorbis*, являющихся промежуточными хозяевами трематоды. Анализ зараженности зверьков показывал, что в апреле-июле, т.е. в течение всего паводка, молодые животные, родившиеся в апреле, свободны от гельминтов. Показатели ЭИ мезоцеркариями *A. alata* полевых мышей, возраст которых к началу паводка составлял 1-2 месяца, были в 4-6 раз ниже средних значений за год [1].

Косвенное влияние паводка определяется в скученности зверьков на небольших территориях, свободных от подтопления. На этих станциях «переживания» они становятся легкой добычей хищных животных. Понятно, что шансы на выживание выше у менее зараженных особей, а микромаммалий с высокой степенью зараженности выедаются, при этом ЭИ зверьков всей популяции снижается.

Повышение уровня Каспийского моря, начавшееся в 1978 г., привело к заметному снижению зараженности грызунов мезоцеркариями *A. alata* в 90-е гг. прошлого столетия по сравнению с 30-ми гг. ЭИ полевых мышей сократились в 8 раз, а у мышей-малюток, водяных и обыкновенных полевок эти трематоды не были обнаружены [3]. ИИ заметно снизилась у всех исследованных животных (табл. 1).

Проведя аналогию между зараженностью зверьков мезоцеркариями *A. alata* в разные периоды, можно заметить, что в 30-е гг. суммарная зараженность трематодами за год была достаточно высокой и снижалась только в период половодья. В 90-е гг. повышение уровня Каспийского моря привело к сокращению площадей, пригодных для обитания зверьков, увеличению концентрации животных на ограниченных сухопутных станциях и выеданию максимально зараженных микромаммалий хищными животными, то есть повышение уровня моря привело к процессам, подобным тем, что происходили в 30-е годы во время весенне-летнего половодья.

В настоящее время нами отмечены изменения ЭИ и ИИ грызунов видом *A. alata* по сравнению с 90-ми гг. прошлого века. Зараженность полевой мыши увеличилась почти в 3 раза, а ИИ повысилась у всех видов исследуемых животных. К тому же в качестве хозяев *A. alata* зарегистрирована обыкновенная полевка, мышь-малютка, водяная полевка и серая крыса (табл. 1).

Таблица 1

#### Зараженность грызунов личинками *Alaria alata* (ЭИ, %; ИИ, экз.) в разные годы

Вид животного	Дубинин, 1953 (1938-1940 гг.)		Иванов, 2003 (1986-1999 гг.)		Наши данные (2000-2009 гг.)	
	ЭИ	ИИ	ЭИ	ИИ	ЭИ	ИИ
Мышь домовая	5,7	1-10	4,9	1-4	4,6	4-42
Мышь полевая	32,4	до 780	4,2	1-17	11,6	2-116
Полевка обыкновенная	2,6	1-10	0	0	3,0	1-15
Мышь-малютка	4,3	-	0	0	11,8	1-4
Полевка водяная	20,0	до 780	0	0	30,8	1-55
Крыса серая	-	-	-	-	2,4	27



На наш взгляд, в современных условиях в природе дельты Волги восстанавливается «статус кво» зараженности микромаммалий мезоцеркариями *A. alata*. Зараженность зверьков больше напоминает ситуацию 30-х гг. прошлого столетия. Иными словами, паразито-хозяйинная система, обладая способностью к саморегуляции, возвращается в исходное положение. Этому способствует устойчивость самих систем, которые приходят в соответствие с меняющимися условиями в конкретных экосистемах за счет внутренних механизмов [6, 8].

В дельте Волги подобная устойчивость обеспечена рядом качественных факторов. В первую очередь, это многочисленность в биоценозах промежуточных, дополнительных, резервуарных и дефинитивных хозяев *A. alata*, что создает «запас прочности» для паразита и способствует контакту всех звеньев в жизненном цикле трематоды. Успешной циркуляции инвазии благоприятствуют климатические и гидрологические условия региона (высокие температуры, освещенность, обширные площади акваторий и др.), создающие оптимальные условия для развития личиночных стадий *A. alata*.

Следует отметить, что при определенных условиях, например, при высокой ИИ зверьков мезоцеркариями *A. alata*, трематоды способны влиять на устойчивость и продуктивность популяций грызунов. В естественных природных комплексах влияние гельминтов на своих хозяев особенно отчетливо прослеживается в отношении быстро размножающихся видов, каковыми являются грызуны. Влияя на поведение и выживаемость, трематоды становятся регулирующим фактором, позволяющим поддерживать численность животных на уровне, оптимальном с точки зрения биологической емкости угодий.

Иначе выглядит динамика зараженности грызунов метацеркариями *Conodiplostomum spathula* (Creplin, 1829).

Жизненный цикл трематоды полностью не изучен. Известно, что облигатными дефинитивными хозяевами являются дневные хищные птицы (отряд Falconiformes). Грызунов следует рассматривать как резервуарных хозяев трематоды. Метацеркарии *C. spathula* обнаружены у грызунов только в двух географических точках: Астраханской и Новосибирской областях [5].

При проведении паразитологических работ в 30-е гг. прошлого века в дельте Волги метацеркарии *C. spathula* были обнаружены у полевой мыши (ЭИ 60%, ИИ 1-500 экз.) и обыкновенной полевки (ЭИ 5,2%, ИИ 1-5 экз.) [1]. По мнению автора, низкая степень инвазии обыкновенных полевок, по сравнению с другими видами исследованных микромаммалий, объясняется различными экологическими особенностями, в частности, трофическими связями зверьков. Для полевок свойственна пища растительного происхождения, у полевых мышей значительную долю в питании играет животная пища, а состав потребляемых кормов более разнообразен. В 90-е гг. показатели зараженности грызунов снизились. У полевой мыши ЭИ составила 4,2%, ИИ 1-2 экз., у обыкновенной полевки метацеркарии не обнаружены [3].

По нашим данным, показатели зараженности грызунов метацеркариями *C. spathula* крайне низкие. По одному разу паразиты были обнаружены у полевой мыши (ЭИ 0,3%) и обыкновенной полевки (ЭИ 0,6%) с ИИ 1 и 2 экз. соответственно.

Снижение зараженности микромаммалий видом *C. spathula* в некоторой степени связано с уменьшением численности дефинитивных хозяев, но это обстоятельство, на наш взгляд, не является основополагающим. Окончательно и достоверно судить о неуклонном снижении ЭИ и ИИ зверьков метацеркариями *C. spathula* возможно только при полной расшифровке жизненного цикла трематоды и выяснении видового состава моллюсков, служащих промежуточными хозяевами гельминта.

Подобная тенденция снижения зараженности грызунов, но по другой причине, отмечена для вида *Mesocestoides lineatus*.

Промежуточными хозяевами являются почвенные клещи-орибатида, в организме которых развиваются цистицеркоиды. Грызуны являются обычными хозяевами личинок цестоды.



Таблица 2

**Зараженность грызунов личинками *Mesocestoides lineatus* (ЭИ, %; ИИ, экз.)**

Вид животного	Дубинин, 1953		Наши данные, 2000 – 2009 гг.	
	ЭИ	ИИ	ЭИ	ИИ
Мышь домовая	8,5	1	4,2	1-2
Мышь полевая	17,2	5	9,9	1-5
Полевка обыкновенная	18,2	1	12,8	1-3
Мышь-малютка	15,4	2	0	0
Полевка водяная	1,5	1	0	0
Крыса серая	0	0	1,2	1
Ондатра	-	-	5,1	1-3

В 30-е годы прошлого века зараженность грызунов тетратиридиями *M. lineatus* была относительно высокой, личинки были обнаружены у 5 видов мышевидных грызунов (табл. 2). Более высокая степень зараженности полевой мыши, полевки обыкновенной и мыши-малютки объясняется тем, что клещи-орibatиды обитают преимущественно в верхних горизонтах почвы, что увеличивает возможность их встречи с грызунами.

В настоящее время наблюдается значительное снижение зараженности зверьков личинками *M. lineatus*. У домашней мыши показатели ЭИ уменьшились в 2 раза, полевой мыши почти в 2 раза, обыкновенной полевки почти в 1,5 раза. Кроме того, одна личинка найдена у одной серой крысы. Незначительная зараженность отмечена у ондатры, интродуцированной в дельте Волги и включившейся в жизненный цикл *M. lineatus* (табл. 2).

Снижение зараженности, по нашему мнению, связано с изменениями гидрологического режима в биоценозах дельты, связанными с повышением уровня Каспийского моря. Сокращение площадей, пригодных для обитания промежуточных хозяев – клещей-орibatид, привело к уменьшению вероятности контакта грызунов и клещей и, как следствие, снижению ЭИ и ИИ зверьков личинками *M. lineatus*.

При обследовании грызунов на нематодозы мы обратили внимание на различные изменения зараженности некоторых видов грызунов видом *Syphacia obvelata* (Rudolphi, 1802), паразита с прямым циклом развития.

В 30-е гг. зараженность всех видов исследованных грызунов, за исключением серой крысы, была очень высокой. В настоящее время ЭИ и ИИ значительно снизилась у грызунов, обитающих в естественных биоценозах – полевой мыши и полевки обыкновенной (табл. 3). Возможно, это обусловлено теми же причинами, что и снижение зараженности грызунов личинками *M. lineatus*. Наоборот, у домашней мыши, предпочитающей синантропные биоты, показатели ЭИ и ИИ изменились незначительно (табл. 3).

Зараженность ондатры оказалась невысокой. По-видимому, это связано с особенностями биологии зверьков. Ондатра в настоящее время обитает во всех зонах дельты, предпочитая строить норы по берегам протоков и ериков, или хатки в култушной зоне и на островах авандельты. У мышей-малюток, серой крысы и водяной полевки вид *S. obvelata* нами не обнаружен.

Таблица 3

**Зараженность грызунов *Syphacia obvelata* (ЭИ, %; ИИ, экз.) в разные годы**

Вид животного	Дубинин, 1953		Наши данные, 2000 – 2009 гг.	
	ЭИ	ИИ	ЭИ	ИИ
Мышь домовая	65,8	4-96	58,6	1-56
Мышь полевая	72,3	9-26	17,5	1-33
Полевка обыкновенная	72,8	5-112	25,0	1-119
Мышь-малютка	33,0	5-7	0	0
Полевка водяная	0	0	0	0
Крыса серая	1 из 2	5	0	0
Ондатра	-	-	5,1	1-5



Анализируя многолетнюю зараженность грызунов гельминтами, можно отметить некоторую трансформацию инвазированности зверьков трематодой *Plagiorchis arvicolae*. Это обычный, широко распространенный в Палеарктике вид, встречающийся в тонком кишечнике микромаммалий, преимущественно полевков.

В 30-е гг. прошлого столетия зараженность водяных полевков видом *P. arvicolae* была достаточно высокой: ЭИ составила 15-50%, а ИИ 1-212 экз. [1].

В 70-е гг. сведения о зараженности водяных полевков отсутствуют, но появляются данные о зараженности ондатры [2], которая приобрела некоторые виды гельминтов от водяной полевки, в том числе и трематоду *P. arvicolae*. ЭИ ондатры в этот период была невысока и составляла 2,8% с ИИ 2 экз.

При исследовании позвоночных животных в 90-е гг. [3] выяснено, что зараженность водяной полевки видом *P. arvicolae* осталась на достаточно высоком уровне (ЭИ 37,7%, ИИ 1-17 экз.), а показатели степени инвазии ондатры несколько увеличились (ЭИ 7,1%, ИИ 1-3 экз.).

По нашим данным, в настоящее время зараженность водяной полевки изменилась незначительно (ЭИ 30,8%, ИИ 1-17 экз.), а у ондатры показатели ЭИ увеличились в 10 раз по сравнению с 70-ми гг. и в 4 раза по сравнению с 90-ми годами прошлого века (ЭИ 28,2%, ИИ 1-7 экз.).

На наш взгляд, высокая зараженность в течение длительного периода водяной полевки видом *P. arvicolae* обусловлена тем, что этот грызун является облигатным хозяином трематоды. Высокая зараженность ондатры гельминтом связана с широким распространением интродуцированного животного в дельте Волги и благоприятными условиями для развития пресноводных моллюсков *Lymnaea stagnalis* и *Galba palustris* – промежуточных и дополнительных хозяев *P. arvicolae*. Кроме того, круг хозяев трематоды расширился за счет включения в него полевой мыши (ЭИ 0,3%, ИИ 2 экз.).

#### Заключение

Суммируя полученные данные, можно считать, что паразитологический мониторинг, являясь частью общебиологического мониторинга, дает возможность выяснения биоразнообразия гельминтов и познания особенностей изменений, происходящих в паразито-хозяинных системах. Эти изменения проявляются в виде вариаций показателей степени инвазии грызунов. Такая ситуация обусловлена причинами как естественного, так и антропогенного характера: целенаправленной интродукцией животных, трансформацией биоценозов изучаемого региона в связи с изменениями гидрологического режима.

Выяснение причин изменений гельминтофауны животных диктуется необходимостью получения знаний, лежащих в основе рациональной эксплуатации природных комплексов, разработки системы противопаразитарных мероприятий и сохранения биоразнообразия в экосистемах.

#### Библиографический список

1. Дубинин В.Б. Паразитофауна мышевидных грызунов и ее изменения в дельте Волги / Паразитол. сб. – М.-Л., 1953. – Т. 15. С. 252 - 301.
2. Заблоцкий В.И. Гельминтофауна енотовидной собаки и ондатры, акклиматизированных в дельте Волги / Тр. Астрахан. запoved. – Астрахань, 1970. – Вып. 13. – С. 316 - 381.
3. Иванов В.М. Мониторинг, структурные изменения и экологические особенности трематодофауны позвоночных животных дельты Волги и Северного Каспия (фауна, систематика, биология, экология, патогенное значение): Автореф. дис. ... докт. биол. наук. – М., 2003. 48с.
4. Ивашкин В.М., Кондриковичус В.Л., Назарова Н.С. Методы сбора, и изучения гельминтов наземных млекопитающих. – М., 1971. – С.121.
5. Определитель гельминтов грызунов фауны СССР. Цестоды и трематоды. М., Наука, 1978. 232 с.
6. Ройтман В.А., Беэр С.А. Паразитизм как форма симбиотических отношений. – М.: Товарищество научных изданий КМК. 2008.– С.310.
7. Скрыбин К.И. Метод полных гельминтологических вскрытий позвоночных животных, включая человека. – М., 1928.– С. 45.
8. Сонин М.Д., Беэр С.А., Ройтман В.А. Паразитарные системы в условиях антропопрессии (проблемы паразитарного загрязнения) / Паразитология. № 5. – М., 1997.– С. 453 - 457.