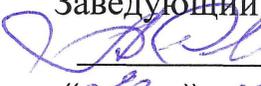


Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт экономики, управления и природопользования
Кафедра охотничьего ресурсоведения и заповедного дела

УТВЕЖДАЮ

Заведующий кафедрой

 А.И. Савченко

«20» апреля 2016 г.

МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ

**Гельминтофауна мышевидных грызунов
Ширинского района Республики Хакасия**

05.04.06 Экология и природопользование

05.04.06.04 Охрана природы

Научный руководитель		канд. биол. наук, доц.	М. М. Сенотрусова
Выпускник			Е. А. Скуратова
Рецензент		канд. ветеринар. наук	О.И. Щербак
Консультант			Л.М. Акулова
Нормоконтролёр			В.Л. Темерова

Красноярск 2016

РЕФЕРАТ

Магистерская диссертация по теме «Гельминтофауна мышевидных грызунов Ширинской степи Республики Хакасия» из введения, 4 глав, выводов, списка использованной литературы и приложения. Общий объем рукописи – 84 страниц текстового документа, включая 1 приложение. Работа содержит 24 рисунков, 4 таблицы и 3 формулы. Список использованной литературы включает 115 наименований, в том числе 16 - на иностранных языках, 7 – электронных ресурсов.

МЫШЕВИДНЫЕ ГРЫЗУНЫ, ГЕЛЬМИНТОФАУНА, ЭНДОПАРАЗИТЫ, ПАРАЗИТОЛОГИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ, ПОКАЗАТЕЛИ ЗАРАЖЕННОСТИ: ЭКСТЕНСИВНОСТЬ И ИНТЕНСИВНОСТЬ ИНВАЗИИ, ИНДЕКС ОБИЛИЯ.

Объект исследования – мышевидные грызуны: хомячок джунгарский, полевка красная, полевка узкочерепная, полевка красно-серая, мышь полевая.

Предмет исследования - гельминты мышевидных грызунов.

Основная цель исследования: изучение видового состава паразитов и оценка зараженности мышевидных грызунов, анализ факторов, влияющих на гельминтофауну.

В магистерской диссертации изучался видовой состав фауны мелких млекопитающих Ширинской степи, в том числе мышевидных грызунов и состав их гельминтофауны. В ходе работы проводился анализ видового разнообразия и зараженности мышевидных грызунов гельминтами в связи с особенностями питания, половой принадлежности, и влияние антропогенного фактора.

В результате исследовательской работы впервые предоставлена информация по гельминтофауне мышевидных грызунов Ширинской степи, выявлены факторы, оказывающие влияние на зараженность и видовой состав гельминтофауны.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	4
1 Обзор литературы.....	7
1.1 Физико-географическое описание района работ.....	7
1.2 Систематика и характеристика мышевидных грызунов.....	11
1.3 Гельминты мышевидных грызунов.....	21
1.3.1 Наиболее распространенные виды гельминтов у мышевидных грызунов.....	22
1.3.2 Гельминты мышевидных грызунов на сопредельных территориях.....	24
2 Материалы и методы.....	26
2.1 Объем выполненных работ.....	26
2.2 Методы отлова мышевидных грызунов для паразитического исследования.....	27
2.3 Первичная обработка отловленного материала.....	29
2.4 Препарирование мышевидных грызунов и сортировка органов.....	31
2.5 Методы гельминтологических исследований.....	33
2.5.1 Метод исследования внутренних органов.....	33
2.5.2 Методы окраски различных групп паразитов и приготовление препаратов.....	36
2.5.3 Методы количественного учета гельминтов.....	38
3 Анализ результатов.....	39
3.1 Биоразнообразие мелких млекопитающих Ширинской степи Республики Хакасия.....	39
3.2 Систематическая принадлежность гельминтов мышевидных грызунов Ширинской степи.....	43
3.3 Особенности зараженности гельминтами мышевидных грызунов в Ширинской степи.....	56
3.4 Взаимосвязь степени инвазии гельминтами и половой принадлежностью мыши полевой.....	58
3.5 Инвазирование мышевидных грызунов гельминтами в связи с их питанием.....	60
3.6 Антропогенное влияние на гельминтофауну мышевидных грызунов.....	61
4 Заражение гельминтами от мышевидных грызунов и патогенное влияние на животных и человека.....	63
Выводы.....	68
Список использованных источников.....	70
Приложение А.....	83

ВВЕДЕНИЕ

Паразитические черви или гельминты – широко распространённая среди беспозвоночных группа живых организмов. В дикой природе они встречаются почти у всех позвоночных животных [1, 3, 26]. Паразитические черви вызывают большой интерес как с теоретической, так и с практической стороны. Оправданный интерес к гельминтам проявляется со стороны медицинской зоологии. Это большое видовое разнообразие - по числу видов гельминты уступают лишь насекомым, большая группа зоологических объектов: класс цестоды, или ленточные черви (Cestoda), трематоды (Trematoda) и нематоды, или круглые черви (Nematoda) [3, 26]. Также гельминты, паразитируя внутри хозяина, являются уникальными организмами со стороны экологии, в отличии от свободноживущих организмов. Их можно рассматривать как компонент, регулирующий численность хозяина, вызывая эпизоотологические и эпидемиологические вспышки гельминтозов (трихиниллеза, альвеококкоза, мезоцестоидоза, аляриоза, эхинококкоза, гепатиколеза и некоторых других), так и звеном в трофической цепочке (яйца и личинки гельминтов во внешней среде могут являться пищей для позвоночных и беспозвоночных животных) [3, 48, 56]. Паразитические черви являются возбудителями заболеваний животных и человека. Мышевидные грызуны участвуют в цикле развития паразитических червей домашнего скота, занимая одни и те же станции с сельскохозяйственными животными [3, 26, 98].

Одним из хозяев гельминтов являются мышевидные грызуны, они играют роль как окончательного, так и промежуточного хозяина [3, 39, 44, 58]. Эти зверьки характеризуются коротким жизненным циклом, достаточно высокой численностью. Ряд широко специфичных видов цестод и нематод обитает на личиночных стадиях, а окончательными хозяевами являются хищные млекопитающие и птицы [48, 57]. Мышевидные грызуны, являясь одним из ключевых элементов степных, лесостепных и лесных биоценозов, характеризуются разнообразием мест обитания и широким спектром питания

[3, 49]. Определяющими факторами формирования гельминтофауны мышевидных грызунов являются тесный контакт грызуна с почвой, лесной подстилкой, питание растительной пищей и потребление животного корма [3,87,93,100].

С середины прошлого столетия спорадически изучалась паразитофауна мышевидных грызунов на отдельных территории России – Новосибирская область, Карелия Алтай, север Красноярского края (п-в Таймыр), Приуралье, Самарская область, Иркутская область, Забайкальский край, Томская область[31,39,49,57,87]. На территории Хакасии, а в частности в Ширинской степи, такое исследование проводится впервые.

Несмотря на широкое распространение, гельминтофауна мышевидных грызунов остается в недостаточно изученной степени. Комплексное изучение природной среды предполагает выявление состава паразитических червей, что имеет большое значение для прогнозирования природных предпосылок гельминтозов. В связи с этим возникает необходимость гельминтологических исследований конкретных природных комплексов[10,95].

Цель данной работы: изучить гельминтофауну мышевидных грызунов Ширинской степи Республики Хакасия.

Исходя из цели, сформулированы следующие *задачи*:

- Изучить фауну мелких млекопитающих Ширинской степи;
- Определить систематическую принадлежность гельминтов мышевидных грызунов;
- Проанализировать зараженность мышевидных грызунов гельминтами разных систематических групп;
- Проанализировать взаимосвязь зараженности и половой принадлежности на примере мыши полевой;
- Проанализировать влияние антропогенного фактора и особенностей питания на гельминтофауну.

Объектом исследований являлись мышевидные грызуны (Rodentia): хомячок джунгарский, полевка красная, полевка узкочерепная, полевка красно-серая, мышь полевая.

Научная новизна. Впервые изучена гельминтофауна мышевидных грызунов степных сообществ Ширинского района республики Хакасия, приведена оценка зараженности по основным показателям: экстенсивность и интенсивность инвазии, индекс обилия.

Отлов и первичная обработка материала проводились на базе Хакасского стационара Института леса СО РАН им. В.Н. Сукачева.

Гельминтологическая работа выполнена в лаборатории экологической паразитологии Института систематики и экологии животных СО РАН при консультировании научных сотрудников кафедры.

Особую благодарность за оказанную помощь в сборе материала и написании данной работы выражаю своему научному руководителю М.М. Сенотрусовой, а также выражаю свою благодарность за помощь в определении и консультации по паразитологии старшему научному сотруднику лаборатории экологической паразитологии Института систематики и экологии животных СО РАН - А.В. Кривоपालову и научному сотруднику кафедры охотничьего ресурсоведения и заповедного дела Института экономики, управления и природопользования СФУ – Л.М. Акуловой.

1 Обзор литературы

1.1 Физико-географическое описание района работ

Исследования проводились в Ширинской степи, которая расположена в Северо-Хакасской солонцевато-степной межгорной котловине и относится к подзоне настоящих степей [5]. Многие районы Сибири подвергаются значительному, антропогенному воздействию. Исключением не стал и Хакасский регион из-за чего фауна степей Хакасии за последние 100 лет претерпела существенную трансформацию. К концу первой половины прошлого столетия увеличилась распашка целинных степей [35, 66]. Район расположен в северной части Республики Хакасия, граничит с Орджоникидзевским районом на севере, с Богградским на востоке и юго-востоке, с Усть-Абаканским на юге, с Кемеровской областью по хребтам Кузнецкого Алатау на западе и юго-западе, с Красноярским краем по р. Енисей на северо-востоке (рис. 1). Протяжённость границ района около 370 км. Площадь 6810 км² [5, 17, 70].

Ширинский район занимает южную часть Чулымо-Енисейской котловины и часть восточного склона Кузнецкого Алатау. На юге на территории района расположен северный склон одного из отрогов Кузнецкого Алатау – Батеневский кряж. Протяжённость Алтае - Саянской горной области около 1.5 тыс. км. Высота хребтов достигает 4 – 4.5 км. Современный рельеф сформировался благодаря интенсивным складчато-глыбовым дифференцированным тектоническим движениям. С ними связана перестройка гидросети, деформации поверхностей выравнивания, в т.ч. террас, вулканические извержения и повышенная сейсмичность территории [5,21,55].

Гидрографическая сеть района отличается неравномерностью. Больше всего рек в горной части Кузнецкого Алатау и значительно меньше в Чулымо-Енисейской котловине. Все реки берут начало в горах, где они имеют быстрое течение, каменистое дно и множество перекатов и порогов.

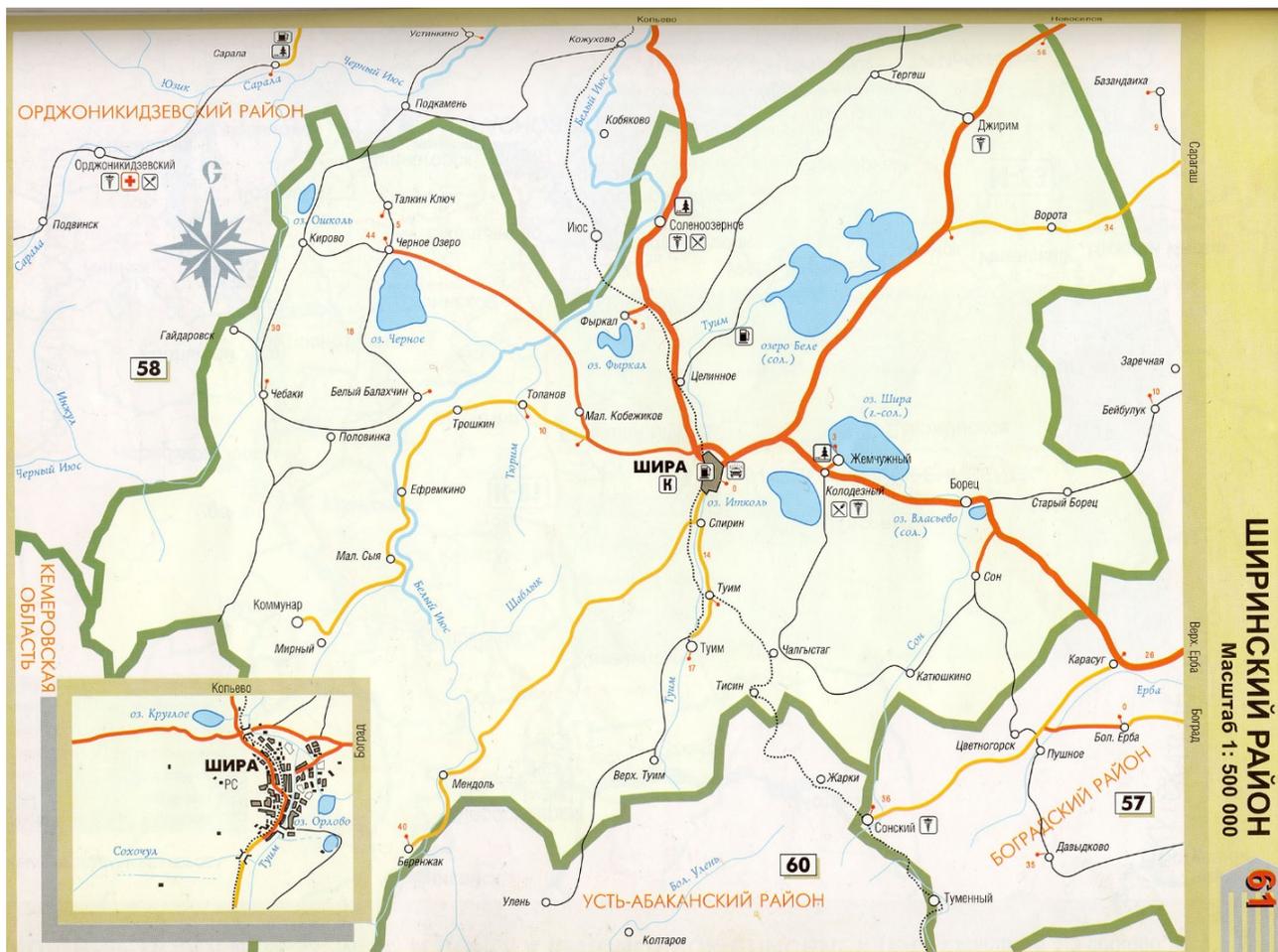


Рисунок 1 – Карта Ширинского района Республики Хакасия

Долины рек узкие, часто ущелистые. По химическому составу речные воды в основном гидрокарбонатные, кальцевые. Минерализация воды изменяется как в течение года (минимальна – весной, максимальна – зимой), так и от истока к устью. На территории района текут крупные реки Белый Июс и Черный Июс. Черный Июс – берет свое начало с гор Кузнецкого Алатау, при слиянии с Белый Июсом дают начало реке Чулым, длина составляет 110 км. Река Сон – единственный естественный поток, впадающий в озеро Шира, ее общая длина составляет 56 км. Для территории округа характерно большое количество озер как крупных (Шира, Беле, Иткуль), так и более мелких (Джирим, Фыркал, Власьево, Утичы, Шунет и др.), являющихся реликтами более обширной акватории прошлых периодов. Расположенное в западной части округа оз. Черное залегает в тектонической впадине. Повышенная концентрация солей в отдельных озерах связана как с засолением питающих

озера грунтовых вод, так и с бессточностью водоемов. Проточные озера, такие как Черное, Фыркал, Иткуль имеют пресную воду. Крупные озера района: Шира - площадь 3590,5 га, Иткуль – 2525,2 га, Черное – 2267.4 га [45]. Озеро Шира является самым знаменитым озером в районе. Площадь озера составляет 3590.5 га. Длина береговой линии составляет 32.1 км, максимальная глубина – 22.0 м. Озеро Белё является самым крупным озером в районе. Площадь озера (вычислению площадей 1994 года) составляет 7503.7 га. Длина береговой линии составляет 66.3 км, средняя глубина озера 17 – 23 м. Озеро Тус расположено в северо-западной части Ширинской впадины, его площадь составляет 265.2 га, а максимальная глубина – 2 м [5,21,45].

Климат района резко континентальный, с холодной зимой и прохладным летом. Для него характерны резкие колебания температуры и осадков. Продолжительность безморозного периода 80 - 120 дней [5,21]. Весна устанавливается в третьей декаде марта, температура воздуха резко повышается, начинает таять снег. Зима устанавливается в конце октября - начале ноября, когда средняя суточная температура воздуха переходит через -50°C . Появляются устойчивые морозы и снежный покров. Наибольшее количество осадков выпадает в летний период. Наиболее высокая среднемесячная температура наблюдается в июле – от $+12,3$ до $+15,1^{\circ}\text{C}$. От сентября к октябрю происходит значительное понижение температуры. Средняя температура октября отрицательная до $-3,8^{\circ}\text{C}$ [5,21,46].

Наличие мерзлоты на восточном склоне Кузнецкого Алатау и во впадине оказало существенное влияние на почвообразование [85]. Мерзлота совершенно меняет водный и солевой режимы почв, характер и напряженность биологических процессов и в целом обуславливает формирование маломощных почв [45,69,85]. При сухой мерзлоте передвижение влаги (парообразная форма) осуществлялось как вниз, в сторону слоя вечной мерзлоты, так и к поверхности, к биологически активным участкам надмерзлотного слоя. При таком двухстороннем движении влаги из центральной части надмерзлотного слоя происходило иссушение нижних горизонтов почв, благоприятствовавшее в

целом процессу остепнения территории и формированию маломощных почв. В степи встречаются обыкновенные и южные черноземы, каштановые, луговые, солончаки и солончаковые почвы. Наиболее пониженные части территории Хакасии с абсолютными высотами 200 - 300 м заняты каштановыми почвами, по мере нарастания высоты и смены опустыненных степных фитоценозов настоящими и луговыми степями развиваются черноземы южные и обыкновенные (300 - 450 м) [40,46,68].

Начиная с 1960 года, проводится создание искусственных лесополос среди распаханых степей. Искусственные насаждения в лесополосах возникли на пахотных землях. До распашки эти площади представляли собой ксерофитные степи. Лесополосы представлены достаточно значительной системой лесонасаждений различной структуры, разного породного состава и их комплекса, в некоторых случаях с примесью различных кустарников [70]. Характерные растительность: настоящие мелкодерновнные, крупнодерновинные и каменистые степи; долинные незаселенные и солончаковые луга; солончаки; низинные болота; агрофитоценозы. Существующий в современный исторический период комплекс природных условий, в значительной степени определяет основные черты и закономерности растительного покрова как общие, зависящие от географического положения Хакасии почти в центре Азии и сочетания горных и котловинных форм макрорельефа, так и более частные, отражающие связь фитоценозов с определенными экологическими нишами [5,8,21,66]. Флора Хакасии содержит 1526 видов высших растений, относящихся к 471 родам и 90 семействам. Из них 188 видов занесены в Красную книгу республики Хакасия [36].

Из-за высадки искусственных лесополос продолжает формироваться специфическая фауна, в особенности среди группы мелких млекопитающих [35,70]. Из мелких млекопитающих распространены такие животные, как джунгарский хомячок, заяц-русак, полевка, длиннохвостый суслик. Из хищников в степи встречаются: лисица, волк, ласка, степной хорь. Горностай (*Mustela erminea*) - обитает в субальпийском, светлохвойном, лесостепном и

степном поясе района. В районе в степной и лесостепной зоне встречаются кабарга (*Moschus moschiferus*), косуля сибирская (*Capreolus pygargus*) [19,70,86]. Птиц отмечено 282 вида. На территории Хакасии обитает 142 вида животных, занесённых в Красную книгу республики Хакасия [37].

1.2 Систематика и характеристика видов мышевидных грызунов

Мышевидные грызуны распространены повсюду, за исключением некоторых островов и Антарктиды [64]. Они играют важную роль, занимая основополагающее место в трофической цепи. Быстрое размножение делает их важным источником пищи для хищников. Также они являются переносчиком многих заболеваний [3,15,41].

Систематика видов по Павлинову, 2006

Класс Млекопитающие - Mammalia

Отряд Грызуны - Rodentia

Семейство Хомяковые – Cricetidae

Род Хомячки - Phodopus

Вид Хомячок Джунгарский – *Phodopus sungorus* Pallas, 1773

Морфология и полевые признаки. Размером с крупную мышь, достигает до 100мм. Морда заострена, уши небольшие, подошвы лап покрыты густыми волосами, скрывающими пальцевые бугорки. Спинка буровато-серого или охристо-серого цвета, иногда темнее на боках. брюхо светлое, граница между окраской спины и брюха выражена отчетливо. По хребту проходит узкая черная полоса, лапы белые, уши черноватые, изнутри белые. Летом эти зверьки сероватые (рис. 2) [15,38,89].

Распространение. Джунгарский хомячок распространен в степной и полупустынных зонах Западной Сибири, Средней и Центральной Азии, Северо-восточном Казахстане. Численность всех видов невысока и не подвергается резким колебаниям [38,63,70].



Рисунок 2 – Хомячок джунгарский (*Phodopus sungorus*) [38]

Биология и особенности питания. Населяет преимущественно ксерофитные злаково-пустынные, полынные и лапчатковые степи без кустарников; встречается в щебенистых степях и полужакрытых песках, реже — на возделанных землях. Активны джунгарские хомячки в сумерках и ночью. Норы имеют по несколько входов, отнорков и гнездовую камеру. Основу питания составляют семена и зеленые части растений, а также насекомые. На зиму зверек готовит запасы семян. В спячку не впадает. Видимо, нередко и зимой, выходит из норы наружу, так как в местах со снежным покровом зверьки почти полностью белеют к ноябрю-декабрю. С марта по сентябрь самка 3-4 раза приносит по 6-8 (иногда до 12) детенышей. Потомство джунгарского хомячка быстро взрослеет, и молодые из первого выводка могут размножаться в первый же год жизни, в возрасте около 4-х месяцев [38,106].

По данным научной работы М.М. Сенотрусовой в Ширинской степи и лесополосах джунгарский хомячок отмечен в лесополосе из лиственницы сибирской с облепихой крушиновидной в 2000 г., в защитной полосе из тополя чёрного в 2001 и 2003 гг., в лиственничном насаждении без подлеска в 2000 г. и в лесополосе из лиственницы сибирской с участием караганы Бунге в 2000 г. [70].

В полынной степи этот вид присутствовал в составе сообщества в 2001 г. В разнотравно-злаковой степи отмечен в 2004 г., а в волоснецово-солонцеватой – в 2001 и 2006 гг. [70].

Нами этот вид был отмечен в июне 2015г. в разнотравно-злаковой степи Ширинского района.

Класс Млекопитающие - Mammalia

Отряд Грызуны - Rodentia

Семейство Хомяковые – Cricetidae

Род полевки лесные - Myodes

Вид Полевка красная – Myodes rutilus Pallas, 1779

Морфология и полевые признаки. Длина тела до 120 мм, длина хвоста 27-50 мм, обыкновенно не более 40 мм, т. е. значительно короче, чем у других видов лесных полевок нашей фауны. Окраска верха обычно яркая, с преобладанием красноватых или ржаво-коричнево-красноватых тонов. Хвост большей частью слабо двухцветный, на всем протяжении густо покрыт волосами (особенно зимой), и чешуйчатый покров его кожи через них не виден. На конце хвоста может образовываться подобие "кисточки" (рис. 3) [14,97].

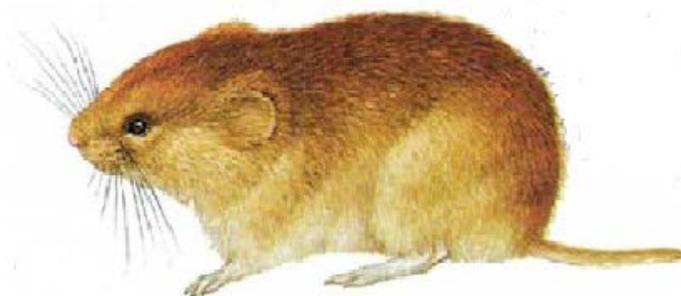


Рисунок 3 – Полевка красная (*Myodes rutilus*) [97]

Распространение. Преимущественно хвойные и смешанные леса, местами тундры и лесостепи Северной Европы, Сибири, Северного Казахстана, Северной Монголии, Северо-Восточного Китая [63].

Биология и особенности питания. Массовый вид темнохвойных, лиственничных и хвойно-широколиственных лесов Сибири. Населяет также лиственные леса пойм, мелколиственные леса водораздельных пространств Западной Сибири, островные леса лесостепи и степные лесополосы. В равнинных хвойных лесах при смене их мелколиственными (в результате вырубок и пожаров) численность всюду резко падает, уступая таковой красносерой полевки. В годы высокой численности наблюдается выселение на пашни и луга, болотистые травянистые пространства. Поселяется в жилых и хозяйственных постройках, где может достигать высокой численности и размножаться круглый год [63,97].

Активны в основном ночью, но иногда и днем, особенно весной и осенью. Зимой в спячку не впадает. Настоящих нор не роет, или они очень короткие и неглубокие. Использует естественные пустоты в корнях деревьев и пней, в поваленных стволах [97].

Сроки размножения на юге Сибири в благоприятные годы до 5-5,5 мес. (с апреля по сентябрь). Число пометов у взрослых зверьков 2-3, редко - 4. Весеннее размножение может начинаться еще под снегом. В каждом выводке по 6-8 детёнышей [97].

По характеру питания это - типичный растительный полифаг с отчетливой сменой кормов: зеленые части растений преобладают весной и в первую половину лета, семена, ягоды и грибы - во вторую половину и осенью, зимой - лишайники и мхи. Примесь животной пищи во все сезоны года мала и в содержимом желудков встречается нерегулярно. В северных частях ареала находили небольшие запасы семян; для южных подобных сведений нет.

В предыдущих исследованиях данный вид в Ширинской степи Хакасии (в лесополосах) отмечали в лесополосе из лиственницы сибирской с караганой Бунге, в которой основным видом корма, как полагают исследователи, являются семена караганы и трав. В других биотопах вид не встречался, что объясняется экологическими особенностями образующих лесополосы древесных пород, которые совершенно не подходят для местообитаний данного вида. В

Ширинской степной части красная полёвка являлась преобладающим видом в колковых лесах, пойменных участках и берёзово-лиственничных насаждениях, где условия для вида наиболее благоприятны. Можно свидетельствовать, что вид отмечается в насаждениях, где есть ягоды, семена лиственницы и плоды кустарников [70].

Нами красная полёвка отлавливалась в 2014-2015 гг. в лесополосе из березы рядом с разнотравно-злаковым полем и в искусственно высаженной лесополосе из вяза и облепихи.

Класс Млекопитающие - Mammalia

Отряд Грызуны - Rodentia

Семейство Хомяковые – Cricetidae

Род полёвки лесные - Myodes

Вид **Полевка красно-серая** – *Myodes rufocanus* Sundevall, 1846

Морфология и полевые признаки. Длина тела до 130 мм, длина хвоста до 63 мм. Окраска верха, боков и щек темная, буровато-серая, и ржаво-коричневый цвет занимает в виде узкой «мантии» лишь среднюю часть спины и верхнюю поверхность головы. Хвост покрыт относительно короткими волосами. Вес от 20 до 50 г. (рис. 4) [15, 61, 97].



Рисунок 4 - Полевка красно-серая (*Myodes rufocanus*) [97]

Распространение. Таежные леса Северо-Восточной Сибири и Алтае-Саянской горной страны. В островных лесах Западной Сибири распространение прерывистое [63].

Биология и особенности питания. Высокой численности достигает в горно-таежной зоне. Луговые и кустарниковые станции заселяет только там, где нет серых полевков. Активна в ночное время суток [63].

В зимнее время основу питания составляют веточки и почки ягодных кустарничков и некоторых лиственных пород. С началом вегетации в пище преобладают зеленые части растений, осенью и в начале зимы – ягоды [63,97].

Взрослые самки начинают размножаться с апреля (после депрессии численности - с мая); весь период размножения продолжается 5-5,5 мес. За это время они успевают принести 3-4 помета, а зверьки первого и, отчасти, второго пометов в благоприятные годы также могут дать 1-2 выводка. У старых самок число молодых в первом помете чаще всего 4-8, во втором – 3-7 [97].

Ранее этот вид в Ширинской степи этот вид отлавливали в насаждении из лиственницы сибирской с участием караганы Бунге [70].

Нами красно-серая полевка была отловлена в 2014г. в разнотравно-злаковой степи. В 2015г. поймать особей данного вида не удалось.

Класс Млекопитающие - Mammalia

Отряд Грызуны - Rodentia

Семейство Хомяковые – Cricetidae

Род Полевки серые - Microtus

Вид Полевка узкочерепная – *Microtus gregalis* Pallas, 1779

Морфология и полевые признаки. Среднего размера, длина тела до 115 мм, задней ступни 15-18 мм., длина хвоста до 40 мм (от 1/6 до 1/4 длины тела). Глаза сближены более, чем у других серых полевков. На задней ступне 6 подошвенных бугорков, а не 5, как у других серых полевков. Окраска от светло-охристой до темно-бурой, часто с характерной пестриной от смеси темных и светлых окончаний волос. На затылке и в передней части спины нередко

имеется расплывчатая, черная продольная полоса, особенно отчетливая у молодых особей (рис. 5) [15,61,97].



Рисунок 5 - Полевка узкочерепная (*Microtus gregalis*) [25]

Распространение. Современный ареал - это несколько изолированных участков в северной (тундровой) и южной (степной и горной) его частях. Западная Сибирь (Омская, Новосибирская, Кемеровская области, Алтайский край); Восточная Сибирь (Красноярский край, Иркутская и Читинская области, Республики Тыва и Хакасия, Бурятский автономный округ) [63].

Биология и особенности питания. Места обитания разнообразны, но предпочитает более увлажняемые участки, а на возделываемых землях - поля многолетних трав. Живет колониями, устраивает сложные норы и ведет полуподземный образ жизни. Особенно активна в вечерние и ночные часы. Питается сочной травянистой растительностью, а также зерном, семенами, луковицами и корневищами культурных и диких растений. На зиму делает запасы корма. Роет сложные норы с множеством отверстий и гнездовых камер. Большинство ходов расположено на глубине 10—20 см. Размножение в течение всего теплого периода, иногда и зимой. На юге ареала бывает до четырех выводков. В каждом выводке 3-12 детенышей (наиболее часто 7-9); детеныши развиваются быстро, на 10-й день они становятся зрячими и начинают уже частично питаться травой [97].

Согласно предыдущим данным в Ширинском районе узкочерепная полёвка присутствует в степных сообществах в разнотравно–злаковых и волоснецово–солонцеватых степях, имеющих широкое распространение [74,76,78]. В искусственных лесных фитоценозах узкочерепная полёвка встречена повсеместно. Так, в лесополосе из лиственницы с участием облепихи узкочерепная полёвка присутствовала в течение всего репродуктивного цикла в 2000 и 2001 гг., в лиственничных насаждениях (без подлеска) вид отмечен в 2001 г. и в начале, и после окончания репродуктивного цикла, и две особи были отловлены в мае 2002 г. В последующие годы наблюдений узкочерепная полёвка нами не отловлена. В лесополосе из лиственницы с караганой Бунге вид отмечен в 2001 и 2002 гг. в начале репродуктивного цикла. В насаждениях из тополя чёрного эта полёвка присутствовала только в 2001 г. в течение всего репродуктивного цикла[70].

Нами особи этого вида отлавливались в 2014г. в разнотравно-злаковой степи, в 2015г. отловить не получилось.

Класс Млекопитающие - Mammalia

Отряд Грызуны - Rodentia

Семейство Мышиные – Muridae

Род Мыши восточные - Apodemus

Вид Мышь полевая – *Apodemus agrarius* Pallas, 1771

Морфология и полевые признаки. Среднего размера, длина тела 100-125 мм. Длина задней ступни 1,7-2,1 см. Хвост несколько короче туловища - 60-90 мм (около 70% длины тела). Морда относительно острая, уши и глаза сравнительно невелики. Ухо плотное, кожистое, не велико (10-13.5 мм) и пригнутое вперед и приложенное к боку морды, оно не достигает глаза. Лопасть на наружном крае ушной раковины развита слабее, чем у других видов рода. Ступня относительно короткая (17-21 мм) и широкая. Когти лап короткие и притупленные. мех на спине довольно грубый; вдоль ее середины проходит темная полоска. Пятна на груди, между передними лапами, нет [15, 61, 97].

Хвост короткий и составляет (в среднем) 70% длины тела. Относительно короткий мех, более жесткий, чем у других видов рода и у старых экземпляров со склонностью грубеть и образовывать подобие мягких игл (особенно у восточно-азиатских особей). Сосков восемь [15, 61, 97].

Окраска верха тела полевой мыши рыжевато-охристая, рыжевато-бурая или рыжевато-коричневая. Вдоль хребта проходит черная или коричневая полоска, в большинстве случаев ясная и отчетливая. Основания волос спины темные, в области полоски очень узкие. Брюшко белесое, с темными основаниями волос; цвет его резко граничит с рыжеватыми боками. У старых особей основания волос верха, тела значительно светлеют, а отдельные волосы часто седеют (рис. 6) [15, 61, 97].



Рисунок 6 - Мышь полевая (*Apodemus agrarius*) [97]

Распространение. Ареал полевой мыши состоит из двух частей. Западная часть простирается от Центральной Европы до Байкала, восточная занимает территорию от Амура до Янцзы. В районе Забайкалья имеется разрыв ареала. Населяет Южную Сибирь [63]. По остепнённым долинам рек проникает в горно-лесной пояс Алтае-Саянской горной системы. Распространение полевой мыши повсеместно приурочено к открытым агроландшафтам [70].

Биология и особенности питания. Характерная черта полевой мыши – потребность в высокой влажности корма, что в значительной степени определяет характер биотопического распределения вида, но совсем не заходит в пустынные области. На западе области распространения поднимается в горы до 1000 м над ур. М, на востоке – до 1700 м. над ур. М. Избегает сплошных лесных насаждений, придерживаясь открытых и кустарниковых биотопов, нередко хорошо увлажненных, широко населяет освоенные человеком районы лесополья. В той части ареала, где сумма осадков менее 500 мм/год, полевые мыши обитают преимущественно в увлажненных биотопах. Их можно встретить в поймах рек, уремах с густой травяной растительностью, по берегам оросительных каналов, прудов, озер и других водоемов, поросших тростником, рогозом и осокой [63,70]. Глубоко в лес полевые мыши обычно не заходят. На посевах зерновых полевые мыши вселяются из сырых биотопов только в конце лета, когда культуры поспевают. Более многочисленны бывают по краям полей в зарослях бурьяна и на пустырях, поросших сорняками. В той части ареала, где сумма осадков более 500 мм/год, полевые мыши распределены по биотопам равномернее и на полях встречаются не только в конце лета, но и в другие времена года. Осенью полевые мыши скапливаются в скирдах и ометах. Стога сена они не заселяют, так как не находят там зернового корма. Зимой в спячку не впадает [63,97].

Норы сравнительно простого устройства; наиболее сложные имеют три-четыре выхода и одну-две камеры, расположенные на небольшой глубине, иногда устраивает шарообразные травяные гнезда. Способность к прыгающему бегу слабо развита. Размножается 3-4 или даже 5 раз в году, в каждом помете 5-7 детенышей. Беременность длится около 22 дней. Половая зрелость наступает в возрасте 3-3.5 месяцев [97].

Полевая мышь - подвижный вид, которому свойственны значительные кормовые сезонные перемещения и смешанный тип питания. В их питании летом, наряду с основным семенным кормом, значительную роль играют сочные вегетативные части растений. Зимой резко преобладают семена: зерна

полевых культур, семена сорняков и других диких растений, в меньшей степени встречается кора деревьев. Весной с началом вегетации значительную долю составляют зеленые части растений, к лету их доля возрастает. В это время года в желудках полевых мышей обнаруживают также насекомых и различные ягоды: облепиху, ежевику, шелковицу, чернику, землянику и др. Эта особенность сказывается на характере их биотопического распределения и на цикле размножения. Инстинкт запасаения выражен слабее, чем у лесных мышей [27]. Мыши считаются вредителями лесного хозяйства, уничтожающими семена. В то же время они могут способствовать и их распространению [41].

Стоит отметить способность мышей к большим переходам, во время которых они могут разнести возбудителей и паразитов[48].

В работе М.М. Сенотрусовой указывается на широкое биотопическое размещение вида в пределах Хакасии. В разнотравно-злаковой, волоснецово-солонцеватой и полынной ассоциациях Ширинской степи этот вид постоянно входил в состав сообществ мелких млекопитающих, этот вид отлавливался во все периоды исследований в искусственных защитных лесонасаждениях [70].

Нами полевая мышь отлавливалась в искусственно высаженных лесополосах из березы рядом с разнотравно-злаковым полем, в искусственно высаженной лесополосе из вяза и облепихи и искусственно высаженная лесополоса из вяза.

1.3 Гельминты мышевидных грызунов

Паразитических червей можно разделить на биогельминтов, которые во взрослом состоянии паразитируют в дефинитивном (окончательном) хозяине, а на стадии личинки - в промежуточном хозяине, и на геогельминтов, которые имеют только окончательного хозяина. Личинки их созревают во внешней среде, чаще – в почве [1, 26, 57, 58].

Хозяином паразита называют живой организм, используемый паразитом для обитания, защиты, питания и размножения. Хозяев паразита подразделяют на промежуточных, окончательных (дефинитивных) [1, 57, 58].

Окончательный (основной или дефинитивный) хозяин – это организм, в котором паразит находится в половозрелой форме или размножается половым путем [1, 26, 57, 58].

Промежуточный хозяин – это организм, в котором паразит находится в личиночной стадии или размножается бесполом путем [1, 26, 57, 58].

С середины прошлого столетия гельминты мышевидных грызунов изучались локально в различных регионах Сибири: Иркутская область и Забайкалье (Елтышев, Федоров, Жалцанова, Макариков), в Новосибирской и Омской областях, в республике Алтай и Алтайском крае (Кривопапов, Макариков, Чечулин).

В Хакасии, а в частности в Ширинской степи, данные исследования проводились впервые.

1.3.1 Наиболее распространенные виды гельминтов у мышевидных грызунов

Как правило, в мышевидных грызунах можно обнаружить гельминтов, принадлежащих к трем классам: цестоды (Cestoda), трематоды (Trematoda) и нематоды (Nematoda) [3, 26, 49].

Многие гельминты имеют спецификацию по хозяину (конечному или промежуточному) и расположению, локализуясь в определенных органах [3]. Под кожей многих грызунов локализуются личинки трематод родов *Alaria* и *Diplostomum*. На внутренних органах грудной и брюшной полостей встречаются личинки трематод родов *Alaria*, *Diplostomum*, *Netodiplostomum* и др. Здесь же (но чаще в брюшной полости) встречаются личинки цестод из семейства Taeniidae. В пищеводе полевок паразитирует нематода *Thominx gastrica* (семейство Capilariidae). Близкие формы гельминтов локализуются в

слизистой желудка. В кишечнике можно встретить представителей нематод семейств Anoplocephalidae, Catenotaenidae, Hymenolepididae. В слепой кишке мышевидных часто можно встретить нематод рода *Syphacia*. Самки этих нематод относительно массивные, самцы меньше и всегда находятся в свернутом состоянии. Продолжительность жизни самцов намного меньше, чем у самок, поэтому зачастую можно обнаружить именно самок [3,26,49,57,58]. В таблице 1 указаны виды, которые встречаются в мышевидных грызунах [57,58].

Таблица 1 – Видовой состав гельминтов мышевидных грызунов по видам хозяина

Вид мышевидного грызуна	Вид гельминта
Хомячок джунгарский	<i>Longistriata minuta</i> , <i>Syphacia muris</i> , <i>S. obvelata</i> , <i>Taenia mustilae</i> , <i>Plagiorchis elegans</i> и др.
Мышь полевая	<i>Cappillaria muris-sylvatici</i> , <i>Thomix gastrica</i> , <i>Ascaris brevispiculum</i> , <i>Ganguleterakis spumosa</i> , <i>Plagiorchis elegans</i> , <i>Taenia crassiceps</i> и др.
Полевка узкочерепная	<i>Trichinella spiralis</i> , <i>Syphacia obvelata</i> , <i>S. stroma</i> , <i>Rictularia sibiricensis</i> , <i>Taenia crassiceps</i> , <i>Plagiorchis arvicolae</i> , <i>alveococcus multilocularis</i> , <i>Paranoplocephala omphalodes</i> и др.
Полевка красная	<i>Cappillaria muris-sylvatici</i> , <i>Syphacia obvelata</i> , <i>Rictularia baicalensis</i> , <i>Paranoplocephala omphalodes</i> , <i>Taenia mustilae</i> , <i>Plagiorchis elegans</i> и др.
Полевка красно-серая	<i>Cappillaria muris-sylvatici</i> , <i>Ganguleterakis spumosa</i> , <i>Syphacia muris</i> , <i>S. obvelata</i> , <i>Rictularia baicalensis</i> , <i>Paranoplocephala omphalodes</i> , <i>Plagiorchis eutamiatidis</i> , <i>Taenia crassiceps</i> и др.

1.3.2 Гельминты мышевидных грызунов на сопредельных территориях

С середины прошлого столетия гельминты мышевидных грызунов изучались локально в различных регионах Сибири: Иркутская область и Забайкалье (Елтышев, Федоров, Жалцанова, Макариков), в Новосибирской и Омской областях, в Республике Алтай и Алтайском крае (Кривопалов, Макариков, Чечулин), в Тюменской области (Жигилева), Калерии (Бугмырин).

В Хакасии, а в частности в Ширинской степи, данные исследования проводились впервые.

Паразитические черви у мыши полевой на сопредельных территориях

Heligmosomum costellatum. Нематода обнаружена А.В. Кривопаловым на территории Северо-Восточного Алтая, Н.Ю. Кирилловой и А.А. Кирилловым в Самарской области.

Syphacia stroma. Нематода обнаружена А.В. Кривопаловым на территории Северо-Восточного Алтая, П.В. Тимошенко и О.Н. Жигилевой в Тюменской области, Н.Ф. Черноусовой в Екатеринбургской области.

Syphacia obvelata. Нематода обнаружена А.В. Кривопаловым на территории Северо-Восточного Алтая, Н.Ю. Кирилловой и А.А. Кирилловым в Самарской области.

Hymenolepis sp. Цестода обнаружена П.В. Тимошенко и О.Н. Жигилевой в Тюменской области.

Паразитические черви у красной полевки на сопредельных территориях

Heligmosomum mixtum. Нематода обнаружена А.В. Кривопаловым на территории Северо-Восточного Алтая, обнаружена П.В. Тимошенко и О.Н. Жигилевой в Тюменской области, а также Н.Ю. Кирилловой и А.А. Кирилловым в Самарской области.

Arostrilepis horrida. Цестода обнаружена П.В. Тимошенко и О.Н. Жигилевой в Тюменской области обнаружена А.В. Кривопаловым на территории Северо-Восточного Алтая.

Plagiorchis eutamiatis. Трематода обнаружена П.В. Тимошенко и О.Н. Жигилевой в Тюменской области.

Паразитические черви у красно-серой полевки на сопредельных территориях

Paranoplocephala otphalodes. Цестода обнаружена Н.Ф. Черноусовой в Екатеринбургской области.

Паразитические черви у узкочерепной полевки на сопредельных территориях

Paranoplocephala otphalodes. Цестода обнаружена П.В. Тимошенко и О.Н. Жигилевой в Тюменской области обнаружена А.В. Кривопаловым на территории Северо-Восточного Алтая, Н.Ф. Черноусовой в Екатеринбургской области.

Heligmosomoides polygurus. Цестода обнаружена П.В. Тимошенко и О.Н. Жигилевой в Тюменской области, Н.Ф. Черноусовой в Екатеринбургской области, Н.Ю. Кирилловой и А.А. Кирилловым в Самарской области.

Паразитические черви у джунгарского хомячка на сопредельных территориях

К сожалению, по джунгарскому хомячку на сопредельных территориях России информация отсутствует. Это может быть связано с тем, что изучаемые территории другими исследователями не попадали под ареал данного вида грызуна.

2 Материалы и методы

В нашей работе мы использовали стандартизированные общепринятые методики, что позволяет получить репрезентативные, а главное, сопоставимые результаты как по численности паразитов, так и по численности хозяина [3,49].

2.1 Объем выполненных работ

Исследования проводились в летний период 2014-2015гг. в Ширинской степи Республики Хакасия на 9 пробных площадках (рис. А.1).

Краткое описание пробных площадок

- *Пробная площадка №1* - искусственно высаженная лесополоса из лиственницы и Караганы Бунге. Повреждена после пожара.
- *Пробная площадка №2* - разнотравно – злаковый участок степи.
- *Пробная площадка №3* – искусственно высаженная лесополоса из березы. Повреждена после пожара.
- *Пробная площадка №4* - разнотравно – злаковый участок степи возле лесополосы из березы.
- *Пробная площадка №5* – злаково - ирисовое поле.
- *Пробная площадка №6* – лесополоса из березы рядом с разнотравно-злаковым полем в 5 км. от с.Шира.
- *Пробная площадка №7*- разнотравное поле возле оз. Маленькое.
- *Пробная площадка №8*- искусственно высаженная лесополоса из вяза и облепихи.
- *Пробная площадка №9*- искусственно высаженная лесополоса из вяза.

За этот период было отработано 2420 ловушко-суток и 380 конусо-суток. Всего отловлено 137 зверьков.

Для дальнейшего гельминтологического исследования было обработано 58 мышевидных грызунов, относящиеся к двум семействам. Сем. Хомяковые:

хомячок джунгарский (*Phodopus sungorus*), красная полевка (*Myodes rutilus*), красно-серая полевка (*Myodes rufocanus*), узкочерепная полевка (*Microtus gregalis*); Сем.Мышиные: полевая мышь (*Apodemus agrarius*)

2.2 Методы отлова мышевидных грызунов для паразитического исследования

1. Отлов ловушко-линиями

Данный метод является наиболее распространенным и хорошо зарекомендовавшим и применяется для отлова как в России, так и за рубежом. Первоначально был разработан В. Н. Шнитниковым [3,49]. В большинстве случаев отловы проводят с помощью малых плашек (ловушек Геро), которые расставляются друг за другом в одну линию [3]. Результаты учетов во многом зависят от конструкции ловушек, которые бывают двух типов: трапиковые и безтрапиковые. В первом случае, чтобы попасться, зверек должен наступить на трапик, во втором – сорвать приманку, надетую на крючок [3,7,28,49,59,82]. Большинство исследователей считает, что число ловушек должно быть постоянным и кратным 100 [7,28]. В настоящее время наиболее приняты учетные линии, состоящие из 100, 50 м 25 ловушек, однако надо стремиться к тому, чтобы выставленная линия укладывалась в контуры однотипных выделов и не пересекала несколько биотопов [3,49].

Плашки наиболее целесообразно ставить линиями по 25 штук по прямой на расстоянии 5м (6-7 шагов) одна от другой на 4 суток, ход линии отмечают засечками на деревьях или флажками. При этом в радиусе не более 1м выбирается наиболее подходящее место для установки, например, у корней дерева или куста, вдоль лежащего на земле ствола, около входа в нору и т.д. [3,7,28,49,82]. Желательно, чтобы ловушка была изолирована от дождя [3,49].

В качестве приманки чаще всего используют корку черного хлеба, нарезанную кубиками со сторонами примерно 1 см и смоченную (поджаренную) в подсолнечном нерафинированном масле [7,28,41,42,82].

Поскольку зверьков привлекает запах подсолнечного масла, то вместо хлеба можно использовать кусочки поролона или пенопласта. Целесообразно заранее наживлять приманку и укладывать ловушки в небольшие мешочки по 25 штук [3,49].

Наряду с достоинствами, данная методика имеет и недостатки. Учет этим методом достоверно отражает численность тех видов, которые хорошо привлекаются на стандартную пищевую приманку [3,28,41,42,49].

2. *Отлов цилиндрами (конусами) с помощью ловчих канавок*

Методика учета цилиндрами, первоначально разработанная Деливроном, впервые была применена Е.М. Снегиревской. Позже ее дорабатывали и другие исследователи [28,41,82].

В цилиндры попадают и те виды, которые плохо идут в плашки. Количество зверьков, попавших в канавки, зависит не только от численности населения, а и от интенсивности размножения, расселения, перехода на зимовку [3,7,41,49].

Ловчие канавки применяются в различных вариантах. Наиболее приемлем следующий. Канавки копают шириной и глубиной 25 см. На расстоянии 10м друг от друга в них вкапывают цилиндры или конусы (жестяные или из линолеума высотой 50-70 см, радиус равен ширине канавки), так, чтобы верх цилиндра конуса был на 1-2 см ниже дна канавки. В дне жестяных цилиндров пробивают отверстия, для стока дождевой воды. Если не удастся осматривать канавки часто, то для того, чтобы материал не портился, на дно цилиндров наливают 4-процентный формалин (в дне в этом случае отверстия не пробиваются) [3,28,49].

3. *Отлов цилиндрами (конусами) с помощью ловчих заборчиков*

Учет с помощью заборчиков используется в основном в заболоченных местах либо там, где почва не позволяет прокопать канавки. Принцип работы заборчиков тот же, что и у канавок. Их делают разной длины (от 25 до 50м), и вкапывают цилиндры или конусы через каждые 10м. Для изготовления

заборчиков употребляют разные материалы (полиэтиленовую пленку, линолеум, фанеру, дюралюминиевые листы и др.) [3,49,59,82].

Метод отлова цилиндрами (конусами) с помощью ловчих заборчиков и канавок желательно применять одновременно, тогда будут получены результаты, объективно характеризующие количественное соотношение видов мелких млекопитающих, численность, возрастной состав популяции и характер пространственного распределения [3,28,49,83].

2.3 Первичная обработка отловленного материала

Морфометрия. Зверьков взвешивают. С помощью линейки измеряют длину их тела (L) – от кончика морды до переднего края анального отверстия, длину хвоста (Lc) – от переднего края анального отверстия до конца хвоста без концевых волос (точность 1 мм). Штангенциркулем делают проемы длины стопы (без когтей) (Lp) и длины уха (La) (Рисунок 7) [3,49].

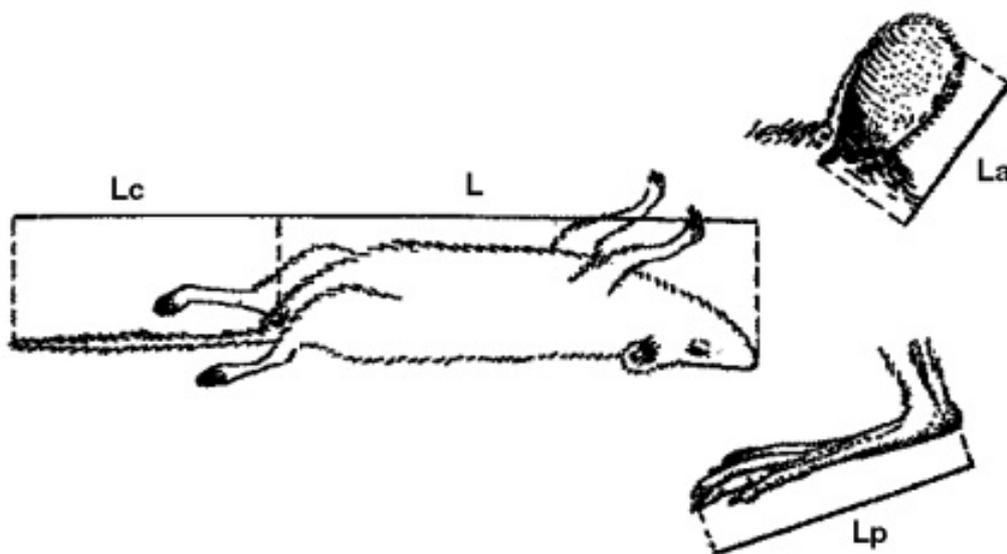


Рисунок 7 - Основные промеры мелких млекопитающих [3]

Для определения морфофизиологических индексов взвешивают внутренние органы: печень, почки, надпочечники, сердце, селезенка, семенники. В последующем эти органы передают на гельминтологический анализ [3,49].

Определение пола и стадии зрелости. Для определения пола ножницами вскрывается брюшная полость. После вскрытия видно, что у самок за мочевым пузырем от влагалища (короткого у полевок) к яичникам отходят два рога матки, самцы обладают парными семенниками, к которым по обеим сторонам от мочевого пузыря подходят семявыводящие канальца. Выделяют четыре основных класса зрелости [3,49].

Молодые (juvenis или juv.) Самки имеют нитевидную матку, влагалище – без пробки. У самцов – мелкие семенники (3 мм) и придатки (1 мм).

Взрослые (adultus или ad.) У самок матка утолщена, во влагалище после оплодотворения появляется хрящевая пробка, прощупываемая пинцетом, на поздних стадиях беременности видны эмбрионы, у рожавших на рогах матки остаются плацентарные пятна; вокруг сосков кормящих самок заметно вытерт мех. У самцов увеличиваются семенники (у полевки – 11–12 мм). На препарате раздавленного кусочка семенника под большим увеличением (8*40) видны зрелые сперматозоиды с хвостом.

Созревающие (subadultus или sab.) Имеют промежуточные размеры половых органов (у самцов – незрелые сперматозоиды без хвостов), к размножению не способны.

Старые (senex или s.) Имеют сморщенные дегенерировавшие половые органы темного цвета по размерам явно большие, чем у молодых; к размножению не способны [3,49].

Определение возраста. При исследовании популяций мелких млекопитающих в первую очередь важно определить, когда родился отловленный зверек, в этом (сеголеток) или прошлом (зимовавший) году. Зимовавшие полевки несколько крупнее, чем сеголетки; кости черепа массивнее, четко выражены швы, гребни. Коренные зубы лесных полевок постоянно растут, образуя корни. По соотношению величины коронки и корня можно установить возраст зверька в пределах двух месяцев [3,49].

Видовая диагностика. Вид животного можно определить в полевых условиях по экстерьерным признакам и основным промерам при первичной

обработке мелких млекопитающих. Таксономия и определение грызунов в настоящей работе приняты согласно системе, изложенной в сводке «Систематика современных млекопитающих» (Павлинов, 2006). В полевых условиях достоверно остановить видовую принадлежность отловленных зверьков не всегда удается. Поэтому голову зверьков для камеральной обработки фиксируют в 4%-ном формалине или 70%-ном спирте. Для этого ее отделяют от тела, освобождают от кожного покрова, завязывают в марлю (бинт) вместе с этикеткой, на которой карандашом указывают номер особи и помещают в емкость с фиксатором. В камеральный период ранее зафиксированные в формалине черепа замачивают в воде на сутки, затем отваривают в течение 10 (для мелких черепов) или 20 (для крупных) минут. После охлаждения черепа очищают глазным пинцетом от мышц, а шпателем от мозга (через затылочное отверстие), моют, сушат, тушью подписывают номер и по форме и строению зубов уточняют первоначальное видовое определение зверьков [3,49].

2.4 Препарирование мышевидных грызунов и сортировка органов

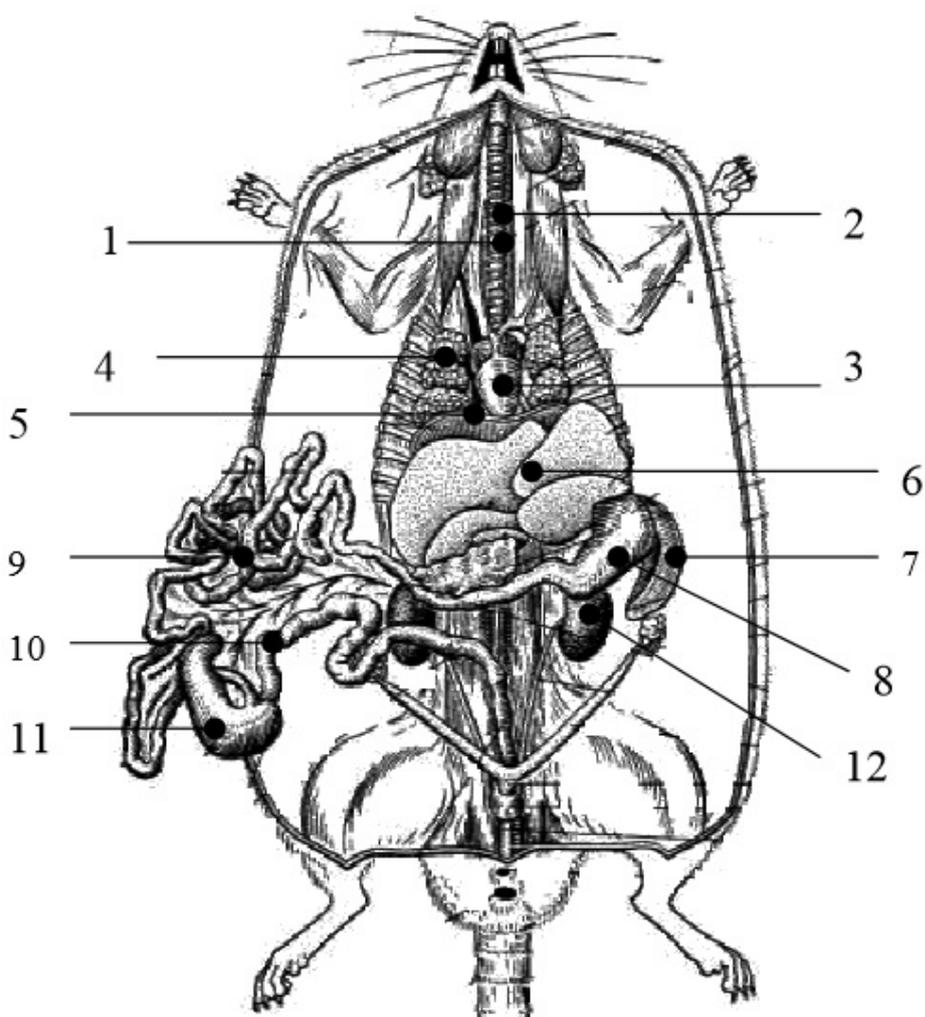
При вскрытии животных применяют метод, предложенный К.И. Скрябиным, который позволяет унифицировать методику сбора материалов, а точное выполнение его требований гарантирует достаточно полный качественный и количественный учет гельминтов, паразитирующих в животном. Разделяют методы: полное вскрытие, неполное вскрытие, полное вскрытие отдельных органов и неполное вскрытие отдельных органов [1,3,26,49].

Нами был использован метод полного вскрытия отдельных органов, в данном случае – органы пищеварительной системы.

Перед вскрытием животное подвергают тщательному наружному осмотру, при котором могут быть обнаружены некоторые нематоды, паразитирующие в подкожной клетчатке и повреждающие кожные покровы [3,26,49].

Следующим этапом вскрытия животного являются снятие кожи и осмотр подкожной клетчатки. После осмотра тушки приступают к ее препарированию и сортировке органов[3,26,49].

Тушку зверька кладут на спину, вводят острый конец ножниц в мягкую кожу, окружающую анальное отверстие, и коротким разрезом прорезают поперек брюшную стенку тела, впереди от анального отверстия. В разрез вводят тупую ветвь ножниц, разрезают брюшную стенку тела и грудную клетку по средней линии, включая шею (Рисунок 8) [3,26,49].



1 – трахея; 2 – пищевод; 3 – сердце; 4 – легкие; 5 – диафрагма; 6 – печень; 7 – селезенка; 8 – желудок; 9 – тонкий кишечник; 10 – толстая кишка; 11 – слепая кишка; 12 – почки

Рисунок 8 – Топография внутренних органов у мышевидных грызунов [29]

Производят осмотр брюшной полости, при котором могут быть обнаружены гельминты. Вынимают пищевод, желудок и кишечник, оставив при нем брыжейку, помещают их все вместе также в отдельную посуду. Как правило, в этих случаях вместе с кишечником вынимают печень, поджелудочную железу и селезенку. После извлечения пищеварительного тракта вынимают сердце, диафрагму, почки, мочевой пузырь, половые органы и кладут в отдельную посуду. Вскрытые брюшную и грудную полости осматривают на наличие гельминтов (личиночных стадий). Обязательно делают смыв полости тела с тем, чтобы в него попали гельминты, локализующиеся в ней или попавшие в нее из поврежденных внутренних органов (при вскрытии брюшной полости, ранении животного) [3, 26, 29, 49].

Когда все органы вынуты, внимательно осматривают серозные полости (грудную, брюшную) [3,26,29,49].

В полевых условиях у нас не предоставлялась возможным сразу провести гельминтологические исследования. В таких случаях допускается фиксирование материала в 70-% спирте или в 4-% формалине. Вынутые органы помещаем в марлю (бинт) вместе с этикеткой, на которой карандашом указывают номер особи и помещают в емкость с фиксатором [3,49].

2.5 Методы гельминтологических исследований

2.5.1 Метод исследования внутренних органов

Подготовка органов к просмотру. Дальнейшее вскрытие производится с применением специальной гельминтологической методики и может проводиться двумя способами – сухим и мокрым [3,49].

Сухой способ. Все органы исследуются с помощью компрессория, который состоит из двух пар стекол, толщиной 5 мм. Их размеры зависят от вида зверьков. Для грызунов – 13x20 – 8x21см. Для работы желательно иметь не менее двух-трех пар стекол. Удобнее и чище работать, если верхнее стекло

по размерам несколько меньше нижнего. Кусочки ткани, органа или содержимого кишечника помещают на большое стекло и после обязательного прибавления нескольких капель воды покрывают другим стеклом, сдавливают до прозрачного состояния образовавшегося тонкого слоя. При просмотре содержимого между стеклами в проходящем свете под бинокулярным микроскопом легко обнаружить всех находящихся в нем паразитов, включая весьма мелких. Затем, осторожно сдвигая верхнее стекло вправо, собирают паразитов препаровальными иглами и переносят их в солонки с водой или физиологическим раствором (9 г поваренной соли растворяют в 1 л дистиллированной воды) [3,26,49].

Мокрый способ. Из различных органов и тканей делают смывы с тем, чтобы путем последовательных промываний водой (или физиологическим раствором) удалить из него кровь, слизь, пищевую кашицу и т. п., что делает возможным обнаружение и выборку паразитических червей. Смывом называют взвесь, получаемую при споласкивании органа водой. Со слизистого органа делают соскоб, который затем по частям просматривают компрессорно, то есть исследуют сухим способом [3,26,49].

В своей работе мы использовали комбинацию сухого и мокрого метода. Это очень удобный, быстрый и надежный способ, особенно при вскрытии мелких млекопитающих. Компрессорный метод может быть успешно использован при обследовании отдельных органов и тканей.

Вскрытие отдельных органов пищеварения. Вначале проводят их сортировку. Отделяют желудок и кишечник, раскладывают в отдельные чашки Петри и смачивают водой, чтобы они не подсыхали. После того как закончена сортировка органов пищеварения, можно приступить к их гельминтологическому исследованию [3,26,49].

Желудок разрезают по большой кривизне и его содержимое обследуют компрессорно. Опорожненный желудок споласкивают в другом сосуде и полученную жидкость исследуют. Со слизистой оболочки делают соскоб, который также исследуется компрессорно [3,26,49].

Кишечник. Различные отделы кишечника исследуются отдельно, но одинаковым способом. Небольшие размеры зверьков позволяют использовать компрессорный метод. Для более точного выяснения локализации паразитов целесообразно разделить кишечник на небольшие части (у грызунов – на 6: тонкую (3 части), толстую, слепую и прямую кишку). Со слизистого кишечника делают глубокий соскоб, который просматривают компрессорно [3,26,49].

Просмотр и выборка гельминтов. Просмотр материала производится под микроскопом. 16–32-кратное увеличение гарантирует выборку самых мелких гельминтов. Вскрытие отдельные органы просматривается небольшими порциями в чашке Петри, предварительно добавив небольшое количество воды или физиологического раствора. Крупных червей достают из смыва пинцетом, более мелких гельминтов удобнее выбирать препаровальной иглой с загнутым кончиком, а совсем мелкие формы – глазной пипеткой[3,26,49].

Извлеченных гельминтов кладут в чашки Петри (если это крупные формы) или в часовые стекла (если формы мелкие) и заливают водой или физиологическим раствором[3,26,49].

Фиксация гельминтов. Паразитов перед фиксацией рекомендуется выдержать некоторое время в воде или физиологическом растворе, чтобы расслабилась их мускулатура и червь перешел из сокращенного состояния в вытянутое[3,26,49].

В качестве фиксаторов в гельминтологической практике используют главным образом спирт и формалин. Гельминтов различных классов фиксируют разными фиксаторами. Трематод, цестод фиксируют и сохраняют в 70%-ном спирте. Нематод фиксируют и сохраняют в жидкости Барбагалло – 3%-ном растворе формалина (готовится из 40%-ного формальдегида) на физиологическом растворе. Жидкость Барбагалло, поддерживая осмотическое равновесие, предохраняет круглых червей от деформации. Паразиты между должны находиться в фиксаторе не менее 1-2 часов[3,26,49].

Зафиксированных паразитов кладут в пробирку, наполненную до краев 70%-ным спиртом (объем должен в 8-10 раз превышать объем фиксируемого

материала). В настоящее время гельминтологи используют для фиксации гельминтов пластиковые пробирки типа «Эппендорф» [3,26,49].

Далее весь материал этикеткуется, данные вскрытия записываются в журнал. Обычно на лицевой стороне записывают номер вскрытия, название хозяина (лучше латинское), локализация паразита, класс, к которому принадлежат зафиксированные черви, и их количество. На обратной стороне этикетки указывают дату сборов, место, где они проведены, и фамилию исследователя. Этикетку кладут в пробирку лицевой стороной наружу и номером вниз, чтобы удобнее было ее читать. Гельминтов, фиксированных спиртом и формалином, нужно хранить отдельно [3,26,49].

2.5.2 Методы окраски различных групп паразитов и приготовление препаратов

Собранная коллекция паразитических червей подлежит изучению – определению видового состава паразитов, выяснению особенностей их морфологии, уточнению систематического положения и т.д. [3,26,49].

Трематод и цестод, как правило, красят различными красителями, затем заключают в постоянные препараты. Нематод обычно лишь просветляют и заключают во временные препараты [3,26,49].

Окраска и изготовление постоянного препарата

В гельминтологической практике в качестве красителей обычно применяют кармин и гематоксилин в различном приготовлении [3,26,49].

Окрашивание кармином. Кармин – лучший краситель для тотального окрашивания мелких многоклеточных организмов. Окрашивание может производиться в нескольких модификациях: квасцовый кармин, уксуснокислый кармин, квасцовый кармин Гренахера, Кармин по Блажину.

Червей, которые долго пролежали в спирте перед окраской надо мацерировать (выдерживать в воде до полного расслабления червя) в сменяемой воде от нескольких часов до суток.

Окрашивание гематоксином. Гематоксилин не является красителем и приобретает эти свойства, лишь окисляясь и превращаясь в гематеин. Поэтому все приготовленные из гематоксилина краски должны в течение 2–3 недель «созреть». Модификации окрашивания гематоксилином: квасцовый гематоксилин по Эрлиху, квасцовый гематоксилин по Караччи.

Излишки краски дифференцируют 70%-ым подкисленным спиртом. После спирта объект споласкивают в дистиллированной воде. Затем объект обезвоживают, перенося последовательно в бюксы со спиртом 70, 75, 80, 90, 96, 100%-ной крепости. Обезвоженных червей просветляют, используя ксилол, гвоздичное масло или диметилфталат.

Затем паразитов раскладывают на предметном стекле, заключают в кедровый (канадский) бальзам и покрывают покровным стеклом[3,26,49].

В нашей работе цестоды окрашивались квасцовым гематоксилином по Эрлиху, а трематоды окрашивались квасцовым кармином.

Обесцвечивание и изготовление временного препарата. Кутикула нематод плохо пропускает краску, поэтому их только просветляют. Для этой цели изготавливают временные препараты, в которых червей помещают на стекло, заключают в смесь, состоящую из равных частей молочной кислоты и глицерина и накрывают покровным стеклом. Мелких червей помещают в чистый глицерин[3,26,49].

Временные препараты хранятся длительное время – до года и больше.

Далее препараты этикетируют и хранят. Временные препараты, а также постоянные, в которых еще не засох бальзам, нужно хранить в горизонтальном положении в специальных шкафах или папках, предохраняющих их от пыли. Высохшие постоянные препараты хранят в вертикальном положении в специальных шкафах или коробках[3,26,49].

2.5.3 Методы количественного учета гельминтов

В настоящее время в паразитологии широко применяются три основных показателя для количественного учета паразитов: экстенсивность инвазии, интенсивность и индекс обилия, которые, по сути, являются показателями зараженности хозяина[3, 26, 49].

Экстенсивность инвазии, или *встречаемость* паразитов (Prevalence), есть процент зараженных хозяев конкретным видом или группой паразитов.

$$P = \frac{Np}{n} \times 100\% \quad (1)$$

где Np – число зараженных хозяев;

n – общее число хозяев.

Интенсивность инвазии (Intensity) – среднеарифметический показатель числа паразитов, приходящийся на одну зараженную особь хозяина.

$$ИИ = \frac{Par}{Np} \quad (2)$$

где Par – число обнаруженных паразитов;

Np – число зараженных хозяев этим паразитом.

Индекс обилия (Abundance) – средняя численность определенного вида или группы паразитов у всех особей хозяина (включая незараженных).

$$ИО = \frac{Par}{n} \quad (3)$$

где Par – число обнаруженных паразитов;

n – число обследованных животных.

3 Анализ результатов

3.1 Биоразнообразие мелких млекопитающих Ширинской степи Республики Хакасия

В формировании гельминтофаунистического комплекса в определенных экологических условиях важную роль играют наиболее многочисленные виды животных-хозяев. В лесных и лесостепных экосистемах самой представительной по численности и видовому разнообразию группой в составе млекопитающих являются мышевидные грызуны [22,48,92].

Помимо мониторинга фауны гельминтов, в комплексе необходимо провести мониторинг фауны мышевидных грызунов.

В Ширинской степи активное изучение мелких млекопитающих проводилось с 2000 года исследователями (Сенотрусова, Соколов, Лобанов) и студентами кафедры охотничьего ресурсоведения и заповедного дела СФУ.

Основываясь на собственном исследовании и литературных данных приводится перечень мелких млекопитающих на территории Ширинской степи (табл. 2). Группа мелких млекопитающих (Insectivora и Rodentia) насчитывает в пределах рассматриваемой территории 26 видов [70].

Все отмеченные виды принадлежат к двум отрядам, среди которых наиболее разнообразно представлен отряд Грызунов – 66,0 % (17 видов) региональной фауны, отряд Насекомоядных – 34,0 % (9 видов) [70].

Проанализировав состав фауны в период исследований 2014 г., можно констатировать, что абсолютным доминантом во всех биотопах была мышь полевая, её доля участия составила 43,4%, содоминантами стали полёвка красно-серая и полёвка узкочерепная их доля участия в сообществах составила по 11,1% соответственно (рис 9).

Таблица 2 – Видовой состав мелких млекопитающих Ширинской степи

№ п/п	Вид
Отряд Насекомоядые (<i>Insectivora</i>)	
1	Сибирский крот (<i>Talpa altaica</i> Nicolsky, 1883)
2	Малая бурозубка (<i>Sorex minutus</i> Linnaeus, 1766)
4	Плоскочерепная бурозубка (<i>Sorex roboratus</i> Hollister, 1913)
5	Обыкновенная бурозубка (<i>Sorex araneus</i> L. 1758)
6	Тундряная бурозубка (<i>Sorex tundrensis</i> Merriam, 1900)
7	Крошечная бурозубка (<i>Sorex minutissimus</i> Zimmermann, 1780)
8	Сибирская белозубка (<i>Crocidura sibirica</i> Dukelsky, 1930)
9	Обыкновенная кутора (<i>Neomys fodiens</i> Pennant, 1771)
Отряд Грызуны (<i>Rodentia</i>)	
10	Степная мышовка (<i>Sicista subtilis</i> Pallas, 1773)
11	Лесная мышовка (<i>Sicista betulina</i> Pallas, 1779)
12	Джунгарский хомячок (<i>Phodopus sungorus</i> Pallas, 1773)
13	Обыкновенный хомяк (<i>Cricetus cricetus</i> Linnaeus, 1758)
14	Степная пеструшка (<i>Lagurus lagurus</i> Pallas, 1773)
15	Обыкновенная полёвка (<i>Microtus arvalis</i> Pallas, 1778)
16	Тёмная полёвка (<i>Microtus agrestis</i> L., 1761)
17	Узкочерепная полёвка (<i>Microtus gregalis</i> Pallas, 1779)
18	Полёвка-экономка (<i>Microrus oeconomus</i> Pallas, 1776)
19	Водяная полёвка (<i>Arvicola terrestris</i> Linnaeus, 1758)
20	Красно-серая полёвка (<i>Clethrionomys rufocanus</i> Sundevall, 1846)
21	Красная полёвка (<i>Clethrionomys rutilus</i> Pallas, 1779)
22	Мышь-малютка (<i>Micromys minutus</i> Pallas, 1771)
23	Полевая мышь (<i>Apodemus agrarius</i> Pallas, 1771)
24	Восточноазиатская мышь (<i>Apodemus peninsulae</i> Thomas, 1907)
25	Домовая мышь (<i>Mus musculus</i> Linnaeus, 1758)
26	Серая крыса (<i>Rattus norvegicus</i> Berkenhout, 1769)

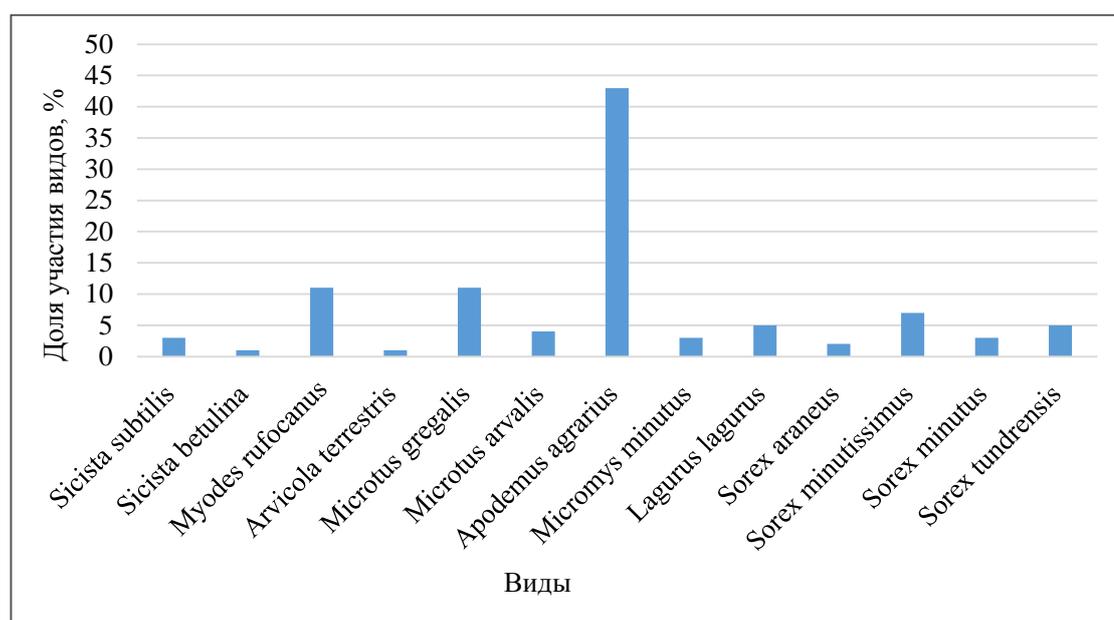


Рисунок 9- Структура доминирования видов в 2014 г. (n=99)

Из насекомоядных представителей рода *Sorex* наиболее многочисленной в долевом соотношении оказалась бурозубка крошечная 7,1%, доля остальных видов незначительна, и даже представлена единичными особями.

Всего в сообществе 2014 года насчитывается 13 видов мелких млекопитающих, в единичном экземпляре отловлены полёвка водяная и лесная мышовка. Состав фауны мелких млекопитающих складывается из видов, тяготеющих к различным типам биотопов. Так, мышь полевая, широко распространённый и массовый вид в последние десятилетия в Ширинской степи, занимающая не только ранее заселённые поля, скирды, увлажнённые биотопы с пышной растительностью, охотно расселяется по лесополосам, зарослям кустарниковой растительности, но и отмечена в участках коренных степей. Эндемик степи пеструшка степная, дающая в некоторые годы массовые вспышки численности [70], в период исследований была представлена всего несколькими отловленными зверьками. Представитель рода лесных полёвок, полёвка красно-серая находит благоприятные условия в зарослях караганы.

Иным образом сложилась ситуация с составом фауны мелких млекопитающих в период исследований 2015 г. Сообщество было представлено меньшим количеством видов (рис. 10). Абсолютным доминантом осталась мышь полевая (68%), субдоминант полёвка красная (24%). Единичными экземплярами отловлены хомячок джунгарский и бурозубка крошечная.

Таким образом, в период проводимых нами исследований в 2014-2015 гг. абсолютный доминант – мышь полевая (*Apodemus agrarius*).

В весенний период 2015 г., на территории Хакасии, в Ширинской степи огромная площадь была подвержена пожарам. Это отразилось на состоянии степной экосистемы и входящих в неё популяций и сообществ зверей, птиц и растительности.

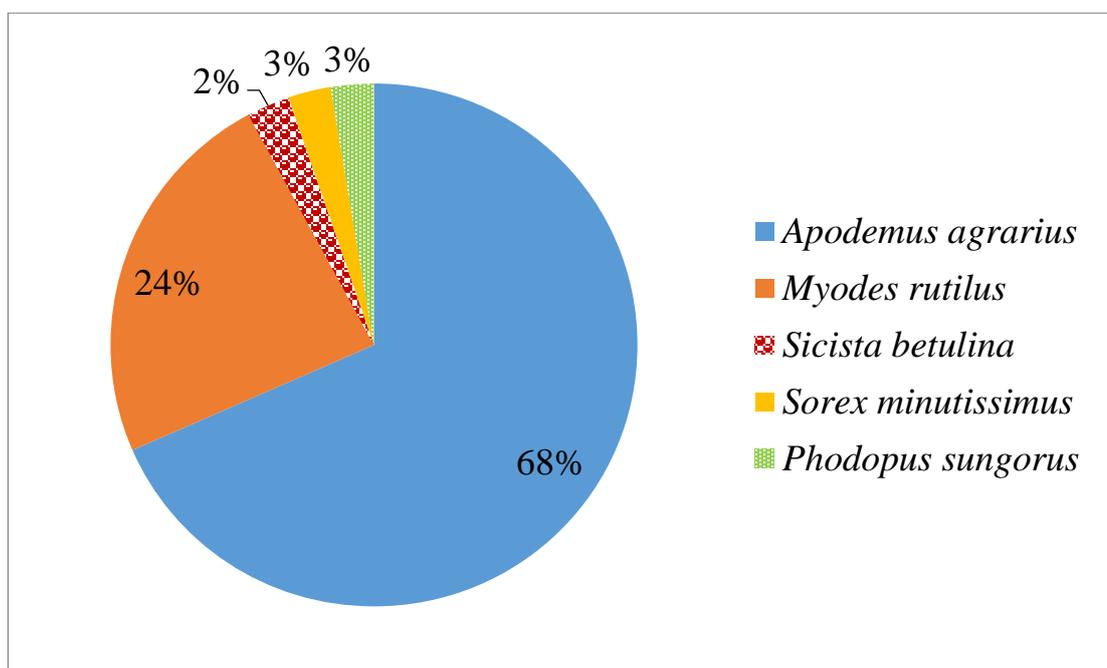


Рисунок 10 – Соотношение видов мелких млекопитающих в 2015 г. (n=38)

Отсутствие бурозубок показывает, что фактор пожара затронул не только поверхностные слои почвенного покрова и уничтожил всю растительность, термическое воздействие охватило более глубокие слои, где основными источниками пропитания служат почвенные беспозвоночные, личинки, многоножки, жуки. Исследования ряда авторов на территории степей Хакасии, и Ширинской в частности, указывают на присутствие насекомоядных рода *Sorex*, в предыдущие годы [70].

Таким образом, население мелких млекопитающих окрестностей Ширинской степи в период наших исследований представлено 15 видами, из которых 11 из отряда Грызуны, 4 из отряда Насекомоядные. Доминантом является мышь полевая, в силу своей эврибионтности, она хорошо освоила разные типы биотопов, участки степей и лесополосы. Соотношение и численное обилие видов за два года работ неодинаково и подвержено колебаниям в силу ряда причин. Население мелких млекопитающих сложено из представителей различных систематических групп, видов как узкоспециализированных к условиям засушливой степи (пеструшка степная, мышовка степная, хомячок джунгарский), видов промежуточных биотопов

(полёвки обыкновенная, узкочерепная, мышь-малютка), и видов, тяготеющих к хорошо увлажнённым участкам (полёвка водяная), и даже, обитателей лесной зоны (полёвка красная, мышовка лесная) которые находят благоприятные станции, для поддержания своих популяций хотя бы на минимальном уровне численности.

3.2 Систематическая принадлежность гельминтов мышевидных грызунов Ширинского степи

По итогам паразитического исследования были обнаружены гельминты 8 видов. К нематодам относятся 5 видов, к цестодам-2 вида, к трематодам-1 вид.

Видовой состав класса Nematoda: *Rictularia proni* Seurat, 1915; *Rictularia baicalensis* Spassky, Ryjikov et Sudarikov, 1952; *Syphacia mesocriceti* Quentin, 1971; *Syphacia stroma* (Linstow, 1884); *Thominx gastrica* (Baylis, 1926);

Видовой состав класса Cestoda: *Taenia crassiceps* Ledec, 1800; *Paranoplocephala omphalodes* (Hermann, 1783)

Видовой состав класса Trematoda: *Plagiorchis elegans* Rudolphi, 1802;

Большая часть гельминтов является характерными представителями эндопаразитов мышевидных грызунов.

Класс Nematoda

Отряд Spirurida

Семейство Rictulariidae

Род Rictularia

Вид Rictularia proni Seurat, 1915

Хозяин дефинитивный: мышь полевая

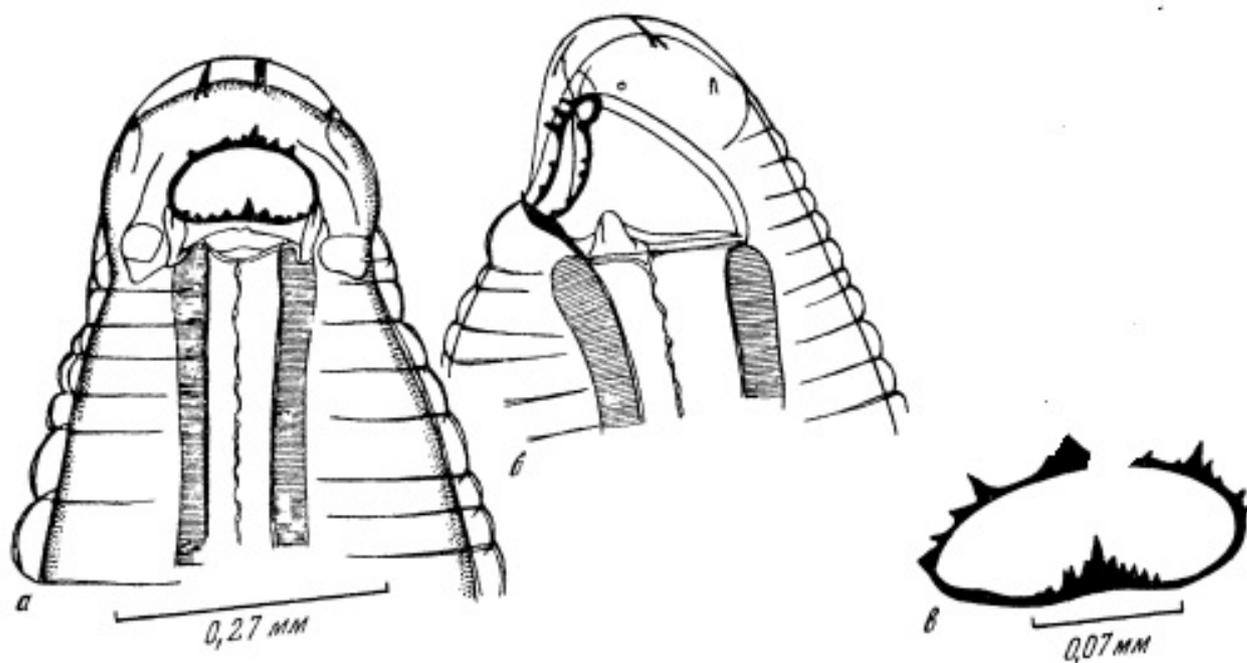
Хозяин промежуточный: многоножки и насекомые

Локализация: тонкий кишечник

Самец: длина 45 мм, максимальная ширина 0,6мм. На латеро-вентеральных участках тела 43 пары гребней, достигающих максимальных

размеров в средней части тела. Ротовое отверстие расположено дорсально, его передний край в 0,040 мм от головного конца. Хвостовые крылья отсутствуют. Периклоакальная область продольно исчерчена. Имеется три пары больших сидящих преклоакальных сосочков, из которых одна на уровне клоаки, шесть пар сидящих постаканальных сосочков и четыре небольших субтерминальных сосочка, образующих поперечный ряд. Правая спикула длиной 0,060 мм, левая 0,095мм. Рулек 0,020мм. Длина хвоста 0,39мм, он конический, усечённый при вершине [57]

Самка: длина 39 мм, ширина на уровне вульвы 0,78мм. Имеется 33 пары гребней, из которых 30 расположены впереди вульвы; первая пара находится на уровне рта. Позади вульвы гребни заменяются шипами в количестве 9 пар. Вульва расположена непосредственно перед задним концом пищевода. Яйца:0,035мм-0,040мм*0,025мм (рис. 11) [57].



а-передний конец тела дорсально, б-передний конец тела латерально, в-зубы

Рисунок 11 – Нематода *Rictularia proni* Seurat, 1915 [57]

Класс Nematoda

Отряд Spirurida

Семейство Rictulariidae

Род Rictularia

Вид ***Rictularia baicalensis*** Spassky, Ryjikov et Sudarikov, 1952

Хозяин дефинитивный: мышь полевая

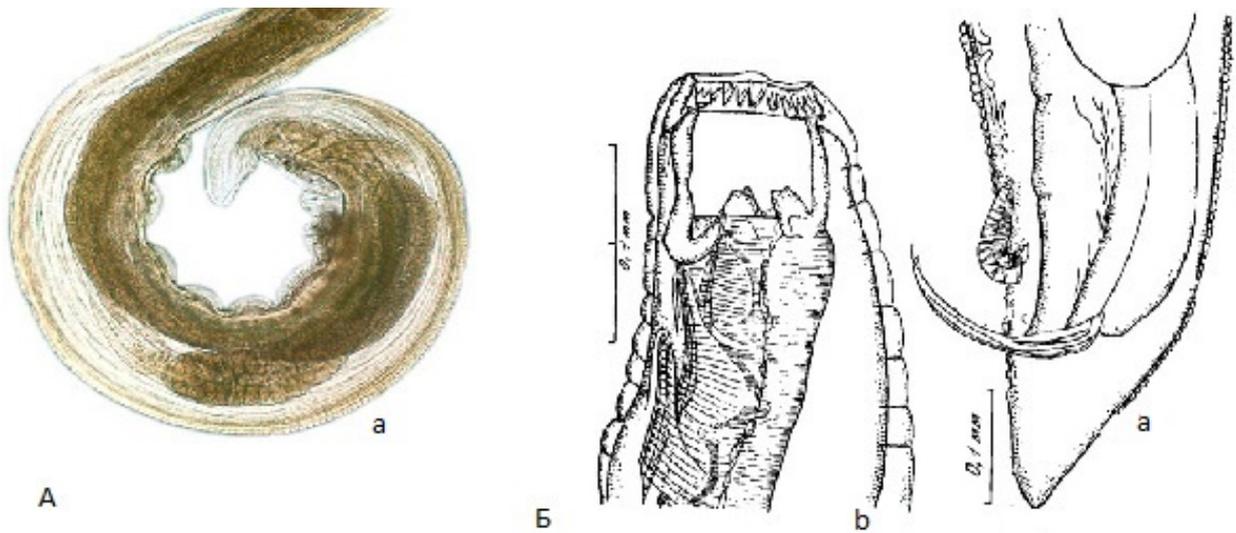
Хозяин промежуточный: многоножки и насекомые

Локализация: тонкий кишечник

Тело розовато-белое. Кутикула толстая, с грубой поперечной исчерченостью. Пищевод сравнительно короткий и толстый, деление на мышечный и железистый отделы слабо выражены.

Самец: длина 2 мм, максимальная ширина 0,378мм, передний и задний концы загнуты на вентральную сторону. Длина пищевода 0,520мм, максимальная ширина в задней части 0,4. Почти у самого основания капсулы начинаются ряды гребней. В каждом ряду насчитывается 42 гребня, по направлению назад они постепенно увеличиваются в размере. Наибольшей величины гребни достигают в средней части ряда, затем уменьшаются. Хвостовых сосочков 19: 2 пары 2 пары преанальных, 7 пар постанальных и непарный сосочек на кончике хвоста. Две спикулы одинаковые по форме и размеру, длина их 0,260мм. Максимальная ширина 0,017мм. Каждая спикула представляет собой тонкую пластинку, изогнутую в виде желобка. На проксимальном конце спикула имеет расширение, а вдоль дистального конца к ней прикрепляется узкое прозрачное крылышко [57].

Самка: длина 13,5-16мм, максимальная ширина 0,525мм. На внутреннем крае ротовой капсулы 18 зубчиков. Длина пищевода 1,3мм. Вульва расположена в передней части тела. Общее количество гребней – 62, в преуальной части тела 31 гребень. Яйца мелкие, размерами: 0,037-0,042*0,029-0,033мм. В них содержатся сформированные личинки (рис. 12) [57].



А – снимок под электронным микроскопом [51]; Б – схематическое изображение [57]

а - хвостовой конец самца, б - головной конец

Рисунок 12 – Нематода *Rictularia baicalensis* Spassky, Ryjikov et Sudarikov, 1952

Класс Nematoda

Отряд Ascaridida

Семейство Syphaciidae

Род Syphacia

Вид *Syphacia mesocriceti* Quentin, 1971

Хозяин дефинитивный: Хомячки.

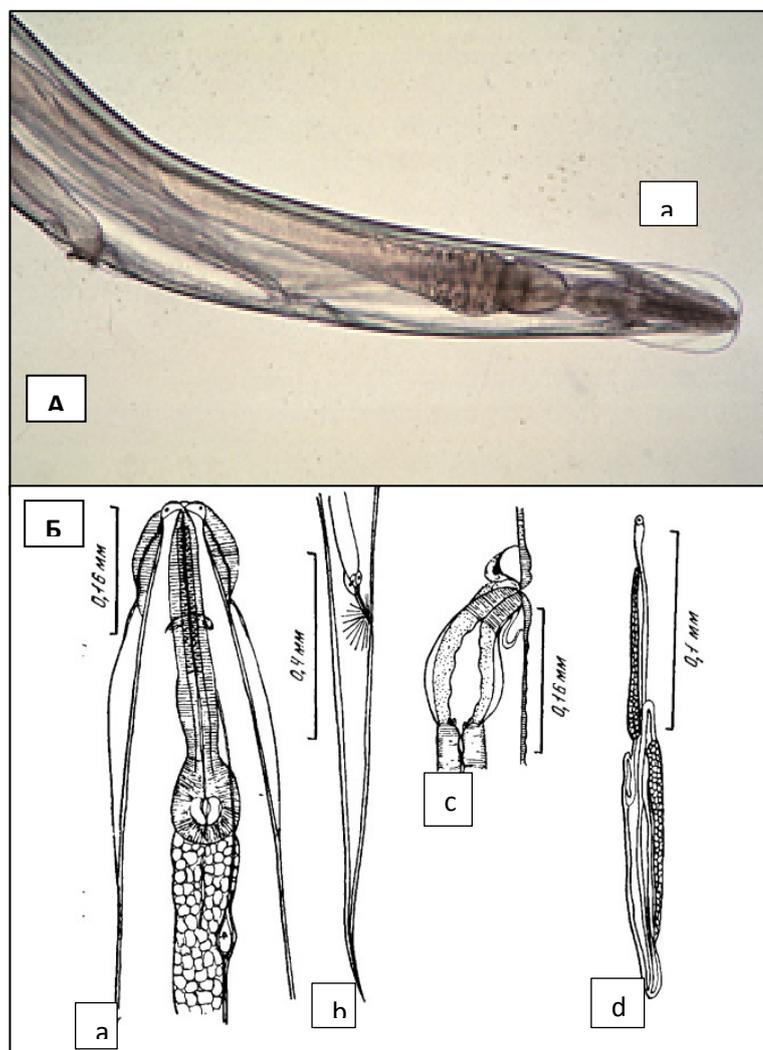
Вид характерен для семейства хомяковых.

Локализация: толстый кишечник

Самец: не описан

Самка: Длина 6,9-7,5 мм. Максимальная ширина 0,30-0,31мм. Кутикула поперечно исчерчена. Имеется головная визикула, доходящая до нервного кольца, и довольно широкие латеральные крылья, простирающиеся до экскреторного отверстия или до вульвы. Латеро-вентральные губы симметричны, несут по амфиде и по два крупных стебельчатых сосочка, отходящих от основания амфиды почти под прямым углом – один дорсально, другой вентрально. Общая длина пищевода 0,400,47 мм, размеры бульбуса: 0,104-0,99мм. Нервное кольцо на расстоянии 0,16 мм от головного конца.

Экскреторное отверстие в 0,59-0,63мм, вульва в 0,83-0,97 мм. Вагина короткая с мощным яйцететом. Длина хвоста 0,8-1,1 мм. Размеры яиц:0,120-0,130*0,30-0,31мм (рис. 13) [57].



А-фотография под электронным микроскопом [13]; Б – схематическое изображение [57].

а-передний конец тела; б-хвостовой конец самки; с-область вульвы, д-строение женской половой системы.

Рисунок 13 – Нематода *Syphacia mesocriceti* Quentin, 1971

Класс Nematoda

Отряд Ascaridida

Семейство Syphacidae

Род Syphacia

Вид ***Syphacia stroma*** (Linstow, 1884)

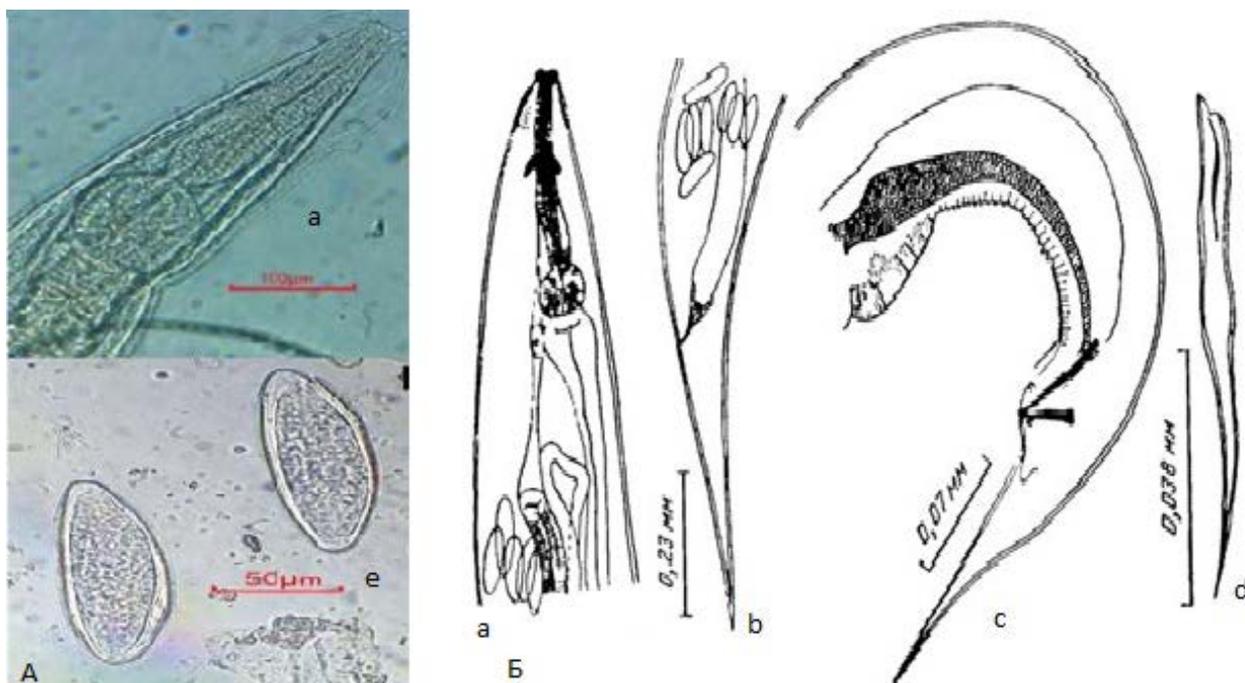
Хозяин дефинитивный: степная мышовка, полевка обыкновенная и узкочерепная, мыши: полевая, домовая, лесная, степная, азиатская.

Локализация: тонкий кишечник, слепая кишка

Тело сужается к обоим концам, средняя часть массивная. Кутикула поперечно и продольно исчерчена. Имеется короткая головная везикула, обычно не достигающая до уровня нервного кольца. На латеро-вентральных губах по два стебельчатых сосочка и амфилада. Передняя часть пищевода цилиндрическая, сужается непосредственно перед бульбусом. Экскреторное отверстие вблизи бульбоса.

Самец: длина 1,5-1,9 мм. Максимальная ширина 0,097-0,108мм. Длина пищевода 0,26-0,29мм, диаметр бульбуса 0,057-0,068мм. Нервное кольцо в 0,109-0,118мм от головного конца, экскреторное отверстие в 0,36-0,48мм. Хвост 0,159-0,170мм, вентрально скручен. Три медио-вентральных гребня четко выражены, передний находится на расстоянии 0,58-0,68мм от головного конца. Имеется две пары параклоакальных и одна пара постклоакальных сосочков, последняя расположена на небольших выростах у основания хвоста. Семенник вблизи основания бульбоса круто поворачивает назад. Длина спиккулы 0,071-0,078мм, рулька 0,040-0,050мм, дистальной частью он сращен с кутикулярным зубом задней губы клоаки [57].

Самка: длина 3,13-4,30 мм. Максимальная ширина 0,23-0,30мм. Длина пищевода 0,35-0,43мм, диаметр бульбуса 0,083-0,104мм. Передняя часть кишечника расширена. Хвост широко заостренный, конический, длиной 0,44-0,54мм. Нервное кольцо расположено в 0,13-0,15мм от головного конца, экскреторное отверстие в 0,45-0,68мм. Вульва – в 0,73-1,08мм. Вагина с мышечным яйцеметом. Размеры яиц: 0,132-0,143*0,042-0,047мм (рис. 14) [57].



А-фотография под электронным микроскопом [115]; Б – схематическое изображение [57].

а-передний конец тела; б-хвостовой конец самки; с-хвостовой конец самца, d-спикула, е – яйца.

Рисунок 14 – Нематода *Syphacia stroma* (Linstow, 1884)

Класс Nematoda

Отряд Трихоцефалида

Семейство Capillariidae

Род Thomix

Вид *Thominx gastrica* (Baylis, 1926)

Хозяин дефинитивный: полевка красно-серая

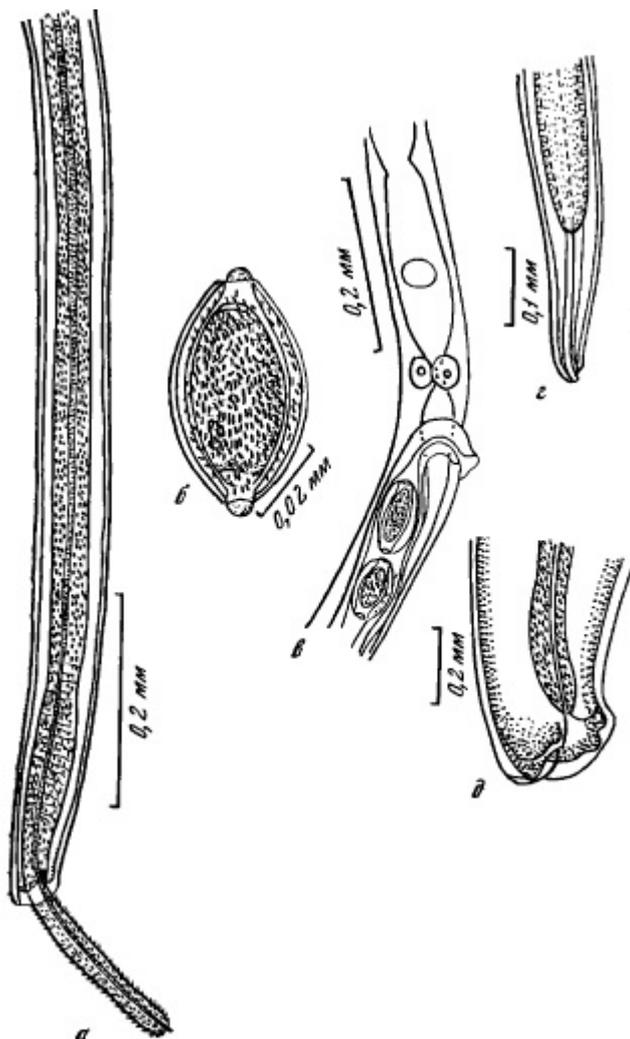
Локализация: желудок, пищевод

Кутикула очень нежно поперечно исчерчена. Имеются бацилярные ленты. Ротовое отверстие круглое, невооруженное. Околопищеводные клетки крупные.

Самец: длина 21,4-25,9 мм, ширина 0,032-0,072мм. Спикула нитевидная, длиной 1,02-1,20мм, шириной 0,002-0,005мм. Спикулярное влагалище длиной 0,9-1,0мм при ширине 0,016-0,017мм, покрыто шипиками. Хвостовой конец с

три кутикулярными лопастью: двумя латеро-вентральными и одной дорсальной, несущими по одному постклоакальному сосочку. Отверстие клоаки расположено субтерминально [57].

Самка: Длина около 50,5мм, ширина 0,04-10мм. Вульва с выступающими губами, отстоит на 0,104 мм от конца пищевода. Яйца: 0,072*0,032мм (рис. 15) [57].



а-задний конец самца, б-яйцо, в-область вульвы, г-хвостовой конец самки, д-хвостовой конец самца.

Рисунок 15 – Нематода *Thominx gastrica* (Baylis, 1926) [57]

Класс Cestoda

Отряд Cyclophiliidae

Семейство Taeniidae

Род Taenia

Вид Taenia crassiceps Ledec, 1800 (ларвоциста *Cysticercus longicollis*)

Хозяин дефинитивный: хищные млекопитающие

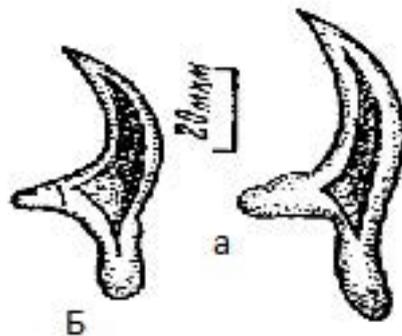
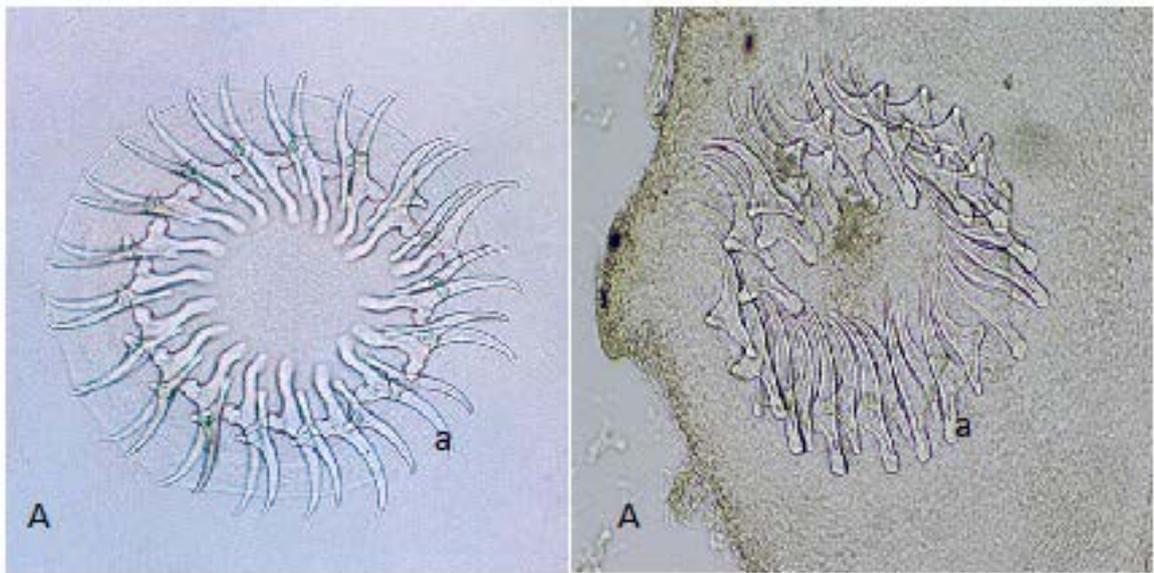
Хозяин промежуточный: мышевидные грызуны, белка обыкновенная, суслик

Ларвоциста найдена также и у других животных – насекомоядных, зайцеобразных, парнокопытных.

Локализация: подкожная клетчатка, грудная и брюшная полость, в мышечной ткани

Наряду с единичными цистицерками, могут встречаться колонии, включающие личинок до нескольких десятков и сотен различной величины и степени развития. Такие скопления цистицерков окружены соединительнотканной общей оболочкой, они располагаются обычно в паховой или подмышечной областях, в области лопаток и шеи [58].

Сформированные цистицерки имеют вид тонкостенных пузырей яйцевидной, почти овальной формы. Длина их колеблется от 2 до 4мм, при ширине 1,1-1,6мм. Диаметр сколекса 0,6мм, присосок 0,148мм. Сколекс снабжен хоботком 0,25мм в диаметре, который вооружен двойной короной из 30-36 крючьев. Длина крючьев 1-го ряда 0,164-0,197мм, 2-го 0,122-0,151мм (рис. 16).



А - электронный снимок сколекса, а-электронный снимок крючьев [51, 12];

Б – схематическое изображение крючьев [58]

Рисунок 16 – Ларвоциста *Taenia crassiceps* Ledec, 1800

Класс Cestoda

Отряд Cyclophiliidae

Семейство Anoplocephaliidae

Род *Paranoplocephala*

Вид *Paranoplocephala omphalodes* (Hermann, 1783)

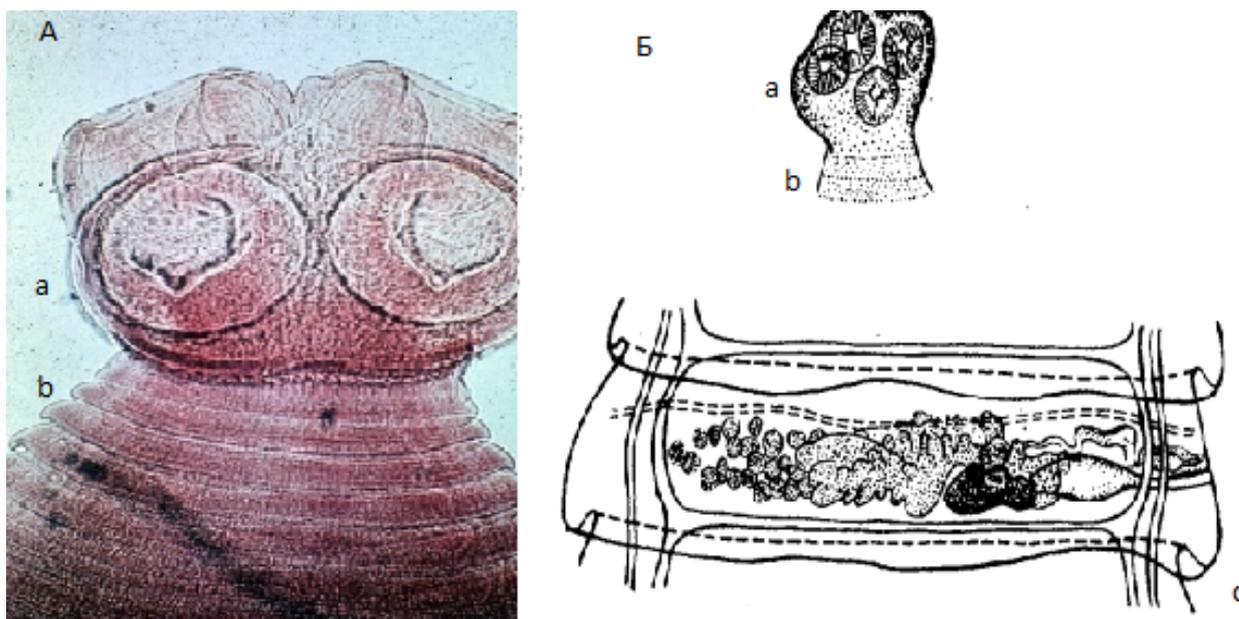
Хозяин definitivoный: мышевидные грызуны, бобр

Хозяин промежуточный: клещи орибатидаы

Локализация: тонкий кишечник

Длина тела 40-280мм, ширина 2-5мм. Сколекс 0,7-2,0мм в диаметре, снабжен четырьмя округлыми мускулистыми присосками диаметром 0,37-

0,40мм. Половые отверстия односторонние или чередующиеся. Половые протоки проходят дорсально от выделительных сосудов. Количество семенников около 50. Они расположены апорально от женских половых желез. Бурса цирруса грушевидная, длиной 0,2-0,5 мм, содержит крупный семенной пузырек. Имеется наружный семенной пузырек. Женские половые железы расположены порально. Яичник лопастной, 0,34-0,70мм ширины. Позади яичника располагается эллипсоидный желточник 0,15-0,17 мм ширины. Вагина образует очень крупный овальный семяприемник, размеры которого могут достигать 0,42*0,14мм. Матка закладывается в виде поперечного тяжа, впоследствии принимает форму трубки, образующие боковые дивертикулы и занимает весь членник. Матка содержит многочисленные яйца 0,040-0,070мм в диаметре. Эмбриофора снабжена двумя рожками (рис. 17) [58].



А-снимок электронного микроскопа [12], Б-схематическое изображение а-сколекс с присосками, б-членники, с-гермафродитный членник

Рисунок 17 – Цестода *Paranoplocephala omphalodes* (Hermann, 1783)

Класс Trematoda

Отряд Fasciolida

Семейство Plagiorchidae

Род Plagiorchis

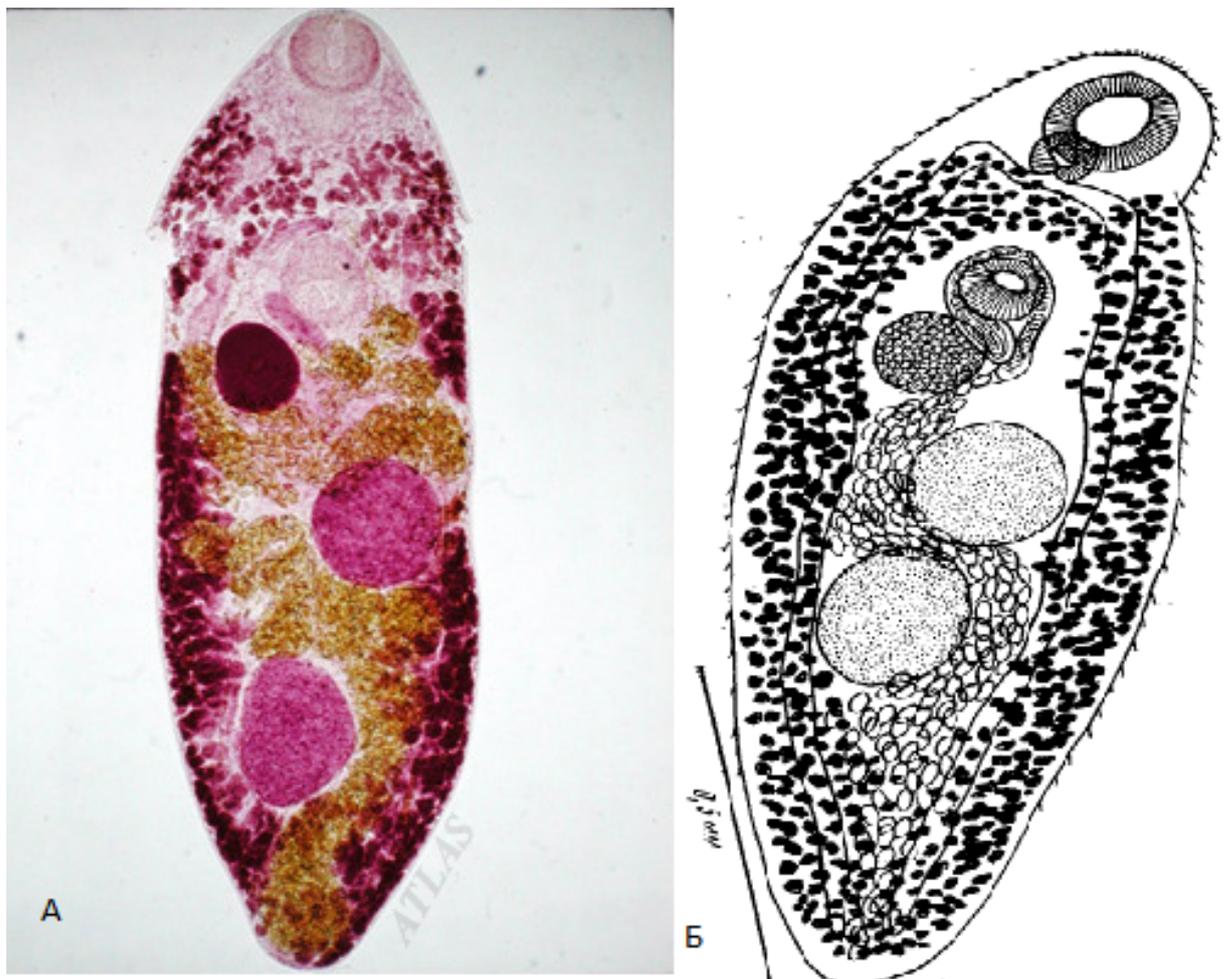
Вид *Plagiorchis elegans* (Rudilphi, 1802)

Хозяин дефинитивный: мышевидные грызуны, птицы, насекомоядные, ящерицы

Хозяин промежуточный: первый – пресноводные моллюски р. *Limnaea*, второй – моллюски р. *Limnaea* или насекомые (личинки или имаго)

Локализация: тонкий кишечник

Длина тела 0,71-2,75 мм, максимальная ширина 0,35-0,79мм. Ротовая присоска всегда значительно больше брюшной, ее размеры – 0,14-0,24*0,16-0,22мм, размеры брюшной – 0,11-0,17*0,11-0,17мм. Размеры фаринкса 0,08-0,15мм. Пищевод очень короткий или не выражен. Кишечные стволы доходят до заднего конца тела. Половая бурса обычно S-образная, ее дно достигает переднего семенника. Половое отверстие медианное или субмедианное, находится вблизи переднего края брюшной присоски. Семенники округлые или удлинненно-овальные, расположены по диагонали в средней части тела; размеры переднего 0,13-0,28*0,13-0,24мм, заднего 0,13-0,28*0,13-0,25мм. Яичник округлый диаметром 0,11-0,18мм, лежит субмедианно, недалеко от заднего края брюшной присоски. Желточники простираются от уровня фаринкса до заднего конца тела, где сливаются. На вентральной стороне они развиты слабее, чем на дорсальной, поэтому их степень слияния впереди брюшной присоски различна. У особей, находящихся в состоянии физиологической активности, желточные фолликулы крупные, округлой или овальной формы. У дегенерирующих особей они утрачивают четкость границ, становятся рыхлыми. Матка достигает заднего конца тела. Размеры яиц: 0,030-0,039*0,016-0,020мм (рис. 18) [58].



А-снимок под электронным микроскопом [99],

Б - схематическое изображение [58]

Рисунок 18 – Трематода *Plagiorchis elegans* (Rudilphi, 1802)

Большинство из представленных паразитарных червей используются мышевидных грызунов в качестве окончательного (дефинитивного) хозяина и только 1 вид паразитирует в личиночной стадии в мышевидном грызуне в качестве промежуточного хозяина – ларвоциста (*Taenia crassiceps*).

5 из 8 представленных видов являются биогельминтами, т.е. их жизненный цикл проходит с участием одного или нескольких промежуточных хозяев, и 3 вида являются геогельминтами, т.е. их жизненный цикл проходит без промежуточного хозяина: *Thominx gastrica*, *Syphacia stroma* и *Syphacia mesocriceti*.

3.3 Особенности зараженности гельминтами мышевидных грызунов в Ширинской степи

Всего нами было обработано 58 особей, абсолютный доминант по фауне мышевидных грызунов - *A. agrarius* – (37 особей), по гельминтофауне (инвазия четырьмя видами, принадлежащие двум классам) также доминирует *A. agrarius* (рис. 19).

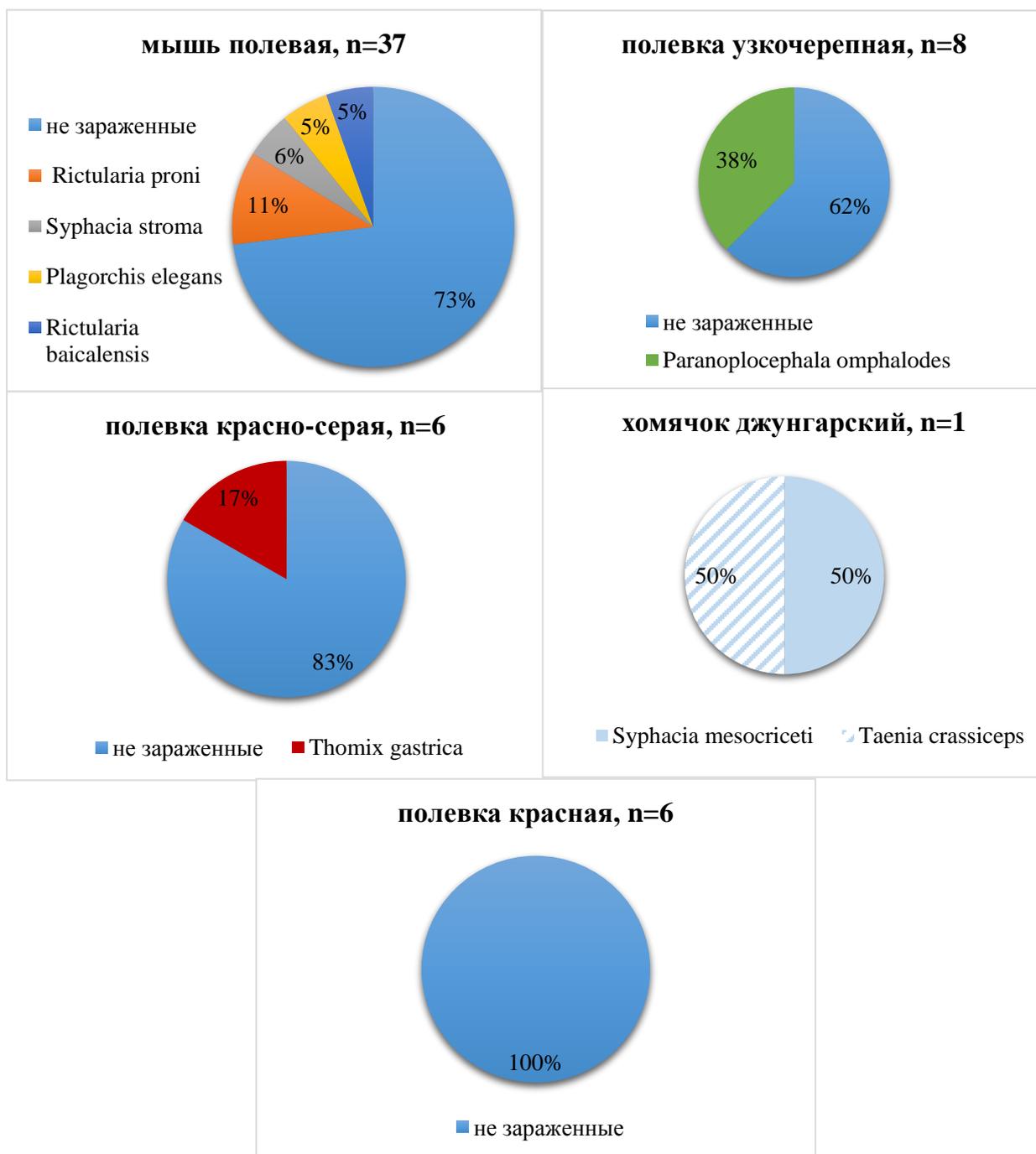


Рисунок 19 - Соотношение гельминтофауны к фауне мышевидных грызунов в Ширинской степи

Из систематических групп гельминтов доминирует класс нематода (62%), класс цестода на втором месте по инвазии (25%), меньше всего инвазия гельминтами мышевидных грызунов классом трематода (13%) (рис. 20).

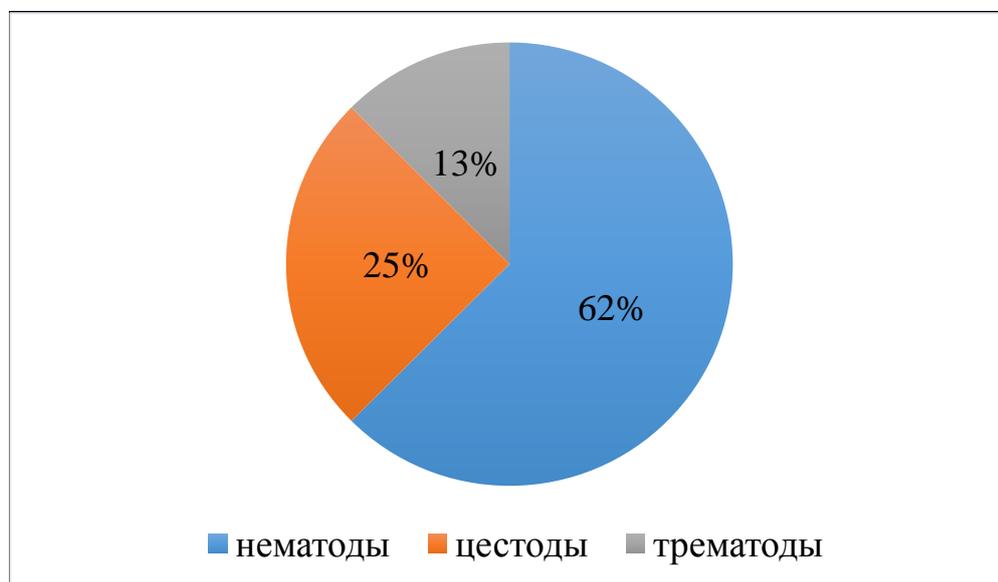


Рисунок 20 - Соотношение числа видов основных систематических групп гельминтов, зарегистрированных у мышевидных грызунов

При оценке степени зараженности грызунов гельминтами использовались стандартные паразитологические показатели: экстенсивность инвазии – ЭИ (%), индекс обилия – ИО (экз.), интенсивность инвазии – ИИ (экз.) [3,49].

Показатели зараженности грызунов отдельными видами паразитических червей могут значительно варьировать в зависимости от сезона, экологических условий, а также в разные годы [39,47].

У доминирующего вида грызуна наибольшее показатели зараженности гельминтом вида *R.proni*. Другие гельминты полевой мыши с одинаковой экстенсивность инвазии – 7,41%, максимальная интенсивность инвазии гельминтом *S. stroma* (табл. 3).

Таблица 3 – Показатели зараженности гельминтами полевой мыши

Гельминт	ЭИ,%	ИИ,экз.	ИО,экз
<i>Мышь полевая (Apodemus agrarius), n=37</i>			
<i>Rictularia proni</i>	14,81	4,75	0,51
<i>Rictularia baicalensis</i>	7,41	1,5	0,08
<i>Syphacia stroma</i>	7,41	13	0,70
<i>Plagiorchis elegans</i>	7,41	1,5	0,08

Узкочерепной полевки нами было отловлено 8 особей, из них инвазированные были 2 особи (ИИ=1 экз.).

Красно-серой полевки было отловлено 6 особей, 2-инвазированные гельминтами (ИИ=4 экз.)

Исследованные виды паразитических червей имеют высокий потенциал размножения, гораздо больший по сравнению со своими хозяевами, и, следовательно, могут выступать в качестве регулятора популяции хозяина, снижая его выживаемость и плодовитость [39,100].

В единичном экземпляре нами был отловлен хомячок джунгарский, в котором были обнаружены представители сразу двух классов: нематоды (*S.mesocriceti*) и цестоды (ларвоциста – *T.crassiceps*). К сожалению, по одной особи нельзя анализировать степень зараженности данного вида, но можно сказать, что возможна циркуляция данных видов гельминтов в Ширинской степи [112].

3.4 Взаимосвязь степени инвазии гельминтами и половой принадлежностью мыши полевой

Среди факторов, определяющих распределение паразитов в популяции хозяина, основными считаются два: устойчивость, или восприимчивость хозяина к заражению, и наличие биоценотических связей. На устойчивость

млекопитающих к заражению паразитами имеют определенное влияние половые гормоны и гормоны стресса. Высокий уровень андрогенов снижает устойчивость к заражению гельминтами, а эстрогены, наоборот, часто увеличивают такую устойчивость. Эти эффекты предполагают, что половые различия в уровне инфицированности должны быть выражены у взрослых особей, причем самцы должны иметь более высокий уровень инвазии, чем самки [30, 39, 102, 104].

Из 37 отловленных полевых мышей в половозрелой форме было 34. Из них 32 % самки, 68% - самцы.

Мы рассматривали степень зараженности всеми видами гельминтов и доминирующим видом гельминта *R. proni* (таблица 3) у полевой мыши в зависимости от пола (рис. 21).

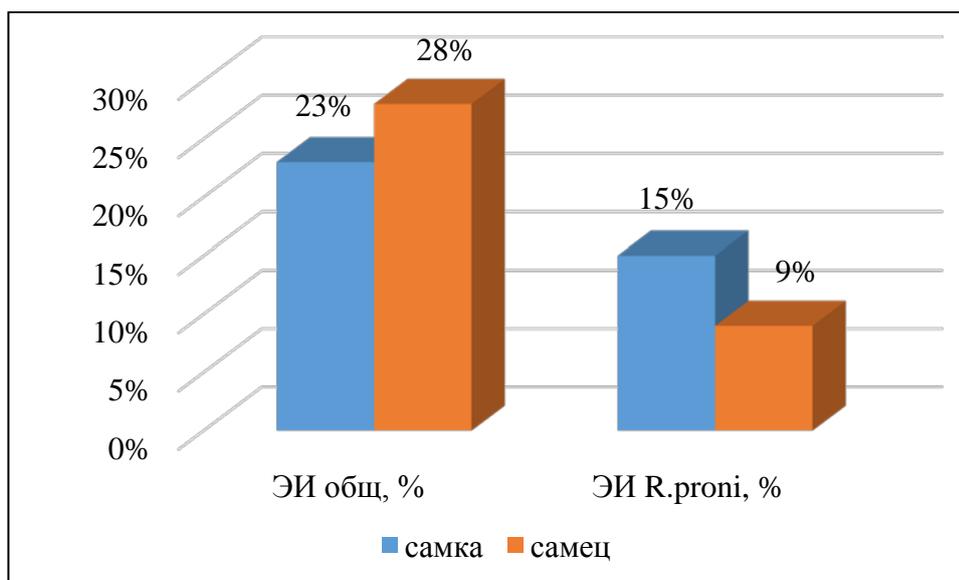


Рисунок 21 - Половые различия показателей экстенсивности инвазии взрослой полевой мыши всеми гельминтами и доминирующим видом *R.proni*

Из рисунка 21 видно, что экстенсивность инвазии по всем гельминтам у самцов действительно выше, но очень незначительно. Если мы рассматриваем по доминирующему виду гельминта, то экстенсивность инвазии самки почти вдвое превышает экстенсивность инвазии самца.

Интенсивность инвазии у самца по общему числу видов гельминта – 2,8 экз, у самки-5,6 экз. По гельминту *R. proni* интенсивность инвазии у самца – 1,5 экз., у самки-8 экз.

Такие результаты можно объяснить влиянием биоценотических связей. Можно предположить, что уровень зараженности зависит от воздействия фактора возраста. Бóльшая зараженность взрослых самцов гельминтами может быть результатом сочетания пониженной устойчивости к заражению и высокой вероятности заражения (в результате поисковой активности и бóльшего размера индивидуального участка) [39].

3.5 Инвазирование мышевидных грызунов гельминтами в связи с их питанием

Определяющими факторами формирования гельминтофауны мышевидных грызунов являются тесный контакт грызуна с почвой, лесной подстилкой, питание растительной пищей и потребление животного корма [3,34].

Зараженность паразитическими червями может меняться в зависимости от сезонов и климатических условий. Можно предположить, что летом инвазия будет ниже, т.к. организм менее восприимчив в этот период. Однако в это же время возрастает объем животной пищи, которая является промежуточным хозяином многих паразитов.

Фауна гельминтов, зарегистрированные нами у мышевидных грызунов, представлена в основном биогельминтами (*Rictularia proni*, *Rictularia baicalensis*, *Plagiorchis elegans*, *Paranoplocephala omphalodes*, *Taenia crassiceps*), цикл развития которых протекает при участии промежуточного, дополнительного и резервуарного хозяев, являющихся пищей дефинитивного хозяина, в качестве которых могут выступать насекомые (табл. 4).

Таблица 4 – Видовое разнообразие насекомых в Ширинской степи

Отряд Coleoptera (Жесткокрылые)
Carabidae (Жужелицы), Chrysomelidae (Листоеды), Silphidae (Мертвоеды), Trogidae (Троксы), Cerambycidae (Усачи), Coccinellidae (Коровки), Curculionidae (Долгоносики), Tenebrionidae (Чернотелки), Staphylinidae (Коротконадкрылые жуки)
Отряд Hymenoptera (Перепончатокрылые)
Formicidae (Муравьи)

Заражение геогельминтами может происходить путем поедания растительного корма, вместе с яйцами гельминта.

3.6 Антропогенное влияние на гельминтофауну мышевидных грызунов

В современных условиях все более заметным становится влияние антропогенного фактора на природные процессы. Паразитические черви как неотъемлемый компонент биоты реагируют на антропогенные воздействия, что может проявляться в изменении их биоразнообразия и экологического статуса. В ряде случаев это ведет к интенсивному вовлечению человека как биологического хозяина возбудителей паразитозов [47].

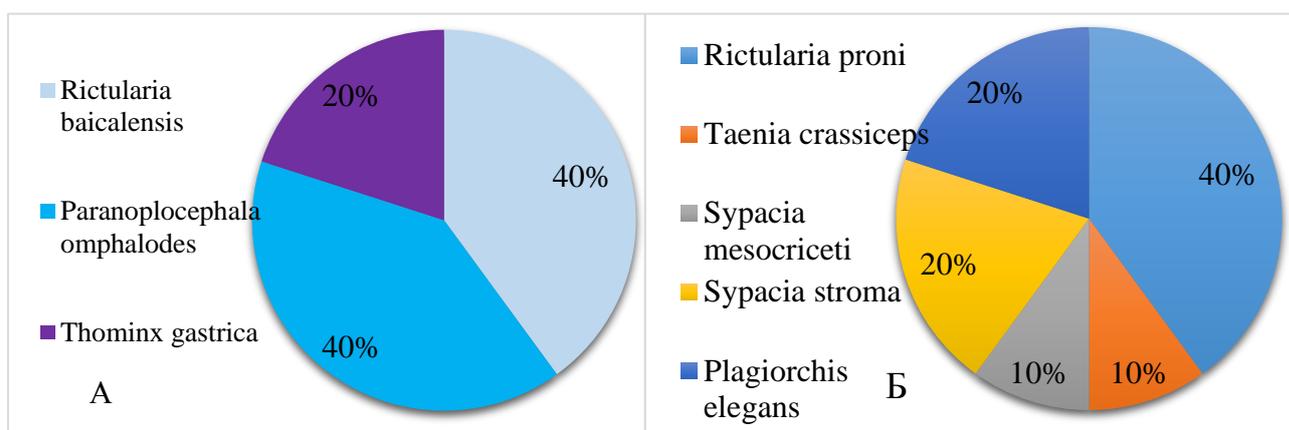
За последние сто лет Ширинские степи подвергались антропогенному воздействию, представленному распашкой пахотных земель. Из-за высадки искусственных лесополос продолжает формироваться специфическая фауна, в особенности среди группы мелких млекопитающих, что также сказывается на гельминтофауне [66,70].

В весенний период 2015 г., на территории Хакасии, в Ширинской степи огромная площадь была подвержена пожарам. Это отразилось на состоянии

степной экосистемы и входящих в неё популяций и сообществ мелких млекопитающих и их гельминтофауны.

Проводя сравнительный анализ по 2014 и 2015гг. можно увидеть, что состав фауны мышевидных грызунов значительно отличается и представлен меньшим количеством видов (рис. 9, 10).

Следует ожидать, что проводя характеристику по гельминтофауне 2014 и 2015г. мы можем увидеть колебания и отличия (рис. 22).



А – 2014 г., Б – 2015 г.

Рисунок 22 – Распределение видового разнообразия гельминтов по годам

Схожими видами гельминтов (*R.proni*, *R.baicalensis*) были инвазированы мыши домовые, которые были доминантами как в 2014г, так и в 2015г.

В целом, видовой состав гельминтов претерпел изменения. В 2014г. доминантом является нематода *R.proni* и цестода *P.omphalodes*, в 2015г. доминантом остается нематода из рода *Rictularia*, а цестода встречается только в личиночной стадии. В 2015г. также отмечается трематода *P.elegans*.

4 Заражение гельминтами от мышевидных грызунов и патогенное влияние на животных и человека

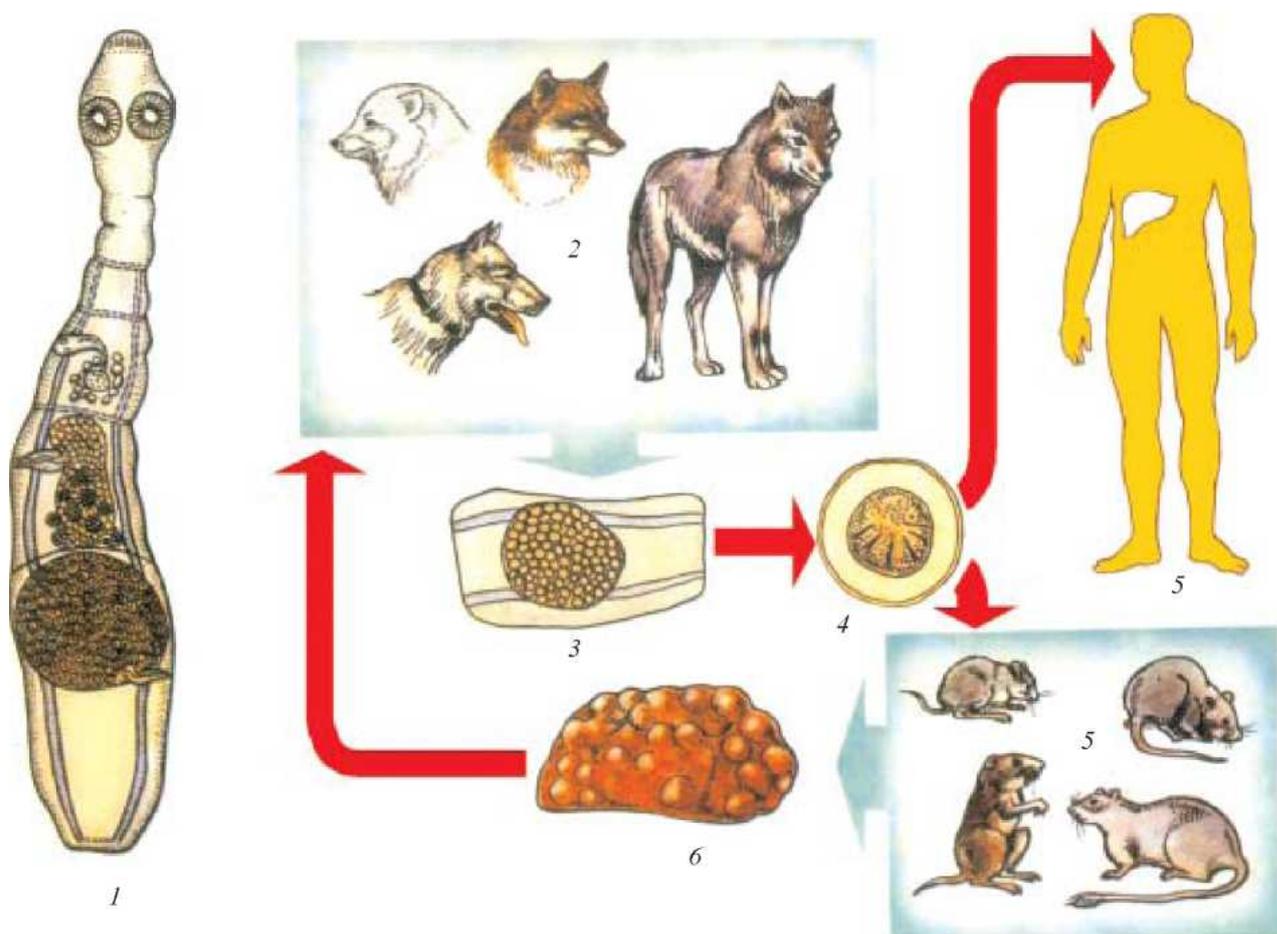
Помимо патогенного влияния, оказываемого паразитическими червями на мышевидных грызунов, вторые, в свою очередь, являются переносчиками ряда патогенно опасных видов, которые являются возбудителями заболеваний для домашнего скота, пушных видов и человека. К таким заболеваниям можно отнести трихиниллез, альвеококкоз, мезоцестоидоз, аляриоз, эхинококкоз, гепатиколез и некоторые другие [57,58,92,114]

Внутренние паразиты (эндопаразиты) – различные виды гельминтов, живущих в пищевом тракте и других органах, вызывают механические повреждения органов, выделяют токсические вещества, отравляющие организм хозяина и лишают его питательных веществ. В связи с тем, что паразиты часто находятся в улитках, насекомых и дождевых червях, а они являются пищей для мышевидных. Начало для заражения, заболевания уже будет положено [34,57, 58].

Цестодозы:

Альвеококкоз. Вызывается возбудителем *Echinococcus multilocularis* при попадании в организм и развития в нем личиночной стадии ленточного червя. Поражает преимущественно печень [9,24,84,96].

Человек заражается альвеококком при попадании в пищеварительный тракт яиц паразита, что чаще всего происходит при контакте с куньими и песчаными (при обработке шкур лисиц и песцов, при контакте с собаками), которые являются окончательными хозяевами, при питье воды из закрытых водоемов, употреблении в пищу ягод, загрязненных экскрементами, содержащими яйца альвеококка. Хищные млекопитающие заражаются путем поедания зараженных мышевидных грызунов, которые являются промежуточными хозяевами. Человек является также промежуточным хозяином, но представляет собой тупиковую стадию при развитии альвеококкоза (рисунок 23) [9,24,84,96].



1 – взрослая особь; 2 – окончательные хозяева; 3 – зрелый членик; 4 – яйцо;

5 – промежуточные хозяева; 6 – печень промежуточного хозяина

Рисунок 23 – Жизненный цикл *Echinococcus multilocularis* [24]

Бессимптомная стадия альвеококкоза, от момента инвазии паразита до появления развернутых жалоб и клинической симптоматики, может продолжаться 10 и более лет. Причем, в отличие от случаев злокачественной опухоли, больные могут долгое время не предъявлять жалоб на снижение аппетита и работоспособности, изменение веса; у пациентов с альвеококкозом отсутствуют признаки интоксикации. С разрастанием, финна альвеококк, используя для питания ткани того органа, на котором паразитирует, оказывая

механическое давление и вызывая некроз тканей данного органа. Резекция печени остается основным методом лечения альвеококкоза [9,24,84,96].

Сходный по жизненному циклу и локализации у промежуточных и окончательных хозяев гельминт - *Echinococcus granulosus*. Отличие от альвеококкоза-образование одиночных крупных пузырей, в то время как ларвоциста альвеококка представляет собой многокамерное альвеолярное строение. Помимо печени может локализоваться в легких, мозге и трубчатых костях промежуточного хозяина [24].

У отловленных нами особей не было обнаружено инвазии *Echinococcus granulosus* и *Echinococcus multilocularis*, но так как Сибирь занимает одно из лидирующих мест по эхинококкозу и альвеококкозу, мы не можем исключить вспышки эпизооидий данных цестодозов, циркуляцию которых возможно поддержание со стороны дефинитивного хозяина (псовые и куньи) и промежуточных хозяев-мелких млекопитающих [9,18,111].

Нематодозы:

Трихинеллез. Возбудителем является *Trichinella spiralis*, при попадании в организм с мясом животных, зараженных мышечными трихинеллами (это личиночная стадия) [2,10,11,24].

Один и тот же организм является сначала основным хозяином (половозрелые формы в кишечнике) и промежуточным (личинки в мышечной ткани) [2,10,11,24].

В тонком кишечнике личинки перевариваются, выходят на свет и превращаются в половозрелые особи. После оплодотворения самцы погибают, а самки воспроизводят личинки (до 2000 шт.). Далее с током крови разносятся по организму, останавливаясь в мышечных тканях (диафрагма, межреберные и жевательные мышцы). Личинки проникают в мышечное волокно, где вокруг них образуется соединительно-тканная капсула. Личинки сохраняют жизнеспособность в течение 20 лет. Чтобы личинке превратиться во взрослую особь, она должна попасть в кишечник другого хозяина. Человек является биологическим тупиком (рис. 24) [2,10,11,24].

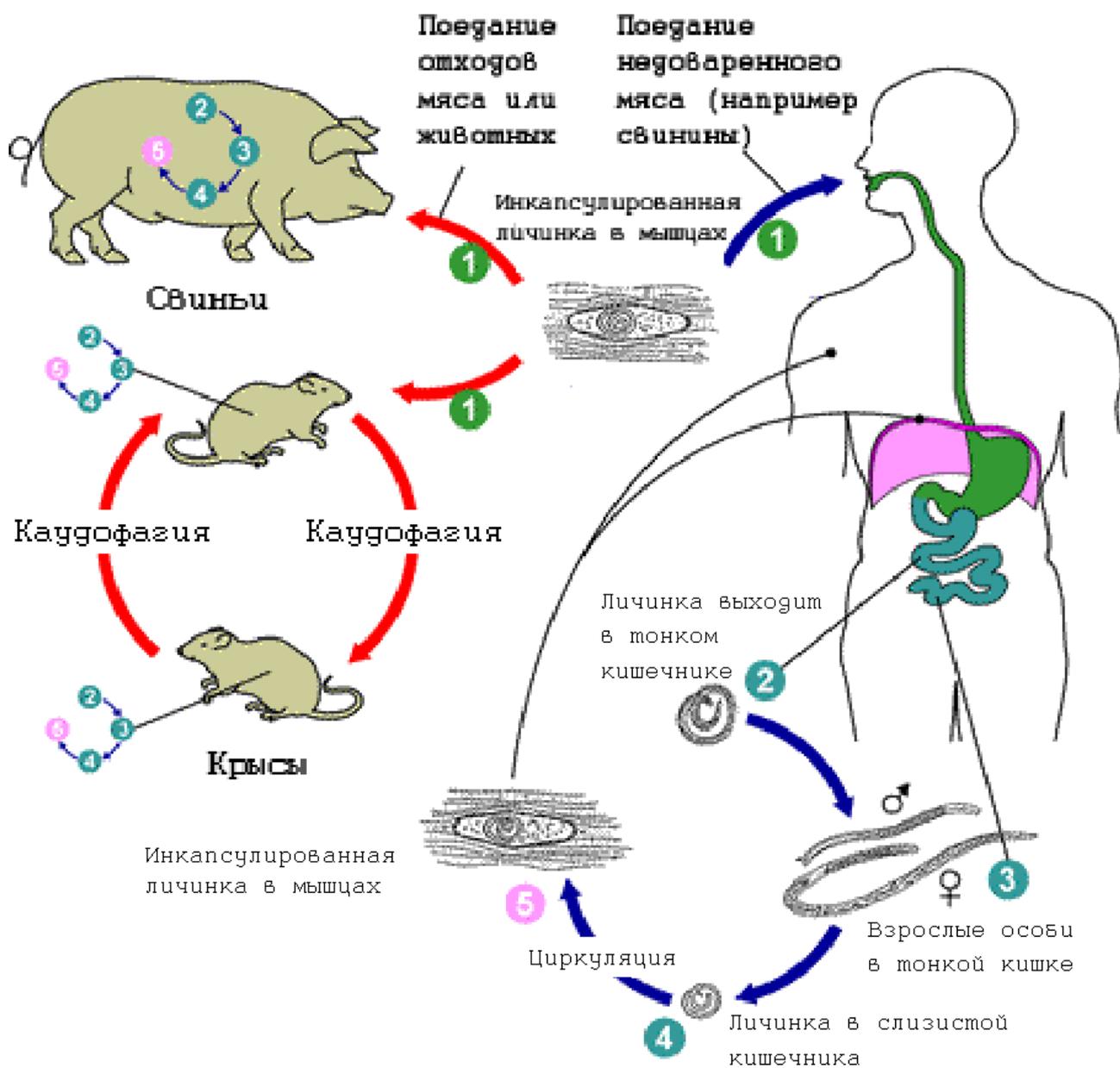


Рисунок 24 – Жизненный цикл *Trichinella spiralis* [52]

Нами данный вид гельминта не был обнаружен, но вспышки трихинеллеза возникают спорадически в Сибири. Присутствие грызунов в представленной экологической модели паразитарной системы трихинелл показывает важность этой группы в распространении паразита. Грызуны являются одним из источников заражения хищных млекопитающих, на что указывает наполнение желудков зараженных млекопитающих [2,10,11,24].

Из нематодозов узкоспециализированным патогенным гельминтом мышевидных грызунов является *T.gastrica*. Нематода прошивает стенку

желудка, располагаясь преимущественно в его кардиальной части, вызывая крупные опухоли-карциномы [57].

Безусловно, ни одна паразитическая инвазия не проходит бесследно для хозяина. Некоторые из гельминтов приводят к гибели хозяина или наносят вред, забирая полезные вещества, необходимые для развития организма хозяина и оказывая механическое воздействие, вызывая некроз жизненно важных органов.

Интенсивное внедрение человека в экосистему Ширинской степи с целью ресурсоиспользования также увеличивает контакты человека природными сообществами, создавая угрозу для заражения людей альвеококкозом, эхинококкозом, трихиниллезом и др.

ВЫВОДЫ

1. Фауна мелких млекопитающих на исследуемой территории в 2014 году представлена 13 видами, относящихся к 2 отрядам (Грызуны и Насекомоядные), 4 семействам (Мышовковые, Хомяковые, Мышиные, Землеройковые) и 8 родам. В 2015 году видовой состав представлен 5 видами, относящихся к 2 отрядам (Грызуны и Насекомоядные), 3 семействам (Хомяковые, Мышиные, Землеройковые) и 5 родам. Абсолютным доминантом за весь период исследования является мышь полевая

2. Гельминтофауна мышевидных грызунов Ширинской степи включает 8 видов: *Rictularia proni*, *Rictularia baicalensis*, *Syphacia mesocriceti*, *Syphacia stroma*, *Thominx gastrica*, *Taenia crassiceps*, *Paranoplocephala omphalodes*, *Plagiorchis elegans*. Все виды являются характерными для мышевидных грызунов.

3. Доминантом по гельминтофауне являлась мышь полевая – инвазия 4 видами 2 классов: *R. proni*, *R. baicalensis*, *S. stroma* (Nematoda); *P.elegans* (Trematoda). Преобладающим видом гельминта на исследуемой территории являлся вид *R.proni*.

4. Большинство видов гельминтов мышевидных грызунов на территории Ширинской степи – биогельминты. Заражение видами *R.proni*, *R.baicalensis*, *P.elegans* происходит при употреблении насекомых отрядов Жесткокрылые (Coleoptera) и Перепончатокрылые (Hymenoptera). Заражение видом *P.omphalodes* происходит при употреблении клещей-орибатидов (Oribatida). Заражение ларвоцистой биогельминта *T. crassiceps* происходит путем поедания растительного корма промежуточным хозяином. Виды *S.mesocriceti*, *S.stroma*, *T.gastrica* – геогельминты, инвазирование происходит с водой и растительным кормом.

5. Большая часть гельминтофауны мышевидных грызунов на территории Ширинской степи использует их в качестве окончательного хозяина. Вид *T.crassiceps* паразитирует в личиночной стадии у промежуточного

хозяина – джунгарского хомячка, окончательным хозяином данного вида гельминта являются хищные млекопитающие, употребляющие в пищу мышевидных грызунов. Вид *T.crassiceps* вызывает тениидоз и является патогенным для млекопитающего, истощая организм. Таким образом, мышевидные грызуны, являясь промежуточным хозяином могут участвовать в поддержании и циркуляции патогенных для животных и человека гельминтозов, таких как тениидоз, эхинококкоз, альвеококкоз и трихиниллез.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 Актуальные проблемы общей паразитологии. Исследования научной школы академика К.И. Скрябина/ отв. ред. В.И. Фрезе. – Москва: Наука, 2000. – 371с.
- 2 Андреев, О.Н. Распределение личинок трихинелл в мездре шкур промысловых плотоядных / О.Н. Андреев // Российский ветеринарный журнал. Мелкие домашние и дикие животные. – 2013. – №. 1. – С. 20-21.
- 3 Аниканова, В.С. Методы сбора и изучения гельминтов мелких млекопитающих: учеб. пособие / В. С. Аниканова, С.В. Бугмырин, Е.П. Иешко. – Петрозаводск: Карельский научный центр РАН, 2007. – 145 с.
- 4 Балашов, Ю.С. Термины и понятия, используемые при изучении популяций и сообществ паразитов / Ю.С. Балашов // Паразитология. – 2000. – Т.34. - № 5. – С. 361-370.
- 5 Березовский, А.Я. Природа Ширинского района: сборник / А.Я. Березовский, В.В. Владимиров, В.Е. Дмитриев. – Абакан: Издательство Хакасского государственного университета им. Н.Ф. Катанова, 1999. – 112 с.
- 6 Бернштейн, А. Д. Оценка численности рыжей полевки по результатам абсолютного и относительно учета / А. Д. Бернштейн, Т. В. Михайлова, Н.С. Апекина // Синантропия грызунов. – 1994. – С. 204-210.
- 7 Бернштейн, А. Д. Эффективность метода ловушко-линий для оценки численности и структуры популяций рыжей полевки (*Clethrionomys glareolus*) / А. Д. Бернштейн, Т. В. Михайлова, Н.С. Апекина // Зоол. журн. – 1995. – Т. 74, № 7. – С. 119-127.
- 8 Бобровская, Н.И. Лесостепь и динамика ее лугостепной растительности в условиях изменяющегося климата (каменная степь) / Н.И. Бобровская, Т.И. Казанцева, Р.И. Никулина // Современная наука: актуальные проблемы и пути их решения. – 2014. - № 10. – С. 35-39.
- 9 Быкова, А.М. Гельминты диких плотоядных Омской области / А.М. Быкова // Актуальные вопросы теоретической и прикладной паразитологии.

Материалы международной научно-производственной конференции. – Омск, 2004. – С. 33-38.

10 Вагин, Н. А. Изучение распределения личинок трихинелл в мышцах спонтанно зараженных грызунов / Н.А. Вагин, Н.С. Малышева, Н.А. Самофалова, А.С. Елиаров // Теория и практика паразитарных болезней животных. – 2014. – №. 15. – С. 60-62.

11 Вагин, Н.А. Изучение закономерностей циркуляции трихинелл в условиях Курской области / Н.А. Вагин, Н.С. Малышева, Н.А. Самофалова, Е.Л. Дмитриева // Ученые записки. Электронный научный журнал Курского государственного университета. – 2011. – № 2 (18).

12 Ветеринарная ассоциация [электронный ресурс]: сайт журнала ветеринарной Британской ассоциации. – Режим доступа: <http://veterinaryrecord.bmj.com>

13 Ветеринарные аспекты [электронный ресурс]: сайт посвящен изучению заболеваний и лечению грызунов. – Режим доступа: <http://vet639.myweb.hinet.net>

14 Виноградов, Б. С. Фауна СССР. Млекопитающие: определитель / Б. С. Виноградов, А. И. Аргиропуло. – Москва: Изд-во АН СССР, 1941. – 244 с.

15 Виноградов, Б. С. Краткий определитель грызунов фауны СССР: опред. / Б.С. Виноградов, И.М. Громов – Москва-Санкт-Петербург: изд-во Академии Наук СССР, 1956. – 120 с.

16 Власов, Е.А. Отличаются ли параметры зараженности гельминтами малой лесной мыши (*Sylvaemus uralensis*) в лесных и степных биотопах? / Е.А. Власов // Новые знания о паразитах. Материалы V Межрегиональной конференции «Паразитологические исследования в Сибири и Дальнем Востоке»: 14-16 сентября 2015 г. – Новосибирск, 2015. – С. 25-26.

17 Гвоздецкий, Н.А. Физическая география СССР. Азиатская часть: учебник / Н.А. Гвоздецкий, Н.И. Михайлов. – Москва: Мысль, 1970. – 543 с.

18 Герасимов, В.Н. Альвеококкоз печени: клинико-морфологический анализ аутопсийного случая и вопросы дифференциальной диагностики / В.Н.

Герасимов, Т.И. Кузнецова // Ульяновский медико-биологический журнал. – 2013. – № 1. – С. 97-103.

19 Девяткин, Г.В. Биоэкология мелких млекопитающих в Ширинской степи / Г.В. Девяткин, И.С. Третьяков // Вестник Тувинского государственного университета. – Кызыл, 2014. – №2. – С. 10-14.

20 Емельянова, Л. Е. Обзор карт населения мелких млекопитающих, опубликованных в научно-справочных атласах и научных статьях / Л.Е. Емельянова // Материалы к познанию фауны и флоры СССР: Отдел зоологический. Новая серия. – 1985. – Т. 54. – С. 195-205.

21 Жемчужина Хакасии (Природный комплекс Ширинского района) / под ред. В. П. Парначева, И. В. Букатина. - Абакан: изд-во Хакасского гос. института им. Н. Ф. Катанова, 1997. – 180 с.

22 Жигилева, О.Н. Корреляция показателей биоразнообразия мелких млекопитающих и их гельминтов в экосистемах Западной Сибири / О.Н. Жигилева // Сибирский экологический журнал. – 2011. – №4. – С. 555-562.

23 Жигилева, О.Н. Уровни генетической изменчивости и зараженности гельминтами в популяциях мелких млекопитающих / О.Н. Жигилева // Вестник Тюменского государственного университета. – 2003. – №5. – С. 29-33.

24 Здравосил медицина [электронный ресурс]: сайт посвящен русской народной и научной медицине. – Режим доступа: <http://www.zdravosil.ru/atlas-ro-medicinskoj-parazitologii>

25 Зоошкола [электронный ресурс]: сайт посвящен зоологии. – Режим доступа: <http://zooschool.ru>

26 Ивашкин, В. М. Методы сбора и изучения гельминтов наземных млекопитающих: учеб.пособие / В.М. Ивашкин, В.Н. Контривамичус, Н.С. Назарова. – Москва: Наука, 1971. – 145с.

27 Карасева, Е. В. Грызуны России / Е. В. Карасева, Ю. В. Тоцигин. – Москва: Ин-т им. Северцова РАН, 1993. – 166 с.

- 28 Карасева, Е.В. Методы изучения грызунов в полевых условиях / Е.В. Карасева, А. Ю. Телицына. – Москва: Изд-во Наука, 1996. – 227 с.
- 29 Карташев, Н.Н. Практикум по зоологии позвоночных: учеб. пособие для студентов вузов. / Н.Н. Карташев, В.Е. Соколов, И.А. Шилов. – Москва: Аспект Пресс, 2004. - 383 с.
- 30 Кириллова, Н. Ю. Влияние пола и возраста хозяина на структуру сообщества гельминтов рыжей полёвки (*Clethrionomys glareolus*) / Н.Ю. Кириллова, А.А. Кириллов // Поволжский экологический журнал. – 2012. – № 1. – С. 33-41.
- 31 Кириллова, Н. Ю. Гельминтофауна млекопитающих Самарской Луки. Сообщение 2. Полевая мышь *Apodemus agrarius* (Pall.) (Rodentia, Muridae) / Н.Ю. Кириллова // Самарская Лука: проблемы региональной и глобальной экологии. – 2012. – Т. 21. – № 3. – С. 143-147.
- 32 Кириллова, Н. Ю. Гельминтофауна млекопитающих Самарской Луки. Сообщение 3. Лесная мышь *Sylvaemus uralensis* (Linnaeus) (Rodentia, Muridae) / Н.Ю. Кириллова // Самарская Лука: проблемы региональной и глобальной экологии. – 2012. – Т. 21. – № 4. – С. 148-151.
- 33 Кириллова, Н. Ю. Нематоды (Nematoda) мелких млекопитающих Самарской Луки / Н.Ю. Кириллова, А.А. Кириллов // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. – 2011. – Т. 13. - № 1. – С.114-122.
- 34 Кириллова, Н. Ю. Экологический анализ нематод (Nematoda) мышевидных грызунов Самарской Луки / Н.Ю. Кириллова // Вестник Самарского государственного университета. Естественная серия. – 2010. – № 6 (80). – С. 206-216.
- 35 Ковылина, О. П. Исследование роста защитных лесных полос разного видового состава в Ширинской степи Хакасии / О.П. Ковылина, Н.В. Ковылин, Н.В. Сухенко // Хвойные бореальные зоны. – 2011. – Т.28. – №. 1-2. – С. 27-33.

36 Красная книга Республики Хакасия: Редкие и исчезающие виды растений и грибов / Е.С. Анкипович, Д.Н. Шауло, Н.В. Седельникова [и др.]. – 2-е изд., переработ. и доп. – Новосибирск: Наука, 2012. – 288 с.

37 Красная книга Республики Хакасия: Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды животных / гл. ред. А.П. Савченко (общая редакция), отв. редакторы разделов: А.А. Баранов (класс птицы); С.М. Чупров (класс костные рыбы, рептилии, амфибии); Ю.Н. Литвинов (класс млекопитающие); Ю.Н. Баранчиков (класс насекомые); Г.А. Соколов (класс млекопитающие, рукокрылые); 2-е изд., перераб. и доп.; СФУ. – Красноярск-Абакан, 2014. – 354 с.

38 Красная книга Челябинской области: животные, растения, грибы / отв. ред. Н.С. Корытин. – Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2005. – 450 с.

39 Кривоपालов, А.В. Фауна и экология гельминтов мышеобразных грызунов черневой тайги Северо-восточного Алтая: дис. ... канд. биол. наук: 03.02.04 / Кривоपालов Антон Викторович. – Новосибирск, 2011. – 147 с.

40 Кулижский, С. П. Сведения о почвах и почвенном покрове территории водосборного бассейна озера Шира (Чулымо-Енисейская котловина, Минусинский межгорный прогиб) конца XIX-начала XXI вв. / С.П. Кулижский, А.В. Родикова // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. – 2013. – №. 7. – С. 60-64.

41 Кучерук, В. В. Количественный учет важнейших видов вредных грызунов и землероек / В.В. Кучерук // Методы учета численности и географического распределения наземных позвоночных. – Москва: Изд-во АН СССР, 1952. – С. 9-45.

42 Кучерук, В. В. Опыт критического анализа методики количественного учета грызунов и насекомоядных при помощи ловышко-линий / В.В. Кучерук, Н. В. Тупикова, В. С. Евсеева, В. А. Заклинская // Организация и методы учета птиц вредных грызунов. – Москва: Изд-во АН СССР, 1963. – С. 218-227.

- 43 Литвинов, Ю.Н. Общие параметры организации лесостепных сообществ грызунов / Ю.Н. Литвинов, М.М. Сенотрусова, П.А. Демидович // Зоологический журнал. – 2006. – Т. 85. – № 11. – С. 1362-1369.
- 44 Мазур, О.Е. Состав и зараженность промежуточных и дефинитивных хозяев *Echinococcus multilocularis* (Leuckart, 1858) в бассейне озера Байкал (Республика Бурятия) / О.Е. Мазур, А.С. Фомина // Бюллетень ВСНЦ СО РАМН. – 2012. – №5 (87). – С. 262-264.
- 45 Макаренко, Н. А. Водные ресурсы / Н.А. Макаренко, А.И. Петров // Край тайги, озер, пещер. Хакасия. Ширинский район. – Абакан, 1999. – С. 18-44.
- 46 Макунина, Н.И. Степи Минусинской котловины / Н.И. Макунина // Turezaninowia. – 2006. – Т. 9. – № 4. – С.112-144.
- 47 Матвеева, Е.А., Биологическое разнообразие гельминтофауны *Rana Ridibunda* в урбанизированной экосистеме / Е.А. Матвеева, Т.А. Индирякова // Современные наукоемкие технологии. – 2009. – № 3. – С. 67-68.
- 48 Медицинская териология. Грызуны, хищные, рукокрылые / ред. В.Е. Соколов. – Москва: Наука. – 1989. – 272 с.
- 49 Методика гельминтологических исследований позвоночных животных: учебно-методическое пособие / ред. Т.Д. Банунина. – Воронеж, 2013. – 35 с.
- 50 Наумов, Н. П. Новый метод изучения экологии мелких лесных грызунов / Н.П. Наумов // Фауна и экология грызунов, матер. к познанию фауны и флоры СССР, новая серия, отдел зоол. – 1951. – № 22. – С. 114-126.
- 51 Национальная академия наук Украины. Институт зоологии им. И.И. Шмальгаузена [электронный ресурс]. Сайт посвящен изучаемым проблемам и научным исследованиям. – Режим доступа: <http://izan.kiev.ua>.
- 52 НетГлиста [электронный ресурс]. Сайт посвящен изложению полной информации о паразитах человека. – Режим доступа: <http://netglista.ru>.
- 53 Никитина, Н. А. Абсолютный учет грызунов с помощью мечения и сравнение его результатов с данными относительного учета / Н.А. Никитина//

Вопросы организации и методы учета ресурсов фауны наземных позвоночных. Москва, 1961. – С. 75-76.

54 Никифоров, Л. П. Опыт абсолютного учета численности мелких млекопитающих в лесу / Л.П. Никифоров // Организация и методы учета птиц и вредных грызунов / Изд-во АН СССР, 1963. – С. 237-242.

55 Николаева, З. Н. Некоторые закономерности современных изменений гидротермических характеристик в Южно-Минусинской котловине / З.Н. Николаева // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. – 2007. – №. 1. – С. 71-75.

56 Околедов, В.И. Паразитарные болезни животных и их опасность для человека / В.И. Околедов // Актуальные вопросы теоретической и прикладной паразитологии. Материалы международной научно-производственной конференции. – Омск, 2004. – С. 161-166.

57 Определитель гельминтов грызунов фауны СССР. Нематоды и акантоцефалы / К. М. Рыжиков [и др.]. – Москва: Наука, 1979. – 272с.

58 Определитель гельминтов грызунов фауны СССР. Цестоды и трематоды / Рыжиков, К. М. [и др.]. – Москва: Наука, 1978. – 232с.

59 Орлов, Е. И. К методике количественного учета лесных *Micromammalia* / Е.И. Орлов, Г.К. Лозингер // Ученые записки Саратовск. гос. ун-та. 1937. – Вып. 1. – С. 56-70.

60 Орлов, Е. И. К методике изучения численности и размножения лесных *Micromammalia* на изолированных площадках / Е.И. Орлов, С.Е. Лысенко, Г.К. Лозингер // Вопросы экологии и биоценологии. – 1939. – Вып. 5-6. – С. 12-34.

61 Павлинов, И. Я. Краткий определитель грызунов / И.Я. Павлинов. – Москва: КМК, 2001. – 130 с.

62 Павлинов, И. Я. Наземные звери России: справочник - определитель / И. Я. Павлинов, С. В. Крупской, А. А. Варшавский, А. В. Борисенко. – Москва: КМК, 2002. – 298 с.

- 63 Павлинов, И.Я. Систематика современных млекопитающих (2-е изд.) / И.Я. Павлинов. – Москва: изд-во МГУ, 2006. – 297 с.
- 64 Пантелеев, П.А. Предпочтения в изучении млекопитающих / П.А. Пантелеев, А.Н. Терехина // Алтайский зоологический журнал. – 2012. – № 6. – С. 56-60.
- 65 Парамонов, Е.Г. Ассортимент древесных пород в лесополосах сухой степи в условиях изменения климата / Е.Г. Парамонов, М.В. Ключников, А.А. Обидин // Мир науки, культуры, образования. – 2010. – №4 (26). – С. 280-282.
- 66 Помазная, В.А. Биоразнообразие мелких млекопитающих Ширинской степи / В.А. Помазная, Е.А. Скуратова // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. – 2016. – №5-1. – С. 47-52.
- 67 Пузаченко, А.Ю. Многолетняя динамика фоновых видов мелких млекопитающих в стрелецкой степи и ее связь с климатом во второй половине XX века / А.Ю. Пузаченко, А.А. Власов // Аридные экосистемы. – 2004. – Т.10. - №22-23. – С. 44-54.
- 68 Растительный покров Хакасии / отв.ред. А.В. Куминова. – Новосибирск: Наука Сиб.отд-ие, 1976. – 127 с.
- 69 Родикова, А.В. Особенности элементного состава черноземов Ширинской степи / А.В. Родикова // Современные проблемы геохимии: Материалы конференции молодых ученых. – Иркутск, 2009. – С. 182-186.
- 70 Сенотрусова М.М. Мелкие млекопитающие лесополос степных ландшафтов Хакасии: дис. ...канд.биол.наук 03.00.08 / Сенотрусова Марина Михайловна. - Новосибирск, 2009. – 181 с.
- 71 Сенотрусова М.М. Фауна мелких млекопитающих в лесополосах Северной Хакасии / М.М. Сенотрусова // Экология Южной Сибири: Материалы Южно-Сибирской международной научной конференции студентов и молодых учёных. – Абакан, 2001. – Т. 1. – С. 110-111.

72 Сенотрусова, М. М., Сообщества эктопаразитов мелких млекопитающих в некоторых районах Хакасии / М.М. Сенотрусова, Н.А. Никулина // Вестник ИрГСХА. – 2008. – Т. 31. – С. 53-58.

73 Сенотрусова, М.М. Мелкие млекопитающие Койбальской степи и лесополос на юге Хакасии / М.М. Сенотрусова // Териологические исследования. – Санкт-Петербург, 2004. – №10. – С. 139-141.

74 Сенотрусова, М.М. Особенности формирования фауны мелких млекопитающих в лесоаграрном ландшафте Ширинской степи / М.М. Сенотрусова, А.И. Лобанов, Г.А. Соколов // Ботанические исследования в Сибири. – Красноярск, 2003. – №11. – С. 115-126.

75 Сенотрусова, М.М. Фауна мелких млекопитающих искусственных лесополос в степях Хакасии / М.М. Сенотрусова // Териофауна России и сопредельных территорий: Материалы международного совещания. – Москва, 2007. – С. 446.

76 Сенотрусова, М.М. Фауна мышевидных в искусственных фитоценозах Ширинской степи Хакасии / М.М. Сенотрусова, Г.А. Соколов // Вопросы экологии и природопользования в аграрном секторе: Материалы Всероссийской научно-практической конференции. – Ижевск, 2003. – С. 88-93.

77 Сенотрусова, М.М. Фауна мышевидных и насекомоядных млекопитающих лесополос Северной Хакасии / М.М. Сенотрусова // Териофауна России и сопредельных территорий: Материалы международного совещания. – Москва, 2003. – С. 313.

78 Сенотрусова, М.М. Фауна полёвок и мышей степей Северной Хакасии / М.М. Сенотрусова // Териофауна России и сопредельных территорий: Материалы международного совещания. – Москва, 2003. – С. 313.

79 Сенотрусова, М.М. Формирование фаунистических комплексов мелких млекопитающих в лесополосах северной Хакасии / М.М. Сенотрусова // Териологические исследования. – Санкт-Петербург, 2007. – № 1. – С. 91-97.

80 Смирнова, И.В. Развитие экологической сети республики Хакасия (на примере Ширинского района) / И.В. Смирнова // Вестник Том. гос. ун-та . - 2008. – № 311. – С. 190-193.

81 Смирнова, М.И. О циркуляции гельминтов в системе хищник-жертва на побережье куйбышевского водохранилища / М.И. Смирнова // паразитология. – 1967. – Т.1. – № 1. – С.67-73.

82 Соколов, Г. А. Отлов и первичная обработка мелких грызунов и насекомоядных: метод. разработка / Г.А. Соколов, О.А. Тимошкина, М.М. Сенотрусова. – Красноярск: Красноярский гос ун-т, 2005. – 22 с.

83 Соколов, Г. А. Опыт учета абсолютной численности мелких млекопитающих в лесах Западного Саяна / Г.А. Соколов, В.Я. Швецова, Н.Н. Балагура // Экология популяций лесных животных Сибири. – Новосибирск: Наука, 1974. – С. 77-86.

84 Степанова, Ю.А. Альвеококкоз печени: возможности ультразвукового исследования на этапах комбинированного хирургического лечения / Ю.А. Степанова, Д.А. Ионкин, О.И. Ашивкина, О.И. Жаворонкова, А. В. Чжао, В.А. Вишневский // Хирургия в гастроэнтерологии. – 2016. – №1(118). – С. 74-79.

85 Танзыбаев, М.Г. Почвы Хакасии: монография. / М.Г. Танзыбаев. – Новосибирск: Наука, 1993. – 256 с.

86 Териология в СССР / В.Е. Соколов [и др.]. – Москва: Наука, 1984. – 356 с.

87 Тимошенко, П.В. Биологическое разнообразие грызунов и их гельминтов в заказнике «Рафайловский» и г. Тюмени / П.В. Тимошенко, О.Н. Жигилева // Вестник экологии, лесоведения и ландшафтоведения. – 2007. – №7. – С. 78-84.

88 Тупикова, Н.В. Структура ареалов грызунов и зайцеобразных Алтая / Н.В. Тупикова // Фауна и экол. грызунов. – Москва: изд-во МГУ, 1989. – № 17. – С. 59-115.

- 89 Фауна СССР: Млекопитающие. Определитель грызунов / гл. ред. С.А. Зернов. – Москва, С-Петербург: изд-во Академии наук СССР, 1941. – 244с.
- 90 Федорович, В.В. Мониторинг зараженности гельминтами грызунов в дельте Волги / В.В. Федорович [и др.] // Юг России: экология, развитие. – 2010. – № 1. – С. 141-145.
- 91 Черноусова, Н.Ф. Особенности паразитофауны мелких млекопитающих зеленых зон гор. Екатеринбурга / Н.Ф. Черноусова, В.И. Петренко, О.В. Толкачев // Аграрный вестник Урала. – 2008. – 12(54). – С.71-74.
- 92 Черноусова, Н.Ф. Гельминтоценозы грызунов в трансформированных урбанизацией лесных экосистемах / Н.Ф. Черноусова // Фундаментальные исследования. – 2013. – №. 10. – С.1770-1777.
- 93 Чечулин, А.И. Экологические особенности заражения нематодой *Hepaticola hepatica* (Bancroft,1893), Hall,1916 (Nematoda, Capillariidae) грызунов юга Западной Сибири / А.И. Чечулин, С.В. Карпенко, В.В. Панов// Сибирский экологический журнал. – 2011. – №4. – С.563-569.
- 94 Шмидт, Е. Ф. Тайны семейства Cricetidae / Е.Ф. Шмидт, А.В. Суров // Биомедицина. – 2005. – Т. 1. – №. 1. – С. 52-66.
- 95 Шнитников, В. Н. Постановка работ по изучению экологии млекопитающих / В.Н. Шнитников // Краеведение. – 1929. – Т. 6. – №. 4. – С. 193-220.
- 96 Шокиров, А.У. Клинический случай первичного альвеококкоза печени / А. У. Шокиров, К. Г. Ершов, Г. В. Тетерин // Вестник Новосибирского гос. ун-та. Серия: Биология, клиническая медицина. – 2015. – Т. 13, №4. – С. 130–134.
- 97 Экологический центр «Экосистема» [Электронный ресурс]: сайт посвящен проблемам полевой биологии, экологии, географии и экологического образования школьников в природе. - Электрон. Дан. (37 тыс. страниц). – Москва. – Режим доступа: <http://www.ecosystema.ru/>
- 98 Экология гельминтов позвоночных Сибири: сб.науч.тр. / И.М. Гаджиев. – Новосибирск: Наука. Сиб.отд-ние, 1989. – 221 с.

99 Электронный журнал медицинской паразитологии [электронный ресурс]: сайт посвящен медицинской паразитологии. – Режим доступа: <http://www.atlas.or.kr>.

100 Asakawa, M. Helminth fauna of wild rodents in Akkeshi-cho, Hokkaido, Japan / M. Asakawa // Journal of Rakuno Gakuen University. Natural Science (Japan). – 2001. – Vol. 26 – №. 1. – P. 1-6.

101 Bazzano, T. Patterns of infection with the nematodes *Syphacia obvelata* and *Aspicularis tetraptera* in conventionally maintained laboratory mice / T. Bazzano [et al.] //Memórias do Instituto Oswaldo Cruz. – 2002. – Vol. 97. – № 6. – P. 847-853.

102 Bryant, C. Biochemical Strain Variation in Parasitic Helminths / C. Bryant, H.A. Flockhart // Advances in Parasitology. – 1986. – Vol. 25. – P.275-319.

103 Cameron, T.W.M. Host Specificity and the Evolution of Helminthic Parasites / T.W.M. Cameron // Advances in Parasitology. – 1964. – Vol. 2. – P. 1-34.

104 Haseeb, M.A. Chemical Communication in Helminths / M.A. Haseeb, B. Fried // Advances in Parasitology. – 1988. – Vol.27. – P. 169-207.

105 Hasegawa, H. *Syphacia* (*Syphacia*) *sulawesiensis* n. sp. and *S.*(*S.*) *muris* (Yamaguti 1935)(Nematoda Oxyuridae) collected from *Rattus xanthurus* (Gray 1867)(Rodentia Muridae) in North Sulawesi, Indonesia / H. Hasegawa, D. Tarore // Tropical Zoology. – 1996. – Vol. 9. – №. 1. – P. 165-173.

106 Keesom, S.M. Vocal behavior during aggressive encounters between Siberian hamsters, *Phodopus sungorus* / S.M. Keesom [et al.] // Animal Behaviour. – 2015. – Vol. 102. – P. 85-93.

107 Keith, A. *Brachylaime microti*: A Mechanistic Simulation Model of the Parasite, Its Intermediate snail host, *Oreohelix strigosa*, and its definitive rodent hosts, *Peromyscus maniculatus* and *Microtus montanus* / K. A. Redetzke, A. G. Canaris // Experimental parasitology. – 1977. – Vol. 41. – №. 1. – P. 229-241.

108 Klement, P. An oral ivermectin regimen that eradicates pinworms (*Syphacia* spp.) in laboratory rats and mice / P. Klement [et al.] //Laboratory animal science. – 1996. – Vol. 46. – №. 3. – P. 286-290.

- 109 Morimoto, M. Impairment of Host Resistance to Helminthes with Age in Murine Small Intestine / M. Morimoto [et al.] //Parasite immunology. – 2015. – Vol. 37. – №. 4. – P. 171-179.
- 110 Murai, É. On parasitic helminths of mammals living in the environs of lake Balaton /E. Murai, F. Mészáros, O. Sey // Parasitol Hung. – 1992. – Vol. 25. – P. 23-26.
- 111 Petavy, A.F. The house mouse: a potential intermediate host for *Echinococcus multilocularis* in France/ A.F. Pétavy, S. Deblock, S. Walbaum // Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene. – 1990. – Vol. 84. – № 4. – P. 571-572.
- 112 Rossin, A. The role of the subterranean rodent *Ctenomys talarum* (Rodentia: Octodontidae) in the life cycle of *Taenia taeniaeformis* (Cestoda: Taeniidae) in urban environments / A. Rossin, A. I. Malizia, G. M. Denegri //Veterinary parasitology. – 2004. – Vol. 122. – № 1. – P. 27-33.
- 113 Savinetsky, A.B. Paleoparasitological investigations in Mongolia, Middle Asia and Russia / A.B. Savinetsky, A.V. Khrustalev // International Journal of Paleopathology. – 2013. – Vol. 3. – № 3. – P. 176-181.
- 114 Thomas, M. Biology and Diseases of Other Rodents / M. Thomas, I.Dergin, M.Ihrig // Laboratory Animal Medicine (Second Edition). A volume in American College of Laboratory Animal Medicine. – 2007. – P. 285-307.
- 115 Yorsefi A. Helminth Infections of House Mouse(*Musmusulus*) and Wood Mouse (*Apodemus sylvaticus*)from the Suburban Areas of Hama-dan City, Western Iran / A. Yorsefi // Iranian Journal of Parasitology. – 2014. – № 9. – C. 511-518.