



УДК 595.775:574.34

Динамика численности *Citellophilus tesquorum altaicus* (Ioff, 1936) – блохи длиннохвостого суслика на территории Каргинского участка очаговости Тувинского природного очага чумы

Н. Ф. Галацевич,¹ А. Ф. Чульдун^{2,3}

¹Тувинская противочумная станция, Кызыл

²Тувинский государственный университет, Кызыл

³Тувинский институт комплексного освоения природных ресурсов СО РАН, Кызыл

E-mail: nf-gala@mail.ru

Аннотация. Проанализирована динамика численности блохи *Citellophilus tesquorum altaicus* (Ioff, 1936) в долине р. Каргы на территории Каргинского участка очаговости чумы за 1964–2013 гг. Выявлена тесная положительная связь изменений индексов обилия этого вида на сусликах, во входах нор и в гнездах суслика с изменением температуры воздуха за этот период и отрицательная связь с количеством осадков в сентябре. В динамике среднегодовых индексов обилия блохи на зверьках были обнаружены периоды в 2,5 и 5,3 года. В качестве причины роста численности этого вида предполагается развитие более чем одного поколения блохи в течение года в условиях аридизации климата.

Ключевые слова: *Citellophilus tesquorum*, динамика численности, климат.

Введение

Среди кровососущих насекомых большое значение для человека имеют блохи, многие виды которых являются переносчиками целого ряда заболеваний, включая такую опасную инфекцию, как чума. В Туве находится активный природный очаг чумы, где основным носителем выступает длиннохвостый суслик, а основным переносчиком и хранителем – блоха *Citellophilus tesquorum altaicus* (Ioff, 1936) [1]. Динамика активности Тувинского очага чумы и возможные угрозы эпидемических осложнений на территории республики напрямую зависят от уровня численности основного переносчика [13], на который влияет ряд факторов абиотической и биотической природы.

C. tesquorum в районе работ является массовым высокоспецифичным паразитом длиннохвостого суслика, границы его распространения совпадают с ареалом хозяина. Максимальная численность регистрируется в зоне горных степей. Жизненный цикл блохи тесно связан с фенологическими периодами в жизни хозяина. Наиболее активное размножение происходит в мае-июне в выводковых гнездах суслика, массовый выплод и расселение

молодых *C. tesquorum* приурочены к расселению молодняка суслика. Зимует эта блоха в летних гнёздах, без хозяина. Длительность жизни имаго в тёплый период года при постоянном контакте с прокормителем не превышает 2–3 месяцев, в необитаемых гнёздах часть блох остаются живыми более года [7].

Сведения по численности основного переносчика в Тувинском природном очаге чумы содержатся в работах ряда авторов [3; 5; 7–9; 12; 16]. В публикациях, рассматривающих данные наблюдений за значительный временной отрезок, отмечается резкое возрастание численности *C. tesquorum* с начала 90-х гг. XX в.

А. А. Максимов [10] провёл обзор концепций о причинах многолетних колебаний численности животных. В их числе связь с солнечной активностью, изменениями климата и мн. др. Считается, что вспышки размножения – это не периодические, а циклические природные явления, которые находятся под воздействием многих абиотических и биотических факторов. Ряд исследователей предполагают случайный характер этих процессов.

А. Я. Никитин [14] пришёл к выводу, что для популяций членистоногих, даже в стационарных условиях внешней среды, характерен осциллирующий тип динамики численности. Изменения генотипической структуры популяции и её численности представляют собой взаимодействующие саморегулирующиеся процессы, несмотря на зависимость от внешних факторов. Для блох даурского суслика им выявлены 3–4-летние циклы, охватывающие соответственно 3–4 генерации.

Настоящая работа посвящена анализу влияния основных климатических факторов на динамику численности блохи *C. tesquorum* в разных частях микробиотопа её прокормителя на территории одного из наиболее изученных мезоочагов Тувинского очага чумы – Каргинском участке очаговости, где подобного рода наблюдения проводятся уже полвека.

Материалы и методы

Основной объём материалов собран при непосредственном участии первого соавтора. Привлечены также некоторые дополнительные сведения из отчётных материалов полевых формирований Тувинской противочумной станции за 1964–2013 гг. и литературные данные. Всего для анализа использованы результаты оцёса 33 158 экз. сусликов, осмотра 464 120 входов в норы, разбора 692 гнёзд суслика. Микроскопировано 252 252 экз. блох, в том числе 177 427 экз. определены как *C. tesquorum*.

Сбор материала и его первичную обработку осуществляли соответственно стандартным методикам, изложенным в соответствующих инструктивно-методических документах [15; 18]. Статистическую обработку материала проводили методами корреляционного анализа с расчётом коэффициентов корреляции Пирсона и Спирмена средствами программы Excel из пакета MS Office 2007 [17]. Для определения периодов в динамике индексов обилия применён метод Берга, вычисления проведены с помощью пакета расширения Signal Processing Toolbox 6.0 в составе Матлаб v. 6.5.

Результаты и обсуждение

Как свидетельствуют данные наблюдений, численность *C. tesquorum* на территории Каргинского участка очаговости Тувинского природного очага чумы за полвека исследований претерпевала значительные изменения. Среднесезонный индекс обилия (и. о.) этой блохи на сусликах колебался от 0,85 до 6,71 (разница в 7,9 раза); во входах нор – от 0,002 до 0,706 (в 353 раза), в гнёздах – от 0,20 до 62,0 (в 310 раз).

При определении периодов в динамике и. о. *C. tesquorum* на зверьках методом Берга получены два пика с частотами 0,18 Гц и 0,40 Гц, которые соответствуют периодам 2,5 и 5,3 года.

Для удобства анализа весь период наблюдений разбит на пятилетние временные отрезки. По пятилетиям и. о. блохи на зверьках варьировал от 1,19 до 4,06; во входах нор – от 0,018 до 0,539; в гнёздах – от 3,67 до 32,8. Разница между крайними значениями индекса составила 3,4; 29,9 и 8,9 раза соответственно (табл.).

Таблица

Индексы обилия (и. о.) и доминирования (и. д.) блохи *C. tesquorum* в микробиотопе длиннохвостого суслика в долине р. Каргы в 1964–2013 гг.

Годы	На зверьках		Во входах нор		В гнёздах	
	и. о.	и. д.	и. о.	и. д.	и. о.	и. д.
1964–1968	2,83	61,3	0,157	79,9	10,70	54,1
1969–1973	1,19	68,7	0,018	37,5	3,67	21,4
1974–1978	1,69	73,0	0,037	66,3	6,35	29,2
1979–1983	1,69	58,9	0,060	57,9	10,33	26,3
1984–1988	1,27	64,5	0,052	53,8	4,49	13,3
1989–1993	3,07	71,8	0,169	76,3	27,09	55,6
1994–1998	3,94	77,4	0,199	76,4	22,00	48,8
1999–2003	4,06	76,5	0,539	84,9	28,37	60,5
2004–2008	2,93	71,6	0,461	82,1	32,78	74,5
2009–2013	3,09	70,8	0,256	75,5	29,52	60,1
Среднее	2,39	69,0	0,192	78,2	12,76	38,4

Динамика численности в целом характеризовалась высокими значениями в 1964 г., спадом до минимума в начале 70-х гг. XX столетия, небольшим подъёмом во второй половине 70-х – начале 80-х гг. с последующим снижением во второй половине 80-х гг. С начала 90-х гг. наблюдался резкий рост показателей численности с максимумом в начале нулевых годов текущего столетия. С конца нулевых годов происходит постепенное снижение плотности населения блохи. Таким образом, в анализируемый период наблюдаются три подъёма численности (1964, 1974–1983 гг. и конец 80-х – начало нулевых годов) и 3 снижения (1969–1973, 1984–1988 и конец нулевых – начало 2010-х гг.).

Численность блох в природе зависит, главным образом, от нескольких основных факторов. Первоочередное влияние оказывает уровень численности их прокормителей, далее – особенности погодных условий сезона и ус-

ловий среды обитания преимагинальных стадий этих насекомых. Из антропогенных факторов особое значение имеют дезинсекционные обработки и качество их выполнения. Среди других причин колебаний численности блох определённую роль могут играть особенности территориального поведения основного прокормителя, наличие и численность дополнительных объектов питания и прочие. Значительное влияние оказывает специфика паразито-хозяйинных отношений, существенно различающихся у разных видов блох. Виды с широким кругом хозяев менее подвержены неблагоприятным влияниям при резких сокращениях численности их основных прокормителей, зато исчезновение единственного источника пищи для высокоспецифичных видов может иметь катастрофические последствия. Надо отметить, что способность *C. tesquorum* к длительному голоданию [7] позволяет виду смягчить воздействие колебаний численности хозяина.

Численность длиннохвостого суслика, основного прокормителя *C. tesquorum*, на Каргинском участке очаговости чумы за рассматриваемый период в целом была довольно стабильной, обычно 3–4 зверька на 1 га до выхода молодняка, и колебалась в небольших пределах. Однако в июле-августе 1964 г. в долине р. Каргы наблюдалась высокая численность суслика: от 16–24 в типчаково-полынной степи до 38–52 особей на 1 га на участках злаково-разнотравных лугов и в пойме реки. Лишь в опустыненной полынно-злаковой степи численность не превышала четырёх зверьков на 1 га (данные Г. С. Летова из отчёта Монгун-Тайгинского эпидотряда за 1964 г.). Численность блох, в том числе *C. tesquorum*, на суслике и во входах нор находилась в этот период на высоком уровне.

На следующий год после открытия очага на территории начались полевые дератизационные (проводившиеся до конца 80-х гг. прошлого века) и дезинсекционные (до конца 70-х гг.) работы. В результате произошло значительное снижение численности суслика и его блох. Индекс обилия *C. tesquorum* на сусликах снизился с 4,27 (1964 г.) до 0,85 (1972 г.); во входах нор – с 0,173 (1964 г.) до 0,002 (1972 г.); в гнёздах – с 12,3 (1965 г.) до 1,8 (в среднем за 1969–1972 гг.).

Масштабные дезинсекционные и дератизационные работы в мезоочаге явились, на наш взгляд, основной причиной резкого снижения численности *C. tesquorum* в 70-х гг. прошлого века. В Саглинском мезоочаге сплошные дезинсекционные обработки, проведённые в 1981–1985 гг. на всей территории популяции суслика, привели к резкому снижению численности блох, которая не восстановилась полностью и через 30 лет. Это вызвало элиминацию возбудителя чумы, эпизоотии в долине р. Саглы не регистрируются с 1985 г. [16]. На Каргинском участке обработки не были сплошными. На участках, обработанных в 60-х гг. прошлого столетия, к концу 70-х гг. действие дезинсекции, вероятно, закончилось, началось восстановление численности блох. Предполагалось, что «взрывной» рост показателей численности, наблюдавшийся в 90-х гг. XX в. и в последующее десятилетие, связан с климатическими изменениями – потеплением и уменьшением количества осадков [3; 5; 7]. В отдельные годы этого периода и. о. *C. tesquorum* на зверьках и во

входах нор превышали «дообработочный» уровень 1964 г. в 1,6–4,1 раза. Максимальный среднесезонный и. о. на зверьках (6,71) был достигнут в 1999 г. Наиболее резко росла численность *C. tesquorum* во входах нор. Скачкообразный подъём и. о. произошёл здесь, в основном, за счёт многократного усиления миграционной активности блох в весенне-раннелетний период [12]. Самый высокий показатель за май-июнь отмечен в 2006 г. (1,660). В гнёздах суслика максимум был достигнут также в середине 2000-х гг. (32,8).

Индекс доминирования *C. tesquorum* на сусликах не претерпевал столь значительных колебаний по пятилетиям, как индекс обилия, опустившись ниже уровня 60 % только в 1979–1983 гг. Максимум и. д. наблюдался в 1999–2003 гг. (76,5 %). Во входах нор резкое снижение и. д. зарегистрировано в начале 70-х г. XX в. (58,9 %), устойчивый подъём начался с конца 80-х. Наиболее высокий показатель (84,9 %) наблюдался в 1999–2003 гг. В гнёздах суслика и. д. заметно колебался по годам, что зависело от типа добытых гнёзд (выводковые, зимовочные и т. д.), преобладающих в числе раскопанных в том или ином году. Однако в многолетнем плане наблюдался резкий спад от высокого среднего показателя в 1964–1968 гг. (54,1 %) к низкому уровню конца 60-х – конца 80-х гг. XX в. (13,3–29,2 %) и последующий значительный подъём в 90-х гг. прошлого столетия – нулевых годах нового века с максимумом в 2004–2008 гг. (74,5 %).

Связь динамики численности C. tesquorum с климатическими изменениями. Данные ГМС Мугур-Аксы [4] по температурному режиму и динамике осадков на территории сгруппированы нами по пятилетиям. Среднегодовая температура воздуха в 1964–1968 гг. была равна -3,1 °С, в 1969–1973 – -3,3 °С (минимум), в 1994–1998 – -1,3 °С (максимум), в 2009–2013 – -2,2 °С; среднегодовое количество осадков составило за 1966–1968 гг. 202,4 мм (максимум), за 2004–2008 гг. – 89,9 мм (минимум); за 2009–2013 гг. – 139,1 мм. Разница между минимальными и максимальными показателями достигала для температуры воздуха 2,0 °С, для количества осадков – 112,5 мм. В целом за рассматриваемый период происходила отчётливая аридизация климата. На графике изменения среднегодовой температуры в 1964–2013 гг. по пятилетиям имеются три подъёма и три снижения (рис. 1). В динамике среднегодового количества осадков выражены три пика и два значительных снижения (рис. 2). Наибольшая численность *C. tesquorum* наблюдалась в конце 90-х гг. XX в. – начале 2000-х гг., когда среднегодовая температура достигла максимума, а количество осадков резко снизилось.

Парный корреляционный анализ динамики климатических показателей и численности *C. tesquorum* показал высокую степень связи и. о. во всех частях микробиотопа суслика со среднегодовой температурой воздуха (см. рис. 1), а также со средней температурой за апрель – сентябрь. Коэффициенты корреляции Пирсона (r) между среднегодовой температурой воздуха и индексами обилия на зверьках, во входах нор и в гнёздах составили 0,843, 0,749 и 0,839 соответственно при уровнях значимости (P) менее 0,01, 0,05 и 0,01 соответственно. Для средней температуры за апрель – сентябрь показатели r составили 0,787; 0,896 и 0,857 при $p < 0,01$; 0,001 и 0,01.

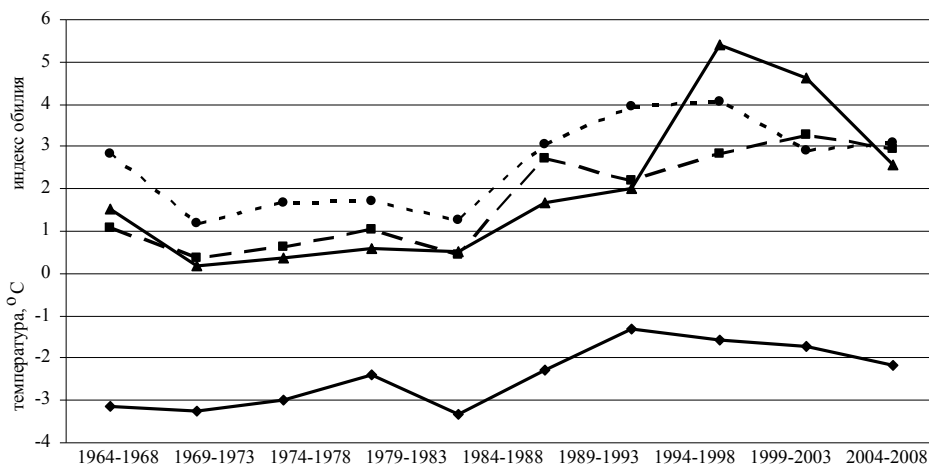


Рис. 1. Изменение индексов обилия *C. tesquorum* в микробиотопе длиннохвостого суслика в долине р. Каргы в 1964–2013 гг. Условные обозначения: ● — и. о. на зверьках; ▲ — и. о. во входах нор × 10; ■ — и. о. в гнёздах /10; ◆ — среднегодовая температура воздуха по пятилетиям

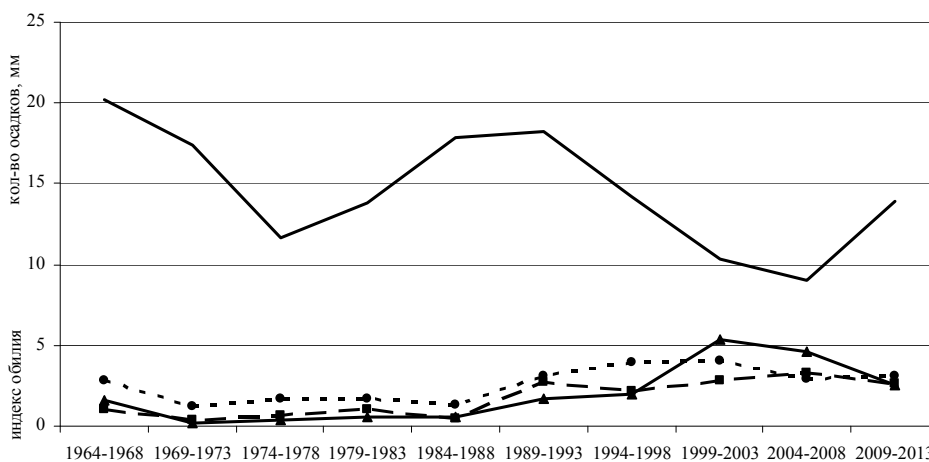


Рис. 2. Изменение индексов обилия *C. tesquorum* в микробиотопе длиннохвостого суслика в долине р. Каргы в 1964–2013 гг. Условные обозначения: ● — и. о. на зверьках; ▲ — и. о. во входах нор × 10; ■ — и. о. в гнёздах /10; — среднегодовое количество осадков / 10 по пятилетиям

По отдельным месяцам наиболее тесная связь обнаружена между индексами обилия и температурой июля ($r = 0,823; 0,929; 0,920$ при $p < 0,01; 0,001$ и $0,001$). Кроме того, коэффициенты в пределах $0,665–0,802$ получены для и. о. на зверьках и в гнёздах и значений температуры воздуха в октябрь-ноябре и марте до начала сезона. Значимая отрицательная связь и. о. блох во всех трёх частях микробиотопа суслика со среднемесячным количеством

осадков обнаружена только для сентября. Коэффициенты корреляции составили для сентября предыдущего года $-0,818$; $-0,765$ и $-0,853$ при $p < 0,01$; $0,01$; $0,01$. Кроме того, для и. о. во входах нор и суммы осадков за апрель – сентябрь предыдущего года показатель r тоже оказался значимым: $-0,661$ при $p < 0,05$.

Близкие результаты получены и при использовании метода ранговой корреляции Спирмена. Коэффициенты корреляции (r_s) между среднегодовой температурой и индексами обилия на зверьках, во входах нор и в гнёздах составили $0,909$; $0,858$ и $0,803$; для средней температуры за апрель – сентябрь – $0,858$; $0,918$ и $0,870$ при $p < 0,01$. По месяцам текущего сезона наиболее тесная связь имеется с температурой мая (r_s $0,830$; $0,891$ и $0,764$) и, особенно, июля (r_s $0,864$; $0,930$ и $0,924$). Значимая связь и. о. обнаружена также с температурой октября, ноября, февраля и марта до начала сезона. В отношении количества осадков значимая связь с ним индексов обилия на зверьках, во входах нор и в гнёздах установлена для сентября (r_s для сентября предыдущего года составили $-0,806$; $-0,830$ и $-0,830$ при $p < 0,01$). Для и. о. блох в гнёздах и суммы осадков за апрель-сентябрь предыдущего года показатель r_s составил $-0,661$ при $p < 0,05$.

Влияние дезинсекционных и дератизационных обработок в 60–70-х гг. прошлого века, по-видимому, усугубилось снижением температуры воздуха в этот период, что и вызвало резкое снижение численности *C. tesquorum*.

Считается [7], что у *C. tesquorum* в течение года развивается только одно поколение, при этом смена поколений происходит в середине лета. Однако, согласно нашим наблюдениям, в условиях инсектария после подсадки блох к прокормителю первые молодые имаго появляются в среднем на 25–26-й день, массовый выплод происходит на 40–45-й день, молодые блохи сразу включаются в размножение. То есть при благоприятных условиях цикл «от яйца до яйца» занимает не более 1,5 месяцев. В тёплую весну *C. tesquorum* могут начать яйцекладку уже в апреле, что мы наблюдали в 2014 г. Вероятно, значительная часть блох, вылупившихся в выводковых гнёздах в июне-начале июля, успевает отложить яйца, из которых к сентябрю выходит новое поколение (или зимует в коконах). По результатам просмотра блох в 1990–2013 гг. (без вскрытия) в июле доля самок с яйцами в разной степени развития среди блох, собранных с сусликов, составила 72,7 %, из входов в норы – 43,9 %, из гнёзд – 46,1%. Даже в августе на зверьках зарегистрировано 59,8 % самок с яйцами. В условиях наблюдающегося потепления климата нарастание численности *C. tesquorum* в последние десятилетия, возможно, объясняется развитием более чем одного поколения блох в течение года, хотя бы в части популяции (насекомые, имеющие постоянный доступ к прокормителю). Косвенным подтверждением может быть еще и плавное снижение и. о. блох на сусликах от июля к августу в среднем за 1990–2013 гг., а не резкое, как в 1982–1984 гг. [2].

Рядом исследователей в 80–90-х гг. прошлого века было проведено изучение пространственной и функциональной структуры Тувинского природного очага чумы [2; 7]. Было установлено несовпадение оптимальных

биотопов носителя и основного переносчика. Наиболее плотные поселения длиннохвостого суслика оказались приурочены к субальпийскому поясу, а *C. tesquorum* достигала наибольшей численности в зоне горных степей. Индексы обилия по всем частям микробиотопа суслика в субальпике были многократно ниже, чем в поясе горных степей.

Аридизация климата, вызвавшая рост численности и резкое повышение миграционной активности *C. tesquorum*, способствовала и продвижению этого вида в субальпийский пояс гор, где расположены «ядра» популяции суслика и где основной переносчик в короткие сроки смог достичь высокой плотности [6], что в последующем вызвало и значительные изменения в пространственной динамике эпизоотических проявлений [19; 20].

Заключение

Численность блохи длиннохвостого суслика *C. tesquorum* в долине р. Каргы в течение 50 лет (1964–2013 гг.) претерпевала значительные изменения. Размах колебаний индексов обилия в микробиотопе суслика по годам достигал порядковых величин. По пятилетиям среднесезонный и. о. блох на зверьках варьировал от 1,19 до 4,06 (в 3,4 раза), во входах нор – от 0,018 до 0,539 (в 29,9 раза), в гнёздах – от 3,7 до 32,8 (в 8,9 раза).

В целом за 50 лет наблюдались три подъёма численности *C. tesquorum* (максимальный – в конце 90-х гг. прошлого столетия – начале нулевых годов нового века) и три снижения (минимум – в конце 60-х – начале 70-х гг. XX в.). В динамике среднесезонных индексов обилия на зверьках выявлены периоды в 2,5 и 5,3 г.

Отмечена высокая степень положительной связи динамики численности *C. tesquorum* с динамикой среднегодовой температуры воздуха и средней температуры за апрель–сентябрь (наиболее тесная связь – с температурой в июле). В меньшей мере выражена связь с температурой за холодный период года, предшествующий сезону. Отрицательную связь показателя и. о. блохи во всех частях микробиотопа суслика с количеством осадков удалось найти только для сентября, для и. о. во входах нор и гнёздах – ещё и с суммой осадков за апрель–сентябрь предыдущего года. Резкое снижение численности блохи в конце 60-х – начале 70-х гг. прошлого века, вероятно, вызвано совокупностью двух причин: масштабными дезинсекционными и дератизационными обработками в очаге и снижением температуры воздуха в этот период.

Отмеченное возрастание численности *C. tesquorum* в долине р. Каргы за последние полвека, по нашему мнению, вызвано аридизацией климата в Центральной Азии. Повышение температуры воздуха и уменьшение количества атмосферных осадков дало возможность развития за сезон более одного поколения у блох этого вида, что и привело к росту показателей плотности их населения.

Список литературы

1. Базанова Л. П. Взаимоотношения чумного микроба (*Yersinia pestis*) и блох (*Siphonaptera*) (на примере сибирских природных очагов чумы): автореф. дис. ... д-ра биол. наук / Л. П. Базанова. – Улан-Удэ, 2009. – 47 с.

2. Вержуцкий Д. Б. Пространственная структура населения массовых видов блох длиннохвостого суслика в Тувинском природном очаге чумы и ее эпизоотологическое значение : дис. ... канд. биол. наук / Д. Б. Вержуцкий. – Иркутск, 1990. – 139 с.
3. Вержуцкий Д. Б. Особенности изменения численности блох длиннохвостого суслика в Тувинском очаге чумы / Д. Б. Вержуцкий, Н. Ф. Галацевич, Н. И. Ковалёва // Карантинные и зоонозные инфекции в Казахстане. – Алматы, 2001. – Вып. 3. – С. 85–87.
4. Всероссийский научно-исследовательский институт гидрометеорологической информации [Электронный ресурс] // Мировой центр данных : сайт. – URL: <http://meteo.ru/>
5. Галацевич Н. Ф. Современное состояние численности переносчиков в Монгун-Тайгинском мезоочаге Тувинского природного очага чумы / Н. Ф. Галацевич // Актуальные проблемы профилактики особо-опасных и природно-очаговых инфекционных болезней. – Иркутск, 1994. – С. 29.
6. К характеристике эпизоотической активности Тувинского природного очага чумы / Н. Ф. Галацевич [и др.] // Материалы межрегион. совещ. энтомологов Сибири и ДВ. – Новосибирск, 2010. – С. 324–325.
7. К экологии блохи *Citellophilus tesquorum* Wagn., 1898 в юго-западной Туве / Д. Б. Вержуцкий [и др.] // Байк. зоол. журн. – 2009. – № 1 – С. 17–22.
8. Летов Г. С. Хархира-Монгунтайгинский участок Алтайского очага чумы / Г. С. Летов // Пробл. особо опасных инфекций. – 1969. – Вып. 2. – С. 37–45.
9. Летов Г. С. К вопросу о методике эпизоотологической разведки на чуму в Туве / Г. С. Летов, Г. И. Летова, Э. В. Мамонтова // Проблемы особо опасных инфекций. – 1972. – Вып. 2 (24). – С. 132–136.
10. Максимов А. А. Многолетние колебания численности животных, их причины и прогноз / А. А. Максимов. – Новосибирск : Наука, 1984. – 250 с.
11. Методические рекомендации по эпизоотологическому обследованию Тувинского природного очага чумы / Д. Б. Вержуцкий [и др.]. – Иркутск : Иркут. противочум. ин-т, 2004. – 18 с.
12. Миграционная активность блох в Тувинском природном очаге чумы / Н. Ф. Галацевич [и др.] // Состояние и освоение природных ресурсов Тувы и сопредельных регионов Центральной Азии : науч. тр. Тувинского ин-та комплексного освоения природных ресурсов СО РАН. – Кызыл : Изд-во ТувИКОПР СО РАН, 2003. – С. 127–130.
13. Некоторые итоги изучения Тувинского природного очага чумы (1964–1974 гг.) Сообщение 2 / И. М. Устюжина [и др.] // Международные и национальные аспекты эпиднадзора при чуме. – Иркутск, 1975. – С. 52–57.
14. Никитин А. Я. Динамика численности популяций членистоногих и совершенствование приемов борьбы с видами – переносчиками болезней человека : дис. ... д-ра биол. наук. – Иркутск, 2006. – 354 с.
15. Общая инструкция по паразитологической работе в противочумных учреждениях СССР. – Саратов, 1978. – 73 с.
16. Основные результаты дезинсекции в долине реки Саглы (Тувинский природный очаг чумы) / Д. Б. Вержуцкий [и др.] // Дальневост. журн. инфекц. патологии – 2014. – № 24 – С. 18–21.
17. Погодаева М. В. Базовые методы статистического анализа : учеб.-метод. пособие / М. В. Погодаева, И. А. Сосунова, А. Я. Никитин. – Иркутск : Иркут. гос. лингвист. ун-т, 2007. – 30 с.
18. Сбор, учет и подготовка к лабораторному исследованию кровососущих членистоногих – переносчиков возбудителей природно-очаговых инфекций МУ 3.1.1027-01. – М. : Минздрав РФ, 2002. – 56 с.

19. Устойчивость ядер популяции длиннохвостого суслика в Тувинском природном очаге чумы / Д. Б. Вержущий [и др.] // Актуальные проблемы болезней, общих для человека и животных. – Ставрополь, 2012. – С. 28–29.

20. Холин А. В. Субвидовые группировки длиннохвостого суслика (*Spermophilus undulatus* Pallas, 1778) в Южной Сибири (на примере Юго-Западной Тувы и Предбайкалья) : автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Иркутск, 2013. – 26 с.

Siberian Ground Squirrel Fleas *Citellophilus tesquorum altaicus* (Ioff, 1936) Numbers Dynamics in the Kargy River Valley (Tyva Republic)

N. F. Galatsevich¹, A. F. Chuldum^{2,3}

¹Tyva Anti-Plague Station, Kyzyl

²Tyva State University, Kyzyl

³Tyva Institute for Exploration of Natural Resources SB RAS, Kyzyl

Abstract. The dynamics of the *Citellophilus tesquorum altaicus* (Ioff, 1936) number in the Kargy river valley during 1964–2013 have been analysed. A close positive correlation between changes in the indices of abundance of this species on ground squirrels, in the burrows entrances and nests of the ground squirrels with ambient temperature change during this period and negative – with the amount of precipitation in September have been revealed. The 2.5 and 5.3 year periods have been found in the dynamics of the average annual index of the flea abundance on the animals. Probably the species numbers increase because of the development of more than one generation of fleas during the year owing to climate aridization.

Keywords: *Citellophilus tesquorum*, population dynamics, climate.

Галацевич Нина Феликсовна
зоолог
Тувинская противочумная станция
Роспотребнадзора
667010, г. Кызыл, ул. Московская, 13
тел.: (39422) 5–41–74
e-mail: nf-gala@mail.ru

Galatsevich Nina Feliksovna
Zoologist
Tyva Anti-Plague Station by Rospotrebnadzor
13, Moskovskaya st., Kyzyl, 667010
tel.: (39422) 5–41–74
e-mail: nf-gala@mail.ru

Чульдум Анатолий Фёдорович
старший преподаватель
Тувинский государственный университет
667000, г. Кызыл, ул. Ленина, 36
тел.: (39422) 2–19–69
научный сотрудник
Тувинский институт комплексного
освоения природных ресурсов СО РАН
667010, г. Кызыл, ул. Интернациональная,
117а
тел.: (39422) 2–18–53
e-mail: tajkinol@gmail.com

Chuldum Anatoliy Fedorovich
Senior Lecturer
Tyva State University
36, Lenina st., Kyzyl, 667000
tel.: (39422) 2–19–69
Research Scientist
Tyva Institute for Exploration of Natural
Resources SB RAS
117a, International st., Kyzyl, 667010
tel.: (39422) 2–18–53
e-mail: tajkinol@gmail.com