

Н. П. Прокопьев

Посевы многолетних трав на аласах Лено-Амгинского междуречья и их влияние на численность серых полевков

СВФУ им. М.К. Аммосова, г. Якутск, Россия

Аннотация. Приводятся результаты исследования изменения численности серых полевков в термокарстовых аласах с посевами многолетних трав длительного пользования и на аласах с естественной растительностью, расположенных в северо-восточной части Лено-Амгинского междуречья. На верхнем гидротермическом поясе аласа с недостаточным увлажнением и в среднем поясе с оптимальным увлажнением среди мышевидных грызунов доминирует сухолюбивый вид – *microtus gregalis* Pallas (1778), а в нижнем поясе с избыточным увлажнением влаголюбивый вид – *microtus oeconomus* Pallas (1778). С целью улучшения кормовой базы сельскохозяйственных животных на аласах проводятся посевы многолетних трав длительного пользования. Распашка аласных лугов на верхнем поясе с степенной растительностью и в среднем поясе с разнотравно-злаковой растительностью приводит к резким изменениям условий обитания *microtus gregalis*. В результате распашки уничтожается кормовая база, разрушаются норы и гнёзда грызунов. Зверьки вынуждены совершать дальние переходы в поисках корма, убежищ, становясь жертвой наземных и пернатых хищников. Избыточное увлажнение нижнего гидротермического пояса аласа с осоково-болотной растительностью не позволяет проводить подобные работы, в результате которых излюбленные местообитания *microtus oeconomus* остаются не тронутыми антропогенными нарушениями. Проводимые мелиоративные работы: орошение аласных лугов, обводнение остаточных озёр с помощью насосных станций и внесение азотных удобрений – в целом улучшают состояние посевов многолетних трав в верхнем и среднем поясах аласа. Повышается урожайность осоково-болотной растительности и в нижнем гидротермическом поясе аласа. По мере развития посевов многолетних трав улучшаются кормовые и защитные условия существования серых полевков. Численность *microtus gregalis* и *microtus oeconomus* резко увеличивается. В последующие периоды урожайность многолетних травянистых растений напрямую зависит от количества выпадающих летних осадков. Это влияет на состояние численности полевков. Так, при обильных летних осадках биомасса кормовых растений увеличивается, что благоприятно воздействует на условия обитания сухолюбивого вида – *microtus gregalis*. В то же время однолетнее избыточное количество летних осадков не влияет на численность влаголюбивого вида – *microtus oeconomus*. Только следующие один за другим влажные годы приводят к повсеместному подъёму численности этой полевки. В этот период на исследованных аласах ритм движения численности серых полевков зависит от биомассы и питательной ценности кормовых трав, так же как, и на аласах с естественной растительностью.

Ключевые слова: термокарстовый алас, гидротермический пояс аласа, посевы многолетних трав, биомасса кормовых трав, питательная ценность растений, аскорбиновая кислота, каротин, летние осадки, отава, пастбища, крупный рогатый скот, серая полевка, *microtus gregalis*, *microtus oeconomus*, плотность населения, динамика численности полевков.

DOI

ПРОКОПЬЕВ Николай Петрович – к. б. н., с. н. с. Научно-исследовательского института прикладной экологии Севера СВФУ им. М.К. Аммосова.

E-mail: n.p.prokopiev_1944@mail.ru

PROKOPIEV Nikolai Petrovich – Candidate of Biological Sciences, Senior Scientific Researcher of the Scientific-Research Institute of Applied Ecology of the North of the M.K. Ammosov North-Eastern Federal University.

N. P. Prokopiev

Crops of Perennial Grasses on Alases of Lena-Amga River Border and their Influence on the Number of Gray Voles

M.K. Ammosov North-Eastern Federal University, Yakutsk, Russia

Abstract. The study results in the number changes of gray voles in the thermokarst alases with crops of long-term grasses and in the alases with natural vegetation located in the North - Eastern part of the Leno-Amginsky interfluvium are presented. On the upper hydrothermal zone of the alases with insufficient moisture and in the middle zone with optimal moisture among mouse-like rodents, the dry-loving species – *Microtus gregalis* Pallas (1778) dominate, and we observe the domination of the moisture-loving species – *Microtus oeconomus* Pallas in the lower zone with excessive moisture (1778). In order to improve the forage base of agricultural animals in the alases, perennial grasses of long-term usage are sown. Plowing of the alases meadows on the upper zone with settled vegetation and in the middle zone with mixed grass and grass vegetation leads to sharp changes in the habitat of *Microtus gregalis*. Burrows and nests of rodents and their fodder base are destroyed as a result of plowing. Animals are forced to make long journeys in search of food, shelters, becoming victims of terrestrial and feathered predators. Excessive moistening of the lower hydrothermal zone of the alases with sedge-marsh vegetation does not allow such works to be carried out, as a result of which the favorite habitats of *Microtus oeconomus* remain untouched by anthropogenic disturbances. The conducted reclamation works: irrigation of the alases meadows, watering of residual lakes with the help of pump stations and application of nitrogen fertilizers, in general, improve the condition of crops of perennial grasses in the upper and middle zones of the alases. The productivity of sedge-marsh vegetation also increases in the lower hydrothermal zone of the alases. The feeding and protective conditions of gray voles improve with the development of crops on perennial grasses. The number of *Microtus gregalis* and *Microtus oeconomus* spikes. In subsequent periods, the yield of perennial herbaceous plants directly depends on the amount of summer precipitation. This affects the state of the voles' number. Thus, with abundant summer precipitation, the biomass of forage plants increases, which has a beneficial effect on the habitat of dry-loving species – *Microtus gregalis*. At the same time, annual excess summer rainfall does not affect the number of moisture-loving species – *Microtus oeconomus*. Only successive wet years lead to a widespread rise in the number of this vole. During this period, the rhythm of the movement of the gray voles number in the studied alases depends on the biomass and nutritional value of forage grasses, as well as on the alases with natural vegetation.

Keywords: thermokarst alases, hydrothermal zone of the alases, crops of perennial grasses, biomass of forage grasses, nutritional value of plants, ascorbic acid, carotene, summer precipitation, aftergrowth, pastures, cattle, gray vole, *Microtus gregalis*, *Microtus oeconomus*, population density, dynamics of the voles number.

Введение

В основу настоящей статьи положены материалы, собранные в 1986-1995 гг. на аласах Бестяхской террасы Лено-Амгинского междуречья (стационар «Аллах»). Район исследования расположен в северо-восточной части этого междуречья, где широко распространены термокарстовые формы рельефа в виде аласных котловин, окруженных лесными массивами. На луговых депрессиях термокарстового происхождения хорошо выделены гидротермические пояса, расположенные концентрическими рядами вокруг остаточного озера. Избыточно (нижний), оптимально (средний) и недостаточно (верхний) увлажненные пояса с характерными растительными сообществами образовались в зависимости от водного режима аласных почв. Доминирующим видом грызунов на верхнем гидротермическом поясе аласа с остепненной растительностью и в среднем

поясе с разнотравно-злаковой растительностью является сухолюбивый вид узкочерепная полевка, а в нижнем поясе с осоково-болотной растительностью – полевка-экономка, которая по степени гидрофильности считается влаголюбивым видом. Методика проведения учета численности серых полевок подробно излагается в наших работах [1-3].

Сельскохозяйственная деятельность человека на аласах: распашка лугов, посевы многолетних и однолетних трав, зерновых культур, внесение удобрений, выкашивание растительности, орошение лугов, обводнение остаточных озер, выпас крупного рогатого скота, лошадей и т. д. – влияет на численность грызунов по-разному. Однако до сих пор специальные работы по изучению влияния посевов многолетних трав длительного пользования на численность серых полевок в Якутии не проводились. Между тем такие исследования необходимы для изучения состояния экологии таежно-аласных ландшафтов. В настоящее время посевы многолетних трав широко внедряются в жизнь сельскохозяйственных районов Центральной Якутии, в связи с этим изучение функциональной организации компонентов преобразованных экосистем имеет не только практическое, но и теоретическое значение. Все это побудило нас заниматься исследованиями прямого воздействия посевов многолетних трав длительного пользования на численность аборигенных видов серых полевок аласных экосистем.

Верхний слой почвы этих аласов в 1983 г. был подвержен рыхлению – трехкратному дискованию тяжелыми дисковыми боронами для разделки дернины с последующей предпосевной обработкой и посевом волоснеца сибирского и пырея ползучего в смеси. При разрыхлении дернового слоя разрушаются почвы местообитания полевок, сокращается обеспеченность кормами, ухудшаются защитные и микроклиматические условия существования полевок. В результате уничтожения растительного покрова и разрушения нор, гнезд, расположенных в верхнем слое почвы, полевки вынужденно совершают дальние переходы в поисках корма и убежищ, чаще становясь жертвой пернатых и четвероногих хищников. Перечисленные обстоятельства увеличивают их гибель. Так, в первые годы после распашки аласных лугов численность серых полевок резко снизилась, а в последующие годы увеличивалась.

Исследованные нами аласы с посевами многолетних трав летом использовались как улучшенные сенокосные угодья, а осенью как пастбища для сельскохозяйственных животных. Под воздействием продолжительной засухи агрофитоценоз постепенно сменялся на естественный луговой ценоз. Из-за низкой первичной продукции сеноуборочные работы с 1992 г. приостанавливались, а аласные луга использовались только как интенсивно выпасаемые пастбища сельскохозяйственных животных.

Результаты и обсуждение

В 1986 г., несмотря на засушливое лето, на аласах с посевами многолетних трав наблюдалась высокая урожайность сена (рис. 1). Это подтверждает научные сведения о том, что при коренном улучшении аласных лугов максимальная урожайность сена отмечается на третьем году их жизни [4]. В следующем, также засушливом, 1987 г. надземная биомасса растений резко снизилась. В начале лета 1988 г. аласные луга орошали, озера наполняли водой с помощью насосных станций, затем на лугах вносили азотные удобрения. Проведенные мероприятия благоприятно воздействовали на травостой. Надземная фитомасса вновь увеличилась и даже превысила уровень 1986 г.

Численность серых полевок в эти годы возросла и достигла наибольшего значения в 1988 г. (рис. 1), когда отмечалась наибольшая продуктивность аласных лугов. В то же время на аласах с естественной растительностью из-за засушливых лет численность серых полевок сдерживалась на низком уровне (рис. 2). Эти аласы не перепахиваются, не обводняются и не удобряются. Норы полевок переходят от поколения к поколению. Развитие растительного сообщества имеет тесную взаимосвязь с метеорологическими условиями года. В последующие годы под воздействием продолжительной засухи до

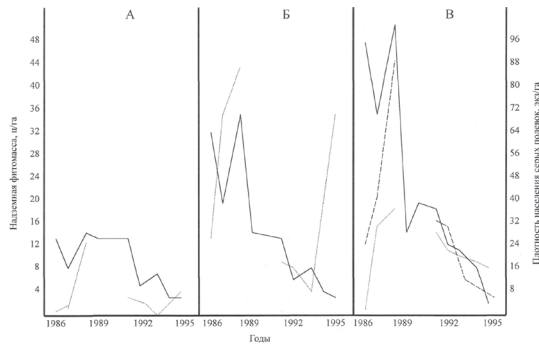


Рис. 1. Динамика численности серых полевок и надземной фитомассы на аласах с посевами многолетних трав (сенокос и пастбище) Лено-Амгинского междуречья.
 Примечание: А – верхний пояс аласа; Б – средний пояс аласа; В – нижний пояс аласа; – фитомасса (воздушно-сухая); – численность *Microtus gregalis* Pallas; ----- – численность *Microtus oeconomus* Pallas. Фитомасса по данным геоботаников ИПЭС АН РС (Я)

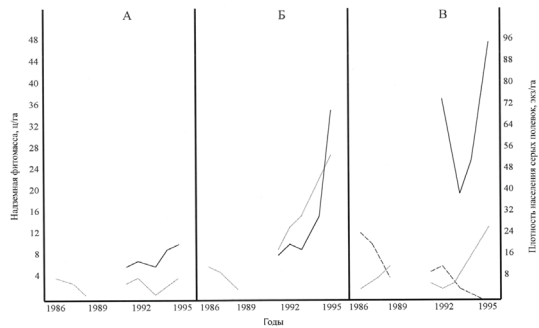


Рис. 2. Динамика численности серых полевок и надземной фитомассы на аласах с естественным травостоем (сенокос и пастбище) Лено-Амгинского междуречья.
 Примечание: А – верхний пояс аласа; Б – средний пояс аласа; В – нижний пояс аласа; – фитомасса (воздушно-сухая); – численность *Microtus gregalis* Pallas; ----- – численность *Microtus oeconomus* Pallas. Фитомасса по данным геоботаников ИПЭС АН РС (Я)

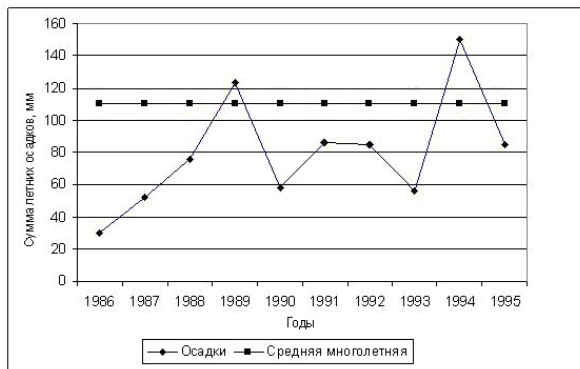


Рис. 3. Динамика суммы летних осадков на северо-восточной части Лено-Амгинского междуречья.
 Примечание: по данным Якутского управления гидрометеослужбы

1994 г. (рис. 3) первичная продуктивность на аласах с посевами многолетних трав и на аласах с естественной растительностью неуклонно снижалась, и, соответственно, уменьшалось обилие полевок-фитофагов. В аласных агрофитоценозах происходила смена видового состава травостоя. Интродуцированный волоснец сибирский интенсивно вытеснялся аборигенным видом – пыреем ползучим. Агрофитоценоз сменялся на естественный луговой ценоз. Неблагоприятный гидротермический режим за вегетационный сезон сильно угнетал развитие травостоя на аласах. Это заметно было на верхнем и среднем гидротермических поясах аласа. В нижнем поясе урез воды на остаточных озерах начал отступать от густотравных берегов. В результате резко ухудшилась кормовая база полевок, что привело к снижению интенсивности их размножения и раннему его прекращению.

Указанное снижение плотности населения мышевидных грызунов в течение нескольких лет подряд объясняется не только падением урожайности травянистых растений, но и ухудшением их питательной ценности. Так, по А. Д. Егорову [5], в засушливые годы содержание аскорбиновой кислоты (витамина С) в растениях во всех фазах развития по сравнению с влажными годами снижается на 20-30%. Роль этого витамина велика для осуществления многих биохимических процессов в организме грызунов [6]. Снижение содержания аскорбиновой кислоты в кормовых растениях приводит к уменьшению уровня её накопления во внутренних органах травоядных животных, что следовало бы рассматривать как показатель неблагополучия популяции грызунов. Последствия погодных аномалий привели к изменению воспроизводственных параметров в населении серых полевок. С 1991 по 1993 гг. регулярно отмечались факты внутриутробной смертности грызунов. Так, из шести беременных самок узкочерепной полевки, отловленных во второй половине августа 1991 г., у двух найдены резорбирующиеся зародыши. Они составляли 33,3% всех беременных самок. Такая же большая доля самок с рассасывающимися эмбрионами отмечена и у полевок-экономок. Резорбция зародышей у полевок отмечалась и в 1992-1993 гг.

По данным Е. В. Аликиной [7], недостаток сочных кормов вызывает прекращение овогенеза самок обыкновенной и общественной полевок, а длительное нарушение водного режима приводит к аномалиям сперматогенеза самцов. Т. С. Гладкина и Т. М. Мокеева [8] пишут, что под влиянием засухи у всех трёх подвидов узкочерепной полевки возникали существенные изменения морфофизиологических признаков. Половое развитие у зверьков сильно отставало.

Лето 1994 г. отличалось обильными осадками, намного превысившими среднюю многолетнюю норму (рис. 3). За счет благоприятных дождей в почвенном профиле создавался достаточный запас влаги для интенсивного развития травостоя. Однако дальнейшее увеличение надземной части фитомассы на аласах сдерживалось постоянным выпасом сельскохозяйственных животных. Поскольку на аласах с посевами многолетних трав с 1992 г. из-за низкой урожайности кормовых трав сеноуборочные работы прекращались, они использовались только как интенсивно выпасаемые пастбища. Поэтому надземная фитомасса на аласах в последние годы была постоянно низкой. Однако из-за обильного выпадения летних осадков в 1994 г. численность узкочерепной полевки резко возросла в следующем 1995 г. Такой рост численности полевок происходил и во всех аласах с естественной растительностью (рис. 2). Причина подъема численности вида, по-видимому, заключается не только в размере биомассы кормовых растений, но и в их питательной ценности.

Как сказано выше, содержание аскорбиновой кислоты в растениях значительно повышается во влажные годы и через цепь питания способствует нормальному функционированию ряда важнейших внутренних органов грызунов. Влагозарядка почвы наряду с активизирующим воздействием слюны домашних копытных животных [9] способствует более быстрому отрастанию поеденной животными растительности.

Аласы покрываются обильной отавой, обеспечивая полевков полноценными кормами, содержащими наибольшее количество каротина [5]. Даже в конце вегетационного периода они выделяются пышно развивающейся отавой с ярко-зеленоватым оттенком.

Таким образом, на аласах благоприятные кормовые условия 1994 г. явились причиной для резкого увеличения численности узкочерепной полевки в следующем 1995 г. Это особенно хорошо наблюдалось в среднем гидротермическом поясе аласа, где доминирует пырей ползучий, содержащий наибольшее количество питательных веществ [5, 10, 11]. Вышеприведенные данные согласуются с литературными данными [8] о том, что у узкочерепной полевки восстановление нормальной жизнедеятельности, процесса размножения после перенесенной засухи в целом происходит значительно быстрее.

Следовательно, в засушливый период крайне редкие одногодичные обильные летние осадки играют существенную роль в изменении тенденций в динамике развития растительного сообщества, резкого увеличения первичной продуктивности аласных лугов и увеличении численности сухолюбивого вида – узкочерепной полевки. В то же время однолетнее количество осадков выше многолетней нормы не может изменять тенденцию в динамике численности влаголюбивого вида – полевки-экономки. Только следующие один за другим влажные годы приводят к повсеместному подъему численности этой полевки. Для неё необходим период однонаправленных лет для сохранения тенденции динамики численности. Для полевки-экономки образ жизни тесно связан с местообитаниями избыточного увлажнения, влажные фазы природного цикла должны способствовать процветанию популяции больше, чем сухие фазы.

До 1992 г. высокопродуктивные аласы с посевами многолетних трав в летнее время использовались как улучшенные сенокосные угодья, а осенью с пышной отавой – как пастбища для домашних животных. Покос оказывает благоприятное воздействие на популяцию серых полевков, так как быстро отрастающая отава дает зверькам изобилие молодых и более питательных побегов. Обычно они уходят под снег зелеными, обеспечивая тем самым полноценными кормами грызунов в зимний период. На опытных площадках, огороженных полиэтиленовой пленкой и установленных в осеннее время на разных гидротермических поясах аласа, полевки питались исключительно отавой. Кроме того, наличие зеленой фракции в содержимых желудках грызунов, отловленных в разных местообитаниях в это же время года, свидетельствует также о предпочтительности зверьками отавы в качестве корма. В середине сентября 1988 г., во время интенсивного стравливания домашними копытными животными, биомасса отавы на верхнем поясе аласа с посевами многолетних трав составляла всего лишь 0,5 ц/га, а в среднем и нижнем поясах соответственно 3,5 и 6,2 ц/га (воздушно-сухая масса). В этот сезон года полевки испытывают конкуренцию со стороны крупного рогатого скота и лошадей. Кормовые условия зверьков ухудшаются, но они в это же время года, наряду с питанием надземными частями растений, питаются и корнями, корневищами, семенами. В конце лета и осенью узкочерепная полевка делает запасы корма на зиму. Полевки-экономки, по-видимому, не все запасаются. Кормовые запасы, состоящие из подземных частей растений, на аласах с посевами многолетних трав длительного пользования достаточно большие. Так, в 1988 г. на верхнем слое почвы 0-30 см, доступном грызунам, биомасса корневой системы растений на пятом году их жизни составила 115 ц/га на верхнем поясе аласа, 192 ц/га – в среднем поясе и 204 ц/га – в нижнем (воздушно-сухая масса). Отсюда видно, что подземная фитомасса растений опережает в несколько раз её надземную часть. В корнях и корневищах многолетних трав содержится большое количество углеводов [11]. Доля легко мобилизуемых углеводов в них к концу вегетации может достигать до 50-60%. Несмотря на высокую питательную ценность подземных частей растений, полевки зимой все-таки предпочитают питаться отавой и зелеными частями ушедших под снег растений. Об этом свидетельствуют многочисленные подснежные ходы, проделанные в поисках зеленого корма и остатки пищи на местах кормежки. Запасы

корма, заготовленные грызунами в осеннее время, по-видимому, используются в самое трудное время зимовки.

С другой стороны, выкашивание лугов и уборка сена приводят к увеличению подвижности грызунов [12]. Узкочерепные полевки вынуждены уходить на кормежку подальше от своих нор, увеличивая площадь обитания от 400-600 м² (нескошенный луг) до 900-1000 м² (скошенный участок). В таких условиях существования, по-видимому, возрастает гибель зверьков от пернатых и четвероногих хищников.

Осенние вегетативные побеги трав благодаря высокой сахаристости переносят сильные заморозки без заметных повреждений [11]. По данным А. Д. Егорова [5], сено из осенней отавы содержит каротина на 60% больше, чем обычное сено от летнего покоса. Обеспеченность организма животных витамином А способствует нормальному функционированию целого ряда органов, в том числе и репродуктивной системы. Так, на аласах с посевами многолетних трав в 1986 г. последние беременные самки узкочерепной полевки (в среднем поясе аласа) и полевки-экономки (в нижнем поясе) отлавливались соответственно 17 и 18 сентября. Отрастающая отава обеспечивала грызунов изобилием аксерофтола, необходимого для их нормального размножения. В то же время на нескошенных аласах с естественным травостоем размножение серых полевок прекращалось раньше – в конце августа. В сентябре 1988 г. на аласах с посевами многолетних трав в уловах мы не находили беременных самок. Столь раннее прекращение размножения полевок, по-видимому, связано с их высокой плотностью населения. Как известно, дойдя до определенных критических показателей численности, размножение грызунов прекращается [13-15]. В период наших исследований в этих аласах максимальная численность полевок отмечена в 1988 г.

Заключение

Посевы многолетних трав длительного пользования на аласах влияют на численность узкочерепной полевки по-разному. В первые годы после распашки аласных лугов численность этого вида резко снижается. В последующие годы численность полевок возрастает. Так, посевы многолетних трав наиболее благоприятно влияют на условия существования узкочерепной полевки. Здесь обильный растительный покров не только является источником корма для этих зверьков, но и представляет собой особую среду обитания. Это хорошо наблюдается на третьем-пятом годах жизни агрофитоценоза, когда отмечается максимальная урожайность травостоя. В то же время эти посевы никак не отражаются в жизни околородного вида – полевки-экономки. Поскольку в нижнем гидротермическом поясе аласа из-за избыточного увлажнения посевы многолетних трав не проводятся. В постагрофитоценозный период из-за небольшой урожайности кормовых растений сенокосные работы приостанавливались, аласы использовались только как интенсивно выпасаемые пастбища. В эти годы обильные летние осадки также хорошо сказываются на условиях существования полевок. Аласы становятся способными быстро покрываться обильной отавой под влиянием достаточной влагозарядки почвенного покрова. Отава является высокопитательным кормом для грызунов в конце лета и осенью, когда происходит интенсивное усыхание травянистых растений, а в зимний сезон – при дефиците корма.

Литература

1. Прокопьев Н. П., Павлов Е. Н. Воздействие серых полевок на растительность аласных лугов // Наземные позвоночные экосистем Севера (Якутия). – Якутск: ЯНЦ СО РАН, 1992. – С. 30-43.
2. Прокопьев Н. П. Растительноядные млекопитающие аласных экосистем. – Якутск: Издательско-полиграфический комплекс СВФУ, 2011. – 221 с.
3. Мордосов И. И., Прокопьев Н. П. Млекопитающие Лено-Алданского междуречья. – Якутск: Издательский дом СВФУ, 2015. – 267 с.
4. Денисов Г. В., Стрельцова В. С., Нахабцева С. Ф. и др. Реконструкция и охрана аласных лугов

Якутии. – Якутск: Изд-во ЯФ СО АН СССР, 1983. – 189 с.

5. Егоров А. Д. Витамин С и каротин в растительности Якутии. – М.: Изд-во АН СССР, 1954. – 248 с.
6. Захарова Р. К., Соломонов Н. Г., Слепцова Е. Я., Ушницкая С. П. Динамика содержания аскорбиновой кислоты в органах якутской узкочерепной полевки // Экология мелких млекопитающих Якутии. – Якутск: Кн. изд-во, 1975. – С. 24-33.
7. Аликина Е. В. Влияние водного режима питания на овогенез и сперматогенез обыкновенной и общественной полевок // Зоол. журн., 1959. – Т.38. – Вып. 4. – С. 610-625.
8. Гладкина Т. С., Мокеева Т. М. Географическая изменчивость узкочерепной полевки // Труды ВИЗР, 1970. – Вып.30. – Ч.2. – С. 46-74.
9. Reardon P. O., Leinweber C. L., Merrill L. B. Response of sideoatsgrama to animal saliva and thiamine. – J. Range Manag., 1974. – Vol. 27. – P. 400-401.
10. Егоров А. Д. Химический состав кормовых растений в Якутии. – М.: Изд-во АН СССР, 1960. – 336 с.
11. Потапов В. Я. Углеводы и лигнин в кормовых травах Якутии. – М.: Наука, 1967. – 173 с.
12. Прокопьев Н. П. Использование территории узкочерепной полевкой в Центральной Якутии // Популяционная экология животных Якутии. – Якутск: Изд-во ЯГУ, 1996. – С. 43-50.
13. Ивантер Э. В. Популяционная экология мелких млекопитающих таежного Северо-Запада СССР. – Л.: Наука, 1975. – 245 с.
14. Кошкина Т. В., Коротов Ю. С. Популяционная регуляция численности красной полевки в оптимуме ареала // Фауна и экология грызунов. – М.: Изд-во МГУ, 1975. – Вып. 11. – С. 5-61.
15. Прокопьев Н. П., Винокуров В. Н. Узкочерепная полевка в Центральной Якутии. – Якутск: Изд-во ЯФ СО АН СССР, 1986. – 144 с.

References

1. Prokop'ev N. P., Pavlov E. N. Vozdejstvie seryh polevok na rastitel'nost' alasnyh lugov // Nazemnye pozvonochnye ekosistem Severa (Yakutiya). – Yakutsk: YANC SO RAN, 1992. – S. 30-43.
2. Prokop'ev N. P. Rastitel'noyadnye mlekopitayushchie alasnyh ekosistem. – Yakutsk: Izdatel'sko-poligraficheskij kompleks SVFU, 2011. – 221 s.
3. Mordosov I. I., Prokop'ev N. P. Mlekopitayushchie Leno-Aldanskogo mezhdurech'ya. – Yakutsk: Izdatel'skij dom SVFU, 2015. – 267 s.
4. Denisov G. V., Strel'cova V. S., Nahabceva S. F. i dr. Rekonstrukciya i ohrana alasnyh lugov Yakutii. – Yakutsk: Izd-vo YAF SO AN SSSR, 1983. – 189 s.
5. Egorov A. D. Vitamin S i karotin v rastitel'nosti Yakutii. – М.: Изд-во АН СССР, 1954. – 248 с.
6. Zaharova R. K., Solomonov N. G., Slepцова E. YA., Ushnickaya S. P. Dinamika sodержaniya askorbinovoj kisloty v organah yakutskoj uzkočerepnoj polevki // Ekologiya melkih mlekopitayushchih Yakutii. – Yakutsk: Kn. izd-vo, 1975. – S. 24-33.
7. Alikina E. V. Vliyanie vodnogo rezhima pitaniya na ovogenez i spermatogenez obyknovennoj i obshchestvennoj polevok // Zool. zhurn., 1959. – Т.38. – Вып. 4. – С. 610-625.
8. Gladkina T. S., Mokeeva T. M. Geograficheskaya izmenchivost' uzkočerepnoj polevki // Trudy VIZR, 1970. – Vyp.30. – CH.2. – S. 46-74.
9. Reardon P. O., Leinweber C. L., Merrill L. B. Response of sideoatsgrama to animal saliva and thiamine. – J. Range Manag., 1974. – Vol. 27. – P. 400-401.
10. Egorov A. D. Himicheskij sostav kormovyh rastenij v Yakutii. – М.: Изд-во АН СССР, 1960. – 336 с.
11. Potapov V. YA. Uglevody i lignin v kormovyh travah Yakutii. – М.: Наука, 1967. – 173 с.
12. Prokop'ev N. P. Ispol'zovanie territorii uzkočerepnoj polevkoj v Central'noj Yakutii // Populyacionnaya ekologiya zhivotnyh Yakutii. – Yakutsk: Izd-vo YAGU, 1996. – S. 43-50.
13. Ivanter E. V. Populyacionnaya ekologiya melkih mlekopitayushchih taezhnogo Severo-Zapada SSSR. – L.: Nauka, 1975. – 245 s.
14. Koshkina T. V., Korotov YU. S. Populyacionnaya regulyaciya chislenosti krasnoj polevki v optimume areala // Fauna i ekologiya gryzunov. – М.: Изд-во МГУ, 1975. – Вып. 11. – С. 5-61.
15. Prokop'ev N. P., Vinokurov V. N. Uzkočerepnaya polevka v Central'noj Yakutii. – Yakutsk: Izd-vo YAF SO AN SSSR, 1986. – 144 s.