

## ЛЕСНОЕ ХОЗЯЙСТВО

УДК 599.323.45+599.323.43

### ДИНАМИКА ЧИСЛЕННОСТИ МЫШЕВИДНЫХ ГРЫЗУНОВ ЮЖНОЙ ЧАСТИ ЛЕСНОГО УЧАСТКА ПРИМОРСКОЙ ГСХА В 2019-2020 ГОДАХ

Беляев Д.А., Денисенко С.А.

#### Аннотация

В статье представлены данные по результатам исследования численности мелких млекопитающих в южной части лесного участка Приморской ГСХА в весенне-летний период 2019 и 2020 годов. Отловы производились по стандартной методике с помощью давилок типа Геро. За два сезона было поймано 87 зверьков, относящихся к 7 видам грызунов и насекомоядных. В эти годы, по всей видимости, популяция мышевидных грызунов на лесном участке ПГСХА находилась в состоянии депрессии: общая численность грызунов составила лишь 6,2 ос./100 л.-с. в 2019г. и 7,0 ос./100 л.-с. в 2020 г. Доминантами в разных лесных сообществах были красно-серая полевка и восточноазиатская мышь, при этом относительная численность восточноазиатской мыши в одном из биотопов снизилась в 3,5 раза в 2020 г. по сравнению с 2019 г. Это может объясняться как зависимостью численности восточноазиатской мыши от урожая семенных кормов, в первую очередь кедровых орехов и желудей дуба монгольского, так и более высокой, чем у красно-серой полевки смертностью мышей в зимний период. Численность же красно-серой полевки осталась на прежнем уровне, что объясняется более стабильной кормовой базой этого грызуна (вегетативные части растений). В лесном питомнике ПГСХА от 82 % в 2019 г. до 100 % в 2020 г. от видового состава мелких млекопитающих составила полевая мышь, что характерно для нарушенных человеком биотопов. В долинном широколиственном лесу, примыкающем к питомнику, численность полевой мыши также была высока, этот грызун находился на втором месте по численности после восточноазиатской мыши. Вероятно, лесной питомник является ядром популяции полевой мыши и служит источником проникновения этих грызунов в близлежащие леса. Таким образом, была доказана роль полевой мыши как индикатора дигрессии состояния природных сообществ при трансформации их хозяйственной деятельностью человека. Низкая численность мышевидных грызунов сказалась и на состоянии популяции мелких хищников семейства куньих, прежде всего на соболе. Хотя специальные учеты численности соболя нами не проводились, во время зимних экскурсий по лесному участку ПГСХА было отмечено, что зимой 2019/20 года следы соболя регулярно встречались даже в несвойственных ему биотопах, таких как дубово-ясеневый лес, а уже зимой 2020/21 года не было обнаружено ни одного следа соболя. В дальнейшем мы планируем продолжать исследования, чтобы выявить полную цикличность динамики численности мышевидных грызунов на лесном участке ПГСХА, а также выявить связи динамики численности с различными факторами, такими как климат, урожайность семян древесных пород и т.д.

*Ключевые слова:* мышевидные грызуны, Rodentia, лесной участок Приморской ГСХА, лесные экосистемы, динамика численности, Приморский край.

### DYNAMICS OF THE MOUSE-LIKE RODENTS IN THE SOUTHERN PART OF THE FOREST AREA OF PRIMORSKAYA STATE ACADEMY OF AGRICULTURE IN 2019-2020

Belyaev D.A., Denisenko S.A.

#### Abstract

The article presents data on the results of a study of the small mammals number in the southern part of the forest area of Primorskaya State Academy of Agriculture in the spring-summer period of 2019 and 2020. The catching was carried out according to the standard method with Gero-type break-back traps. During two seasons, 87 animals belonging to 7 species of rodents and insectivores were caught. During these years, the population of mouse-like rodents in the forest area of the Primorskaya State Academy of Agriculture seems to be in a state of depression: the total number of rodents was only 6.2 ind./100 trap-nights in 2019 and 7.0 ind./100 trap-nights in 2020. The grey red-backed vole and the Korean field mouse were dominant in different forest communities, while the relative number of the latter species decreased by 3.5 times in 2020 compared to 2019 in one of the biotopes. This can be explained both by the dependence of the Korean field mouse population on the yield of seed feeds, primarily Korean pine nuts and Mongolian oak acorns, and by the higher mortality of mice in winter than in the grey red-backed vole. The number of grey red-backed vole remained at the same level, what is explained by a

more stable food base of this rodent (vegetative parts of plants). From 82% in 2019 to 100% in 2020 of small mammals species composition in the forest nursery of the Primorskaya State Academy of Agriculture was a striped field mouse, what is typical for human-disturbed biotopes. In the valley broad-leaved forest adjacent to the nursery, the number of the striped field mice was also high; this rodent was in the second place after the Korean field mouse. Probably, the forest nursery is the core of the striped field mouse population and serves as a source of penetration of these rodents into the nearby forests. Thus, the role of the striped field mouse as an indicator of the digression of the state of natural communities during their transformation by human economic activity was proved. The low number of mouse-like rodents also affected the state of Mustelidae population, primarily sable. Although we did not carry out special sable density estimation, during winter excursions it was noted that in the winter of 2019/20, sable tracks were regularly found even in unusual biotopes, such as oak and ash forest, and in the winter of 2020/21, no sable tracks were found at all. In the future, we plan to continue our research to identify the complete cyclicity of the mouse-like rodents number dynamics in the forest area of the Primorskaya State Academy of Agriculture, as well as to identify the relationship of the dynamics with various factors such as climate, seed yield of tree species, etc.

**Key words:** mouse-like rodents, Rodentia, forest area of the Primorskaya State Academy of Agriculture, forest ecosystems, population dynamics, Primorsky Krai.

**Введение.** Мышевидные грызуны как наиболее многочисленная группа млекопитающих играют значительную роль в функционировании наземных экосистем. Эту роль трудно переоценить. Они являются одним из основных потребителей семян и плодов лесных деревьев и кустарников, в том числе таких ценных как сосна корейская *Pinus koraiensis* и дуб монгольский *Quercus mongolica*. Питаясь семенами древесно-кустарниковых растений, а также повреждая подрост древесных растений на вырубках, мышевидные грызуны зачастую препятствуют естественному лесовозобновлению в лесах [2, 3, 15, 24, 25]. Являясь резервуаром множества опасных природно-очаговых инфекций – клещевого энцефалита, геморрагической лихорадки с почечным синдромом (ГЛПС), туляремии, мышевидные грызуны осложняют санитарно-эпидемиологическую обстановку во многих регионах России, в том числе на юге Дальнего Востока [4, 6, 20, 28, 29]. Наряду с этим, мыши и полёвки – основной корм многих хищных птиц и млекопитающих, особенно ценных пушных зверей – соболя *Martes zibellina*, колонка *Mustela sibirica*, лисицы *Vulpes vulpes*, американской норки *Neovison vison* [18, 22, 23, 31, 32]. В связи с этим представляет интерес изучение видового состава и изменения численности мышевидных грызунов как одного из наиболее важных элементов лесных экосистем.

**Целью** данной работы было установление видового состава, а также структуры сообществ и численности мышевидных грызунов в южной части лесного участка Приморской ГСХА и сравнение их относительной численности по годам.

**Материалы и методы.** Лесной участок ПГСХА – это лесной массив, предназначенный для практического обучения студентов Института лесного и лесопаркового хозяйства основам ведения лесного хозяйства. Находится примерно в 30 км к юго-востоку от г. Уссурийска и непосред-

ственно граничит с Уссурийским государственным заповедником. Площадь участка составляет 28 830 га. В его восточной части берут начало южные отроги гор Пржевальского. На лесном участке представлены как равнинные, пойменные, так и горные элементы ландшафта. В границах лесного участка можно встретить все основные типы леса, характерные для Южного Приморья [13]. Территория современного участка ПГСХА расположена в зоне смешанных хвойно-широколиственных и широколиственных лесов Амуро-Уссурийской подобласти, представляющих маньчжурскую и охотскую флоры. Современный характер древесной растительности сложился под влиянием, как естественных процессов, так и хозяйственной деятельности человека. Насаждения участка можно считать высокополнотными, со средним возрастом 80-160 лет, при этом доля старовозрастных лесов невелика, что является следствием их эксплуатации человеком на протяжении последних 200 лет. Доминируют лесные насаждения IV класса бонитета [13].

Лесная растительность хвойно-широколиственных лесов участка представлена сосной корейской, пихтой цельнолистной *Abies holophylla*, дубом монгольским, липами амурской *Tilia amurensis* и маньчжурской *T. mandshurica*, разными видами клёнов *Acer* sp., берёзой ребристой *Betula costata*. В пойменных участках доминируют ильмы японский *Ulmus japonica* и лопастный *U. laciniata*, ясень маньчжурский *Fraxinus mandshurica*, тополь Максимовича *Populus maximowiczii*. Богатый подлесок состоит из чубушника тонколистного *Philadelphus tenuifolius*, жимолости раннецветущей *Lonicera praeflorens*, элеутерококка колючего *Eleutherococcus senticosus*, рябинника рябинолистного *Sorbaria sorbifolia* и других кустарников. Хорошо развита внеярусная растительность, представленная лианами –

лимонником китайским *Schisandra chinensis*, актинидией острой *Actinidia arguta* и коломикта *A. kolomikta*, виноградом амурским *Vitis amurensis*. В связи с интенсивным освоением территории в течение XX века большая часть лесных насаждений представляет собой стадии различных послерубочных и послепожарных сукцессий [13]. Разнообразию древесно-кустарниковой растительности, высокая мозаичность местообитаний, возникшая в результате естественных причин и хозяйственной деятельности человека, делает леса участка привлекательными для различных видов грызунов, а изучение особенностей структуры сообществ и численности мышевидных грызунов таких лесов представляет несомненный интерес.

Учёт мелких млекопитающих проводился в период с 30 апреля по 22 сентября 2019 г. и с 28 апреля по 3 июля 2020 г. в несколько туров. Для отлова использовались дилки типа Геро согласно стандартной методике [9]. В 2019 г. были установлены две ловушко-линии, а в 2020 г. к ним были добавлены еще две (по 50 дилков каждая) в различных биотопах (рисунок 1). Всего было отработано 740 ловушко-суток в 2019 году и 1000 ловушко-суток в 2020 г., на каждой ловушко-линии было отработано по 250 ловушко-суток. Относительная численность грызунов рассчитывалась в пересчете на 100 ловушко-суток (л.-с.). Пойманные зверьки определялись по [10] и [21]; у них определялись пол, возрастная группа (взрослые/молодые), снимались стандартные промеры [12]. Тип леса и формула состава древостоя в районе ловушко-линий определялись путем закладки круговых реласкопических площадок вдоль ловушко-линий по стандартной методике [19].



Рисунок 1 – Карта расположения ловушко-линий на лесном участке ПГСХА. Весна-лето 2019-2020 гг.

Линия № 1 работала как в 2019, так и в 2020 г. и находилась в 47 квартале Баневуровского участкового лесничества вдоль старого волока.

Леса здесь представлены дубняками VI класса возраста с ясенем маньчжурским, пихтой цельнолистной, липой и березой плосколистной. Формула состава древостоя: ЗДЗЯм2Пц2Бб+Лп,Ос,Бч,Бж,Км,К.

Линия № 2 работала как в 2019, так и в 2020 г. Располагалась на территории лесного питомника ПГСХА в пойме реки Комаровка, на открытом пространстве рядом с границей пойменного широколиственного леса.

Линия № 3 была установлена только в 2020 г. Она находилась в 52 квартале Баневуровского участкового лесничества, вдоль экологической тропы. Лес здесь представляет собой разнокустарниковый кедровник с желтой березой IV класса возраста. Формула состава древостоя: 4К1Пц2Д1Бж2Лп+Кл,И,Бб.

Линия № 4 устанавливалась только в 2020 г. и находилась в 53 квартале Баневуровского участкового лесничества вдоль лесной дороги. Лесная растительность здесь представлена долинным широколиственным лесом из ильма долинного, ореха маньчжурского, осины, ясеня маньчжурского, бархата амурского и др. Формула состава древостоя: 5Ид3Ор2Ос+Бх,Бб,Ям,Ол,Тм.

**Результаты.** Всего за время отловов было поймано 87 зверьков, относящихся к 7 видам семейств Белычьи *Sciuridae*, Мышиные *Muridae*, Хомяковые *Cricetidae* отряда Грызуны *Rodentia* и семейства Землеройковые *Soricidae* отряда Насекомоядные *Insectivora*. Средняя относительная плотность населения грызунов составила 6,2 ос./100 л.-с. в 2019 году и 7,0 ос./100 л.-с. в 2020 году. Данные по каждому из этих лет были опубликованы ранее [7, Беляев, в печати]. В этой статье мы сравним данные за 2 года между собой.

Сравнить между собой мы можем пока только линии 1 и 2, которые работали оба года, а также отловы, произведенные в мае, чтобы избежать искажения данных.

В дубово-ясеневом лесу (ловушко-линия 1) в 2019 г. относительная численность грызунов составила 9,6 ос./100л.-с. Доминирующим видом являлась восточноазиатская мышь *Apodemus peninsulae* (5,6 ос./100л.-с.), содоминантом была красно-серая полевка *Myodes rufocanus* (2,4 ос./100л.-с.), редким видом была полевая мышь *Apodemus agrarius* (0,8 ос./100 л.-с.). В 2020 г. на той же ловушко-линии относительная численность грызунов снизилась в 1,8 раз и составила 5,2 ос./100л.-с. При этом сменился доминант сообщества – в этом году на первое место вышла красно-серая полевка (2,4 ос./100л.-с.), сохранившая относительную численность на уровне прошлого года. Относительная численность восточноазиатской мыши снизилась в 3,5 раза и составила 1,6 ос./100л.-с. (рисунок 2).

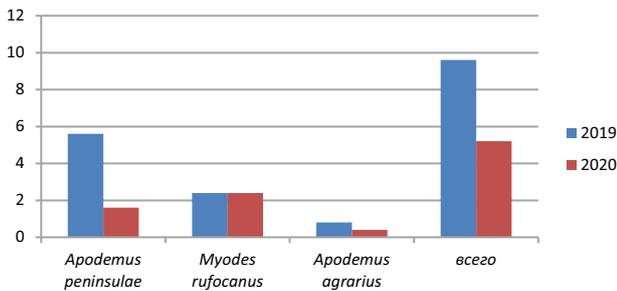


Рисунок 2 – Динамика численности мышевидных грызунов в дубово-ясеневом лесу в 2019-2020 гг. (ос./100 л.-с.)

В лесном питомнике ПГСХА (ловушко-линия 2) в 2019 г. общая относительная численность грызунов составила 4,4 ос./100л.-с., а в 2020 г. – 3,6 ос./100л.-с. Оба года доминантом здесь являлась полевая мышь, в оба года ее численность была стабильна и составляла 3,6 ос./100л.-с. (рисунок 3).

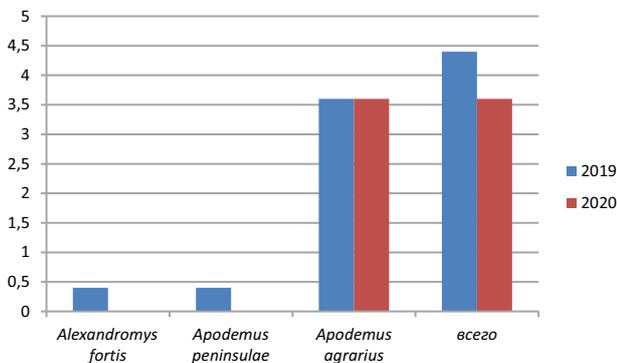


Рисунок 3 – Динамика численности мышевидных грызунов в лесном питомнике в 2019-2020 гг. (ос./100л.-с.)

Однако если в 2019 г. доля полевой мыши в сообществе мышевидных грызунов в лесном питомнике составляла 82 % (кроме полевой мыши в питомнике были отловлены восточноазиатская мышь и большая полевка *Alexandromys fortis*, то в 2020 г. ее доля достигла 100 %.

**Обсуждение.** По всей видимости, в 2019-2020 гг. на лесном участке Приморской ГСХА популяции мышевидных грызунов находились в стадии депрессии численности. Для Дальнего Востока циклы колебания численности грызунов составляют от 2 до 5 лет [11, 17]. Мы планируем продолжать исследования, чтобы вычленил полный цикл популяционной динамики мышевидных грызунов на лесном участке.

Как видно из диаграмм, в дубово-ясеневом лесу весенняя относительная численность грызунов снизилась за счет снижения численности восточноазиатской мыши. В осенне-зимний период смертность восточноазиатской мыши гораздо выше, чем у красно-серой полевки [11,

29]. Это объясняется большей зависимостью *A. peninsulae* от семенных кормов и прежде всего, от урожайности семян кедра корейского [2]. Основу же питания красно-серой полевки составляют, прежде всего, вегетативные части растений [11]. Это корм, который практически всегда имеется в достаточном количестве, даже в зимний период (например, полевки объедают кору с комлевой части подроста и подлеска). Соответственно, численность красно-серой полевки не так сильно снижается в зимний период, как у восточноазиатской мыши [17]. В дальнейшем, в летний период численность мыши быстро увеличивается за счет более быстрых темпов нарастания численности [17]. Это подтверждается и нашими данными – в 2019 г. в летних (июль) и осенних (сентябрь) отловах на линии 1 красно-серая полевка вообще отсутствовала, а восточноазиатская мышь заняла доминирующее положение. Кедр корейский в месте расположения ловушко-линии 1 довольно редок (доля его участия – всего 6 % от состава древостоя) и представлен в основном еще молодыми деревьями, которые практически не плодоносят, поэтому, по всей видимости, основу питания восточноазиатской мыши в данном типе леса составляют желуди дуба монгольского. К сожалению, мы не проводили оценку урожайности желудей, поэтому оценить ее влияние на численность мышевидных грызунов в настоящий момент не имеем возможности. Красно-серая полевка, в целом, является фоновым видом во многих типах леса Приморского края [14]. Биотопами с высокой численностью на юге Дальнего Востока для нее являются как раз хвойно-широколиственные леса, а дубняки с липой и другими широколиственными породами относятся к биотопам со средней численностью [11]. Среди мышевидных грызунов Приморского края она является наиболее экологически пластичным видом [27], что позволяет ей сохранять стабильную численность. Относительно высокая численность восточноазиатской мыши весной 2019 г. может быть еще и следствием очень теплой зимы 2018/19 гг., что сказалось и на других животных, например, на птицах [5]. Зима же 2019/20 гг. была довольно многоснежной, что могло вызвать увеличение смертности восточноазиатской мыши, как это было отмечено Матюшкиным с соавторами [17].

С численностью полевой мыши в дубово-ясеневом лесу не всё так однозначно. Если посмотреть относительную численность, то видно, что снижение произошло в 2 раза. Однако в дубово-ясеневом лесу данный грызун в принципе редок (в 2019 г. поймано две особи, в 2020 г. – одна), поэтому можно сказать, что ее численность примерно осталась на одном уровне. Если же взять ее долю участия в сообществе грызунов

дубово-ясеневом леса, то она даже увеличилась между годами с 6 до 9 % (опять же за счет снижения доли участия восточноазиатской мыши). Оба года этот грызун ловился в одном и том же месте – в самом начале ловушко-линии, где лес представлен ясеневником с ивами во втором ярусе. Этот участок непосредственно примыкал к дороге и был наиболее сильно трансформирован деятельностью человека.

В лесном питомнике ПГСХА абсолютным доминантом оба года являлась полевая мышь. Ее доля в отловах колебалась от 83 % в 2019 г. до 100 % в 2020 г. Относительная же численность оставалась одинаковой оба года – 3,6 ос./100л.-с.

Все это подтверждает тяготение полевой мыши к открытым пространствам, занятым лугово-кустарниковой растительностью, наиболее освоенным человеком [18, 26, 27 30]. Вообще полевая мышь принадлежит к фауне восточноазиатских и южнопалеарктических лесостепных и влажнолуговых элементов, имевших очагом развития Восточную Азию, и уже затем расселившихся в Европу, и в целом является чужеродным элементом для коренных лесов юга Дальнего Востока [16]. В настоящее время в России этот грызун повсеместно расширяет свой ареал и увеличивает численность, тяготея к территориям, подвергшимся антропогенной трансформации [1, 8]. Присутствие полевой мыши в лесах говорит либо об их вторичном происхождении, либо об их нарушенности в результате антропогенных факторов [11]. Расширение области распространения полевой мыши может служить индикатором фоновых дигрессионных изменений природной среды [8]. Лесной питомник ПГСХА в данном случае является наиболее трансформированным человеком биотопом. Кроме того, здесь присутствует дополнительный источник питательного корма в виде семенного материала лесных пород, прежде всего кедра корейского. Также отмечено вытеснение полевой мышью восточноазиатской при возрастании степени освоенности человеком биотопов [30]. По всей вероятности, данное явление имеет место в лесном питомнике. Если в 2019г. в лесном питомнике единично ловились восточноазиатская мышь и большая полевка (этот грызун тоже предпочитает освоенные человеком открытые и полуоткрытые ландшафты [11]), то в 2020 г. никаких грызунов, кроме полевой мыши, здесь обнаружить не удалось. Видимо, в лесном питомнике находится ядро популяции этого вида, который обеспечивает приток новых особей в природные биотопы, как это происходит, например, в таежной зоне Европейской России [1, 8]. В широколиственном долинном лесу, распложенном сразу за питомником, полевая мышь занимает второе место в сообществе грызунов после восточно-

азиатской мыши, хотя ранее здесь полевая мышь не входила в число доминирующих видов [20].

В 2019 г. кроме мышевидных грызунов в дубняке на линии 1 была отловлена 1 особь азиатского бурундука *Tamias sibiricus*, что является случайностью.

Кроме грызунов в дубово-ясеневом лесу в 2019 г. было отловлено 2 особи средней бурозубки (*Sorex caecutiens*), а в 2020 г. еще 1 особь средней и 1 особь крупнозубой бурозубки (*S. daphaenodon*). Оба вида были отловлены в предпочитаемых ими влажных местообитаниях [21] у подножья сопки.

Можно также отметить зависимость численности мелких хищников от численности грызунов на лесном участке ПГСХА. Специальных учетов мы не проводили, однако количество следов всех видов млекопитающих оценивалось глазомерно при зимних экскурсиях по лесному участку. Зимой 2019/20 гг. следы соболя встречались в лесу регулярно и не представляли большой редкости даже в районе ловушко-линии 1 в дубово-ясеневом лесу, который не является характерной стацией соболя [23]. Зимой же 2020/21 гг. во время зимних экскурсий в различных типах леса не было встречено ни одного следа соболя за все время зимы. По всей видимости, численность соболя в 2020 г. упала после начала депрессии численности грызунов, поскольку его динамика численности запаздывает на год по сравнению с динамикой численности мышевидных грызунов [23].

Таким образом, в южной части лесного участка Приморской ГСХА было поймано 87 зверьков, относящихся к 7 видам грызунов и насекомоядных. Общая относительная плотность населения грызунов составила 6,2 ос./100 л.-с. в 2019 году и 7,0 ос./100 л.-с. в 2020 году. Во всех биотопах, кроме лесного питомника, доминантами являлись широко распространенные лесные виды грызунов – восточноазиатская мышь и красно-серая полевка. За два года наблюдений в дубово-ясеневом лесу и в лесном питомнике ПГСХА в составе населения грызунов произошли некоторые изменения. Так, численность восточноазиатской мыши снизилась в 3,5 раза, и в данном биотопе сменился доминант. На первое место в уловах вышла красно-серая полевка, численность которой осталась без изменений. В лесном питомнике ПГСХА полевая мышь, характерная для открытых местообитаний, освоенных человеком, укрепила свои позиции доминанта – ее доля в отловах возросла с 83 до 100 %. Численность полевой мыши при этом осталась без изменений. По всей вероятности, с территории питомника этот грызун стал проникать в соседний долинный широколиственный лес в пойме реки Комаровка, где вышел на второе место по чис-

ленности в сообществе мышевидных грызунов. Дальнейшее расселение полевой мыши, отмеченное и другими исследователями [20], может иметь нежелательные последствия, поскольку этот зверек является одним из основных носителей хантавирусов – возбудителей геморрагической лихорадки с почечным синдромом [30]. В будущем мы планируем продолжить мониторинг численности мышевидных грызунов на территории лесного участка ПГСХА. Особое внимание мы предполагаем уделить изучению численности и распространению полевой мыши, так как этот грызун является индикатором нарушенных человеком сообществ, что позволит выявить дигрессионные изменения биотопов лесного участка Приморской ГСХА.

### Литература

1. Бобров, В.В. Чужеродные виды млекопитающих в экосистемах России / В.В. Бобров, А.А. Варшавский, Л.А. Хляп. – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2008. – 232 с.
2. Бромлей, Г.Ф. Взаимосвязи лесных грызунов с кедром корейским в лесах среднего и южного Сихотэ-Алиня / Г.Ф. Бромлей, В.А. Костенко // Мелкие млекопитающие Приамурья и Приморья / отв. ред. Г.Ф. Бромлей. – Владивосток: БПИ ДВФ СО АН СССР, 1970. – С. 5-66.
3. Бромлей, Г.Ф. Защита посевов кедр корейского от птиц и грызунов на юге Дальнего Востока СССР / Г.Ф. Бромлей, В.А. Костенко // Мелкие млекопитающие Приамурья и Приморья / отв. ред. Г.Ф. Бромлей. – Владивосток: БПИ ДВФ СО АН СССР, 1970. – С. 66-79.
4. Бурухина, Е.Г. Мониторинг популяции мышевидных грызунов на территории Приморского края / Е.Г. Бурухина, Н.К. Петрова, Е.В. Жебровская // Здоровье. Медицинская экология. Наука. – 2016. – № 3 (66). – С. 72-78.
5. Глущенко, Ю.Н. Нетипичные встречи некоторых птиц в Приморском крае зимой 2018/19 года / Ю.Н. Глущенко [и др.] // Русский орнитологический журнал. – 2019. – № 28. – Вып. 1749. – С. 1377-1388.
6. Гордейко, Н.С. Млекопитающие-прокормители преимагинальных стадий иксодовых клещей на юге Приморского края / Н.С. Гордейко // Дальневосточный журнал инфекционной патологии. – 2015. – № 27. – С. 48-52.
7. Денисенко, С.А. Видовой состав и численность мышевидных грызунов южной части лесного участка ПГСХА в 2020 году / С.А. Денисенко, Д.А. Беляев // Роль аграрной науки в развитии лесного и сельского хозяйства Дальнего Востока: матер. IV Нац. (Всерос.) науч.-практ. конф. В 4-х частях / Отв. ред. И.Н. Ким. – Уссурийск: Изд-во Приморской ГСХА, 2020. – С. 90-97.
8. Истомин, А.В. Мелкие млекопитающие в мониторинге лесных экосистем / А.В. Истомин // Методические рекомендации по ведению мониторинга на особо охраняемых природных территориях (на примере Центрально-Лесного государственного природного биосферного заповедника) / А.В. Желтухин [и др.]. – М.: АНО «Эко-terra», 2005. – С. 65-114.
9. Карасева, Е.В. Методы изучения грызунов в полевых условиях / Е.В. Карасева, А.Ю. Телицына, О.А. Жигальский. – М.: Изд-во ЛКИ, 2008. – 416 с.
10. Костенко, В.А. Отряд Rodentia Bowdich, 1821 – грызуны / В.А. Костенко // Наземные млекопитающие Дальнего Востока СССР: определитель / отв. ред. В.Г. Кривошеев. – М.: Наука, 1984. – С. 118-215.
11. Костенко, В.А. Грызуны (Rodentia) Дальнего Востока России / В.А. Костенко. – Владивосток: Дальнаука, 2000. – 210 с.
12. Кузнецов, Б.А. Определитель позвоночных животных фауны СССР: пособие для учителей. Ч.3. Млекопитающие / Б.А. Кузнецов. – М.: Просвещение, 1975. – 208 с.
13. Лесной участок Приморской государственной сельскохозяйственной академии (опыт образовательной деятельности) / А.Э. Комин [и др.]. – Владивосток: Апельсин, 2016. – 90 с.
14. Литвинова, Е.А. Грызуны (Rodentia Bowdich, 1821) семейства Хомяковые (Cricetidae Fischer, 1817) южной части Приморского края. Сообщение 1 – Подсемейство Полевковые Microtinae Core, 1891 / Е.А. Литвинова, М.Н. Литвинов // Вестник ИргСХА. – 2015. – № 69. – С. 78-85.
15. Манько, Ю.И. Повреждение подроста мышевидными грызунами на вырубках / Ю.И. Манько, В.П. Ворошилов // Мелкие млекопитающие Приамурья и Приморья / отв. ред. Г.Ф. Бромлей. – Владивосток: БПИ ДВФ СО АН СССР, 1970. – С. 79-85.
16. Матюшкин, Е.Н. Смешанность териофауны Уссурийского края: ее общие черты, исторические корни и современные проявления в сообществах Среднего Сихотэ-Алиня / Е.Н. Матюшкин // Е.Н. Матюшкин. Избранные труды / Ред. Л.В. Кулешова, К.Г. Михайлов, В.В. Рожнов. – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2005. – С. 140-182.
17. Матюшкин, Е.Н. Территориальные группировки (сообщества) мышевидных грызунов Среднего Сихотэ-Алиня / Е.Н. Матюшкин, Е.Н. Смирнов, Г.И. Сизова // Е.Н. Матюшкин. Избранные труды / Ред. Л.В. Кулешова, К.Г. Михайлов, В.В. Рожнов. – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2005. – С. 114-140.
18. Миротворцев, Ю.И. Мышевидные грызуны Приморского края / Ю.И. Миротворцев // Мелкие млекопитающие Приамурья и Приморья / отв.

ред. Г.Ф. Бромлей. – Владивосток: БПИ ДВФ СО АН СССР, 1970. – С. 85-126.

19. Наставления по отводу и таксации лесосек в лесах Российской Федерации: [Утверждено приказом Федеральной службы лесного хозяйства Российской Федерации от 15 июня 1993 г. № 155]. – Доступ из справ.-правовой системы Гарант. – Текст: электронный.

20. Никитин, А.Я. Временные изменения в структуре сообществ мелких млекопитающих в Уссурийском районе и на острове Русском в Приморском крае / А.Я. Никитин, Н.С. Гордейко, А.В. Алленов // Национальные приоритеты России. – 2014. – № 3 (13). – С. 59-62.

21. Павлинов, И.Я. Звери России: справочник-определитель. Ч.1. Насекомоядные, Рукокрылые, Зайцеобразные, Грызуны / И.Я. Павлинов. – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2019. – 340 с.

22. Поддубная, Н.Я. Несинхронность динамики популяций различных куных в ответ на изменения численности мышевидных грызунов / Н.Я. Поддубная // Экология. – 1992. – № 1. – С. 41-46.

23. Поддубная, Н.Я. Насекомоядные, зайцеобразные, грызуны и трофически связанные с ними хищные млекопитающие лесов восточных склонов Южного Сихотэ-Алиня / Н.Я. Поддубная. – Череповец: Изд-во ЧГПИ им. А.В. Луначарского, 1995. – 121 с.

24. Салтыков, А.Н. Структура и численность популяций мышевидных грызунов и ее особенности в пристепных борах бассейна р. Северский Донец / А.Н. Салтыков, С.И. Позднякова // Научные ведомости БелГУ. Естественные науки. – 2013. – № 3 (146). – Вып. 22. – С. 84-90.

25. Салтыков, А.Н. Сезонная динамика численности мышевидных грызунов в хвойно-широколиственных лесах НП «Смоленское Поозерье» и оценка их влияния на всплеск возобновления хвойных / А.Н. Салтыков, Т.В. Ватлина, Д.А. Беляев // Научные ведомости БелГУ. Естественные науки. – 2017. – № 18 (267). – Вып. 40. – С. 63-73.

26. Симонов, П.С. Влияние природно-антропогенных факторов на распределение полевой мыши в горах Сихотэ-Алиня / П.С. Симонов // Achievements in the life sciences. – 2014. – № 8. – С. 141-143.

27. Симонов, П.С. Влияние природных и антропогенных факторов на распределение грызунов в горных условиях Сихотэ-Алиня (Дальний Восток России) / П.С. Симонов // Вестник КрасГУ. – 2017. – № 3. – С. 129-137.

28. Симонов, П.С. Структура сообществ мышевидных грызунов лесного комплекса и их инфицированность хантавирусом на разных фазах популяционного цикла в Южном Приморье / П.С. Симонов [и др.] // Дальневосточный журнал инфекционной патологии. – 2006. – № 8. – С. 14-20.

29. Симонов, С.Б. Структура территориальных группировок мышевидных грызунов юга Дальнего Востока России / С.Б. Симонов. – Владивосток: Дальнаука, 2003. – 196 с.

30. Симонов, С.Б. Формирование очагов хантавирусной инфекции под влиянием природно-антропогенной трансформации лесов в Приморском крае / С.Б. Симонов, Р.А. Слонова, П.С. Симонов, Т.Л. Симонова // Тихоокеанский медицинский журнал. – 2008. – № 2. – С. 53-56.

31. Шохрин, В.П. Роль мышевидных грызунов в питании пернатых хищников / В.П. Шохрин // Вестник ОГУ. – 2008. – № 10 (92). – С. 209-215.

32. Якимова, А.Е. Мелкие млекопитающие в питании хищников европейской тайги / А.Е. Якимова // Ученые записки Петрозаводского государственного университета. – 2012. – № 8. – Т.1. – С. 32-36.

## References

1. Bobrov, V.V. Chuzherodnye vidy mlekopitayushchih v ekosistemah Rossii / V.V. Bobrov, A.A. Varshavskij, L.A. Hlyap. – M.: Tovarishchestvo nauchnyh izdaniy KMK, 2008. – 232 p.

2. Bromlej, G.F. Vzaimosvyazi lesnyh gryzunov s kedrom korejskim v lesah srednego i yuzhnogo Sihote-Alinya / G.F. Bromlej, V.A. Kostenko // Melkie mlekopitayushchie Priamur'ya i Primor'ya / otv. red. G.F. Bromlej. – Vladivostok: BPI DVF SO AN SSSR, 1970. – P. 5-66.

3. Bromlej, G.F. Zashchita posevov kedra korejskogo ot ptic i gryzunov na yuge Dal'nego Vostoka SSSR / G.F. Bromlej, V.A. Kostenko // Melkie mlekopitayushchie Priamur'ya i Primor'ya / otv. red. G.F. Bromlej. – Vladivostok: BPI DVF SO AN SSSR, 1970. – P. 66-79.

4. Buruhina, E.G. Monitoring populyacii myshevidnyh gryzunov na territorii Primorskogo kraja / E.G. Buruhina, N.K. Petrova, E.V. Zhebrovskaya // Zdorov'e. Medicinskaya ekologiya. Nauka. – 2016. – № 3 (66). – P. 72-78.

5. Glushchenko, Yu.N. Netipichnye vstrechi nekotoryh ptic v Primorskom krae zimoy 2018/19 goda / Yu.N. Glushchenko [i dr.] // Russkij ornitologicheskij zhurnal. – 2019. – № 28. – Vyp. 1749. – P. 1377-1388.

6. Gordejko, N.S. Mlekopitayushchie – prokormiteli preimaginal'nyh stadij iksodovyh kleshchej na yuge Primorskogo kraja / N.S. Gordejko // Dal'nevostochnyj zhurnal infekcionnoj patologii. – 2015. – № 27. – P. 48-52.

7. Denisenko, S.A. Vidovoj sostav i chislennost' myshevidnyh gryzunov yuzhnoj chasti lesnogo uchastka PGSKHA v 2020 godu / S.A. Denisenko, D.A. Belyaev // Rol' agrarnoj nauki v razvitii lesnogo i sel'skogo hozyajstva Dal'nego Vostoka. Materialy IV Nacional'noj (Vserossijskoj) nauchno-prakticheskoy

конференции. V 4-h chastyah / Otv. red. I.N. Kim. – Ussurijsk: Izd-vo Primorskoj GSKHA, 2020. – P. 90-97.

8. Istomin, A.V. Melkie mlekopitayushchie v monitoringe lesnyh ekosistem / A.V. Istomin // Metodicheskie rekomendacii po vedeniyu monitoringa na osobo ohranyaemyh prirodnyh territoriyah (na primere Central'no-Lesnogo gosudarstvennogo prirodnogo biosfernogo zapovednika) / A.V. Zheltuhin [i dr.]. – M.: ANO «Ekoterra», 2005. – P. 65-114.

9. Karaseva, E.V. Metody izucheniya gryzunov v polevyh usloviyah / E.V. Karaseva, A.Yu. Telicyna, O.A. Zhigal'skij. – M.: Izd-vo LKI, 2008. – 416 p.

10. Kostenko, V.A. Otryad Rodentia Bowdich, 1821 – gryzuny / V.A. Kostenko // Nazemnye mlekopitayushchie Dal'nego Vostoka SSSR: Opredelitel' / otv. red. V.G. Krivosheev. – M.: Nauka, 1984. – P. 118-215.

11. Kostenko, V.A. Gryzuny (Rodentia) Dal'nego Vostoka Rossii / V.A. Kostenko. – Vladivostok: Dal'nauka, 2000. – 210 p.

12. Kuznetsov, B.A. Opredelitel' pozvonochnyh zhivotnyh fauny SSSR. V 3-h ch.: posobie dlya uchitelej. Ch.3. Mlekopitayushchie / B.A. Kuznetsov. – M.: Prosveshchenie, 1975. – 208 p.

13. Lesnoj uchastok Primorskoj gosudarstvennoj sel'skohozyajstvennoj akademii (opyt obrazovatel'noj deyatel'nosti) / A.E. Komin [i dr.] – Vladivostok: Apel'sin, 2016. – 90 p.

14. Litvinova, E.A. Gryzuny (Rodentia Bowdich, 1821) semejstva Homyakovye (Cricetidae Fischer, 1817) yuzhnoj chasti Primorskogo kraja. Soobshchenie 1 – Podsemejstvo Polevkovye Microtinae Cope, 1891 / E.A. Litvinova, M.N. Litvinov // Vestnik IrGSKHA. – 2015. – № 69. – P. 78-85.

15. Man'ko, Yu.I. Povrezhdenie podrosta myshevidnymi gryzunami na vyrubkah / Yu.I. Man'ko, V.P. Voroshilov // Melkie mlekopitayushchie Priamur'ya i Primor'ya / otv. red. G.F. Bromlej. – Vladivostok: BPI DVF SOAN SSSR, 1970. – P. 79-85.

16. Matyushkin, E.N. Smeshannost' teriofauny Ussurijskogo kraja: ee obshchie cherty, istoricheskie korni i sovremennye proyavleniya v soobshchestvah Srednego Sihote-Alinya / E.N. Matyu-shkin // E.N. Matyushkin. Izbrannye trudy / Red. L.V. Kuleshova, K.G. Mihajlov, V.V. Rozhnov. – M.: Tovarishchestvo nauchnyh izdanij KMK, 2005. – P. 140-182.

17. Matyushkin, E.N. Territorial'nye gruppirovki (soobshchestva) myshevidnyh gryzunov Srednego Sihote-Alinya / E.N. Matyushkin, E.N. Smirnov, G.I. Sizova // E.N. Matyushkin. Izbrannye trudy / Red. L.V. Kuleshova, K.G. Mihajlov, V.V. Rozhnov. – M.: Tovarishchestvo nauchnyh izdanij KMK, 2005. – P. 114-140.

18. Mirotvortsev, Yu.I. Myshevidnye gryzuny Primorskogo kraja / Yu.I. Mirotvortsev // Melkie mlekopitayushchie Priamur'ya i Primor'ya / otv. red. G.F. Bromlej. – Vladivostok: BPI DVF SOAN SSSR, 1970. – P. 85-126.

19. Nastavleniya po otvodu i taksacii lesosek v lesah Rossijskoj Federacii: [Utverzhdeno prikazom Federal'noj sluzhby lesnogo hozyajstva Rossijskoj Federacii ot 15 iyunya 1993 g. № 155]. – Dostup iz sprav.-pravovoj sistemy Garant. – Tekst: elektronnyj.

20. Nikitin, A.Ya. Vremennye izmeneniya v strukture soobshchestv melkih mlekopitayushchih v Ussurijskom rajone i na ostrove Russkom v Primorskom krae / A.Ya. Nikitin, N.S. Gordejko, A.V. Allenov // Nacional'nye priority Rossii. – 2014. – № 3 (13). – P. 59-62.

21. Pavlinov, I.Ya. Zveri Rossii: spravochnik-opredelitel'. Ch.1. Nasekomoyadnye, Rukokrylye, Zajceobraznye, Gryzuny / I.Ya. Pavlinov. – M.: Tovarishchestvo nauchnyh izdanij KMK, 2019. – 340 p.

22. Poddubnaya, N.Ya. Nesinhronnost' dinamiki populacij razlichnyh kun'ih v otvet na izmeneniya chislennosti myshevidnyh gryzunov / N.Ya. Poddubnaya // Ekologiya. – 1992. – № 1. – P. 41-46.

23. Poddubnaya, N.Ya. Nasekomoyadnye, zajceobraznye, gryzuny i troficheski svyazannye s nimi hishchnye mlekopitayushchie lesov vostochnykh sklonov YUzhnogo Sihote-Alinya / N.Ya. Poddubnaya. – Cherepovets: Izd-vo ChGPI im. A.V. Lunacharskogo, 1995. – 121 p.

24. Saltykov, A.N. Struktura i chislennost' populacij myshevidnyh gryzunov i ee osobennosti v prstepnyh borah bassejna r. Severskij Donec / A.N. Saltykov, S.I. Pozdnyakova // Nauchnye vedomosti BelGU. Estestvennye nauki. – 2013. – № 3 (146). – Vyp. 22. – P. 84-90.

25. Saltykov, A.N. Sezonnaya dinamika chislennosti myshevidnyh gryzunov v hvojno-shirokolistvennyh lesah NP «Smolenskoe Poozer'e» i ocenka ih vliyaniya na vsplek vozobnovleniya hvojnnyh / A.N. Saltykov, T.V. Vatlina, D.A. Belyaev // Nauchnye vedomosti BelGU. Estestvennye nauki. – 2017. – № 18 (267). – Vyp. 40. – P. 63-73.

26. Simonov, P.S. Vliyanie prirodno-antropogennyh faktorov na raspredelenie polevoj myshi v gorah Sihote-Alinya / P.S. Simonov // Achievements in the life sciences. – 2014. – № 8. – P. 141-143.

27. Simonov, P.S. Vliyanie prirodnyh i antropogennyh faktorov na raspredelenie gryzunov v gornyyh usloviyah Sihote-Alinya (Dal'nij Vostok Rossii) / P.S. Simonov // Vestnik KrasGU. – 2017. – № 3. – P. 129-137.

28. Simonov, P.S. Struktura soobshchestv myshevidnyh gryzunov lesnogo kompleksa i ih inficirovannost' hantavirusom na raznyh fazah populacionnogo cikla v Yuzhnom Primor'e / P.S. Simonov [i dr.] // Dal'nevostochnyj zhurnal infekcionnoj patologii. – 2006. – № 8. – P. 14-20.

29. Simonov, S.B. Struktura territorial'nyh gruppirovok myshevidnyh gryzunov yuga Dal'nego Vostoka Rossii / S.B. Simonov. – Vladivostok: Dal'nauka, 2003. – 196 p.

30. Simonov, S.B. Formirovanie ochagov hantavirusnoj infekcii pod vliyaniem prirodno-antropogennoj transformacii lesov v Primorskom krae / S.B. Simonov, R.A. Slonova, P.S. Simonov, T.L. Simonova // Tihoookeanskij medicinskij zhurnal. – 2008. – № 2. – P. 53-56.

31. Shokhrin, V.P. Rol' myshevidnyh gryzunov

v pitanii pernatykh hishchnikov / V.P. Shokhrin // Vestnik OGU. – 2008. – № 10 (92). – P. 209-215.

32. Yakimova, A.E. Melkie mlekopitayushchie v pitanii hishchnikov evropejskoj tajgi / A.E. Yakimova // Uchenye zapiski Petrozavodskogo gosudarst-vennogo universiteta. – 2012. – № 8. – T.1. – P. 32-36.

#### Сведения об авторах:

**Беляев Дмитрий Анатольевич**, канд. биол. наук, доцент, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Приморская государственная сельскохозяйственная академия», 692510, Приморский край, г. Уссурийск, пр. Блюхера, 44, тел.: +7 915 659 24 86, E-mail: d\_belyaev@mail.ru;

**Денисенко Семен Андреевич**, обучающийся направления бакалавриата Лесное дело, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Приморская государственная сельскохозяйственная академия», 692510, Приморский край, г. Уссурийск, пр. Блюхера, 44, тел. 8 (4234) 26-54-65, E-mail: aspirantura\_pgsa@mail.ru.

УДК 630\*181.9

### ЗАПАСЫ ВАЛЕЖА В ЛИСТВЕННИЧНИКАХ БАССЕЙНОВ АМУРА И ЛЕНЫ

**Иванов А.В., Соловьев И.Д., Брянин С.В., Данилов А.В., Сулопарова Е.С., Дарман Г.Ф.**

#### Аннотация

Одно из негативных проявлений глобального изменения климата – таяние многолетней мерзлоты. 65 % территории Российской Федерации приходится на ландшафты с многолетнемерзлыми почвами. На фоне роста среднегодовой температуры воздуха в большинстве регионов мира в будущем прогнозируется рост интенсивности и числа аномальных погодных явлений, к которым относятся и лесные пожары, которые приводят к таянию мерзлоты. В бореальных лесах пожары являются главным фактором динамики лесов и в некоторых регионах оказываются обязательным условием для успешного лесовозобновления. Однако в наше время лесные пожары следует относить к явно негативным, катастрофическим нарушениям структуры лесов, изменяющим баланс круговорота веществ в масштабе планеты. Настоящее исследование направлено на определение углеродной функции лесных насаждений Восточной Сибири, произрастающих в условиях многолетней мерзлоты и регулярных лесных пожаров. Главная лесообразующая порода региона – лиственница даурская (*Larix gmelinii* (Rupr.) Kuzen.). На трансекте длиной 1500 км были заложены двадцать три временные пробные площади размером 50×50 м. 12 пробных площадей расположены на территории Амурской области в бассейне р. Амур, 11 пробных площадей – на территории Якутии, в бассейне р. Лена. Пробные площади закладывали в нарушенных и относительно ненарушенных пожарами насаждениях. Учет валежа выполняли по методике, разработанной в Центре по проблемам экологии и продуктивности лесов РАН: учитывались только фрагменты, пересекающие периметр. Запасы валежа и содержание в нем углерода оценивали с разделением на породы и стадии разложения от свежего до полностью разложившегося. По мере продвижения на север удельный запас валеж в лиственничниках увеличивается, достигая максимума на пробных площадях Приленского плато – 120 м<sup>3</sup>/га. Увеличение запасов валежа в направлении с юга на север связано с уменьшением годового количества осадков и среднегодовой температуры воздуха – главных лимитирующих факторов микогенного ксилолиза древесины. Структура валежа на нарушенных и относительно ненарушенных пробных площадях различна. На послепожарных участках в общем запасе валежа выше доля фрагментов 1, 2 и 3-й стадий. Для ненарушенных лесов характерно увеличение доли участия фрагментов по мере увеличения стадии разложения (от 1 к 5). Средние запасы валежа по всем площадям Амурской области и Якутии составили соответственно 5,6 и 32,0 м<sup>3</sup>/га. Различия значимы при  $p < 0,05$ . Запасы углерода прямо пропорциональны объему валежа, но также зависят от распределения объемов по стадиям разложения (при одинаковом объеме запас С определяется плотностью древесины; содержание углерода в древесине считали равным 50 % для всех стадий разложения). В лиственничниках