

На правах рукописи

УДК 591.526:599.323.4 (571.121)

ДАНИЛОВ АЛЕКСЕЙ НИКОЛАЕВИЧ



**ДИНАМИКА ЧИСЛЕННОСТИ И ПРОСТРАНСТВЕННОГО
РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ТУНДРОВЫХ ГРЫЗУНОВ
НА ЮЖНОМ ЯМАЛЕ**

03.00.16 - экология

**Автореферат
диссертации на соискание ученой степени
кандидата биологических наук**

Екатеринбург - 2000

Работа выполнена в Институте экологии растений и животных Уральского отделения РАН

Научный руководитель: доктор биологических наук,
профессор Добринский Л.Н.

Официальные оппоненты: доктор биологических наук,
профессор Жигальский О.А.;
кандидат биологических наук,
доцент Зюзько А.Я.

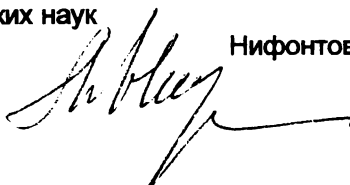
Ведущая организация: Уральский государственный
педагогический университет

Защита состоится 14 декабря 2000 г. в 14⁰⁰ часов на заседании Диссертационного совета Д 002.05.01 в Институте экологии растений и животных Уральского отделения РАН по адресу: 620144, г. Екатеринбург, ул. 8 Марта, 202

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Института экологии растений и животных Уро РАН

Автореферат разослан 14 ноября 2000 г.

Ученый секретарь диссертационного совета,
кандидат биологических наук


Нифонтова М.Г.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность исследований. Динамика численности и пространственное распределение грызунов являются важнейшими характеристиками, определяющими особенности функционирования популяций (Флинт, 1977). Изучение этих показателей имеет огромное теоретическое и практическое значение. Именно динамика численности и пространственная дифференциация являются первым этапом эволюционного процесса, той базой, на которой возникает дифференциация по другим биологическим показателям. Вместе с тем изучение динамики пространственной структуры популяции отстает от исследований других популяционных характеристик.

Динамика численности тундровых грызунов отличается четко выраженной периодичностью популяционных циклов и большой амплитудой изменения плотности населения зверьков. Вместе с тем следует отметить, что динамика пространственной структуры, особенно у леммингов, остается практически не изученной.

Цели и задачи исследования. Цель исследования состояла в изучении динамики численности и особенностей пространственного распределения тундровых грызунов в естественных и антропогенных условиях.

В ходе исследований перед нами стояли следующие задачи:

1. Проследить динамику численности тундровых грызунов на юге Ямала.
2. Изучить особенности биологии и роль внутривидовых групп на разных фазах популяционного цикла леммингов.
3. Изучить пространственное распределение леммингов с помощью математического анализа.
4. Оценить динамику численности и изменение пространственного распределения тундровых грызунов под влиянием антропогенных факторов.

Научная новизна, теоретическое значение работы. Была изучена динамика численности мелких млекопитающих на юге Ямала в течение длительного времени как в естественных, так и в антропогенно поврежденных биоценозах.

Впервые при математическом анализе пространственного распределения групп мелких млекопитающих на обширной территории применен метод оценки средней гармонической

вероятности отлова (Dixon, Chapman, 1980). С помощью этого метода удалось выявить особенности территориального поведения двух видов леммингов на разных фазах популяционного цикла

Практическая значимость. Результаты работы могут быть применены при проведении рекультивационных мероприятий в условиях тундры и лесотундры, в ходе исследований динамики численности и пространственной структуры млекопитающих.

Положения, выносимые на защиту.

1. За годы исследований на юге Ямала наблюдались трехлетние популяционные циклы мелких млекопитающих.

2. Особенности внутривидовых групп у двух видов леммингов на разных фазах динамики численности определяют различия в структуре популяционных циклов.

3. Основу пространственного распределения у двух видов леммингов составляют отдельные, семейные группы животных.

4. Математические расчеты пространственной структуры леммингов с использованием метода средней гармонической оценки показало, что характер распределения копытных леммингов определяется норами самок, а у сибирского лемминга в создании поселений важно взаимное расположение нор самцов и самок.

5. В антропогенных условиях изменяется пространственное распределение грызунов. Причем, как было показано на примере бывшего экологического стационара «Харп», такие явления происходят после повреждения растительного покрова и сохраняются в течение одного популяционного цикла.

Апробация работы. Материалы, положенные в основу работы докладывались на 4 Всесоюзном совещании «Вид и продуктивность в ареале» (Свердловск, 1984), на 3 Европейском Териологическом Конгрессе (Ювяскюля, Финляндия, 1999), молодежных конференциях и отчетных сессиях Института экологии растений и животных УрО РАН в 1981 - 1989 гг.

Публикации материалов работы. По теме диссертации опубликовано 18 работ.

Структура и объем работы. Диссертация состоит из введения, 7 глав, выводов и приложения. Содержание диссертации изложено на 130 машинописных страницах, включая 6 таблиц и 20 рисунков. Библиография включает 127 наименований работ отечественных и зарубежных авторов, в том числе 31 на иностранных языках.

Глава I. Обзор литературы

В главе рассматривается современное состояние вопроса, дается краткий литературный обзор основных проблем изучения динамики численности и пространственного распределения грызунов на Крайнем Севере.

Глава II. Материалы и методы

Изучение динамики численности и пространственного распределения мелких млекопитающих проводилось нами в южной части полуострова Ямал, В основном в бассейне р. Хадьта-яха в 1978-1979 гг., 1981-1992 гг., 1994-1996 гг. 1998-1999 гг. В среднем и нижнем течении реки были заложены 4 постоянных участка отлова. Расстояние между двумя ближайшими участками составляло от 25 до 35 км.

Кроме того нами были использованы материалы Н.Н. Данилова за 1970-1977 гг. и 1980 г., а также сведения Ю.М. Малафеева о численности грызунов в 1993 г. Был проанализирован 25-летний ряд непрерывных наблюдений.

До 1981 г. применялись маршрутные учеты, во время которых о присутствии зверьков судили по следам их жизнедеятельности и визуальным наблюдениям. В 1978-1979, 1985, 1988, 1994-1996 гг. для отлова тундровых полевок ограничено применялись живоловки, давилки с трапиком, и линии конусов с полиэтиленовыми заборчиками. Кроме того в 1973 г были проведены учеты численности с помощью собаки, показавшие высокую эффективность в условиях тундры.

С 1981 г. учеты зверьков велись с помощью собаки (спаниеля и западносибирской лайки).

На основном учетном участке близ бывшей фактории "Хадьта", площадью около 80 га, картированном в масштабе в 1: 2000 (вся картированная территория составляет 350 га), места обитания тундровых грызунов отмечались в течение всего периода наблюдений.

Всего отловлено 374 копытных лемминга, 518 сибирских леммингов, 192 полевки Миддендорфа, 175 красных полевок, 128 полевок-экономок, 112 узкочерепных полевок.

Основными объектами исследований являлись копытный и сибирский лемминги.

На картированном участке (в дальнейшем - стационар «Хадьта») в 1981-1995 гг. зверьков, отловленных с помощью собаки, метили обрезанием пальцев, всего было помечено 293 копытных лемминга,

346 сибирских леммингов. Присутствие зверьков регулярно проверялось. Повторность отловов составляла от 2 до 11 раз.

Было проведено математический анализ пространственного распределения леммингов. На стационаре «Хадьта» в годы различной плотности популяций. Для этого был использован метод средней гармонической оценки (Dixon and Chapman, 1980). При обработке данных были использованы оригинальная программа, разработанная Ф.В.Кряжским в Институте экологии растений и животных УрО РАН.

В 1987-1992 г. была проведена работа по определению влияния транспорта в местах прокладки автомобильных и железных дорог, а также проведения поисковых буровых работ на население грызунов в условиях южной тундры и лесотундры. В 1987 г. начаты работы на бывшем биологическом стационаре «Харп» в 14 км от г. Лабытнанги, по территории которого в 1986 г прошла строящаяся железнодорожная и автомобильная трасса п. Обская-Бованенково. В 1988 г. еще были обследованы два пробных участка. Первый - в нижнем течении р. Полуй, в урочище Лыимнюрим, где в 1986-1987 гг. проводилось интенсивное бурение куста нефтегазоразведочных скважин. Второй - в районе пересечения трассы Обская-Бованенково и долины р. Щучья, в окрестностях поселков строителей 105 и 110 км. На всех исследуемых территориях были проведены учеты численности зверьков в естественных и в антропогенно поврежденных биотопах.

Глава III. Краткое описание района работ

В главе отмечается, что основной район работ расположен в подзоне кустарниковых тундр и отличается большим разнообразием растительного покрова.

Своеобразие условий в районе р. Хадьта-яха определяется наличием леса, поднимающегося узкой полосой по долине реки на 150 км к северу и способствующего проникновению на север животных, связанных с лесотаежным комплексом

Глава IV. Динамика численности мелких млекопитающих

Сведения по динамике численности приводятся для оптимальных биотопов, так как разнородность условий обитания не позволяет экстраполировать данные на всю исследуемую территорию.

Наиболее подробно изучена динамика численности копытного лемминга. Значительные подъемы численности наблюдались в 1973, 1985 и 1988 гг. (рис.1). Наши данные довольно хорошо совпадают со сведениями В.Н. Калякина о динамике численности леммингов в бассейне р. Щучьей (Калякин, 1980) ($r = 0,9998$, $P < 0,001$).

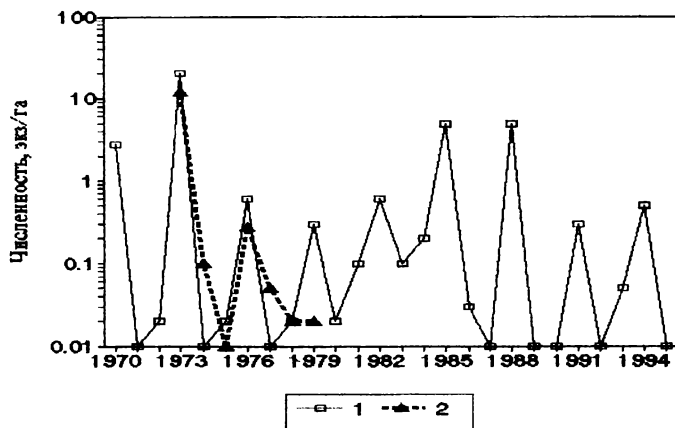


Рис. 1 Динамика численности копытного лемминга, 1 - в бассейне р. Хадьга-яха, 2 - в бассейне р. Щучьей (Калякин, 1980).

Колебания плотности популяций происходили достаточно синхронно с пиками численности в северной части полуострова (Природа Ямала, 1995).

Во время депрессии численность копытных леммингов в местах их постоянного обитания была примерно равной в течение всего периода наблюдений и составляла 0.01-0.02 экз./га.

Сибирский лемминг, широко распространенный по Ямалу, в годы низкой численности более многочисленен на севере полуострова. Однако в годы массового размножения (на исследуемой территории - 1973, 1985 и 1988 гг.) он достигает высокой численности и на юге Ямала (рис. 2). При этом его численность значительно превосходит таковую у других тундровых грызунов. Изменения плотности населения сибирских леммингов в бассейне р. Хадьга-яха хорошо коррелируют с таковой копытного лемминга ($r = 0,620049$, $P = 0,001$).

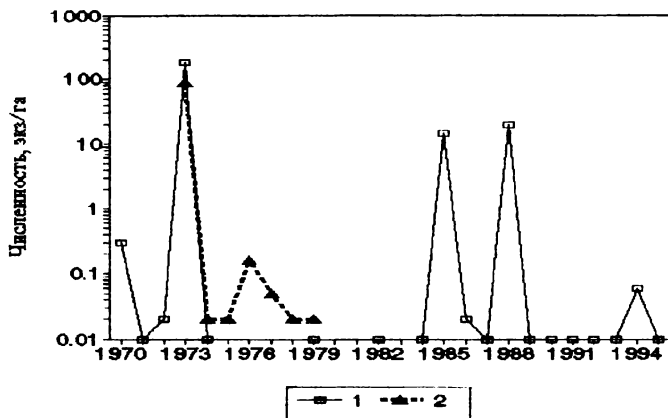


Рис. 2 Динамика численности сибирского лемминга, 1 - в бассейне р. Хадыта-яха, 2.- в бассейне р. Щучьей (Калякин, 1980).

Максимальная численность сибирского лемминга отмечена в 1973 г. в бассейне р. Хадыта-яха, она составила 180 экз./га, а в среднем течении р. Щучья - 89 экз./га. В 1985 и 1988 гг. 15 и 20 экз./га соответственно. Динамика численности сибирских леммингов по нашим данным и сведениям В.Н. Калякина (1980) хорошо совпала ($r = 0,9999$ $P < 0,001$).

В годы низкой численности зачастую отлавливались лишь отдельные особи этого вида и их численность не превышала 0.1 экз./га.

Полевка Миддендорфа в районе проведения исследований, до 1991 г. образовывала отдельные поселения. В ходе массового размножения в 1991 и 1994 гг. полевки Миддендорфа широко расселились по тундре, занимая практически все пригодные для обитания биотопы.

Плотность поселений полевок Миддендорфа остается довольно высокой даже в годы низкой численности других тундровых грызунов (рис. 3). Изменения в популяциях этих полевок были сходны с динамикой численности копытного ($r = 0,943$, $P < 0,001$) и сибирского ($r = 0,917$, $P < 0,001$) леммингов

Использование анализа временных рядов показало, что изменения численности копытного лемминга происходили с периодом 2,9 года, у полевок Миддендорфа - 3,0 года, а у

сибирского лемминга - 3,7 года (такой показатель отражает, скорее всего, отсутствие вида в некоторые годы на обследованных территориях). Автокорреляционная функция была положительно у копытных леммингов и полевков Миддендорфа в период 3 года ($r = 0,117$ и $r = 0,534$ соответственно), и в период 4 года у сибирских леммингов ($r = 0,38$), кроме того, лемминги показали положительную автокорреляцию динамики численности в периоды 12 и 15 лет.

Таким образом, наши данные свидетельствуют о колебаниях плотности популяций тундровых грызунов с периодом около 3 лет.

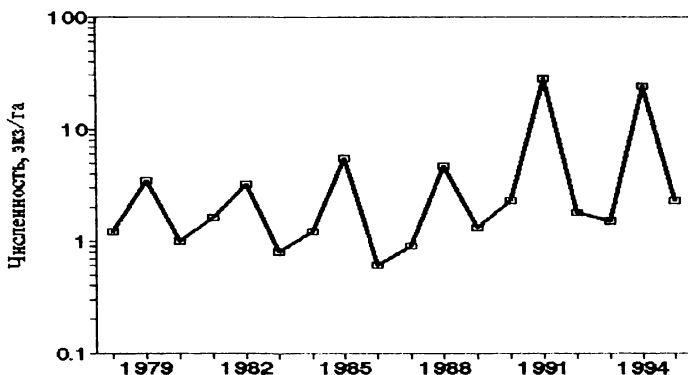


Рис. 3 Динамика численности полевки Миддендорфа в бассейне р. Хадыга-яха

Полевка-экономка обитает в районе работ в основном по берегам рек, ручьев, стариц, пойменных озер и болот с хорошо развитым травостоем. В периоды массового размножения может занимать типично тундровые биотопы. Плотность населения тундровых колоний сравнительно невелика - 1,3 - 3.3 экз./га.

Красная полевка на Южном Ямале распространена повсеместно, населяя пойменные леса и кустарниковые заросли по берегам рек, особенно крупных.

В бассейне р. Хадыга-яха красные полевки отлавливались нами в тундре в 1985, 1986, 1991 и 1994 гг. В конце лета численность красных полевков достигла 21 экз./га и они заселили

практически все тундровые биотопы, даже сухую лишайниковую тундру. В 1986 г. поселения красных полевков в тундре сохранились, и их плотность составляла от 1,4 до 4,7 экз./га.

В отсутствие массового размножения леммингов в 1991 г. вновь были обнаружены поселения красных полевков в тундровых сообществах со средней численностью 7,8 экз./га.

Массовое размножение грызунов в 1973, 1985, 1988 и 1994 гг. происходило на территории всего исследуемого региона. Доминируют, как правило, лемминги. В отсутствие интенсивного размножения леммингов (в южной части Ямала), их места обитания занимают тундровые полевки.

Особо следует отметить, что в период массового размножения грызуны занимают практически все места обитания, в том числе и не свойственные им биотопы. Так например, лемминги отлавливались нами в таежных и лиственных лесах в южной части полуострова, а красная полевка и полевка-экономка - в типично тундровых биотопах, встречаясь даже в лишайниковой тундре.

Глава V. Особенности биологии и роль внутривидовых групп на разных фазах динамики численности леммингов

Весовые показатели всех рассматриваемых видов на разных фазах популяционного цикла не отличаются от описанных в литературе. В годы массового размножения зверьки крупнее, а в период спада и депрессии весят меньше.

Соотношение полов у сибирских леммингов и у всех видов полевков в годы проведения исследований было примерно равным.

У копытного лемминга в годы низкой численности нами отлавливалось равное количество самцов и самок, а в 1984 г. самцы составили 51,7 % всех отловленных животных.

В годы подъема численности в отловах преобладали самки: в 1973 г. они составляли 66,7 % всех пойманных копытных леммингов, в 1982 г. - 61,5 %, в 1985 и 1988 гг. - около 60 %.

У обоих видов леммингов наблюдается расселение самок на последних стадиях беременности, но у сибирского лемминга - в условиях высокой численности, а у копытного - на фазе спада и депрессии численности (т.е. на следующий год после

подъема). При этом все молодые зверьки из предыдущего выводка (если таковой был), остаются вблизи материнской норы.

Мечение и повторный отлов леммингов позволили выделить внутрипопуляционные физиологические функциональные группы (ФФГ), впервые выявленные у рыжей полевки Г.В. Оленевым (1979).

Перезимовавшие животные, в подавляющем большинстве принимающие участие в размножении, составляют 1 ФФГ. Сеголетки, не участвующие в размножении в год рождения, образуют 2 ФФГ. Зверьки, относящиеся к этой группе, представлены во всех когортах текущего года в разных количествах. К 3 ФФГ относятся сеголетки, размножающиеся в год рождения. Скорость полового созревания леммингов, составляющих эту группу, заметно различается на разных фазах популяционного цикла.

В условиях низкой численности у копытного и сибирского леммингов размножаются зверьки, относящиеся к 1 ФФГ, а также часть сеголеток весенних когорт (в том случае, если было подснежное размножение). Половая зрелость особей 3 ФФГ наступает в возрасте 2-3 месяцев, как у самок, так и у самцов. Часть зверьков весенних когорт, а также все молодые лемминги, родившиеся летом, составляют 2 ФФГ и приступают к размножению только на следующий год.

При подъеме численности у копытного лемминга участвуют в размножении все особи 1 ФФГ, а также 3 ФФГ, к которой относится абсолютное большинство зверьков весенних когорт. Копытные лемминги летних когорт относятся к 2 ФФГ. Скорость полового созревания животных 3 ФФГ составляет 1,5-2 месяца.

У сибирского лемминга при подъеме численности размножаются все перезимовавшие зверьки (1 ФФГ), все особи весенних когорт и подавляющее большинство (92 %) самок 1 и 2 летних когорт (3 ФФГ). Причем половое созревание самок наступает в возрасте 17-25 дней, а самцов - в 1,5-2 месяца. 2 ФФГ составляют, в основном, не размножающиеся самцы и некоторая часть самок летних когорт. Эти зверьки после краткого периода роста в возрасте 25-30 дней перестают расти, что приводит к тому, что в конце летнего размножения сибирские лемминги 1, 2 и 3 летних когорт, составляющие 2 ФФГ, не отличаются друг от друга по морфологическим признакам.

При спаде и депрессии численности у сибирских леммингов в размножении участвуют только зверьки 1 ФФГ. Все сеголетки составляют 2 ФФГ.

У копытного лемминга в период депрессии размножается большая часть особей 1 ФФГ, в также часть самок весенней когорты и 1 летней когорты (3 ФФГ) и часть самцов весенней когорты. Молодые самки становятся половозрелыми в возрасте 15-20 дней, а самцы - в возрасте 1,5-2 месяцев. Остальные сеголетки не размножаются и образуют 2 ФФГ.

На разных фазах популяционного цикла ФФГ у обоих видов леммингов играют разную роль и имеют видовую специфику. Так участие большого числа самок сибирского лемминга в размножении в фазу нарастания численности (за счет 3 ФФГ) приводит к более быстрому, чем у копытного лемминга, увеличению числа зверьков. А раннее половое созревание молодняка копытного лемминга в период депрессии численности способствует поддержанию плотности популяции.

Различия в структуре популяционных циклов у копытного и сибирского леммингов можно объяснить особенностями ФФГ у обоих видов в условиях разных фаз динамики численности.

Глава VI. Распределение плотности населения леммингов

Пространственное распределение и структура населения леммингов остаются до сих пор практически не изученными. В литературе имеются только данные Флинта (Флинт, 1977), обращавшего внимание на смену мест обитания леммингов в разные сезоны.

Мечение и повторные отловы леммингов позволили установить, что пространственная структура обоих видов состоит из небольших, зачастую семейных, поселений зверьков.

Участки и норы, особенно выводковые, используются многими поколениями тундровых грызунов, поэтому пространственное распределение остается достаточно стабильным, и хорошо воспроизводится при подъемах численности.

Все тундровые грызуны в годы низкой численности стремятся занимать наиболее благоприятные места обитания. В годы высокой численности наблюдается стремление к равномерному распределению и перераспределению территории между видами, что приводит к более полному использованию пространственных и пищевых ресурсов

Взрослые копытные лемминги в годы подъемов численности более склонны обитанию на постоянных территориях в течение летнего размножения. Расселяются, преимущественно, молодые зверьки. В периоды спада и депрессии численности популяции копытные лемминги меняют места размножения в течение лета, что, по-видимому, позволяет сохранять и поддерживать пространственную структуру популяции.

У сибирских леммингов в годы массового размножения, наблюдается высокая подвижность особей, их интенсивное расселение, что приводит к созданию новых поселений на обширных территориях.

В годы низкой численности взрослые сибирские лемминги придерживаются постоянных мест обитания, а расселяются молодые животные.

Мечение и повторные отловы позволяют выделить следующие группы зверьков обоих видов: оседлых в течение всего летнего периода; оседлых в течение одного репродуктивного цикла (20–40 дней), мигрирующих (стремящихся занять постоянные места обитания): кочующих (не имеющих постоянных участков).

Математический анализ пространственного распределения копытного и сибирского леммингов свидетельствует о том, что структура поселений у копытного лемминга определяется взаимным расположением нор самок и самцов, а у сибирского лемминга в летний период - расположением нор взрослых, размножающихся самцов.

Расчеты показывают, что в годы низкой численности значительно возрастает площадь активно используемой территории, что объясняется необходимостью больше перемещаться в поисках партнеров по спариванию, особенно при низкой плотности популяции. Как было установлено, что в годы массового размножения возрастание плотности в поселениях леммингов происходит без увеличения используемой зверьками территории, т.е. за счет одних и тех же ресурсов.

Кроме того, было показано рассредоточение зверьков в августе-сентябре, после окончания сезона летнего размножения, что довольно трудно установить путем обычного картирования.

Глава VII. Изменения пространственного распределения тундровых грызунов под влиянием антропогенных факторов

Большой интерес вызывают изменения пространственного распределения мелких млекопитающих в антропогенных условиях. Освоение месторождений нефти и газа, проведение буровых работ, прокладка транспортных коммуникаций связаны со значительными трансформациями тундровых биоценозов вследствие передвижения по тундре большого количества техники. Нарушение почвенного и растительного покрова тундры оказывает существенное влияние на животных, в первую очередь, грызунов. Повреждения, вызванные движением тяжелых гусеничных машин, могут являться искусственно созданными убежищами для мелких млекопитающих. В естественных условиях в тундре наблюдается значительный дефицит убежищ (Дунаева, 1948), и зверьков привлекают искусственные укрытия для создания нор.

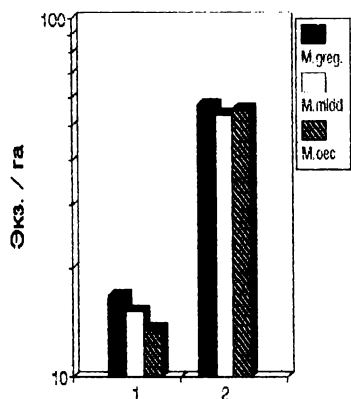


Рис. 4 Изменение численности грызунов при повреждении тундры транспортом на р. Полуй: 1- участки с ненарушенной растительностью, 2 - участки с поврежденной на 50 % растительностью

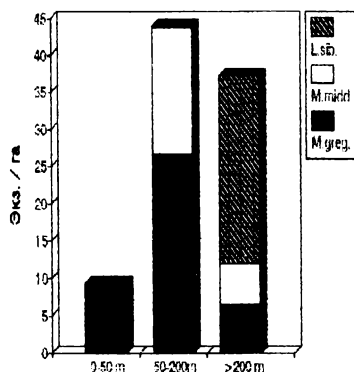


Рис. 5 Численность грызунов вдоль трассы железной дороги в районе р. Щучьей (по оси X - расстояние от трассы)

Как показали наши исследования, проведенные в различных частях Ямала, незначительные повреждения растительности практически не сказываются на размещении зверьков. В тех местах, где нарушения велики и занимают большие площади, мелкие млекопитающие встречаются чрезвычайно редко. Однако на участках, где сохраняется около половины площади растительности и почвы, происходит концентрация животных (рис. 4) или изменение пространственного распределения различных видов грызунов (рис. 5).

Наиболее подробно динамика численности грызунов на нарушенных территориях прослежена на бывшем биологическом стационаре «Харп» (рис. 6), который в 1987 г пересекла трасса строящейся железной и автомобильной дороги Обская-Бованенково. Обращает на себя внимание тот факт, что высокая плотность населения грызунов в антропогенных условиях сохраняется в течение одного популяционного цикла, а затем в естественных и поврежденных биотопах численность выравнивается.

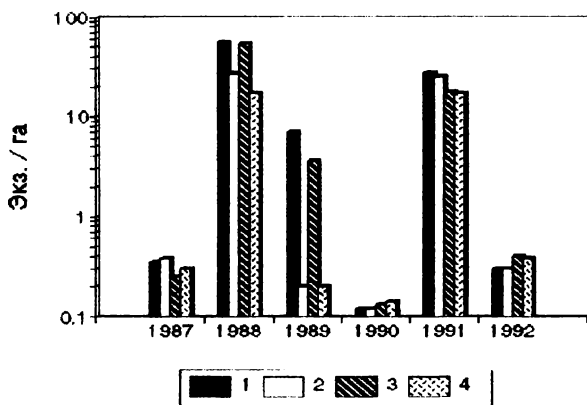


Рис.6 Динамика численности узкочерепной полевки (в антропогенных -1, и естественных -2, условиях) и полевки Миддендорфа (в антропогенных -3, и естественных - 4, условиях) на территории стационара «Харп».

Увеличение численности зверьков в антропогенных условиях в 3-5 раз ведет к возрастанию трофического воздействия на растительность поврежденных тундровых биоценозов, кроме того, интенсивная роющая деятельность зверьков значительно влияет на почвообразовательные процессы. Влияние грызунов даже в ненарушенных сообществах очень велико и возрастание кормовой нагрузки при антропогенной трансформации напочвенного покрова может привести к изъятию большого количества фитомассы.

По нашим наблюдениям, такая ситуация возникает и при проведении недостаточно продуманной рекультивации нарушенных тундровых биотопов. Из-за воздействия фитофагов эффективность рекультивационных мероприятий существенно снижается. Исходя из этого, при освоении тундры необходимо учитывать изменения в населении тундровых животных.

ВЫВОДЫ

1. На юге Ямала в 1970 - 1995 гг. наблюдались трехлетние популяционные циклы тундровых грызунов.

2. У копытных леммингов при подъеме численности среди отловленных животных преобладали самки, у других грызунов, как и у копытного лемминга при низкой численности, соотношение полов было примерно равным.

3. Различия в структуре популяционного цикла у копытного и сибирского леммингов определяются особенностями внутривидовых групп у обоих видов в условиях разных фаз динамики численности.

4. Пространственная структура поселений обоих видов леммингов основана на групповом размещении особей.

5. Индивидуальные участки и норы тундровых грызунов используются в течение длительного времени, и это способствует стабильности и воспроизведению пространственной структуры на разных фазах популяционного цикла.

6. Математический анализ пространственного распределения методом средней гармонической оценки показал, что структура поселений копытного лемминга определяется взаимным расположением нор самцов и самок, а у сибирского лемминга расположением нор взрослых самцов.

7. Изменение пространственной структуры населения тундровых грызунов в результате антропогенной

трансформации почвенного и растительного покрова тундры приводит к концентрации некоторых видов грызунов в нарушенных биоценозах, что, в свою очередь, может привести к увеличению трофического воздействия на растительность тундрового биома. Трех-, пятикратное увеличение численности в антропогенных условиях сохраняется в течение одного популяционного цикла.

По материалам диссертации опубликованы следующие работы:

1. Балахонов В.С., Данилов А.Н., Лобанова Н.А., Чибиряк М.В. Изучение динамики численности мелких млекопитающих на юге Ямала //Материалы по истории и современному состоянию фауны севера Западной Сибири. - Челябинск, 1997.- С.43-59.
2. Данилов А.Н. Динамика численности копытного лемминга на Южном Ямале //Вид и его продуктивность в ареале: Мат-лы 4-го Всесоюз. совещ., часть I «Млекопитающие».- Свердловск, 1984. - С. 19.
3. Данилов А.Н. Некоторые вопросы экологии леммингов на Южном Ямале //Фауна Урала и прилежащих территорий.- Свердловск, 1984.- С. 28-32.
4. Данилов А.Н. Динамика пространственной структуры населения копытных леммингов на Южном Ямале //Распределение и численность наземных позвоночных полуострова Ямал. - Свердловск, 1985. - С.77-82
5. Данилов А.Н. Динамика численности тундровых грызунов на Южном Ямале //Современное состояние и история животного мира Западно-Сибирской низменности.- Свердловск, 1988.- С.127-132.
6. Данилов А.Н. К вопросу об антропогенной трансформации пространственного распределения грызунов //Актуальные проблемы экологии, экологические системы в естественных и антропогенных условиях среды. Инф. Мат-лы.- Свердловск, 1989.- С. 28-29.
7. Данилов А.Н. О роли внутривидовых групп в динамике численности леммингов //Взаимодействие организмов в тундровых сообществах: Тез. докл. Всесоюз. совещ. - Сыктывкар,1989.-С.159-161.
8. Данилов А.Н. О воздействии грызунов на антропогенно поврежденные тундровые биоценозы //Проблемы устойчивости

- биологических систем: Тез. докл. Всесоюзн. школы.- Харьков, 1990.- С. 454-455.
9. Данилов А.Н. Изменение пространственного распределения тундровых грызунов в антропогенных условиях //Очерки по экологической диагностике.- Свердловск, 1991.- С.55-59.
10. Данилов А.Н. О роли грызунов в условиях антропогенно нарушенных тундровых биоценозов //Освоение Севера и проблема рекультивации: Тез. докл. Междунар. конф. - Сыктывкар, 1991.- С. 60.
11. Данилов А.Н. О роли леммингов в биологическом круговороте на Южном Ямале //Экология.- 1995.- N 3. -С. 205-209.
12. Данилов А.Н. Материалы о распределении плотности нор леммингов на стационаре «Хадыта» //Экология.- 1995.- N 5.- С. 414-415.
13. Корьгин Н.С., Добринский Л.Н., Данилов А.Н., Добринский Н.Л., Кряжимский Ф.В., Малафеев Ю.М., Павлинин В.В., Сосин В.Ф., Шиляева Л.М. Природа Ямала. Раздел «Млекопитающие» /Природа Ямала. - Екатеринбург. АИФ "Наука", 1995. - С. 368-373.
14. Данилов А.Н. Влияние грызунов на рекультивацию тундровых биоценозов //Устойчивое развитие: загрязнение окружающей среды и экологическая безопасность. Первая международная научно-практическая конференция: Тез. докл.- Днепропетровск, 1995.- С. 105-106.
15. Данилов А.Н. Изменение биологического круговорота в антропогенных условиях в лесотундре // III Междунар. конф. «Освоение Севера и проблемы рекультивации»: Тез. докл.- Сыктывкар, 1996.- С. 35-36.
16. Danilov A.N. Influence of rodents on recultivation of tundra biocenosis //Sustainable development: system analysis in ecology, 2nd Practical Conference. - Sevastopol, 1996. - P. 135-136.
17. Danilov A.N., Balahonov V.S., Lobanova N.A., Chibirjak M.V. Population dynamics of small mammals at the Southern Yamal // European Mammalogy. 3rd Europ. Congr. of Mammalogy: Program & Abstracts, Jyväskylä, Finland. - Jyväskylä, Finland, 1999 -P. 94.
18. Danilov A. N., Danilova M N. The energy and material flow through tundra rodent populations under anthropogenous conditions //Geophysical Research Abstracts. -1999.- Vol. 1, Part II: Hydrology, Oceans & Atmosphere.

Подписано к печати 3.11.2000 г.

Объем 1,0 печ.л. Заказ 1398 Тираж 100 экз.

ООО "ЦМИК" г.Екатеринбург, ул. Куйбышева, 48а.