

ГЕНЕТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ СЕРЫХ ПОЛЕВОК РОДА *MICROTUS* ТЕРРИТОРИИ ЕВРЕЙСКОЙ АВТОНОМНОЙ ОБЛАСТИ

Л.В. Фрисман¹, И.В. Картавцева², Л.В. Капитонова¹, Н. П. Высочина³, А.В. Рябкова³

¹Институт комплексного анализа региональных проблем ДВО РАН,

ул. Шолом-Алейхема 4, г. Биробиджан, 679016,

e-mail: frisman@yahoo.com, kapitonova66@yandex.ru

²Биолого-почвенный институт ДВО РАН,

пр-т 100-летия Владивостоку 159, г. Владивосток, 690022,

e-mail: irina-kar52@rambler.ru

³Хабаровская противочумная станция, Роспотребнадзор,

пер. Санитарный 7, г. Хабаровск, 680031,

e-mail: neljavis@mail.ru, another_code@mail.ru

Привлечение генетических характеристик в качестве диагностических признаков показало широкое распространение на территории Еврейской автономной области двух видов серых полевок – полевка Максимовича и большой (дальневосточной) полевки.

В заповеднике «Бастак» полевка Максимовича ранее не была отмечена. По нашим данным, она является доминантным видом на мокром закоряженном осоковом лугу на окраине южной и юго-западной части заповедника «Бастак».

Ключевые слова: биоразнообразие, вид, серые полевки.

Введение

Разграничение видовых таксонов осуществляется на основе изучения морфологических, географических, экологических, поведенческих, молекулярных и других характеристик» [19]. Однако темпы эволюции различных систем признаков, как правило, не совпадают, и поэтому разрешающая способность каждой из перечисленного списка характеристик охватывает ограниченный участок таксономической иерархии. Наиболее широкий охват предоставляют морфологические характеристики, которые лежат в основе множества существующих таксономических таблиц и широко используются в практике описания биологического разнообразия. Не являлось исключением и описание биоразнообразия млекопитающих заповедника «Бастак» на территории Еврейской автономной области (ЕАО) [1, 5]. Среди прочих видов, обитающих в заповеднике, для рода серых полевок *Microtus* отмечена здесь лишь большая или дальневосточная полевка *Microtus fortis* Buchner, 1889.

Большая полевка имеет достаточно широкое распространение. Ее ареал охватывает Северную Монголию, Восточный Китай, полуостров Корея. В России в южном Забайкалье этот вид заселяет территорию к северу до низовьев р. Селенга, г. Чита и Нерчинск, а в южной части Дальнего Востока – к северу до 54 градуса с.ш. [3]. *Microtus fortis* селится по заболоченным участкам в речных поймах, горных падах лесной зоны, по берегам речек и озер, нередко встречается и далеко от воды на обработанных землях.

В этом же регионе сходные биотопы могут быть оккупированы еще одним представителем рода серых полевок, а именно полевкой Максимовича *Microtus*

maximowiczii Schrenk, 1858. Последняя распространена по заболоченным участкам лесной зоны в Бурятии, Северной Монголии (откуда заходит в Забайкалье), и в Северо-Восточном Китае (откуда заходит в Приамурье) до Хабаровска. Иными словами, большая полевка и полевка Максимовича симпатричны в значительной части своих ареалов. Более того, иногда представители обоих видов встречаются в одном и том же локалитете и в одном и том же биотопе, что и было обнаружено нами в окрестностях с. Ленинское ЕАО [15].

Практическая значимость изучения распространения этих видов определяется, прежде всего, их санитарно-эпидемиологическими характеристиками как носителей различающихся спектров природно-очаговых инфекционных заболеваний.

Высокая хромосомная изменчивость, характеризующая род *Microtus*, обуславливает его теоретическую значимость как модельного объекта для изучения путей и механизмов видообразования.

Большая полевка и полевка Максимовича представляют собой морфологически близкие, но кариотипически различающиеся виды: *M. fortis* (2n=52; NF^a=62–64), и *M. maximowiczii* (2n=36–44; NF^a=50–60) [6–8]. Для идентификации подобных таксонов высока диагностическая ценность методов сравнительной кариологии и недостаточен сравнительно-морфологический анализ.

Еще одним генетическим методом, позволяющим идентифицировать различия морфологически близких видов, является электрофоретический анализ белков [14]. Многолетние исследования белков у кариологически типированных представителей полевки Максимовича (суммарно 81 особь с территории Забайкалья и Средне-

го Приамурья) и большой полевки (суммарно 121 особь с территории Среднего, Нижнего Приамурья и Приморья) по 23–25 интерпретационным локусам [11–13, 16] позволили нам выделить только два белка, полезных для разделения этих видов.

У полевки Максимовича обнаружено 4 двузонных (предположительно гомозиготных) и 3 трехзонных (предположительно гетерозиготных) электрофоретических фенотипа трансферрина. Все эти фенотипы обладают меньшей анодной подвижностью, чем единственный трехзонный фенотип трансферрина (Trf-f), обнаруженный у большой полевки. Эти результаты предполагают отсутствие общих аллелей по данному локусу у рассматриваемых видов, а значит, перспективность привлечения этого признака для их разделения.

Большая полевка и полевка Максимовича, как правило, показывают различающиеся электрофоретические фенотипы гемоглобина. Гемоглобин большой полевки представлен одной яркой зоной, тогда как у полевки Максимовича – двумя зонами разной интенсивности. Яркая зона по подвижности совпадает с зоной гемоглобина большой полевки. Вторая зона менее подвижна и менее ярко окрашена. Однозонный фенотип гемоглобина, идентичный фенотипу большой полевки, обнаружен только у двух экземпляров полевки Максимовича. Столь малая частота встречаемости (около 2,5 % от суммарной выборки) позволяет предположить его появление у полевки Максимовича в результате мутации и разрешает, с нашей точки зрения, привлекать гемоглобин совместно с трансферрином к разделению указанных видов.

Цель настоящей работы – исследовать видовой состав и распространение серых полевок на территории ЕАО, привлекая в качестве диагностических признаков генетические характеристики: кариотипы и электрофоретические спектры двух белков крови – гемоглобина и трансферрина.

Материалы и методы

Материалом настоящего исследования послужили 44 экз. серых полевок, отловленных в районах ЕАО в 2009–2010 гг. Кроме того, в работе рассматриваются данные по 10 экз. серых полевок, исследованных в регионе ранее [15]. Сведения о местах отлова и количестве исследованного материала приведены в табл. 1 и на рис. 1.

Препараты метафазных хромосом готовили в лабораторных и полевых условиях прямым способом из красного костного мозга животных по общепринятой методике [17]. Для анализа хромосомных чисел и морфологии хромосом препараты окрашивали 2 % орсеином и 2 %-ым раствором азур-эозина (краситель Гимза, Merck, Германия). Дифференциальное G-окрашивание хромосомных препаратов проводили по методике М. Сибрайта [21].

Хромосомные препараты просматривали под микроскопом Axioscop (Zeiss, Германия). Для регистрации и обработки микроизображений использовали CCD-камеру AxioCam HR и программное обеспечение AXIOVISION (Carl Zeiss MicroImaging GmbH, Германия).

Отбор тканей для электрофореза из заповедника «Бастак» и окрестностей г. Биробиджан проводился в лабораторных условиях. Первичная обработка материала из остальных регионов – в полевых условиях. Проведен

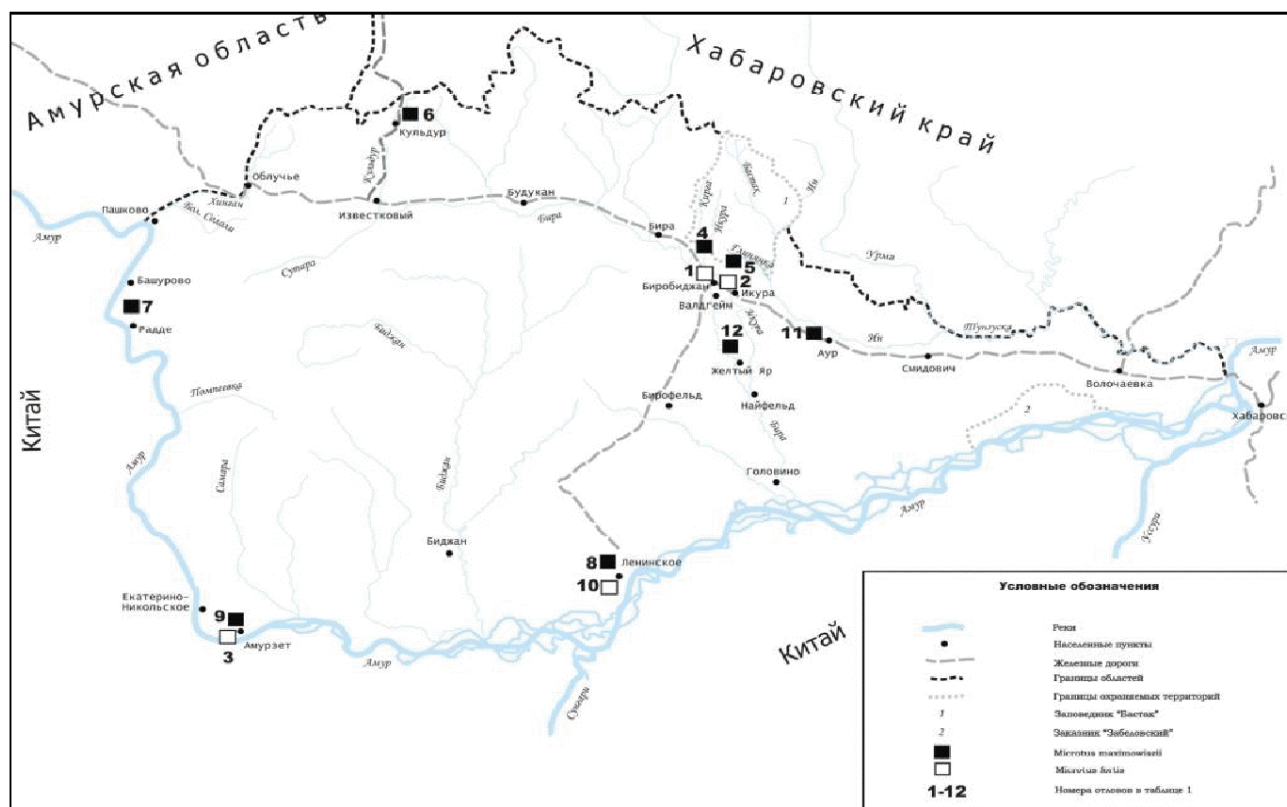


Рис. 1. Места отлова серых полевок рода *Microtus*

Таксономический состав, объем исследованного материала и точки отлова на территории Еврейской автономной области

№ пп	Место отлова. Год отлова	Биотоп	Количество особей	
			кариологический анализ	аллозимный анализ
1	2	3	4	5
<i>Microtus fortis</i> Buchner, 1889 <i>M. f. pellicius</i> Kastschenko, 1910*				
1	Долина р. Бира на северо-западной окраине г. Биробиджан. 2010	Вейниково-осоковый луг с редким кочкарником, переходящим в болотину.	-	13
2	10 км на восток от г. Биробиджана, 2010	Вейниково-осоковый кочкарник по берегам заросшего озера около котлована, заполненного водой.	2	2
3	Окрестности с. Амурзет. 2009	Сельскохозяйственный ландшафт, бурьянник, по краям поля и огородов, заросших бурьянником.	2	5
<i>Microtus maximowiczii</i> Schrank, 1859 <i>M. m. maximowiczii</i> Schrenck, 1858.				
4	Юго-западный край заповедника «Бастак». 2010	Мокрый заочкаренный осоковый луг.	-	2
5	Около моста на р. Глинянка по дороге Биробиджан-Кукан. 2010	Мокрый заочкаренный осоково-вейниковый луг.	2	6
		Гривка на мокром вейниково-осоковом заочкаренном лугу.		2
		Окраина осокового-вейникового-разнотравного луга вдоль березово-ивовой релки.	1	3
		Горельник вдоль трассы с уцелевшими пихтами, березами, ивами, осинами; вдоль ручья, в подросте кустарник куртинками, кое-где кочки.	-	2
6	Хребет Малый Хинган. Долина р. Кульдур в окрестностях пос. Кульдур. 2010	Прибрежная кустарниковая зона на окраине разнотравного луга.	-	2
7	Долина р. Амур вдоль западных склонов хр. Малый Хинган, окрестности с. Радде. 2010	Заброшенные сельскохозяйственные угодья, заросшие сорными травами, с редким осоковым кочкарником и отдельными кустарниками.	-	3
8	Окрестности с. Ленинское. 2009	Разнотравный луг, заросший редким кустарником. Осоко-вейниковый луг.	3	3
9	Окрестности с. Амурзет. 2009	Край посадок сосны. Сухой песчаный луг, заросший низкорослым кустарником.	1	1
Всего			11	44
Из Фрисман и др., 2009 [15]				
<i>Microtus fortis</i> Buchner, 1889 <i>M. f. pellicius</i> Kastschenko, 1910				
10	Окрестности с. Ленинское	Берег реки, поросший разнотравьем и кустарниками, на границе с кочковатым лугом.	2	2
<i>Microtus maximowiczii</i> Schrank, 1859 <i>M. m. maximowiczii</i> Schrenck, 1858				
9	Окрестности с. Ленинское	Берег реки, поросший разнотравьем и кустарниками, на границе с кочковатым лугом.	4	5
11	Окрестности пос. Аур	Смешанный биотоп, фрагментарно состоящий из разнотравных, сырых с кочкой участков и кустарников между котлованами, заполненными водой.	2	2
12	13 км на юг от г. Биробиджан, между с. Вальдгейм и с. Желтый Яр.	Агроценоз - лесополоса между дорогой и полем.	1	1
Всего			9	10

электрофорез белков в крахмальном геле по [20]. Электрофоретические варианты гемоглобина наблюдали в неокрашенном геле, трансферрин – при окраске на «общий белок».

Результаты и обсуждение

1. Кариологический анализ.

Исследованные 11 экземпляров серых полевков (отловлены в 2009–2010 гг.) распались на 2 группы, различающиеся по кариотипическим характеристикам.

В первую входят животные из точек 2–3 (табл. 1) с кариотипами, характерными для большой полевки *Microtus fortis* (табл. 2, рис. 2). Хромосомные наборы этих полевков имели стабильный кариотип – $2n=52$, $NF^*=64$: четыре пары средних размеров метацентрических (M) хромосом, две пары субтелоцентрических (St) хромосом и одну пару с едва заметными плечиками на одной из хромосом средних размеров (St/A) и 18 пар акроцентрических хромосом, плавно убывающих в размерах от средних до мелких. X-хромосома метацентрик средних размеров, Y-хромосома – акроцентрическая хромосома мелких размеров. Для данного вида характерен полиморфизм морфологии одной из трех средних размеров хромосом – St/St, St/A, A/A. В ЕАО нами также обнаружен полиморфизм этой пары. На рис. 2 представлен кариотип, имеющий гетерозиготный вариант St/A. Частоты распределения этого варианта в различных популяциях в настоящей работе не представлены. Эта пара в большинстве исследованных ранее популяций Приморского края, Забайкалья и Монголии субметацентрическая – St/St [9–10, 16].

Вторая группа объединяет животных из точек 5, 8–9 (табл. 1) и представлена животными с кариотипами, характерными для полевки Максимовича (табл. 2). Хромосомные наборы исследованных животных из окр. с. Амурзет (точка 8 табл. 1) и с. Ленинское (точка 1 табл. 1) имели 40 либо 41 хромосому. Характер хромосомной изменчивости обусловлен слиянием двух метацентриков с образованием одного ($2n=41$) или двух ($2n=40$) крупных хромосом. Такой кариотип и характер изменчивости соответствует хромосомной «форме С», описанной для полевки этого вида из Амурской

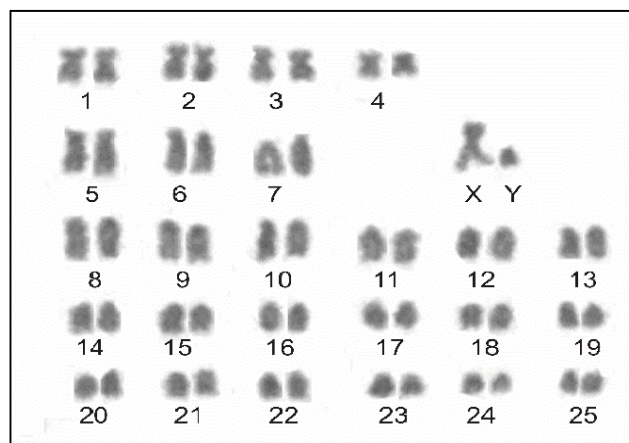


Рис. 2. Кариотип большой полевки *Microtus fortis* (самец № 2786, окр. г. Биробиджан)

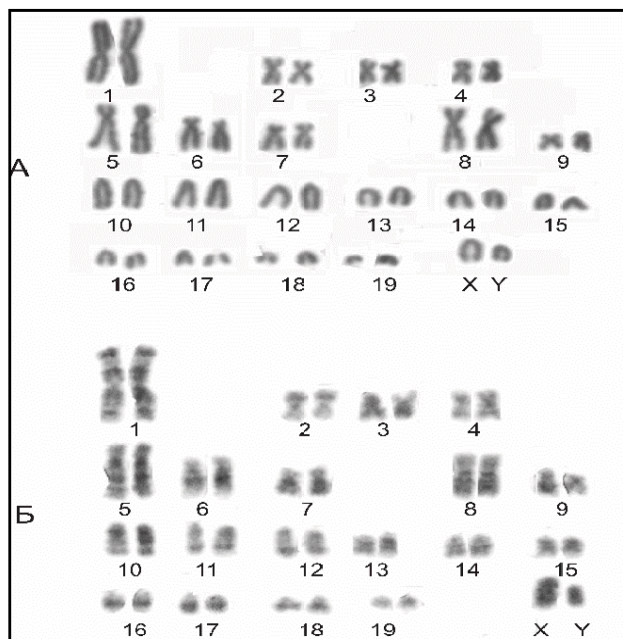


Рис. 3. Кариотипы полевки Максимовича *Microtus maximowiczii* из заповедника «Бастак»: А – окраска орсеином, самец № 2775; Б – дифференциальное G-окрашивание, самец № 2777

области, ЕАО и Хабаровского края [18]. Ранее нами обнаружена перичентрическая инверсия в мелкой акроцентрической (А) паре хромосом, которая в результате становится субтелоцентрической (St). Такая инверсия ранее была отмечена для двух особей из Хабаровского края [11] и из окрестностей с. Аур в ЕАО [15]. Для хромосомных наборов полевков заповедника «Бастак» полиморфизма по числу и морфологии хромосом не отмечено, исследованные животные имели $2n=40$ (рис. 3 А).

Кариотип исследованных животных из заповедника «Бастак» имеет одну пару (№ 1) крупных, три пары

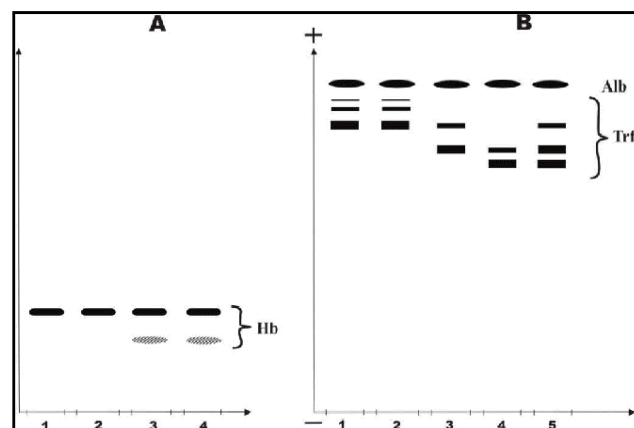


Рис. 4. Электрофоретические фенотипы гемоглобина (А) и трансферринов (В) большой полевки (*Microtus fortis*) и полевки Максимовича (*Microtus maximowiczii*):

А: 1, 2 – *Microtus fortis*, 3, 4 – *Microtus maximowiczii*; В: 1, 2 – *Microtus fortis*, 3–5 – *Microtus maximowiczii*

Кариотипы и электрофоретические спектры белков серых полевков рода *Microtus* Еврейской Автономной области

№ пп	Локалитет	Кариологический анализ		Аллозимный анализ			Источник
		Кол-во животных	Характеристики кариотипа	Кол-во животных	Частота встречаемости	Гемоглобин	
<i>Microtus fortis</i> Buchner, 1889							
<i>M. f. pellicius</i> Kastschenko, 1910*							
1	Долина р. Бира, на западной окраине г. Биробиджан (точка 1 табл. 1).		He карิโอ типированы	13	Hb-B = 1	Trf-f-f=1	Наши данные
2	10 км на восток от г. Биробиджан (точка 2 табл. 1).	2	2n=52; NF ^a =62-63	2	Hb-B=1	Trf-f-f=1	Наши данные
3	Окрестности с. Ленинское (точка 10 табл. 1).	2	2n=52; NF ^a =62-63	2	Hb-B=1	Trf-f-f=1	Фрисман и др., 200
4	Окрестности с. Амурзет (точка 3 табл. 1).	2	2n=52; NF ^a =62-63	5	Hb-B=1	Trf-f-f=1	Наши данные
	Суммарно для <i>M. fortis</i>	6	2n=52; 62-63	22	Hb-B=1	Trf-f-f=1	
<i>Microtus taximowiczii</i> Schrank, 1859							
<i>M. m. taximowiczii</i>							
5	Заповедник «Бастак», юго-западная оконечность (точка 4 табл. 1).	?	He карิโอ типированы	2	Hb-C=1	Trf-c-d=1	Наши данные
6	Заповедник «Бастак», около моста на р. Глянянка по дороге Биробиджан-Кукан (точка 5 табл. 1).	3	2n=40; NF=58	13	Hb-C=1	Trf-c-c=0,15 Trf-d-d=0,31 Trf-c-d=0,54	Наши данные
7	Окрестности пос. Аур (точка 11 табл. 1).	2	2n=40; NF ^a =58	2	Hb-C=1	Trf-d-d=1	Фрисман и др., 200
8	13 км на юг от г. Биробиджан, на юг между с. Валдэйм и с. Желтый Яр (точка 12 табл. 1).	1	2n=40; NF ^a =58	1	Hb-B=1	Trf-d-d=1	Фрисман и др., 200
9	Хребет Малый Хинган. Долина р. Кульдур, в окрестностях пос. Кульдур (точка 6 табл. 1).	?	He карิโอ типированы	2	Hb-C=1	Trf-c-d=0,5 Trf-d-d=0,5	Наши данные
10	Долина р. Амур, вдоль западных склонов хр. Малый Хинган (между р. Хинган и р. Салаш) (точка 7 табл. 1).	?	He карิโอ типированы	3	Hb-C=1	Trf-d-d=1	Наши данные
11	Окрестности с. Ленинское (точка 8 табл. 1).	4	2n=40; NF ^a =58 2n=41; NF ^a =60	8	Hb-C=1	Trf-d-d=0,125 Trf-c-c=0,5 Trf-b-d=0,125 Trf-c-d=0,25	Фрисман и др., 200 Наши данные
12	Окрестности с. Амурзет (точка 9 табл. 1).	1	2n=40; NF ^a =58	1	Hb-C=1	Trf-c-c=1	Наши данные
	Суммарно для <i>M. taximowiczii</i>	14	2n=40-41; NF ^a =58-60	32	Hb-B=0,03 Hb-C=0,97	Trf-d-d=0,36 Trf-c-c=0,25 Trf-b-d=0,03 Trf-c-d=0,36	

(№№ 2–4) мелких метацентриков (рис. 3 А), три пары (№№ 5–7) субмета – субтелоцентрических хромосом, убывающих в размерах от крупной до средней, один (№ 8) крупный субметацентрик и один (№ 9) мелкий субтело- субметацентрик, десять пар (№№ 10–19) акроцентрических хромосом, плавно убывающих в размерах. X-хромосома акроцентрик средних размеров, Y-хромосома – мелкий акроцентрик. Хромосомный набор разделен на группы. В первую группу входит пара самого крупного метацентрика. У данного вида эта пара может быть гетероморфной ($2n=41$), т.е. представлена одним крупным метацентриком и двумя метацентрическими хромосомами, которые при слиянии дают вторую крупную метацентрическую хромосому первой пары. Вторая группа хромосом – три пары метацентриков, которые у всех исследованных животных этого вида постоянны в числе и морфологии. Третья группа – три пары субтелоцентриков, они также могут быть постоянными в числе и морфологии во многих популяциях. Четвертая группа – изменчивые по числу и размерам хромосомы. Так, средних размеров субметацентрик может быть представлен двумя парами акроцентрических хромосом, образовавших его при центромерном слиянии. В популяции близ г. Хабаровск (ст. Утиная) обнаружен гетероморфизм по этой паре (средних размеров субметацентрик и две акроцентрические хромосомы, гомологичные плечам метацентрика). Мелкий субмета-субтелоцентрик в этой группе может быть представлен акроцентриком. Субмета-субтелоцентрик появился в результате перичентрической инверсии в акроцентрической хромосоме. Пятая группа представлена акроцентрическими хромосомами, число которых варьирует в различных хромосомных формах.

Дифференциально G-окрашенные хромосомы одной из двух кариотипированных особей заповедника «Бастак» (рис. 3 Б) соответствуют дифференциально G-окрашенным хромосомам полевки Максимовича из Амурской области (пос. Архара). Полученные хромосомные данные подтверждают идентичность кариотипа (без дифференциального окрашивания) исследуемых животных таковому хромосомной «формы С» полевки Максимовича [18].

2. Электрофоретический анализ белков.

Проведен электрофоретический анализ белков крови у 44 экземпляров серых полевков, отловленных в 2009–2010 гг. В табл. 2 представлены результаты проведенного исследования, а на рис. 4 схемы вариантов исследованных белков.

Трансферрин. В рассматриваемом материале обнаружено 4 варианта трансферринов: трехзонный (рис. 4 В: 1, 2), два двухзонных (рис. 4 В: 3, 4) и гетерозиготный этих двух вариантов (рис. 4 В: 5).

Гемоглобин. В рассматриваемом материале обнаружено два электрофоретических фенотипа гемоглобина: 1) – одна интенсивно окрашенная зона, 2) – 2 зоны различающейся интенсивности. Интенсивно окрашенные зоны этих фенотипов имеют идентичную электрофоретическую подвижность. Слабо окрашенная зона двухзонного фенотипа менее подвижна (рис. 4 А).

Судя по распределению вариантов и гемоглобина и трансферрина, все рассматриваемые животные распадаются на 2 группы. Одна из них с характерными для большой полевки однозонным фенотипом гемоглобина (рис. 4 А: 1, 2), самым быстрым трехзонным фенотипом трансферрина (рис. 4 В: 1, 2), и включающая в том числе животных, кариологически диагностированных как *Microtus fortis*, представлена двумя выборками из окрестностей г. Биробиджан (точки 4–5 табл. 1). Как видно из табл. 2, ранее представители этого вида были обнаружены нами в выборках из окрестностей с. Ленинское.

Вторая группа с характерным для полевки Максимовича двузонным фенотипом гемоглобина (рис. 4 А: 3, 4), менее подвижными фенотипами трансферринов (рис. 4 В: 3, 4, 5), включающая в том числе животных, кариологически диагностированных как *Microtus maximowiszii*, представлена выборками заповедника «Бастак», хребта Малый Хинган и южными территориями ЕАО (точки 4–9 табл. 1). Как видно из табл. 1, 2, ранее представителей этого вида мы обнаружили в окр. с. Ленинское, окр. с. Аур и в точке, локализованной на 13 км южнее г. Биробиджана.

Итак, привлечение генетических характеристик в качестве диагностических признаков показало широкое распространение по территории ЕАО двух видов серых полевков – полевки Максимовича и большой полевки. Симпатричное обитание полевки Максимовича и большой полевки в одном и том же биотопе обнаружено в долине р. Амур, в окр. с. Ленинское, а близ с. Амурзет биотопы этих видов различались. Большая полевка обнаружена в более влажном биотопе, чем полевка Максимовича. Расстояние между популяциями не превышало двух километров. Сборы серых полевков географически близки и в окрестностях г. Биробиджан (долина р. Бира). Здесь большая полевка доминирует в низком и влажном биотопе, а единственный экземпляр полевки Максимовича отловлен в более сухом биотопе в лесопосадке между дорогой и сельхозугодиями.

На окраине южной и юго-западной части заповедника «Бастак» полевка Максимовича является доминантным видом на мокром закочкаренном осоковом лугу и представлена единичными экземплярами на более сухих участках горельника с уцелевшими пихтами, березами, ивами, осинами; вдоль ручья; в подросте кустарник куртинками с редким кочкарником. Как было сказано выше, в заповеднике «Бастак» полевка Максимовича ранее не была отмечена. И.М. Громов и Р.В. Ембаева [3] указывают, что у полевки Максимовича «ступня постоянно с 6-ю мозолями». По данным ряда исследователей [2, 11], этот признак не может быть использован в диагностике, так как оба вида по нему практически не различаются. Мы также считаем, что число мозолей не может быть диагностическим, так как рассматриваемые нами экземпляры полевки Максимовича из заповедника «Бастак» и большой полевки характеризовались 5-ю мозолями на ступне. Генетические данные (и кариология и биохимия) убедительно показывают, что все исследованные нами серые полевки заповедника «Бастак» – это полевка Максимовича.

По данным А.М. Долгих [4], в заповеднике «Бастак» серые полевки доминируют на редкостойной листовничной мари, представленной листовницей Каяндера, с кустарниками (голубика, багульник, клоква) и развитым моховым покровом из сфагновых мхов. В луговом ландшафте, чередующемся с перелесками (релками) из дуба монгольского, березы маньчжурской, осины и кустарников, в том числе заболоченных луговых участков, где травяной покров состоит в основном из кочкообразующих осок, они так же вошли в число доминирующих видов.

Мы согласны с мнением А.М. Долгих. По нашим данным, серые полевки так же характерны для лугового ландшафта различной степени увлажнения и различного состава входящих в него видов травянистых растений и кустарников, иногда с небольшим присутствием деревьев (лиственница, береза белая, дуб монгольский, осина). Кроме того, обнаружено, что полевка Максимовича высоко представлена в агроценозах на заброшенных полях. Мы предполагаем, что в отдельные годы, когда численность в основных местообитаниях высокая, в нехарактерных биотопах они могут входить даже в категорию обычных видов.

На основании полученных, правда, весьма фрагментарных данных можно предположить, что полевка Максимовича более эвритопа – заселяя, как и большая полевка, влажные местообитания, она далее чем большая полевка проникает и в более сухие, и в более высотные территории региона. Именно полевка Максимовича обнаружена нами на разнотравном лугу в долине р. Кульдур и на остепненных приречных участках Малого Хингана. В связи с этим является перспективным исследование биотопической приуроченности распространения серых полевок в Среднем Приамурье с использованием диагностики на основании генетических характеристик.

Авторы выражают искреннюю благодарность О.Л. Ревуцкой и Н.П. Шестопалову за помощь в сборе материала.

Работа выполнена при частичной финансовой поддержке грантов РФФИ-09-04-00146-а, РФФИ-10-04-10034-к, РФФИ-11-04-10061-к и грантов ДВО РАН: 09-1-П23-13, ДВО 09-III-A-06-168, 09-II-СО-06-006, 09-II-СО-06-007, 09-II-УО-06-005, а также при технической поддержке лаборатории микроскопии Центра коллективного пользования «Биотехнология и генетическая инженерия» (БПИ ДВО РАН, г. Владивосток).

ЛИТЕРАТУРА:

1. Аверин А.А., Бурик В.Н. Позвоночные животные природного государственного заповедника Бастак. Биробиджан, 2007. 64 с.
2. Гептнер В.Г., Швецов Ю.Г. О видовом тождестве восточной (*Microtus fortis* V.) и унградской (*M. maximowiczii* Sch.) полевок // Изв. Иркутск. противочумн. ин-та, 1960. Т. 23. С. 117–132.
3. Громов И.М., Ербаева М.А. Млекопитающие фауны России и сопредельных территорий. Зайцеобразные и грызуны. СПб., 1995. 520 с.
4. Долгих А.М. Отчет о научно-исследовательской работе. Фауна и население мелких млекопитающих заповедника «Бастак» // Летопись природы заповедника «Бастак». Биробиджан, 2005.
5. Долгих А.М. Мелкие млекопитающие равнинных ландшафтов заповедника «Бастак», Еврейская автономная область // Охрана и научные исследования на особо охраняемых природных территориях Дальнего Востока и Сибири: мат-лы междунар. науч.-практич. конф. Хабаровск, 2007. С. 73–82.
6. Ковальская Ю.М. О видовой самостоятельности и распространении *Microtus fortis* Buch. и *Microtus maximowiczii* Schrenk (Rodentia): I междунар. териол. конгр. реф. докл. Т. 1. М.: ВИНТИ, 1974. С. 275.
7. Ковальская Ю.М. Хромосомный полиморфизм полевки Максимовича *Microtus maximowiczii* Schrenk, 1858 (Rodentia, Cricetidae) // Бюлл. МОИП. Биология. 1977. Т. 82, № 2. С. 38–48.
8. Ковальская Ю.М., Хотолуха Н., Орлов В.И. Географическое распространение хромосомных мутаций и структура вида *Microtus maximowiczii* (Rodentia, Cricetidae) // Зоол. журн. 1980. Т. 59, Вып. 12. С. 1862–1867.
9. Ковальская Ю.М., Анискин И.М., Картавцева И.В. Географическая изменчивость по гетерохроматину восточной полевки *Microtus fortis* // Зоол. журн. 1991. Т. 70, № 12. С. 97–103.
10. Ковальская Ю.М., Малыгин В.М., Картавцева И.В. О стабильности кариотипа и распространении дальневосточных полевок // Зоол. журн. 1989. Т. 69, № 8. С. 1255–1259.
11. Мейер М.Н., Голенищев Ф.Н., Раджабли С.И., Саблина О.Л. Серые полевки фауны России и сопредельных стран. СПб., 1996. 320 с.
12. Фрисман Л.В., Картавцева И.В., Костенко В.А., Шереметьева И.Н., Чернявский Ф.Б. Генеогеографическая изменчивость и генетическая дифференциация полевки-экономки (*Microtus oeconomus* Pallas, 1776, Cricetidae, Rodentia) Курильских островов // Генетика. 2003. Т. 39, № 8. С. 1363–1372.
13. Фрисман Л.В. Видообразование и систематика грызунов (Rodentia: Sciuridae, Cricetidae, Muridae) по данным аллозимного анализа: автореф. дис. ... д-ра биол. наук. Владивосток, 2008. 35 с.
14. Фрисман Л.В. Биологический вид с позиций аллозимной дифференциации (на примере мелких млекопитающих) // Региональные проблемы. 2010. Т. 13. № 1. С. 42–48.
15. Фрисман Л.В., Коробицына К.В., Картавцева И.В., Шереметьева И.Н., Войта Л.Л. Серые полевки (*MICROTUS* Shrank, 1798) Дальнего Востока России: аллозимная и кариологическая дивергенция // Генетика. 2009. Т. 45, № 6. С. 707–714.
16. Шереметьева И.Н., Картавцева И.В., Фрисман Л.В. Кариологическая и аллозимная изменчивость дальневосточной полевки *Microtus fortis* Buchner, 1889 (Cricetidae, Rodentia) Дальнего Востока России // Генетика. 2006. Т. 42, № 6. С. 833–843.
17. Ford C.F., Hamerton J.L. A colchicine hypotonic citrate

- squash preparation for mammalian chromosomes // Stain Technol. 1956. Vol. 31. P. 247–251.
18. Kartavtseva I.V., Sheremetyeva I.N., Korobitsina K.V., Nemkova G.A., Konovalova E.V., Korablev V.P. & Voyta L.L. Chromosomal forms of *Microtus maximowiczii* (Schrenck, 1858) (Rodentia, Cricetidae): variability in 2n and NF in different geographic regions // Russian journal of Teriology. 2008. Vol. 7, N 2. P. 89–97.
19. Mayr E. What is species and what is not? // Philosophy of Science. 1996. Vol. 63. P. 262–277.
20. Pasteur N., Pasteur G., Bonchomme F. et al. Practical isozyme genetics. Hebsted Press: a division of Jone Wiley and sons. New-York Chichested Brisbane Toronto, 1988. 215 p.
21. Seabright M. A rapid banding technique for human chromosomes // Lancet. 1971. Vol. 11, № 7731. P. 971–972.

With the help of genetic characteristics it was shown that the two species of grey voles – the Maximovich Microtus and the Fortis Microtus – are widespread in the territory of the Jewish autonomous region.

The Maximovich Microtus had not been observed in the Bastak reserve before. According to our data, now this is a dominant species inhabiting a wet sedge meadow at the border of southern and southwest parts of the «Bastak».

Key words: biodiversity, species, grey voles.