

УДК 591.813:599.322.2:575.85316.7

## К ВИДОВОЙ САМОСТОЯТЕЛЬНОСТИ ЛЕСОСТЕПНОГО СУРКА *MARMOTA KASTSCHENKOI* (RODENTIA, MARMOTINAE)

© 2003 г. О. В. Брандлер

Институт биологии развития РАН. Москва 119334

Поступила в редакцию 26.06.2002 г.

Исследованы кариотипы серых сурков, относящихся к подвиду *Marmota baibacina baibacina*, из Кош-Агача (Алтай) и *M. b. kastschenkoi* из Новосибирской обл. и Алтайского края. Кариотип последнего имеет  $2n = 36$ ,  $NF = 68$  и отличается от *M. b. baibacina* ( $2n = 38$ ,  $NF = 70$ ). Отличия - результат транслокационной перестройки (соединения) субметацентрической и акроцентрической хромосом 38-хромосомного кариотипа с потерей малого плеча и центромеры субметацентрика. На основании кариотипических различий предлагается повысить таксономический статус лесостепного подвида серого сурка до уровня вида *Marmota kastschenkoi* (лесостепной сурок Кащенко). В кош-агачской популяции обнаружены сурки с  $2n = 37$ ,  $NF = 69$  с крупным метацентриком в кариотипе, который, по-видимому, возник в результате объединения гомологов тех же хромосом, что и в случае с *M. kastschenkoi*. Высказано предположение о неоднократном возникновении таких мутации под воздействием мутагенных факторов среды (повышенная сейсмичность, залежи ртути и урановых руд и т.п.).

Сурки являются одной из групп, которая вошла в сферу интересов многих поколений зоологов. Несмотря на это, в систематике палеарктических сурков осталось немало спорных моментов. Это находит отражение в большом числе вариантов видовой деления палеарктических сурков - от 1 до 8 (Ellerman, Morrison-Scott, 1951; Rausch, 1953; Бобринский и др., 1965; Бибииков, 1989; Громов, Ембаева, 1995). В последнее время большинство специалистов признают существование в Евразии восьми видов. Тем не менее имеются проблемы в определении таксономического ранга ряда форм, в первую очередь входящих в группу *bobak*, что связано с их слабой морфологической дифференциацией, обусловленной сравнительно недавней дивергенцией. Видовое определение этих форм основано на сравнении совокупности признаков, каждый из которых подвержен трансгрессии в пределах группы. В такой ситуации существенную роль в определении границ таксонов могут играть генетические признаки, применяемые в современной систематике. Исследования полиморфизма белков методом гель-электрофореза (Межжерин и др., 1999) и анализ сравнения нуклеотидных последовательностей гена цитохрома *b* (Steppan et al., 1999) показали, что палеарктические сурки имеют более низкие межвидовые генетические дистанции по сравнению с таксономически близкой группой сусликов (*Spermophilus*).

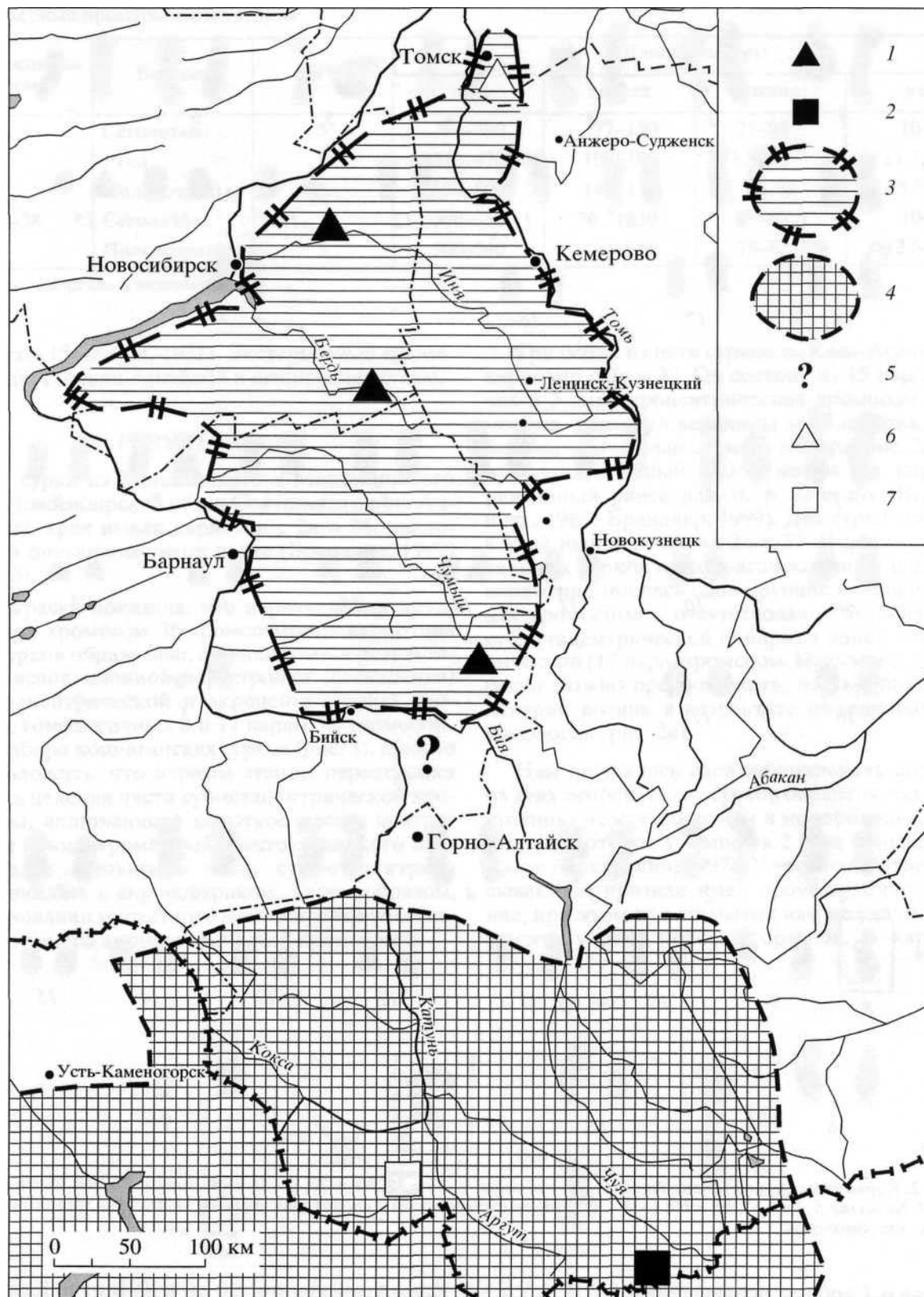
Для видовой диагностики одним из весомых дифференцирующих признаков является различие кариотипов по числу и морфологии хромосом. Ранние исследования выявили малую изменчивость кариотипов сурков в пределах Палеарктики. Полученные результаты позволили достоверно дифференцировать лишь *M. camtschatica*, имею-

щего  $2n = 40$  в отличие от всех других видов, у которых кариотипы оказались не только одинаковыми по числу ( $2n = 38$ ), но и во многом сходными по морфологии хромосом (Воронцов и др., 1969; Ляпунова, Воронцов, 1969; Воронцов, Ляпунова, 1970). Необходимо отметить, что генетические исследования сурков были выполнены на небольшом материале из ограниченного числа точек ареала и не всеми современными генетическими методами (Брандлер, 2000).

Расширение границ исследования может приводить к неожиданным открытиям. Например, ранее нами был описан 36-хромосомный кариотип у лесостепного сурка *Marmota baibacina kastschenkoi* Stroganov et Yudin 1956 из Новосибирской обл. России (Брандлер, 1999). В продолжение данной работы мы поставили задачу изучить границы распространения 36-хромосомной формы и уточнить таксономический статус лесостепного сурка. Для выполнения этой задачи мы провели сбор материала из разных удаленных друг от друга точек ареала серых сурков и исследовали с помощью дифференциальной окраски структурные перестройки хромосом, явившиеся причиной кариотипического полиморфизма в этой группе. Полученные результаты позволили обосновать повышение таксономического ранга лесостепного сурка *M. b. kastschenkoi* до видовой и обнаружить хромосомный полиморфизм у алтайских сурков *M. baibacina*.

### МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Были отловлены и исследованы серые сурки из 4 точек (рис. 1): 4 ♂♂ - Новосибирская обл., Мошковский р-н, 75 км к С-В от г. Новосибирска,



**Рис. 1.** Распространение разнохромосомных форм серых сурков в Южной Сибири и на Алтае: 1, 2 - точки отлова сурков с  $2n = 36$ ,  $2n = 38$  и  $37$  соответственно; 3—5 ареалы (3 - *Marmota kastschenkoi*; 4 - *M. baibacina*; 5 - места обитания, требующие проверки); 6-7- типичные местообитания (6 - *M. kastschenkoi*; 7 - *M. baibacina*).



Рис. 2. Кариотипы сурков (G-окраска): а - *M. baibacina* ♀,  $2n = 38$ ,  $NF = 70$ ; б - *M. kastschenkoii* ♂,  $2n = 36$ ,  $NF = 68$ ; в - *M. baibacina* ♂,  $2n = 37$ ,  $NF = 69$ ; 1-18 - нумерация пар хромосом в кариотипах; в рамки заключены хромосомы, не имеющие гомологов.

верховья р. Сарбоян, правый берег; 3 ♂♂, 3 ♀♀ - Новосибирская обл., Маслянинский р-н, 14 км к В от п. Маслянино, левобережье р. Бердь, уроч. Лиственка; 1 ♂, 1 ♀ - Алтайский край, Солтонский р-н, 15 км от с. Нижняя Ненинка, левый берег р. Шалап; 2 ♂♂, 2 ♀♀, 1 ? - Республика Алтай,

Кош-Агачский р-н, 50 км к Ю-В от п. Кош-Агач, хребет Сайлюгем, р. Бураты.

Хромосомные препараты приготовлены из костного мозга по стандартной методике (Ford, Hamerton, 1956). Проведены обычная и G-окраска

## Экстерьерные промеры серых сурков

| Хромосомная форма | Возраст      | N* | Длина (мм, lim) |          |         |          |
|-------------------|--------------|----|-----------------|----------|---------|----------|
|                   |              |    | тела            | хвоста   | стопы   | уха      |
| 2n = 36           | Сеголетки    | 5  | 294-390         | 77-130   | 71-84   | 10-15    |
|                   | 1 год        | 8  | 370-470         | 100-186  | 71.5-83 | 11.7-18  |
|                   | Половозрелые | 2  | 550, 590        | 148, 155 | 85,92   | 15.5, 16 |
| 2n = 37-38        | Сеголетки    | 3  | 300-350         | 76.7-130 | 58-63.5 | 10-12.8  |
|                   | Половозрелые | 5  | 500-540         | 138-180  | 79-85.9 | 12.6-22  |

\* Число промеренных экземпляров.

хромосом (Seabright, 1971). Экстерьерные промеры осуществляли линейкой и штангенциркулем.

## РЕЗУЛЬТАТЫ

Все сурки из Мошковского и Маслянинского р-нов Новосибирской обл. и Солтонского р-на Алтайского края имели кариотип с  $2n = 36$ , аналогичный описанному нами ранее (Брандлер, 1999) (рис. 2б).

G-окраска показала, что первая, самая крупная пара хромосом 36-хромосомного кариотипа этих сурков образована, по-видимому, в результате транслокационной перестройки (соединения) субметацентрической и акроцентрической хромосом, гомологичных 8 и 17 парам 38-хромосомного набора кош-агачских сурков (рис. 3). Можно предположить, что первым этапом перестройки явилась делеция части субметацентрической хромосомы, включающей короткое плечо, центромеру и прицентромерный участок длинного плеча. Далее оставшаяся часть субметацентрика объединилась с акроцентриком. Таким образом, в образовании мутантного метацентрика участвует центромера акроцентрической хромосомы.

Три особи из пяти сурков из Кош-Агача имели кариотип с  $2n = 38$ . Он состоит из 15 пар двуплечих и 3 пар акроцентрических хромосом. X-хромосома – средней величины метацентрик, Y-хромосома – точечный элемент набора (рис. 2а). Данный хромосомный набор похож на кариотип, описанный ранее для *M. b. centralis* (Воронцов и др., 1969; Брандлер, 1999). Два сурка-сеголетка в этой выборке имели  $2n = 37$ . В отличие от остальных сурков из кош-агачской популяции, в их кариотипе имелась одна крупная метацентрическая хромосома и отсутствовали гомологи одной субметацентрической (8 пара) и одной акроцентрической (17 пара) хромосом. На основании G-окраски можно предположить, что крупный метацентрик возник в результате объединения этих гомологов (рис. 2в).

Нам не удалось идентифицировать пол одной из этих особей. Пол у сурков определяется по расстоянию между анальным и мочеполовым отверстиями, которое у самцов в 2 раза больше, чем у самок (Токарский, 1997). У этого животного описываемый признак имел промежуточное значение, при этом при вскрытии нам не удалось обнаружить у него половых органов. В кариотипе

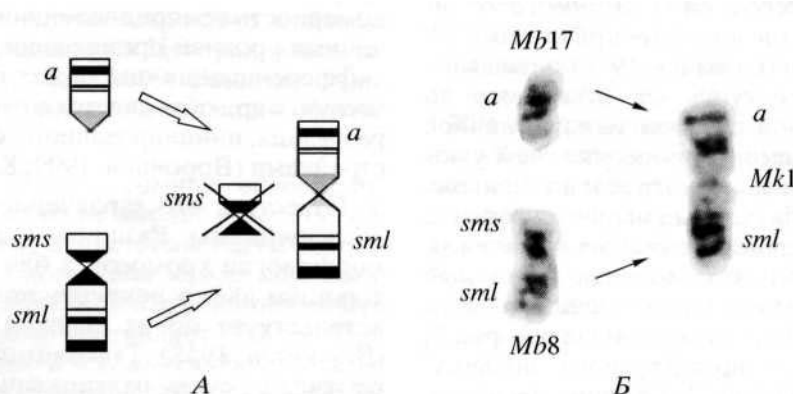


Рис. 3. Слияние субметацентрической и акроцентрической хромосом в кариотипе серых сурков (А - схематическое изображение, Б - гомология хромосом 38- и 36-хромосомных кариотипов): хромосомы *M. baibacina*  $2n = 38$  (Mb8- гомолог 8 пары, Mb17 - гомолог 17 пары), Mk1 - хромосома первой пары *M. kastschenkoi*  $2n = 36$ ; участки хромосом, вовлеченных в хромосомную перестройку (а - акроцентрик; sms - короткое, sml - длинное плечи субметацентрика); стрелками обозначено соответствие гомологичных участков исходных и образованных в результате слияния хромосом.

этой особи нами идентифицированы *X* и *Y* хромосомы (рис. 2б). Вторая особь с  $2n = 37$  по наружным признакам и наличию семенников, а также по кариотипу определена как самец.

Экстерьерные особенности изученных серых сурков приведены в таблице.

### ОБСУЖДЕНИЕ

Систематическое положение сурков Западной Сибири неоднократно являлось предметом исследования ряда авторов. Кащенко (1899) при описании *M. baibacina*, кроме материала из Горного Алтая, имел черепа и скелеты сурков из окрестностей Томска. Не отметив у них существенных различий, он тем не менее не включил томский материал в описание *M. baibacina*. Кащенко писал: "...при изучении этого сурка (алтайского сурка - прим. автора) я пользовался также черепами и скелетом сурков из окрестностей Томска, ничем существенным от алтайского материала не отличающимися и, по всей вероятности, принадлежащими тому же виду. Но так как этого я все же положительно утверждать не могу, то в описание я внес только то, что вытекает из изучения алтайских препаратов" (с. 63). Строганов и Юдин (1956), имея в своем распоряжении материал из окрестностей Томска, описали подвид *M. b. kastschenkoi*, основываясь на особенностях окраски меха. Галкина (1962), проведя сравнительно-морфологическое исследование сурков Южной Сибири, отнесла к этому подвиду всех западносибирских лесостепных сурков.

Исследования Галкиной (1962; 1970) выявили отличия между *M. b. kastschenkoi* и номинативным подвидом по строению черепа и os penis. Было показано, что различия в строении os penis являются таксономически значимым признаком у сурков (Галкина 1962, 1962а; Червякова, 1966). Галкина (1962) отметила: "Новосибирский сурок по структуре os penis ближе всего стоит к *M. sibirica*, отличаясь от него многими другими признаками..." (с. 138). Тот же автор (Галкина, 1970) описывает отличия лесостепного сурка от алтайского по строению черепа: "1) в среднем межглазничное пространство шире, заглазничное уже, чем у алтайского; 2) os lacrimale относительно меньше, чем у алтайского, орбитальные выросты верхней челюсти часто не соединены с задним краем слезной кости, у номинального подвида названные выросты соединены на всем протяжении с задним краем слезной кости; 3) промежуточный бугорок  $P_4$  развит лучше, чем у номинального подвида" (с. 278). Обратив внимание на отличие лесостепного сурка от алтайского по ряду признаков и на неясность его систематического положения, Галкина все же отнесла его к *M. baibacina*, учитывая их сходство в конфигурации черепа и трансгрессию морфологических признаков.

Кроме морфологических, лесостепной сурок имеет и ряд экологических особенностей. Он обитает в условиях сильно расчлененного рельефа, образуя колонии не только на степных участках, но и в лесных биотопах (Огнев, 1947; Галкина, 1968), чем отличается от других палеарктических сурков, избегающих заросших лесом территорий.

Популяции лесостепных сурков, из которых нами получен кариотипический материал, находятся на значительном удалении друг от друга (рис. 1) и расположены в северной, центральной и южной частях ареала этого таксона. Отсутствие хромосомного полиморфизма у изученных представителей данных популяций позволяет нам утверждать, что лесостепные сурки по всему своему ареалу обладают хромосомным набором с  $2n = 36$ ,  $NF = 68$ , отличным от кариотипов других сурков.

Некоторые дополнительные данные о степени генетической дивергенции 36-ти и 38-хромосомных форм серых сурков имеются в работе Степана с соавт. (Steppan et al., 1999) по определению генетических дистанций у сурков методом секвенирования гена цитохрома *b*. В этой работе были использованы животные, отловленные и кариотипированные нами. В указанной публикации 36-хромосомная форма серых сурков обозначена как *baibacina 1*, а 38-хромосомная - как *baibacina 2*. Согласно результатам этих авторов, различие между 36- и 38-хромосомной формами по числу замен нуклеотидов в гене цитохрома *b* равно 36, что для сурков выше подвидового уровня (15-23), но ниже различий между "хорошими" видами (больше 60).

Дифференциация 36- и 38-хромосомных форм серых сурков по кариотипическим признакам значительно превосходит морфологические и генные различия. Аналогичные ситуации описаны для *Apodemus speciosus*, *A. navigator* (Воронцов и др., 1977) и в группе серых хомячков *Cricetulus* (Воронцов, 1960; Орлов, Исхакова, 1975). Неравномерность темпов эволюционных изменений различных уровней организации, когда хромосомная дифференциация опережает генную, морфологическую и др., объясняется в рамках теории видообразования, инициированного хромосомными перестройками (Воронцов, 1999; King, 1993).

Известно, что характеристики кариотипа видоспецифичны. Различие в диплоидном числе и морфологии хромосом у близких видов является хорошим дифференцирующим признаком и свидетельствует об их видовой самостоятельности (Воронцов, 1958). Таксономическое значение кариотипа в группе палеарктических сурков весьма высоко в связи с низким полиморфизмом этого признака в данной группе.

Мы предлагаем на основании кариотипических отличий повысить таксономический статус лесостепного подвида серого сурка до уровня ви-

да *Marmota kastschenkoi* - лесостепной сурок Кащенко. Мы считаем возможным для данного таксона использовать описание и диагноз Галкиной (1970), приведенные ею ранее для подвида *M. b. kastschenkoi* и основанные на подробных морфологических исследованиях серых сурков Южной Сибири. Это описание должно быть дополнено следующей характеристикой кариотипа. В кариотипе  $2n = 36$ ,  $NF = 68$ . В хромосомном наборе 15 пар двуплечих хромосом, из которых выделяется одна пара наиболее крупных метацентриков, две пары акроцентриков. Половые хромосомы:  $X$  - средней величины метацентрик,  $Y$  - точечный элемент набора.

Выборка серых сурков, которой мы располагаем, недостаточна для проведения сравнительных морфологических исследований, поскольку она малочисленна и состоит в основном из неполовозрелых особей. Экстерьерные промеры, выполненные нами, находятся в интервале значений, опубликованных в цитированных выше работах Галкиной.

Фиксация сбалансированного генотипа, образованного в результате крупной перестройки кариотипа, сопровождающейся не только слиянием хромосом, но и потерей части генетического материала (малое плечо и центромера субметацентрика), свидетельствует либо о достаточно длительном времени эволюции 36-хромосомной формы, либо о большой скорости эволюционных изменений. Однако промежуточные между подвидами и видовыми генетические отличия *M. kastschenkoi* и *M. baibacina* по составу нуклеотидов цитохрома *b* и незначительный морфологический hiatus указывают на сравнительно недавнее разделение 36- и 38-хромосомных серых сурков. Можно предположить, что это событие произошло около 20-12 тыс. лет назад, когда в результате позднезырянского оледенения возвышенные участки Салаира были отделены от территории Западного Алтая широкими поймами Оби, Бии, Катуня и ледниками Центрального Алтая (Гросвальд, Котляков, 1989; Развитие ландшафтов..., 1993), что привело к изоляции обитавших там сурков.

Происхождение 37-хромосомных особей, отловленных в Кош-Агаче, не вполне ясно. Их гибридное происхождение представляется нам маловероятным, так как расстояние между кош-агачской популяцией и ближайшей к ней популяцией 36-хромосомных сурков составляет 400 км. Также нам не удалось найти в кош-агачской популяции 36-хромосомных сурков. Кроме того, ареалы *M. kastschenkoi* и *M. baibacina* аллопатричны и разделены широкими поймами Бии и Катуня. Мы считаем, что находка 37-хромосомных сурков свидетельствует о лабильности 38-хромосомного кариотипа *M. baibacina*. Абсолютно ли идентич-

ны первая метацентрическая пара хромосом у *M. kastschenkoi* и непарный метацентрик 37-хромосомных сурков, судить трудно. Но то, что в эти перестройки вовлечены хромосомы, гомологичные 8-й и 17-й парам 38-хромосомного кариотипа, позволяет предположить наличие у них структурных особенностей, повышающих вероятность их объединения. Нарушения генетического баланса при этом не столь велики, чтобы вести к элиминации всех мутантных особей.

Можно предположить, что мутации, ведущие к слиянию 8-й и 17-й хромосом у *M. baibacina*, в том числе и та, что привела к формированию 36-хромосомного кариотипа, могли возникать неоднократно под воздействием внешних факторов. Известно, что частота появления хромосомных мутаций зависит от интенсивности мутагенных факторов, действующих в районе обитания популяции. Так, в нашем случае место отлова сурков с aberrантным кариотипом (Кош-Агач) характеризуется повышенной сейсмичностью (8-балльная зона) и наличием залежей ртути и урановых руд (Атлас СССР, 1969). Это согласуется с ранее высказанным предположением об увеличении частоты хромосомных мутаций в сейсмически активных районах (Воронцов, Ляпунова, 1984). Кроме того, частота хромосомных мутаций также может возрастать под влиянием вирусных пандемий (Воронцов, 1975). Известно, что хромосомные мутации могут вызывать понижение жизнеспособности и плодовитости. Недоразвитость половых органов одной из 37-хромосомных особей может являться косвенным доказательством пониженной фертильности животных, несущих эту перестройку, что, возможно, не позволяет ей широко распространиться в 38-хромосомной популяции. Однако, возникая неоднократно в 38-хромосомной популяции, данная перестройка могла закрепиться в гомозиготном состоянии в западно-сибирском изоляте серых сурков в позднем плейстоцене в результате генетико-автоматических процессов.

Учитывая низкую общую численность *M. kastschenkoi* (до 15 тыс. особей) (Бибиков, 1989) и ограниченность пригодных мест обитания, обуславливающую малые размеры и мозаичность распространения колоний, необходимы дополнительные меры по охране вида, вплоть до включения в Красную книгу России. Такие меры были рекомендованы в 1996 и 2002 гг. VI и VIII совещаниями по суркам стран СНГ.

#### БЛАГОДАРНОСТИ

Автор искренне признателен Е.И. Жолнеровской, В.И. Ермолаеву, А.А. Гаврилову и сотрудникам охотуправлений Новосибирской обл., Алтайского края, Республики Алтай за содействие в сборе материала. Автор благодарен сотрудникам

лаборатории цитогенетики ИБР РАН и в особенности А.С. Богданову и И.Ю. Баклушинской за постоянную помощь и неподдельный интерес к этой работе.

Работа поддержана РФФИ (02-04-48938).

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Атлас СССР, 1969. М.: Главн. упр. геодезии и картографии при Сов. Мин. СССР. 200 с.
- Бибиков Д.И., 1989. Сурки. М.: ВО Агропромиздат. 253 с.
- Бибиков Д.И., Берендяев С.А., 1978. Серый сурок // Сурки. Распространение и экология. М.: Наука. С. 39–78.
- Бобринский Н.А., Кузнецов Б.А., Кузякин А.П., 1965. Определитель млекопитающих СССР. М.: Просвещение. 382 с.
- Брандлер О.В., 1999. Находка 36-хромосомного серого сурка *Marmota baibacina* (Rodentia, Sciuridae) // Зоол. журн. Т. 78. Вып. 7. С. 891–894. – 2000. Современные методы в систематике сурков // Биология сурков Палеарктики. Сб. научн. трудов. М.: МАКС Пресс. С. 4–24.
- Воронцов Н.Н., 1958. Значение изучения хромосомных наборов для систематики млекопитающих // Бюлл. Моск. об-ва испыт. природы. Отд. биол. Т. 63. № 2. С. 5–86. – 1960. Виды хомяков Палеарктики *in statu nascendi* // ДАН СССР. Т. 132. № 6. С. 1448–1451. – 1975. Роль вирусов в видообразовании животных // Природа. № 4. С. 107. – 1999. Развитие эволюционных идей в биологии. М.: Издат. Отдел УНЦ ДО МГУ. Прогресс-Традиция, АБФ. 640 с.
- Воронцов Н.Н., Бекасова Т.С., Крал Б., Коробицына К.В., Иваницкая Е.Ю., 1977. О видовой принадлежности азиатских лесных мышей рода *Apodemus* Сибири и Дальнего Востока // Зоол. журн. Т. 56. Вып. 3. С. 437–449.
- Воронцов Н.Н., Ляпунова Е.А., 1970. Хромосомные числа и видообразование у наземных белчиных (Sciuridae, Xerinae, Marmotinae) Голарктики // Бюлл. Моск. об-ва испыт. природы. Отд. биол. Т. 75. № 3. С. 112–126. – 1984. Широкая изменчивость хромосом и вспышки хромосомного видообразования в сейсмически активных районах // ДАН СССР. Т. 277. №1. С. 214–218.
- Воронцов Н.Н., Ляпунова Е.А., Загоруйко Н.Г., 1969. Сравнительная кариология и становление изолирующих механизмов в роде *Marmota* // Зоол. журн. Т. 48. Вып. 3. С. 317–334.
- Галкина Л.И., 1962. К таксономии сурков (genus *Marmota*) Южной Сибири // Тр. Биол. ин-та СО АН СССР. Вып. 8. С. 135–155. – 1962а. Вид и внутривидовые категории у сурков // Проблемы внутривидовых отношений организмов. Томск: Изд-во Томского гос. ун-та. С. 119–120. – 1968. Обзор сурков Южной Сибири. Автореф. дис... канд. биол. наук. Алма-Ата. 24 с. – 1970. Оценка некоторых систематических особенностей сурков и географическая изменчивость горноазиатского сурка *{Marmota baibacina* Kastschenko, 1899) // Фауна Сибири. Новосибирск: Наука. С. 267–279.
- Громов И.М., Ербаева М.А., 1995. Млекопитающие фауны России и сопредельных территорий. Зайцеобразные и грызуны. С.-Пб.: 522 с.
- Гросвальд М.Г., Котляков В.М., 1989. Великая приледниковая система стока Северной Евразии и ее значение для межрегиональных корреляций // Четвертичный период. Палеогеография и литология. Кишинев: Штиинца, С. 5–13.
- Каценко Н.Ф., 1899. Результаты Алтайской зоологической экспедиции 1898 года. Позвоночные. Томск: Типо-литография М.Н. Кононова и Н.Ф. Скулимовского. С. 62–67.
- Ляпунова Е.А., Воронцов Н.Н., 1969. Новые данные о хромосомах евразийских сурков (*Marmota*, *Marmotinae*, *Sciuridae*, *Rodentia*) // Млекопитающие (Эволюция, кариология, систематика, фаунистика). Матер. II Всес. совещанию по млекопитающим. Новосибирск: С. 36–40.
- Межжерин С.В., Брандлер О.В., Ляпунова Е.А., Морозов-Леонов С.Ю., Воронцов Н.Н., 1999. Генетические связи и дифференциация наземных белчиных *Marmotinae* России, 1923 (*Rodentia*, *Sciuridae*) Палеарктики // Генетика. Т. 35. № 6. С. 756–764.
- Огнев С.И., 1947. Звери СССР и прилежащих стран. Т. 5. М.-Л.: Изд-во АН СССР. 809 с.
- Орлов В.Н., Исхакова Э.Н., 1975. Таксономия надвида *Cricetulus barabensis* (*Rodentia*, *Cricetidae*) // Зоол. журн. Т. 54. Вып. 4. С. 597–604.
- Развитие ландшафта и климата Северной Евразии: Поздний плейстоцен – голоцен; элементы прогноза, 1993. М.: Наука. 102 с.
- Строганов С.У., Юдин Б.С., 1956. К систематике некоторых видов грызунов Западной Сибири // Тр. Томского гос. ун-та. Т. 142. С. 291–294.
- Токарский В.А., 1997. Байбак и другие виды рода сурки. Харьков. С. 1–304.
- Червякова В.П., 1966. О строении бакулюма (*os penis*) сурков // Зоол. журн. Т. 45. Вып. 11. С. 1712–1719.
- Ellerman J.R., Morrison-Scott T.C.S., 1951. Checklist of Palaearctic and Indian mammals. L.: Brit. Museum. 810 p.
- Ford C.E., Hamerton J.L., 1956. A colchicine, hypotonic citrate, squash sequence for mammalian chromosomes // Stain Technol. V. 31. № 6. P. 247–251.
- King M., 1993. Species evolution: the role of chromosome change. Cambridge: Univ. Press. 336 p.
- Rausch R., 1953. On the status of some arctic mammals // J. Arctic Inst. North Amer. V. 6. № 2. P. 91–148.
- Seabright M., 1971. A rapid banding technique for human chromosomes // Lancet. V. 11. P. 971–972.
- Steppan S.J., Akhverdyan M.R., Lyapunova E.A., Fraser D.G. et al, 1999. Molecular phylogeny of the marmots (*Rodentia*: *Sciuridae*): tests of evolutionary and biogeographic hypotheses // Syst. Biol. V. 48. № 4. P. 715–734.

ON SPECIES STATUS OF THE FOREST-STEPPE MARMOT *MARMOTA KASTSCHENKOI* (RODENTIA, MARMOTINAE)**O. V. Brandler***Institute of Developmental Biology, Russian Academy of Sciences, Moscow 119334, Russia*

Karyotypes of the subspecies *Marmota baibacina baibacina* from Kosh-Agach (the Altai Mountains) and *M. b. kastschenkoi* from Novosibirsk oblast and Altai Krai were studied. The *M. b. kastschenkoi* karyotype has  $2n = 36$  and  $NF = 68$ . It differs from *M. b. baibacina* ( $2n = 38$ ,  $NF = 70$ ) as a result of the translocation rearrangement (fusion) of submetacentric and acrocentric of the 38 chromosome karyotype with an elimination of small arm of the submetacentric. The taxonomic status of the forest-steppe gray marmot should be elevated up to the species level of *M. kastschenkoi* on the basis of karyotypic differences. Marmots with  $2n = 37$  and  $NF = 68$  were found in the Kosh-Agach population. They had a metacentric created by the fusion of homologues of the chromosomes similar to those of *M. kastschenkoi*. A suggestion about repeated mutagenesis of such mutations under the influence of environmental factors (higher seismic activity, mercury and uranium ore deposits, etc.) is given.