

ЛИТЕРАТУРА

1. Попов П. П. Ель на востоке Европы и в Западной Сибири. Новосибирск: Наука, 1999. 169 с.
2. Путенихин В. П. Популяционная структура и сохранение генофонда хвойных видов на Урале: Автореф. дисс. ... докт. биол. наук. Красноярск, 2000. 48 с.
3. Гашева Н. А. Критерии применимости радикальных признаков елей в качестве фенотипов // Вестник экологии, лесоведения и ландшафтоведения. ИПОС, 2002. Вып. 3. С. 107–112.
4. Гашева Н. А. Особенности влияния комплекса природных факторов Среднего Урала на структуру популяции ели сибирской // Вестник ТГУ. 2002. № 4. С. 59–64.
5. Любищев А. А. О применении биометрии в систематике // Вестник ЛГУ. 1959. № 9. С. 128–136.
6. Любищев А. А. О приложении математической статистики к практической систематике // Прикладная математика в биологии. Москва: Изд-во МГУ, 1979. С. 12–28.

Сергей Николаевич ГАШЕВ –

заведующий кафедрой зоологии
и ихтиологии биологического факультета
Тюменского государственного университета,
кандидат биологических наук, доцент

Николай Николаевич АГЕШИН –

охотовед Саранпаульского охотничьего
участка Березовского района ХМАО

УДК 591.4:599/571.1/

К ВОПРОСУ О ДИФФЕРЕНЦИАЦИИ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ РОДА *MARTES* ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

АННОТАЦИЯ. Показано, что такие остеологические показатели видов *Martes zibellina* и *Martes martes*, как отношение длины к ширине барабанной камеры, отношение расстояния между барабанными камерами к их длине и число хвостовых позвонков могут быть использованы для видовой диагностики, а колориметрические показатели их меха (белизна и окраска) – для выделения популяционных и внутривидовых группировок отдельных видов.

*The authors demonstrate that such osteological parameters of a species *Martes zibellina* and *Martes martes*, as the ratio of length to width of the drum-type chamber, ratio of distance between drum-type chambers to their length and number tail vertebra can be used for species diagnostics, and color parameters of their fur (whiteness and tinge) – for the allocation of the population and intrapopulation groupings of separate species.*

Вопрос о диагностике представителей видов лесная куница (*M. martes*) и соболь (*M. zibellina*) стоит достаточно остро в связи с их близкими филогенетическими отношениями и большим морфологическим сходством, усиливающимся возможностью гибридизации в пределах рода *Martes*. Для соболей из микропопуляции Саранпаульского охотничьего участка Березовского района ХМАО Тюменской области вопрос о точной видовой диагностике еще более актуален, т. к. этот район относится к зоне совместного обитания соболя с лесной куницей [1] (рис. 1). Здесь встречаются и их гибриды – кидусы (или кидасы) [2]. Ряд исследователей полагают, что кидус бесплоден [3], другие предполагают размножение гибридов возможным. Иногда указывается на его большее сходство с соболем, иногда – с куницей, однако, как правило, имеют место промежуточные морфологические признаки [4].

Учитывая обе точки зрения, оперируя термином «гибридизация», мы должны иметь в виду и две ее разновидности: естественную и интрогрессивную. В. Грант [5] считает, что спонтанное скрещивание между популяциями, которые в прошлом дивергировали до уровня дизъюнктивных рас, полувидов (видов) и которые разделены частичной экологической или репродуктивной изоляцией, или как той, так и другой, представляет собой естественную гибридизацию. Она может быть однократной, когда гибриды (особи) первого поколения по каким-либо причинам не дают потомства или не скрещиваются с исходными формами, и многократной в ряду поколений. Последнюю Е. Андерсон [6] назвал интрогрессивной, т. е. имеющей повторные скрещивания (в ряду поколений) гибридов между собой и с одной или с обеими родительскими формами. При этом предполагается, что возникающие гибриды вполне жизнеспособны и плодовиты.

Е. Г. Бобров [7] дает этому явлению следующее определение: «Интрогрессивная гибридизация (т. е. гибридное смешение видов) есть процесс, протекающий в природных условиях на обширных пространствах на протяжении тысячелетий при встречных миграциях физиологически совместимых видов при наличии экологических ниш». Соболь же и куница, видимо, и представляют «осколки» единого прежде вида, ареал которого был разорван в пределах Евразии во время ледникового периода, когда и оформились современные виды. После отступления ледника началось движение лесной куницы (европейского вида) на восток по югу лесной зоны, а соболя (сибирского вида) – на запад по северной тайге. В районе Приполярного Урала эти виды встретились.

П. П. Попов [8], занимаясь проблемой гибридизации евразийских елей, в отличие от Е. Г. Боброва, считает, что не обязательно, чтобы интрогрессивная гибридизация протекала на протяжении тысячелетий да еще на обширных пространствах. Почему бы, как он пишет, ей не происходить и на достаточно ограниченных участках и в течение всего лишь нескольких поколений?

Мы склоняемся ко второй точке зрения. Она косвенно подтверждается наличием в пределах одних и тех же микропопуляций Тюменской области плавного перехода по морфологическим признакам от «типичного» соболя к «типичной» кунице, который не объясняется в данном случае, например, клинальной географической изменчивостью, известной для каждого из этих видов в отдельности в пределах их видовых ареалов, но может быть объяснен именно интрогрессивной гибридизацией соболя и куницы в зоне «контакта».

Нашей задачей, в частности, являлось выделение признаков и методов, по которым смешанную выборку представителей рода *Martes* из зоны совместного обитания соболя и куницы можно было бы уверенно разделить на отдельные виды и их гибриды. В качестве наиболее надежных морфологических признаков среди многочисленных прочих мы выбрали остеологические как более стабильные. В их число вошли такие краниологические признаки как отношение ширины (Ш) к длине (Д) барабанной камеры и отношение расстояния между барабанными камерами (Р) к их длине. Эти признаки входят в определители млекопитающих (по определителю). Кроме того, нами использован новый морфологический признак – количество хвостовых позвонков (КХП), который ранее как диагностический не рассматривался, хотя различия по нему отмечались [4]. В качестве методов исследования выбраны кластерный и дискриминантный анализы.

Материал и методы

Материалом для исследования послужили животные, добытые в местах обитания типичных соболей (где куницы не обитают): Восточная Сибирь и Нижневартовский район ХМАО (10 экз.), типичных куниц (из мест, где соболь не обитает): Исетский и Тюменский районы Тюменской области (16 экз.), а также зверьки из зон совместного обитания соболя и куницы: Нижнетавдинский, Уватский (пос. Тур-

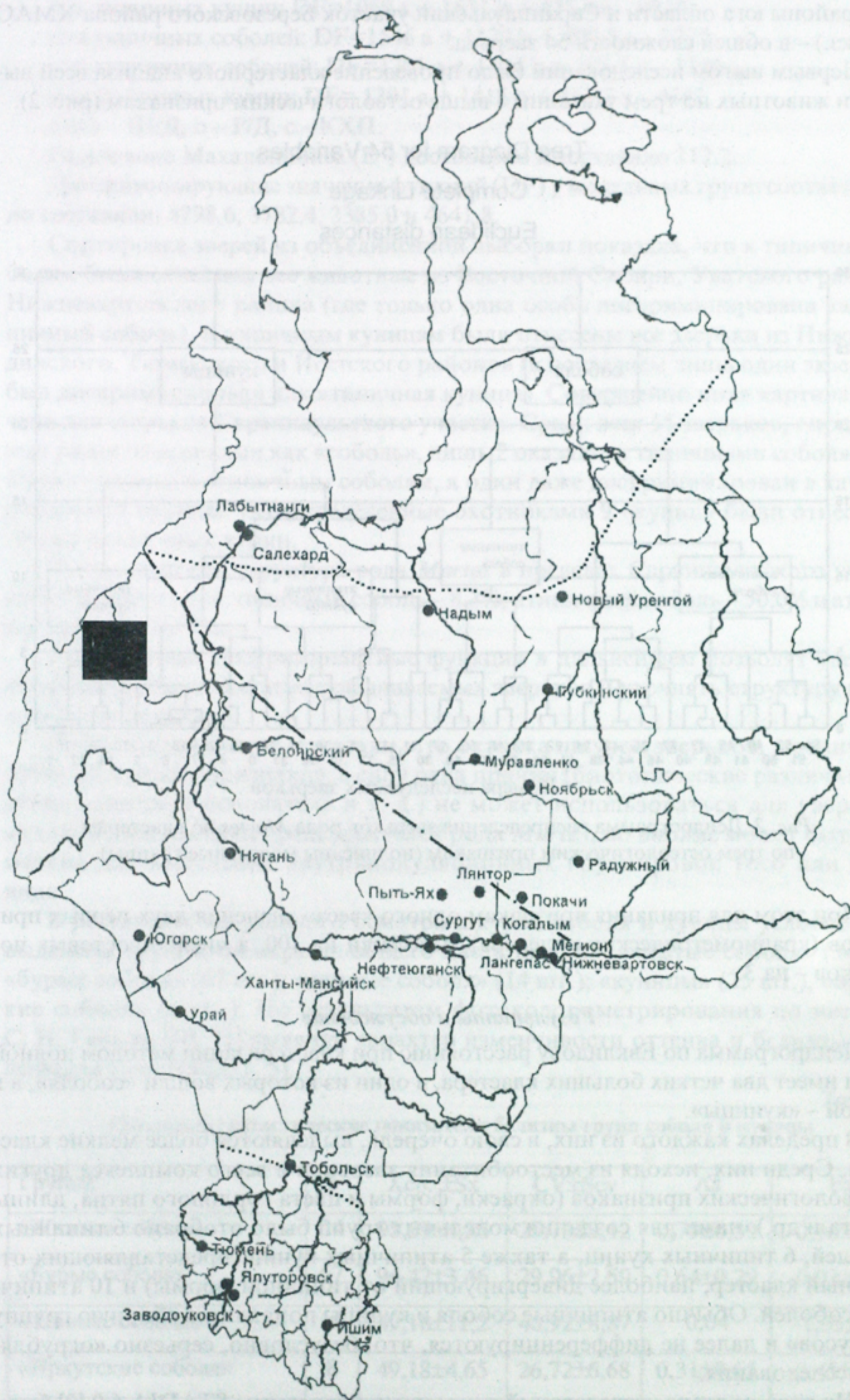


Рис. 1. Южная и северная границы ареала соболя (пунктир) и северная граница ареала лесной куницы (штрих-пунктир) на территории Тюменской области (темный квадрат – Саранпаульский охотничий участок)

тас) районы юга области и Саранпаульский участок Березовского района ХМАО (28 экз.) – в общей сложности 54 зверька.

Первым шагом исследований было проведение кластерного анализа всей выборки животных по трем указанным выше остеологическим признакам (рис. 2).

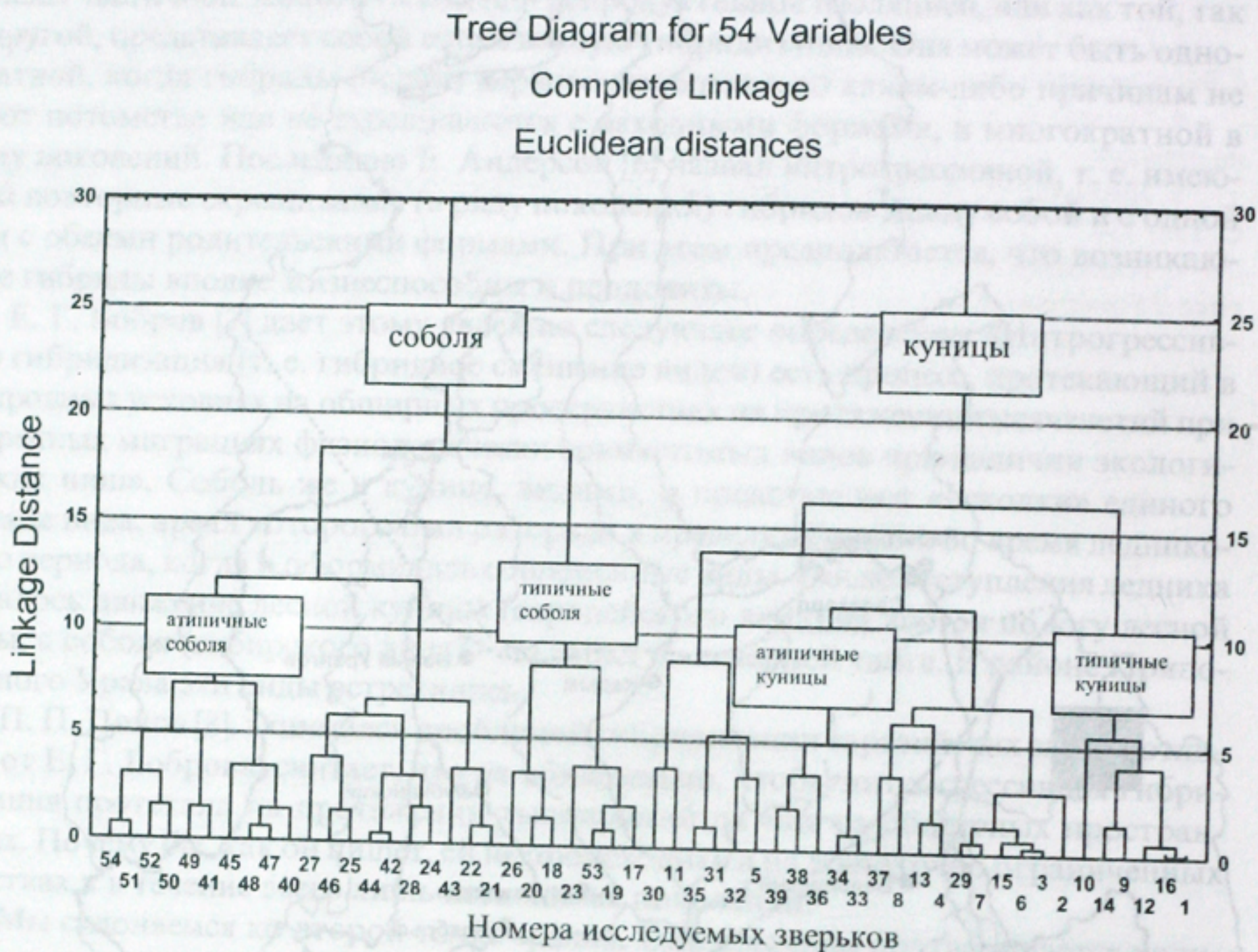


Рис. 2. Дендрограмма распределения зверьков рода *Martes* по кластерам по трем остеологическим признакам (подписаны модельные группы)

При этом для придания признакам одного «веса» значения двух первых признаков (краниометрических индексов) умножили на 100, а число хвостовых позвонков – на 3.

Результаты и обсуждение

Дендрограмма по Евклидову расстоянию при кластеризации методом полной связи имеет два четких больших кластера, в один из которых вошли «соболя», а в другой – «куницы».

В пределах каждого из них, в свою очередь, выделяются более мелкие кластеры. Среди них, исходя из местообитания зверьков и всего комплекса других морфологических признаков (окраски, формы и цвета горлового пятна, длины хвоста и др.), нами для создания модельных групп было отобрано 6 типичных соболей, 6 типичных куниц, а также 5 атипичных куниц (представляющих отдельный кластер, наиболее дивергирующий от типичной формы) и 10 атипичных соболей. Обычно атипичные соболя и куницы попадают в сборную группу «кидусов» и далее не дифференцируются, что, безусловно, серьезно «огрубляет» исследования.

На втором этапе исследований с помощью программы STADIA 6.0 [9] были рассчитаны дискриминантные функции для всех четырех моделей, и в соответствии с ними все зверьки из обобщенной выборки были рассортированы по 4 группам. Дискриминантные функции имеют общий вид:

для типичных куниц: $DF=1069 a + 1651 b + 472.4 c - 4819$

для типичных соболей: $DF=1546 a + 1122 b + 409.5 c - 3775$

для атипичных соболей: $DF=1201 a + 1304 b + 386.1 c - 3340$

для атипичных куниц: $DF= 1301 a + 1418 b + 463.3 c - 4642$,

где a – Ш/Д, b – Р/Д, c – КХП.

Расстояние Махалобиса (D^2) достоверно и составило 112.2.

Дискриминирующие значения функций (DF) у модельных групп соответственно составили: 4798.6, 3782.4, 3385.0 и 4641.8.

Сортировка зверей из объединенной выборки показала, что к типичным соболям были отнесены все животные из Восточной Сибири, Уватского района и Нижневартовского района (где только одна особь дискриминирована как атипичный соболь). К типичным куницам были отнесены все зверьки из Нижнетавдинского, Тюменского и Исетского районов (в последнем лишь один экземпляр был дискриминирован как атипичная куница). Совершенно иная картина получена для зверьков Саранпаульского участка. Среди всех 15 зверьков, определенных ранее охотниками как «соболь», лишь 2 оказались типичными соболями, 12 были отнесены к атипичным соболям, а один даже дискриминирован в качестве атипичной куницы. Все определенные охотниками 9 «куниц» были отнесены к группе атипичных куниц.

Таким образом, структура рода *Martes* в пределах Саранпаульского участка имеет соотношение: типичный соболь – 8,3%; атипичный соболь – 50,0% и атипичная куница – 41,7%.

Расчитанные дискриминантные функции в дальнейшем позволят уверенно определять видовой статус отлавливаемых зверьков и уточнять структуру рода в исследуемом районе.

Наши исследования показали, что окраска шкурок зверьков, в отличие от остеологических признаков, в силу ряда причин (биотопические различия, действие принципа основателя и т. д.) не может использоваться для уверенной видовой диагностики представителей рода *Martes*, но вполне может быть применена для выделения внутривидовых группировок того или иного вида.

В результате визуального осмотра шкурок соболя и куницы условно были выделены группы по окраске общего цвета шкурки: «желтые соболя» (34 шт.); «бурые соболя» (67 шт.); «темные соболя» (14 шт.); «куницы» (25 шт.), «иркутские соболя» (8 шт.). По результатам фотоколориметрирования по методике С. Н. Гашева [10; 11] выявили характер изменчивости оттенка и белизны выделенных групп (табл. 1, 3).

Таблица 1

Основные статистические показатели белизны групп соболя и куницы

Группа	n	Хср. ±Sx	CV±Scv	As	Ex
«Желтые соболя»	34	98,59±4,35	25,73±3,12	0,79±0,39	-0,36±0,72
«Бурые соболя»	67	94,42±3,46	29,96±2,59	0,64±0,29	-0,02±0,55
«Темные соболя»	14	49,18±11,2	46,92±8,87	0,04	-1,03±0,9
«Иркутские соболя»	8	49,18±4,65	26,72±6,68	0,31±0,65	-0,45±0,91
«Куница»	25	101,58±4,02	19,77±2,70	0,74±0,45	0,005±0,79

Удалось выявить ряд достоверных отличий по показателю белизны между группами «бурые соболя» – «иркутские соболя», «темные соболя» – «иркутские соболя» и «иркутские соболя» – «куницы» (табл. 2).

Таблица 2

Статистические сравнения белизны групп соболей и куницы по t-критерию Стьюдента

Сравниваемые группы	n 1	n2	t_{st}	t_{st}
			средних	CV
«Желтые соболя» - «Бурые соболя»	34	67	0,75	-0,02
«Желтые соболя» - «Темные соболя»	34	14	0,71	-0,13
«Желтые соболя» - «Иркутские соболя»	34	25	-0,51	-0,05
«Желтые соболя» - «Куницы»	34	25	-0,51	-0,05
«Бурые соболя» - «Темные соболя»	67	14	0,37	-0,08
«Бурые соболя» - «Иркутские соболя»	67	8	7,81	-0,02
«Бурые соболя» - «Куницы»	67	25	-1,35	-0,05
«Темные соболя» - «Иркутские соболя»	14	8	3,37	0,15
«Темные соболя» - «Куницы»	14	25	-0,97	0,19
«Иркутские соболя» - «Куницы»	8	25	-8,53	0,08

Примечание: n1 – количество шкурок зверьков первой сравниваемой группы, а n2 – количество шкурок зверьков второй сравниваемой группы.

Анализ оттенка, напротив, свидетельствует о достоверных различиях между всеми цветовыми группами зверьков, кроме групп «бурые соболя» – «иркутские соболя», «бурые соболя» – «куницы» и «иркутские соболя» – «куницы» (табл. 4), т. е. этот показатель более информативен при дифференциации зверьков бурых тонов в окраске по сравнению с белизной.

Таблица 3

Основные статистические показатели оттенка групп соболя и куницы

Группа	n	$\bar{X} \pm S_x$	$CV \pm S_{cv}$	As	Ex
«Желтые соболя»	34	1,31±0,02	7,68±0,93	0,16±0,39	-0,79±0,72
«Бурые соболя»	67	1,24±0,01	8,86±0,77	1,66±0,29	6,98±0,55
«Темные соболя»	14	1,13±0,02	4,69±0,89	0,87±0,55	-0,29±0,9
«Иркутские соболя»	8	1,24±0,02	4,48±1,12	-0,61±0,65	0,06±0,91
«Куница»	25	1,21±0,02	6,48±0,92	-0,38±0,45	-1,36±0,79

Таким образом, видно, что показатель белизны не позволяет уверенно дифференцировать куниц ни от одной цветовой группы соболей, обитающих в зоне интрогрессивной гибридизации, а показатель оттенка недостаточен для отделения куниц от «бурых соболей».

Таблица 4

Статистические сравнения оттенка групп соболей и куницы по t-критерию Стьюдента

Сравниваемые группы	n 1	n2	t_{st}	t_{st}
			средних	CV
«Желтые соболя» - «Бурые соболя»	34	67	2,68	-0,02
«Желтые соболя» - «Темные соболя»	34	14	6,37	0,09
«Желтые соболя» - «Иркутские соболя»	34	8	2,48	0,097
«Желтые соболя» - «Куницы»	34	25	3,54	0,03
«Бурые соболя» - «Темные соболя»	67	14	4,92	0,08
«Бурые соболя» - «Иркутские соболя»	67	8	0	0,08
«Бурые соболя» - «Куницы»	67	25	1,34	0,04
«Темные соболя» - «Иркутские соболя»	14	8	-3,99	0,01
«Темные соболя» - «Куницы»	14	25	-2,83	-0,07
«Иркутские соболя» - «Куницы»	8	25	1,06	-0,08

Примечание: n1 – количество шкурок зверьков первой сравниваемой группы, а n2 – количество шкурок зверьков второй сравниваемой группы.

В то же время очень интересно распределение соболей разных цветовых групп по биотопам (табл. 5).

Показано, что наиболее светлые «желтые» соболя обитают преимущественно в светлохвойных лесах и гарях (открытые местообитания), «бурые» соболя – как в светлохвойных, так и темнохвойных лесах (доли их там практически равны), а «темные» соболя – в темнохвойной тайге. Не исключено, что в основе этого феномена лежит известное экологическое правило Глогера, либо это явление связано с криптическими свойствами окраски.

Таблица 5

Доля соболей разной окраски в различных местообитаниях
Саранпаульского охотничьего участка, %

Цветовая группа соболей	n (100%)	Светлохвойные леса	Темнохвойные леса
«Желтые»	34	91,2	8,8
«Бурые»	67	46,3	53,7
«Темные»	14	7,1	92,9

Выводы

Таким образом, исследования показали, что остеологические показатели соболя и куницы могут быть использованы для видовой диагностики представителей рода *Martes* в пределах Тюменской области, а колориметрические показатели их меха – для выделения популяционных и внутривидовых группировок отдельных видов, связанных с экологическими условиями существования или «принципом основателя» группы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гашев С. Н. Млекопитающие в системе экологического мониторинга (на примере Тюменской области). Тюмень: Изд-во ТГУ, 2000. 220 с.
2. Большой энциклопедический словарь. М.: Большая Российская энциклопедия, 1999. 864 с.
3. Звери. Энциклопедия природы России. М.: АБФ, 1998. 344 с.
4. Фауна Европейского северо-востока России. Млекопитающие. Т. II. Ч. 2. СПб.: Наука, 1998. 285 с.
5. Грант В. Видообразование у растений. М.: Мир, 1984. 528 с.
6. Anderson E. Introgressive hybridization. N. Y.: Wiley, 1949. 109 p.
7. Бобров Е. Г. Об интрогрессивной гибридизации и ее значении в эволюции растений // Бот. журн. 1980. Т. 65. № 8. С. 1066–1070.
8. Попов П. П. Ель на востоке Европы и в Западной Сибири. Новосибирск: Наука, 1999. 169 с.
9. Кулаичев А. П. Методы и средства анализа данных в среде Windows STADIA. М.: НПО Информатика и компьютеры, 1999. 341 с.
10. Гашев С. Н. Фотоколориметрирование шкурок млекопитающих с помощью цветного сканера к IBM PC / Материалы VI Съезда ВТО РАН. М., 1999. С. 57.
11. Гашев С. Н. Новые методические подходы к определению цветовых характеристик биологических объектов // Успехи современного естествознания. 2003. № 1. С. 23–27.

Ольга Александровна ХРИТАНЬКО –
студентка 5 курса

биологического факультета

Оксана Николаевна ЖИГИЛЕВА –

доцент кафедры экологии и генетики

биологического факультета,

кандидат биологических наук

УДК 595.1:599.3/571.12/

ЭКОЛОГО-ФАУНИСТИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СООБЩЕСТВ ГРЫЗУНОВ И ИХ ГЕЛЬМИНТО-ГОСТАЛЬНЫХ СООБЩЕСТВ НА ЮГЕ ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

АННОТАЦИЯ. Описана структура сообществ грызунов в разных типах местообитаний юга Тюменской области по показателям обилия и видового разнообразия. Рассмотрена биотопическая характеристика гельминто-гостальных сообществ грызунов. Показано влияние разных факторов на формирование сообществ грызунов и их эндопаразитов.

The structure of Rodent communities in different types habitats of the south of the Tyumen area according to the parameters of abundance and species variety is described. The biotopical characteristic helminth complex of Rodent communities is considered. The influence of the different factors upon formation of Rodent communities and their internal parasites is shown.