

Наталья Александровна ГАШЕВА –
аспирант Института Проблем
Освоения Севера СО РАН, г. Тюмень

УДК 630.165.1:630.165.5

ИЗМЕНЧИВОСТЬ АДАПТИВНЫХ ПРИЗНАКОВ ЕЛИ СИБИРСКОЙ В СВЯЗИ С ГЕНЕТИЧЕСКОЙ СТРУКТУРОЙ ЕЕ ПОПУЛЯЦИЙ НА СРЕДНЕМ УРАЛЕ

АННОТАЦИЯ. Показано, что видовые характеристики елей делятся на адаптивные и неадаптивные. Неадаптивные диагностические признаки (радикальные) являются фенами межвидового уровня. Генетическая структура популяции установлена по радикальным признакам. Изучено соответствие изменчивости по адаптивным признакам генетической структуре популяции.

The author demonstrates that taxonomic characteristics of spruce are divided into adaptive and non adaptive. The non adaptive diagnostic (radical) attributes are phenes of interspecies level. The genetic structure of a population is established according to radical attributes. The conformity of variability according to adaptive attributes of the genetic structure of a population is investigated.

Изучение изменчивости и структуры популяции ели сибирской (*Picea obovata* Ledeb.) на Среднем Урале проводилось многими исследователями. Однако изучались в основном хозяйственно-ценные признаки и, частично, описательные характеристики формы семенной чешуи. В последнее время появились методические разработки [1, 2], которые позволяют наметить новые подходы и направления в генэкологических исследованиях ели сибирской.

Данная работа рассматривает изменчивость елей с позиций теории интрогрессивной гибридизации (гибридизация как биотический экологический фактор) и является продолжением изучения структуры популяции евразийских елей по видовым диагностическим характеристикам. Считается, что видовые признаки не подвержены модификационной изменчивости, что позволяет по ним изучать генетическую структуру. В то же время такие признаки, как правило, инвариантны, поэтому не подходят для внутривидовых исследований. В случае же евразийских елей возможны популяционные исследования по этим признакам, т. к. от западных границ России до Урала ель произрастает в зоне интрогрессивной гибридизации ели европейской (*Picea abies* (L.) Karst.) и сибирской, поэтому разные популяции специфичны по соотношению типичных елей (европейской и сибирской) и разных форм гибридов, которые можно выявить как раз по изменчивости видовых диагностических характеристик.

Для различения евразийских елей исследователи указывают несколько признаков: форма семенной чешуи, длина шишки, длина хвои, количество семядолей, вес и размер семян и др. Но если различия ели европейской и сибирской по форме семенной чешуи однозначны, то по остальным признакам наблюдается трансгрессия вариационных рядов популяционных выборок, т. к. только форма семенной чешуи не подвержена модификационной изменчивости, а остальные признаки, которые используются при различении ели европейской и сибирской, изменяются под действием темпоральных факторов среды. Использование этих признаков для изучения генэкологической специфики популяционной структуры ненадежно, т. к. во многом изменчивость по этим признакам будет отражать воздействие временно изменяющихся условий обитания, например, погодных условий года. Однако закономерности исследования адаптивных диагностических признаков у ели сибирской в разных частях ареала изучены недостаточно. Особый интерес может представлять сопоставление изменчивости указанных при-

знаков и видовых характеристик, не имеющих непосредственного адаптивного значения (в нашем случае – формы семенной чешуи). Форма семенной чешуи – это фактически фен межвидового уровня; для таких признаков мы будем использовать условное название – радикальные.

Целью данной работы является выяснение соответствия структуры популяции ели сибирской на Среднем Урале, описанной по радикальным признакам, изменчивости по адаптивным диагностическим признакам. В связи с этим поставлены следующие задачи: 1) выявить дифференциацию микропопуляций ели сибирской, используя обобщенное фенотипическое расстояние по признакам-полифенам формы семенной чешуи; 2) охарактеризовать полученные группы микропопуляций по адаптивным диагностическим признакам (длине шишки, длине хвои, количеству семядолей, весу 1000 семян, соотношению ширины семени к его длине); 3) обнаружить соответствие или различие в особенностях изменчивости радикальных и адаптивных признаков ели сибирской на Среднем Урале.

Материал, методика и район исследования

Особенности района исследования, методика сбора полевого материала и получения первичных данных, а также тестирование индексов формы семенной чешуи на соответствие понятию «радикальный признак» и «полифен межвидового уровня» описаны в предыдущих публикациях [3, 4]. В качестве двух радикальных признаков-полифенов межвидового уровня выбраны индексы $C_n = d/D$ (отношение ширины чешуи у края ее выступающей части к наибольшей ширине чешуи) и $C_p = h/D$ (отношение расстояния от края выступающей части семенной чешуи до линии наибольшей ширины к наибольшей ширине чешуи). Эти индексы использовались для выявления дифференцировки популяций ели сибирской по обобщенному фенотипическому расстоянию с помощью дискриминантного анализа (программа STATISTICA). В качестве обобщенного фенотипического расстояния применяли квадрат расстояния Махаланобиса. Модельными объектами для получения дискриминантных функций по радикальным признакам были четыре популяционные выборки шишек ели. Ель из Беловежской Пуши представляла типичную ель европейскую, ель из Горьковской области (пос. Шаранга) – ель европейскую гибридную, из окрестностей г. Перми – ель сибирскую гибридную, из Витимского заповедника (Иркутская область) – типичную ель сибирскую. Полученные дискриминантные функции были использованы не для «сортировки» отдельных особей каждой исследуемой микропопуляции ели сибирской, как это было в случае выявления процента гибридных особей в каждой выборке [4], а для отнесения всей тестируемой микропопуляции к одной из четырех моделей по расстоянию Махаланобиса.

Исследованы 30 популяционных выборок из разных районов Среднего Урала и прилегающих территорий. С помощью дискриминантного анализа каждая выборка отнесена к одной из модельных групп. После выявления неоднородности исследуемых микропопуляций, от каждой группы были изучены популяционные выборки по комплексу адаптивных признаков (всего пять популяционных выборок, по 50–60 деревьев в каждой). Получены основные статистические характеристики, исследована взаимная корреляция этих признаков (программа STADIA), определено расстояние Махаланобиса между микропопуляциями по адаптивным признакам. Параллельно эти же популяционные выборки охарактеризованы по радикальным признакам.

Результаты и обсуждение

Для отдельных признаков известен разработанный А. А. Любищевым коэффициент дискриминации K . Если его значение меньше 3,5, то различия по этому отдельному признаку имеют микропопуляционный ранг, более 3,5 – популяционный, более 18 – видовой [5, 6].

В. П. Путенихин, исследуя популяционную структуру хвойных видов на Урале, разработал шкалу обобщенных фенотипических расстояний для лиственницы. По В. П. Путенихину, значение расстояния Махаланобиса порядка 0,11–2,00 свидетельствует о внутривидовых различиях; 2,01–3,32 – о межвидовых; 5,04–11,20 – межвидовых [2].

Метод дискриминантного анализа позволил выяснить, что часть исследованных микропопуляций можно идентифицировать как популяции ели сибирской, т. к. расстояние Махаланобиса наиболее близко к ели сибирской из Иркутской области (Красновишерск, Гремячинск, Шаля, Теплая Гора, Карпинск, Дружинино, Висим, Ревда, Екатеринбург, Талица, Тугулым, Междуреченский) (табл. 1). Процент гибридных особей в этих микропопуляциях меньше 50% (от 44 до 27%). Другую группу микропопуляций по расстоянию Махаланобиса можно охарактеризовать как ель сибирскую гибридную (Пермь, Арибашево, Добрянка, Щучье Озеро, Чердынь, Аскино, Красный Ключ, Березники, Уинское, Ныроб, Комариха, Аша, Усть-Кишерть, Чусовой, Катав-Ивановск, Ключевая, Нязепетровск, Кузино). Процент гибридных особей в этих микропопуляциях более 50% (от 50 до 84%).

Таблица 1

Расстояние Махаланобиса между популяционными выборками
и модельными популяциями

Тестируемые популяционные выборки	Модельные популяции			
	Иркутская обл. Ель сибирская	Окр. г. Перми Ель сибирская гибридная	Горьковская обл. Ель европейская гибридная	Беловежская Пуща Ель европейская
Пермь	5,70	0,00	3,40	23,2
Арибашево	3,27	0,23	3,82	26,27
Добрянка	4,04	0,11	3,89	24,75
Щучье Озеро	2,68	0,33	4,57	25,69
Чердынь	1,88	0,97	7,69	31,07
Аскино	2,68	0,48	5,41	30,43
Красный Ключ	2,38	0,61	5,92	29,63
Березники	3,16	0,19	4,55	24,22
Уинское	3,82	0,25	3,72	24,72
Ныроб	1,64	0,79	6,43	27,4
Красновишерск	0,74	2,20	9,68	36,78
Комариха	2,82	0,28	4,83	25,09
Аша	2,38	0,81	6,10	32,14
Усть-Кишерть	5,52	0,31	3,05	26,27
Чусовой	2,10	0,56	5,44	27,14
Гремячинск	0,78	1,99	9,68	35,6
Катав-Ивановск	3,93	0,26	3,37	24,69
Ключевая	1,12	1,08	6,28	30,35
Шаля	1,27	1,90	9,29	37,77
Теплая Гора	1,30	1,64	8,15	36,32
Карпинск	0,84	2,02	10,00	36,68
Косьвинский Камень	0,04	5,76	16,83	49,61
Кузино	2,68	0,79	6,18	32,99
Дружинино	1,16	1,97	8,51	37,09
Висим	0,94	1,88	9,06	36,3
Нязепетровск	2,34	1,17	5,55	31,91
Ревда	1,27	1,64	9,27	35,84
Екатеринбург	0,88	1,95	9,75	35,78
Талица	0,79	2,25	10,67	37,92
Тугулым	0,84	2,49	10,75	41,08
Междуреченский	0,79	2,98	11,15	43,8

Среди этой группы выделяется несколько популяционных выборок, расстояние Махаланобиса которых ближе к ели европейской гибридной, чем к ели сибирской (Пермь, Добрянка, Уинское, Усть-Кишерть). Процент гибридных особей в них 70–80%, из них от 15 до 30% елей европейских гибридных. Однако к европейской ели эту группу микропопуляций все-таки нельзя отнести, поскольку они дос-

товерно идентифицируются при проведении дискриминантного анализа как популяции ели сибирской гибридной. Некоторые различия можно наблюдать и внутри группы ели сибирской, расстояние Махаланобиса которых более 1 (Шалья, Теплая Гора, Дружинино, Ревда) и менее 1 (Междуреченск, Талица, Тугулым, Карпинск, Красновишерск, Висим, Екатеринбург).

Для характеристики выделенных групп микропопуляций по адаптивным диагностическим признакам обработан материал, характеризующий по комплексу признаков каждое дерево из популяционных выборок, представляющих группы микропопуляции: 1) «ели сибирской гибридной, переходной от ели европейской гибридной» (Добрянка), 2) «ели сибирской гибридной» (Нязепетровск), 3) «ели сибирской, переходной от ели сибирской гибридной» (Ревда), 4) «ели сибирской» (Карпинск – восточный склон, Красновишерск – северо-западный склон).

Средние характеристики каждой группы по длине шишки, весу 1000 семян, длине хвои, количеству семядолей, отношению ширины семени к его длине представлены в таблице (табл. 2). По каждому пункту получены коэффициенты корреляции между адаптивными признаками. Отсутствует корреляция во всех популяционных выборках между признаками «количество семядолей и длина хвои»; «количество семядолей и отношение ширины семени к длине»; «вес 1000 семян и отношение ширины семени к длине». Корреляция среднего уровня во всех популяционных выборках наблюдается между признаками «вес 1000 семян и количество семядолей». Корреляций высокого уровня не оказалось. Таким образом, все эти признаки можно одновременно использовать в дискриминантном анализе.

Таблица 2

Характеристика групп микропопуляций

Показатели	Ель сибирская гибридная, переходная от ели европейской гибридной	Ель сибирская гибридная	Ель сибирская, переходная от ели сибирской гибридной	Ель сибирская (уральская)
Положение микропопуляций относительно Уральского хребта	Среднее Приуралье и западный склон	Западный склон Уральского хребта	Седловина Среднего Урала и прилегающая территория	Северо-западный и восточный склоны Уральского Хребта, Зауралье
Индекс формы семенной чешуи	106-117,9 среднее 110	113,5-134,7 среднее 113,4	135,5-143,7 среднее 136,9	136,2-146,0 среднее 137,7
Количество семядолей	Добрянка 6,9±0,05 δ=0,39	Нязепетровск 6,6±0,05 δ=0,37	Ревда 6,8±0,07 δ=0,44	Карпинск 6,53±0,055 δ=0,43 Красновишерск 6,53±0,056 δ=0,39
Вес 1000 семян	Добрянка 5,1±0,32 δ=1,44	Нязепетровск 5,6±0,12 δ=0,81	Ревда 5,4±0,12 δ=0,76	Карпинск 4,6±0,11 δ=0,83 Красновишерск 4,8±0,13 δ=0,92
Длина хвои	Добрянка 11,4±0,35 δ=1,56	Нязепетровск 12,3±0,29 δ=1,95	Ревда 11,2±0,25 δ=1,60	Карпинск 11,5±0,26 δ=1,99 Красновишерск 12,3±0,33 δ=2,31
Отношение ширины семени к его длине	Добрянка 0,57±0,005 δ=0,024	Нязепетровск 0,58±0,005 δ=0,030	Ревда 0,55±0,005 δ=0,042	Карпинск 0,58±0,004 δ=0,027 Красновишерск 0,57±0,005 δ=0,038
Длина шишки (L)	63,4-74,4 среднее 70,7 Добрянка 62,8	70-77 среднее 74,2 Нязепетровск 66,6	65,8-71,4 среднее 68,4 Ревда 66,8	63,8-68,8 среднее 66,0 Карпинск 61,3 Красновишерск 65,8

Исследуемые популяционные выборки (Добрянка, Нязепетровск, Ревда, Карпинск, Красновишерск), представляющие разные группы микропопуляций, были попарно проанализированы (метод однофакторного дисперсионного анализа) для получения коэффициента дискриминации (по Любищеву $K=F/2$, если количество случаев в выборках одинаково, где F – критерий Фишера) по каждому из адаптивных и радикальных признаков. При коэффициенте дискриминации $K=3$ вероятность ошибки $P=0,11$; при $K=6$, вероятность ошибки $P=0,04$; при $K=11$ $P=0,0096$. Таким образом, уже при коэффициенте дискриминации $K=6$ наблюдаются отличия на хорошем уровне значимости, хотя для наших целей достаточен уровень значимости $P=0,1$ ($K=3-4$).

Из таблицы видно (табл. 3), что наибольшие коэффициенты дискриминации по отдельным адаптивным признакам наблюдаются в паре Добрянка–Нязепетровск, а по радикальным – в парах Ревда–Карпинск, Ревда–Красновишерск. Высокие коэффициенты дискриминации (около 10) наблюдаются только по признакам – количество семядолей и вес 1000 семян, а также по радикальным признакам. По остальным признакам – длина шишки, длина хвои, отношение ширины семени к его длине – достоверная дискриминация невозможна. Однако, как отмечал А. А. Любищев, дискриминантный анализ по комплексу признаков может привести к хорошей дискриминации.

Используя дискриминантный анализ по комплексу адаптивных и радикальных признаков, мы определили расстояние Махаланобиса между каждой парой из всех пяти исследуемых популяционных выборок. По адаптивным признакам (в числителе) и радикальным (в знаменателе) эти расстояния следующие: Добрянка–Нязепетровск: 2,9/0,9; Добрянка–Ревда 0,8/0,7; Добрянка–Карпинск 1,3/1,2; Добрянка–Красновишерск 2,1/0,9; Нязепетровск–Ревда 1,1/0,5; Нязепетровск–Карпинск 2,4/0,5; Нязепетровск–Красновишерск 0,9/1,0; Ревда–Карпинск 1,7/0,1; Ревда–Красновишерск 1,3/0,07; Карпинск–Красновишерск 1,1/0,2; т. е. практически во всех вариантах дистанция по адаптивным признакам больше, чем по радикальным. Расстояние Махаланобиса примерно одинаково по адаптивным и радикальным признакам в парах: Добрянка–Ревда, Добрянка–Карпинск, Нязепетровск–Красновишерск.

По радикальным признакам в анализ включены оба индекса (C_p и C_r), при этом Wilks' Lambda 0,97 approx. $F(8, 688)=10,6$ $p<0,000$. Расстояние Махаланобиса недостоверно между Ревдой–Карпинском и Ревдой–Красновишерском ($p=0,3$); наибольшее расстояние – между Добрянкой–Карпинском, наименьшее – между Ревдой–Красновишерском, что соответствует результатам дискриминантного анализа с участием четырех модельных объектов (Добрянка – ель сибирская гибридная, Красновишерск, Ревда, Карпинск – ель сибирская).

По адаптивным признакам в дискриминантный анализ также включены все пять признаков, при этом Wilks' Lambda 0,58 approx. $F(20, 757)=6,8$ $p<0,000$. Наибольшие отличия выявлены по числу семядолей ($F=12,5$) и по весу 1000 семян ($F=8,9$), наименьшие – по отношению ширины семени к его длине ($F=7,1$), по длине хвои ($F=3,3$) и длине шишки ($F=2,5$). Наибольшее расстояние по адаптивным признакам оказалось между Добрянкой и Нязепетровском, наименьшее – между Добрянкой и Ревдой, т. е. микропопуляции, наиболее сходные по радикальным признакам, оказались наиболее различающимися по адаптивным. Добрянка расположена на северо-западе исследуемого района, а Нязепетровск – самая южная точка. Поскольку адаптивные диагностические признаки модификационно изменчивы, постольку различия по ним можно объяснить изменчивостью климатических характеристик. Действительно, кластерный анализ по комплексу адаптивных признаков показывает две группы кластеров: «южный» – Ревда, Нязепетровск и «северный» – Красновишерск, Карпинск, Добрянка (рис. 1 А). Кластерный анализ

по радикальным признакам (рис. 1 В) выделяет другие «крайние» группы: ель сибирскую гибридную (Добрянка и Нязепетровск) и ель сибирскую (Ревда, Карпинск, Красновишерск). Дендрограмма, построенная по комплексу адаптивных и радикальных признаков, практически совпадает с результатами кластерного анализа по радикальным признакам (рис. 1 С), т. е. радикальные признаки, будучи модификационно стабильными, имеют большее значение при изучении на Среднем Урале дифференциации популяций ели сибирской по видовым характеристикам.

Таблица 3

Значение коэффициента дискриминации каждого признака при попарном сравнении выборок

Показатели		Добрянка	Нязепетровск	Ревда	Карпинск	Красновишерск
Добрян- ка	L шишки		3,1	2,4	0,3	0,9
	L хвои		3,5	0,03	0,0	4,4
	N семядол.		9,5	0,6	9,8	14,6
	Вес 1000 сем.		2,1	1,2	1,3	0,6
	Ш сем./L сем.		0,4	0,3	0,1	0,2
	Cn		0,6	7,8	13,4	9,4
	Ср		9,0	5,1	3,7	10,8
Нязепет- ровск	L шишки	3,1		0,04	3,9	0,6
	L хвои	3,5		3,3	3,5	0,1
	N семядол.	9,5		3,6	0,3	0,6
	Вес 1000 сем.	2,1		0,2	13,0	8,8
	Ш сем./L сем.	0,4		0,01	1,3	0,01
	Cn	0,6		4,2	7,4	8,8
	Ср	9,0		0,95	4,0	0,01
Ревда	L шишки	2,4	0,04		3,1	0,4
	L хвои	0,03	3,3		0,02	3,9
	N семядол.	0,6	3,6		4,4	6,5
	Вес 1000 сем.	1,2	0,2		9,3	4,9
	Ш сем./L сем.	0,3	0,01		1,3	0,0005
	Cn	7,8	4,2		0,8	0,32
	Ср	5,1	0,95		0,1	1,1
Кар- пинск	L шишки	0,3	3,9	3,1		1,4
	L хвои	0,0	3,5	0,02		4,2
	N семядол.	9,8	0,3	4,2		0,01
	Вес 1000 сем.	1,4	13,0	9,3		0,2
	Ш сем./L сем.	0,3	1,3	1,3		0,9
	Cn	13,4	7,4	0,8		0,03
	Ср	3,7	4,0	0,1		1,8
Красно- ви- шерск	L шишки	0,9	0,6	0,4	1,4	
	L хвои	4,4	0,1	3,9	4,2	
	N семядол.	14,6	0,6	6,5	0,01	
	Вес 1000 сем.	0,6	8,8	6,1	0,2	
	Ш сем./L сем.	0,2	0,01	0,0005	0,9	
	Cn	9,4	6,2	0,32	0,03	
	Ср	10,8	0,03	1,1	1,8	

Выводы

1. Микропопуляции *Picea obovata* Ledeb. на Среднем Урале относятся к двум большим группам: ель сибирская гибридная и ель сибирская. Внутри каждой группы микропопуляций наблюдается неоднородность, которая позволяет выделить «ель сибирскую гибридную, переходную от ели европейской гибридной» и «ель сибирскую, переходную от ели сибирской гибридной».

2. Дистанция различий по отдельным радикальным признакам больше, чем по отдельным адаптивным диагностическим признакам. Дистанция по комплексу адаптивных признаков больше, чем по комплексу радикальных. При дискриминантном анализе по адаптивным признакам наибольшие различия наблюдаются по числу семядолей, весу 1000 семян.

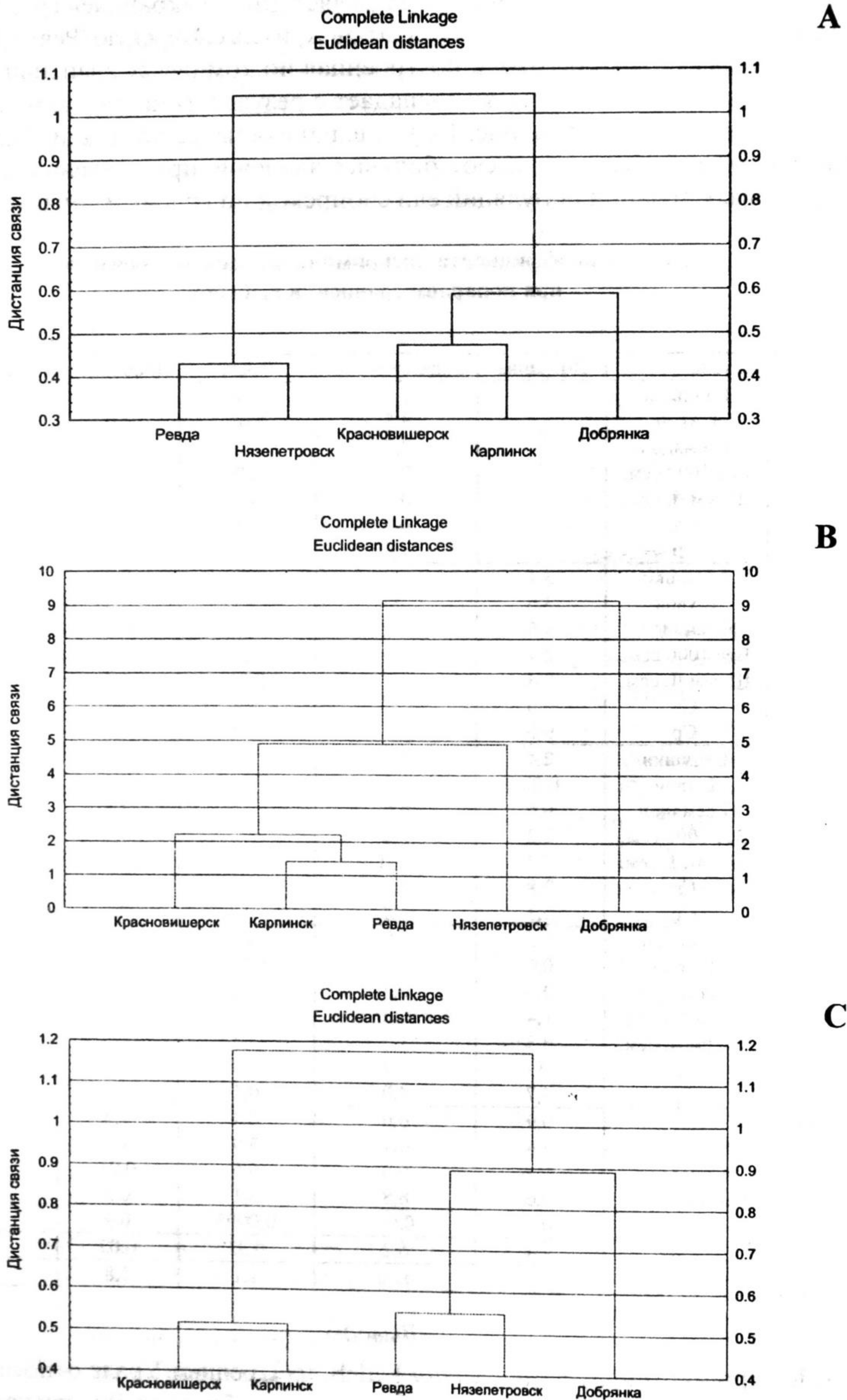


Рис. 1. Дендрограммы, построенные по комплексу адаптивных (А), радикальных (В) и совместно адаптивных и радикальных (С) признаков

3. Микропопуляции, наиболее сходные по комплексу радикальных признаков, наибольшим образом отличаются по комплексу адаптивных признаков.

4. По адаптивным признакам микропопуляции группируются в соответствии с географической широтой; по радикальным и адаптивным признакам – в соответствии с результатами дискриминантного анализа по радикальным признакам.

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].