

УДК 576.895.425

**ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ  
КЛЕЩА-КРАСНОТЕЛКИ *NEOTROMBICULA AUTUMNALIS*  
И ОТНОШЕНИЕ ЭТОГО ВИДА К *N. CAUCASICA*  
STAT. NOV. (TROMBICULIDAE)**

© А. А. Стекольников

Изучена географическая изменчивость клеща-красотелки *Neotrombicula autumnalis* на территории от Восточных Карпат до Северного Кавказа. Подвид *N. autumnalis caucasica* возведен в ранг вида. Для обоих видов отмечены новые места распространения, для второго вида также новые хозяева. Использование методов математической статистики позволило обоснованно провести границу между видами и обеспечить их диагностику. Выявлен сложный характер морфологической дифференциации этих форм. Изучение структуры корреляций между признаками в сопоставлении с данными по изменчивости в группе *talmiensis* позволило установить различную таксономическую значимость стандартных промеров.

Систематика *Neotrombicula autumnalis* (Shaw, 1790) в изучении краснотелок имеет совершенно особое значение. Первое научное описание „урожайного клеща“ относится к 18-му веку, и до начала 20-го века практически все сведения о личинках тромбидиоидных клещей, способных нападать на человека и вызывать сильный дерматит, относили на счет этого вида. В нашем веке, несмотря на то что очень точное описание и исключительные по качеству рисунки Хирста (Hirst, 1915) были вполне способны стать основой дальнейшего развития систематики рода, зоологи продолжали применять одно и то же название для самых разных видов краснотелок. Так, например, Киршенблат весь собранный им в Закавказье, Узбекистане и Ленинградской обл. материал по краснотелкам определяет как „*Trombicula autumnalis*“. Это совершенно невероятно, тем более что автор и сам отмечает „значительные индивидуальные колебания в величине и в форме щитка“ у изученных экземпляров (Киршенблат, 1938, с. 49). Ричардс, подробно описывая различные „типы“ личинок, не решается придать им какой-либо таксономический статус (Richards, 1950). Кепка присваивает „типам“ Ричардса всего лишь ранг подвидов (Керка, 1964). В настоящее время все они признаны самостоятельными видами (Колебинова, 1992), но длительное избегание таксономической и номенклатурной фиксации различных форм нанесло значительный ущерб систематике рода. Эта практика привела к тому, что по *Neotrombicula autumnalis* существует огромная библиография (Кудряшова, 1979), но выяснить, с какими видами работал тот или иной автор на самом деле, часто невозможно. Поэтому многочисленные данные о распространении, хозяевах, медицинском значении и других свойствах этого вида теряют значительную часть своей ценности.

Недавно опубликованная ревизия группы *autumnalis* (Кудряшова, 1993) позволяет установить видовую принадлежность по крайней мере ее восточноевропейских и среднеазиатских представителей. Наше исследование можно считать продолжением этой работы: опираясь на результаты Кудряшовой, мы ставим своей задачей обеспечить точную диагностику и изучить внутривидовую изменчивость в группе *autumnalis*. Привлечение большого дополнительного материала позволяет также существенно расширить ареалы некоторых видов. Настоящая работа является первой из двух намеченных к публикации статей по данной группе. В ней возводится в ранг вида подвид *Neotrombicula autumnalis caucasica* Kudryashova, 1993 и рассматриваются его взаимоотношения с *N. autumnalis*. Наши сборы, проводившиеся в течение ряда лет на Западном Кавказе, дали богатый материал по обоим видам и позволили выявить сложный характер их географической и морфологической дифференциации.

#### МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Хозяева (мелкие млекопитающие) отлавливались ловушками Геро. Убитого зверька помещали на лист бумаги и внимательно осматривали под бинокулярным микроскопом при увеличении в 14–16 раз. Клещей собирали в 70 %-ный спирт. Изготавливались тотальные препараты в жидкости Фора–Берлезе, которые рассматривались под микроскопом с фазово-контрастным устройством. Использовались объективы  $\times 40$  и  $\times 90$ . Для измерений применялся окуляр-микрометр.

Промеры записывались в базу данных формата DBF. Первичная обработка данных производилась с помощью оригинальных компьютерных программ в среде FoxPro, как это было описано в нашей предыдущей статье (Стекольников, 1996). Там же описан коллекционный банк данных по краснотелкам, которым мы пользовались для получения списков материала.

С формальной точки зрения, наша задача состояла в проведении границы между двумя группами. Одна из них включала в себя типовую серию *N. autumnalis caucasica*, а вторая – материал по *N. autumnalis* из Молдавии, который использовался для составления описания в последней ревизии (Кудряшова, 1993) и принимается нами за эталонный. Всего было промерено 97 экз. Предварительное разбиение мы производили путем визуальной оценки картины распределения экземпляров в пространстве признаков, полученной методом многомерного шкалирования. Использовался статистический пакет STATISTICA для Windows, версии 4.3 (продукт фирмы Stat-Soft, Inc., 1993), позволяющий осуществлять данную операцию максимум для 90 объектов. Соответственно перед началом работы мы подгоняли количество данных под эту цифру, произвольно исключая по 1–2 экз. из разных выборок. Неметрическое (монотонное) многомерное шкалирование, выполнявшееся по методу, представляющему собой комбинацию методов Гутмана и Краскела (Терехина, 1986), применялось к матрице евклидовых расстояний между экземплярами.

Перед применением шкалирования производился отбор переменных. Исходно каждый экземпляр характеризовался 25 количественными признаками. Из них 3 были счетными (DS, VS и NDV), остальные – мерными. Поскольку счетные признаки по абсолютным значениям и характеру варьирования мало отличались от большинства промеров, мы сочли возможным включить их в анализ наряду с прочими. Однако некоторые признаки из числа „стандартных промеров” были априори исключены из рассмотрения. Так, S (длина сенсилл) была исключена в связи с тем, что сенсиллы часто обламываются, полностью или частично, и число наблюдений по этому признаку обычно значительно уступает числу экземпляров.

Для характеристики целой выборки это может иметь не особенно большое значение, но нашей задачей было получить картину сходств между всеми отдельными экземплярами. Были исключены длины ног, поскольку их корреляция с  $I_p$  очевидна и без вычислений. Index pedibus после выявления его корреляционных связей также не использовался, так как абсолютные значения и размах варьирования этого показателя на порядок отличаются от других промеров. На этом же основании было отвергнуто относительное расстояние mastitarsala от основания лапки III (mt). Число спинных и брюшных щетинок идиосомы, на соотношение между которыми может влиять положение клеща на препарате, было исключено в пользу суммы этих показателей – NDV.

Дальнейшее ограничение числа признаков основывалось на изучении структуры корреляций между ними методом кластерного анализа, также выполнявшегося средствами блока STATISTICA. В качестве меры сходства использовался коэффициент корреляции Пирсона. Были опробованы различные варианты метода; в конце-концов мы остановились на агломеративно-иерархическом анализе по алгоритму полной связи (алгоритм „дальнего соседа”). Этот алгоритм учитывает степень близости между любыми двумя отдельными элементами, не позволяя расходиться по разным кластерам слишком близким элементам и объединяться в один кластер слишком далеким, даже если их соединяет цепочка переходных элементов (Компьютерная биометрика, 1990, с. 159). Но нас и интересовали в первую очередь не „естественные группы” переменных, а наиболее обособленные друг от друга мелкие скопления по 2–3 признака, чтобы можно было из каждого такого сочетания выбрать по одному элементу, а остальные опустить. В итоге было отобрано 8 признаков, но для контроля делались попытки использования и других наборов переменных, в том числе и всех 25 промеров. Однако они давали гораздо менее четкий результат. Полученная дендрограмма оказалась достаточно осмысленной и послужила не только для отбора признаков перед выполнением многомерного шкалирования, но и в качестве основы для суждений о таксономической значимости различных промеров.

Многомерное шкалирование использовалось также для получения картины общих сходств между выборками. При этом каждая из них характеризовалась средними значениями тех же 8 признаков.

Попытки провести границу между видами при помощи дискриминантного анализа не дали надежного результата и в итоге этот метод применялся лишь для выявления диагностических признаков уже полученных описанным выше способом групп. Как и в нашей предыдущей работе (Стекольников, 1996), использовался шаговый линейный дискриминантный анализ, который осуществлялся с помощью пакета программ DIADIS, написанного А. Л. Лобановым на языках Фортран и FoxPro.

Все вычисления выполнялись на персональном компьютере IBM PC AT-486. Промеры в тексте статьи и таблицах даны в микрометрах (мкм).

#### *Neotrombicula autumnalis* (Shaw, 1790) (рис. 1)

Диагноз. SIF = 7BS-N-3-3.1.1.1-1.000;  $fP_p = (B) (B) (NNB)$ ;  $f_{sp} = 7.7.7$ ;  $f_{Cx} = 1.1.1$ ;  $f_{St} = 2.2$ ; (PT', PT'', ST, pST) = N;  $f_{Sc}$ : PL > AM > AL;  $I_p = 822$ ;  $f_D = 2H-6-6-6-4-4(6)-2$ ; DS = 30; VS = 25; NDV = 56.

## Стандартные промеры (N = 60)

## Standard measurements

	AW	PW	SB	ASB	PSB	SD	P-PL	AP	AM
Min	67	83	29	26	24	51	21	22	39
Max	77	94	36	31	31	61	31	34	50
m	71	88	32	29	27	55	24	29	45
Range	11	11	7	5	6	10	10	13	12
S	2.4	2.9	1.6	1.6	1.5	2.4	2.1	2.9	2.9
N								109	57

	AL	PL	S	H	D	Dm	V	pa	pm
	34	49	65	47	36-49	43	24-36	252	221
	48	64	81	59	47-59	52	32-49	308	270
	39	56	73	53	41-54	48	29-43	283	250
	14	15	16	13		8		56	49
	2.6	3.1	3.8	2.5		1.9		11.7	9.9
	108	108	59	87				58	58

	pp	Ip	DS	VS	NDV	TaIII	TaW <sup>1</sup>	mt
	256	733	26	19	52	67	14	0.125
	310	877	33	32	62	77	20	0.198
	288	822	30	25	56	73	17	0.164
	54	144	7	13	10	11	5	0.073
	10.1	29.4	1.2	2.5	2.4	2.5	1.4	0.017
	58	58						

Материал.<sup>2</sup> 1) 10 личинок (ЗММГУ) – „Карпаты”: часть материала С. О. Высоцкой с Восточных Карпат (Шлугер, Высоцкая, 1970; Кудряшова, 1993). 2) 10 личинок (ЗММГУ) – „Молдавия”: часть материала из окр. с. Лозово, Молдавия (Кудряшова, 1993). 3) 1 личинка (ЗММГУ) – „Чувашия”: с *Clethrionomys glareolus* (Schreber). Чувашия, Порецкий р-н, д. Гарт. 7.08.1961. Сборщик не указан. 4) 1 личинка (ЗИН) – „Кисловодск”: снята 19.02.1996 А. В. Бочковым с тушки *Talpa caucasica* Satunin, инв. N кол. ЗИН 9537. Кисловодск. 1889 г. Кол. Дронов.

Далее описан материал, собранный автором на Западном Кавказе и хранящийся в ЗИНе. 5) 8 личинок – „Сукко”: с *Apodemus ponticus* (Sviridenko) и *Microtus (Pitymys)* sp. Окр. Анапы, п. Сукко. 28–31.07.1992 (совместно с А. В. Бочковым). 6) 3 личинки – „Краснодар”: с *Apodemus (Sylvaemus)* sp. Краснодар, р. Кубань. 21.08.1995. 7) 10 личинок – „Пшава”: с *Apodemus agrarius* (Pallas) и *Apodemus (Sylvaemus)* sp. 4 км севернее горы Пшава (Главный Кавказский хр. юго-зап. Краснодар). 23.08.1995. 8) 14 личинок – „Гузерибль”: с *Apodemus microps* Kratochvil et Rosicky. Кавказский заповедник, р. Белая, п. Гузерибль. 12–13.07.1991 (совместно с А. В. Бочковым). 9) 2 личинки – „Майкоп”: с *Apodemus microps*. Окр. Майкопа,

<sup>1</sup> Ширина лапки III.

<sup>2</sup> Приводятся описания только промеренных экземпляров. Полевые и инвентарные номера опущены. В скобках после количества экземпляров указано место хранения (ЗИН – Зоологический институт РАН, С.-Петербург; ЗММГУ – Зоологический музей МГУ, Москва). В кавычках приводятся использующиеся в тексте условные названия мест сбора.

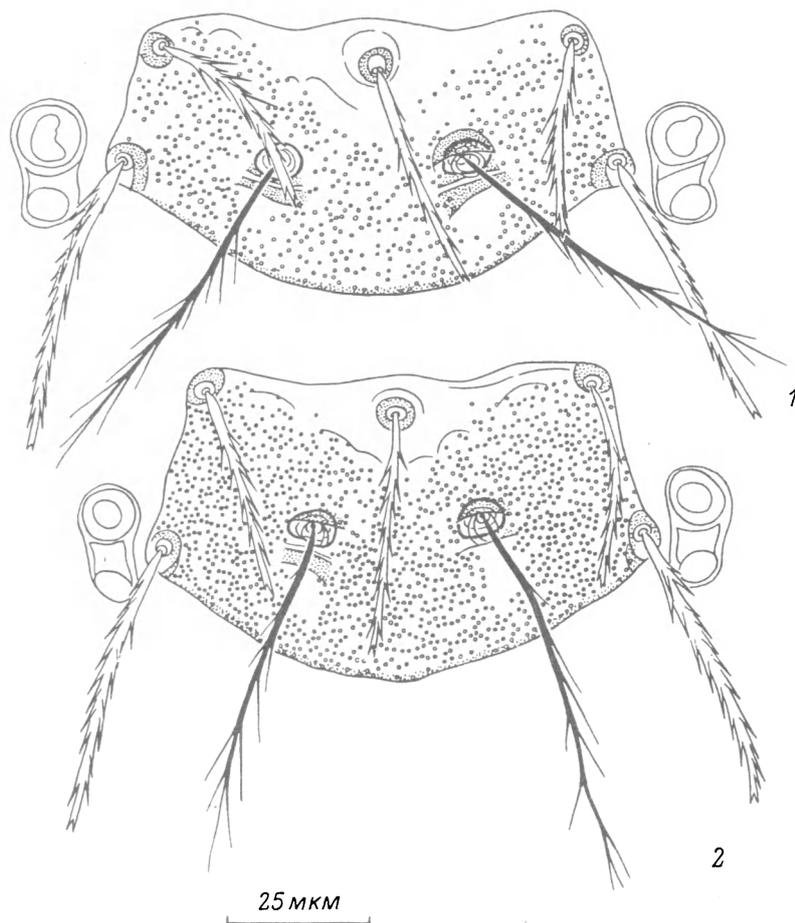


Рис. 1. *Neotrombicula autumnalis* (Shaw, 1790), щит.

Места находок: 1 – Карпаты, 2 – Гузерипль.

Fig. 1. *Neotrombicula autumnalis* (Shaw, 1790), scutum.

р. Курджипс, агробиостанция Адыгейского гос. пед. ин-та. 31.07.1991 (совместно с А. В. Бочковым). 10) 1 личинка – „Лагонаки”: с *Apodemus (Sylvaemus)* sp. Массив Лагонаки. 1500 м над ур. м. 27.08.1994.

В Чувашии и на Западном Кавказе вид отмечается впервые.

***Neotrombicula caucasica* Kudryashova, 1993, stat. nov. (рис. 2)**

*Neotrombicula autumnalis caucasica* – Кудряшова, 1993: 218, рис. 2 (первописание, голотип и паратипы в Зоомузее МГУ).

Диагноз. SIF = 7BS-N-3-3.1.1.1-1.000; fPp = (B) (B) (NNB), (B) (B) (NBB); fsp = 7.7.7; fCx = 1.1.1; fSt = 2.2; (PT', PT'', ST, pST) = N; fSc: PL > AM > AL; Ip = 826; fD = 2H-6-6-6-4-4(6)-2; DS = 30; VS = 25; NDV = 56.

Стандартные промеры (N = 37)

	AW	PW	SB	ASB	PSB	SD	P-PL	AP	AM
Min	68	93	30	24	24	54	22	25	41
Max	81	102	38	36	32	66	29	37	56
m	75	97	34	30	29	58	26	31	47
Range	14	9	9	12	7	12	7	12	15
S	2.2	2.6	1.8	2.9	1.7	3.3	1.7	2.8	3.8
N								68	35

	AL	PL	S	H	D	Dm	V	pa	pm
	34	51	63	47	36-50	44	25-36	257	227
	50	70	85	67	49-63	55	34-54	301	268
	40	59	75	57	43-57	50	30-45	283	252
	16	19	22	19		11		43	41
	3.1	4	8	3.8		2.5		12.1	10.5
	63	64	13	53					

	pp	lp	DS	VS	NDV	TaIII	TaW	mt
	270	763	28	21	51	65	15	0.146
	311	875	32	31	62	77	18	0.237
	291	826	30	25	56	70	16	0.182
	41	112	4	10	11	13	3	0.091
	11.9	32.1	1	2.9	3.1	3.5	0.7	0.019

Хозяева. *Apodemus sylvaticus* (L.), *A. microps* Kratochvil et Rosicky, *Microtus* sp., *Crocidura leucodon* (Hermann), *C. gueldenstaedti* (Pallas). Впервые отмечается на *A. microps*, *Microtus* и *C. gueldenstaedti*.

Материал. 1) 10 личинок (ЗММГУ, ЗИН) – „Гардабани”: голотип, 4 паратипа и 5 экз. с *Crocidura gueldenstaedti* из типового места (Грузия, Гардабани. 20.11.1989. Кол. Л. Д. Сагдиева). 2) 2 личинки (ЗММГУ) – „Ахалдаба”: часть материала из Ахалдабы, Боржомский р-н, Грузия, опубликованного как дополнительный к типовому (Кудряшова, 1993).

Далее описан материал, собранный автором на Западном Кавказе и хранящийся в ЗИНе. Вид впервые отмечается на Западном Кавказе и в России. 3) 3 личинки – „Лаура”: с *Apodemus (Sylvaemus)* sp. и *Microtus* sp. Кавказский заповедник, р. Ачипсе, кордон Лаура (в районе Красной Поляны). 700 м над ур. м. 19–29.07.1994. 4) 3 личинки – „Анастасиевка”: с *Apodemus (Sylvaemus)* sp. Окр. с. Георгиевское, Анастасиевка (15 км сев.-вост. Туапсе). 100 м над ур. м. 23.08.1994. 5) 12 личинок – „Лагонаки”: с *Apodemus (Sylvaemus)* sp. 2 пункта на массиве Лагонаки, 700 и 1500 м над ур. м. 26–27.08.1994. 6) 6 личинок – „Гузерибль”: см. материал по *N. autumnalis*, п. 8. 7) 1 личинка – „Майкоп”: см. там же, п. 9.

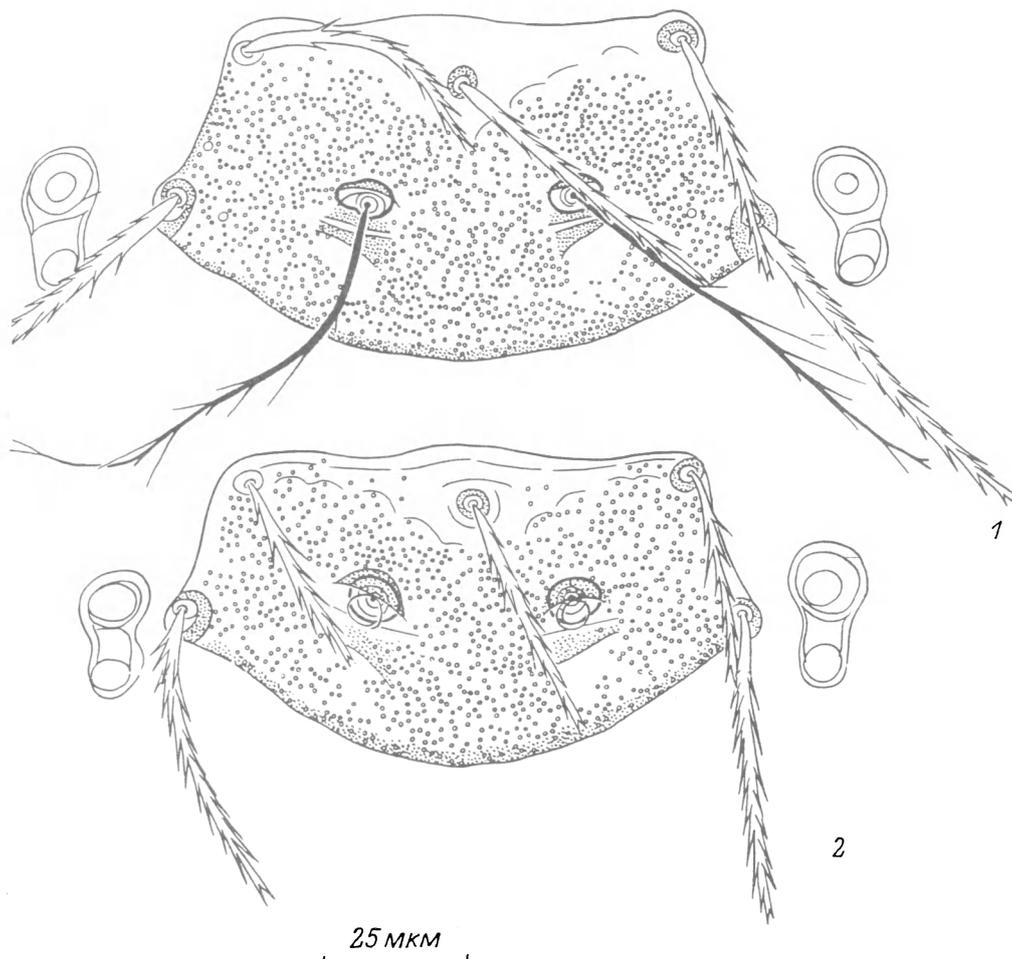


Рис. 2. *Neotrombicula caucasica* Kudryashova, 1993, stat. nov., щит.  
Места находок. 1 – Лагонаки, 2 – Ахалдаба.

Fig. 2. *Neotrombicula caucasica* Kudryashova, 1993, stat. nov., scutum.

#### РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

При просмотре материала из разных пунктов прежде всего бросалось в глаза отличие *N. autumnalis* с Восточных Карпат от эталонных экземпляров из Молдавии: у первых щит выглядел заметно менее крупным. Клещи, собранные на Западном Кавказе (рис. 3), проявляли различные степени сходства с *N. autumnalis* и *N. caucasica*. Личинки из Сукко, Краснодара и Пшады оказались не отличимыми от типичных *N. autumnalis*, за исключением того, что здесь нередко латеральная щетинка голени пальп была снабжена 1–2 бородками (см. таблицу). Экземпляры из Кисловодска и Чувашии также были идентичны типичным *N. autumnalis*. По 3 экз., найденные в сборах из Анастасиевки и Лауры, довольно уверенно были отнесены к *N. caucasica*. Но определение материала с массива Лагонаки, из Гузерипля и Майкопа вызвало серьезные затруднения. Отдельные экземпляры из этих мест

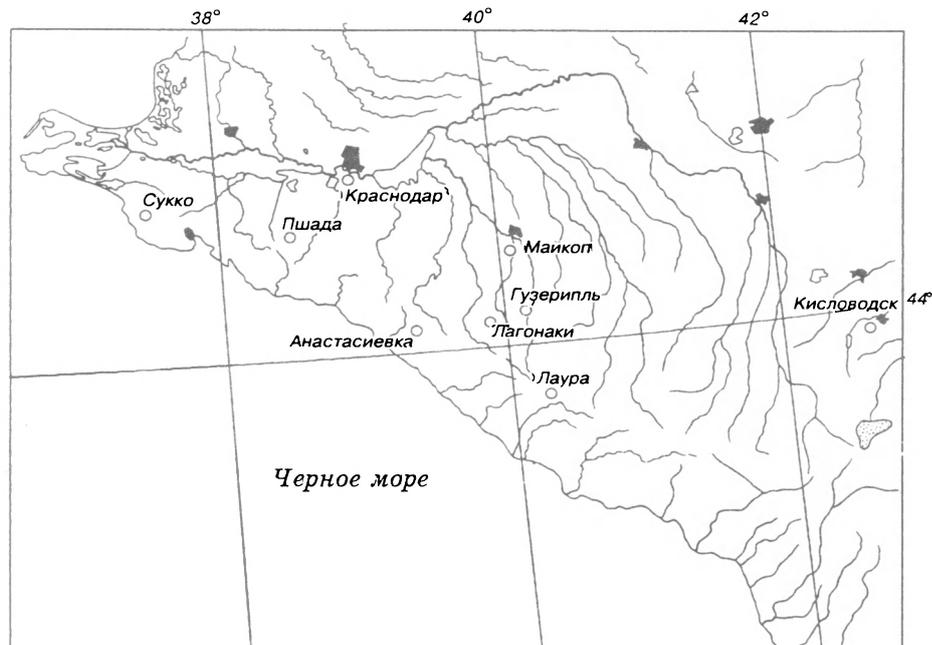


Рис. 3. Места находок *Neotrombicula autumnalis* и *N. caucasica* на Северо-Западном Кавказе.

Fig. 3. Locations of findings of *Neotrombicula autumnalis* and *N. caucasica* on North-western Caucasus.

были очень похожи на *N. caucasica* своим широким щитом, однако отличались заметно большим расстоянием от оснований сенсилл до переднего края щита (ASB). Другие выглядели как *N. autumnalis*, а некоторые занимали промежуточное положение. Кроме того, большинство клещей из Гузерипля имели опушенную латеральную щетинку голени пальп, причем эта особенность в равной степени была свойственна как экземплярам, сходным с *N. autumnalis*, так и сходным с *N. caucasica* (см. таблицу). Что касается формы спинных щетинок, которая четко различается у типовых *N. caucasica*, имеющих толстые и густо опушенные PL, H и D, и *N. autumnalis*, то на Западном Кавказе наблюдались самые разные варианты по толщине щетинок, а также по толщине и густоте их бородок (рис. 4).

Таким образом, возник вопрос: возможно ли провести морфологическую границу между *N. autumnalis* и *N. caucasica* и, если возможно, то, где ее лучше провести. Рассматривался также вариант, предполагающий выделение части западно-кавказского материала в особый вид.

Наиболее очевидным способом решения этой задачи представлялось выполнение дискриминантного анализа с обучающими выборками, составленными только из типовых *N. caucasica*, с одной стороны, (из Гардабани и Ахалдабы) и „типичных“ *N. autumnalis* – с другой (с Карпат, из Молдавии, Чувашии, Кисловодска и Сукко), при этом промежуточные формы отошли бы к одному из двух видов. Однако результат оказался не вполне удовлетворительным. Полученная дискриминантная функция имела вид

$$X_1 = 71.02 - 3.25 \times PW + 3.26 \times TaIII.$$

Опушенность латеральной щетинки голени пальп  
Branching of the lateral seta of palpal tibia

Вид	Место сбора	Число экземпляров		
		N/N	N/B	B/B
<i>Neotrombicula autumnalis</i>	Карпаты	10		
	Молдавия	10		
	Чувашия	1		
	Кисловодск	1		
	Сукко	4	3	1
	Краснодар		2	1
	Пшада	7		3
	Лагонаки	1		
	Гузерибль	7	1	6
	Майкоп		2	
	<i>N. caucasica</i>	Гузерибль	3	2
Майкоп				1
Лагонаки		12		
Лаура		1		2
Анастасиевка		1		2
Гардабани		9	1	
Ахалдаба		1	1	

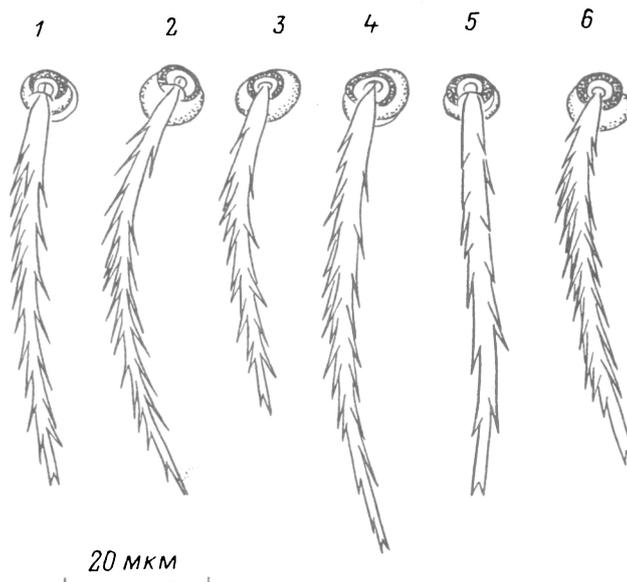


Рис. 4. Спинные щетинки 1-го ряда.

Места находок. *Neotrombicula autumnalis*: 1 – Карпаты, 2 – Сукко, 3 – Гузерибль; *N. caucasica*: 4 – Лагонаки, 5 – Анастасиевка, 6 – Ахалдаба.

Fig. 4. Dorsal setae of the first row.

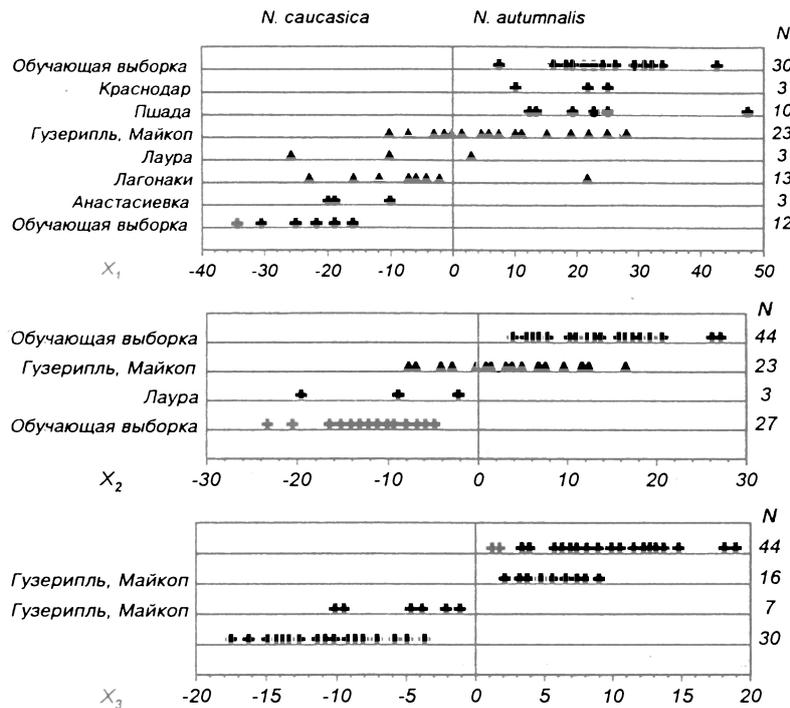


Рис. 5. Значения дискриминантных функций.

Fig. 5. Values of discriminant functions.

При ее использовании выборки из Гузерипля и Майкопа оказались разделенными, причем для нескольких экземпляров функция давала значения, близкие к нулю (рис. 5). Это свидетельствовало о том, что разделительная линия прошла через данные выборки произвольно; кроме того, была „задета” и выборка из Лауры, представители которой казались очень похожими на типовых *N. caucasica*. Более четкий результат получился для клещей с массива Лагонаки и из Анастасиевки: все они определились как *N. caucasica*, за исключением одного экземпляра, для которого функция дала резко отличное значение. Все клещи из Пшады и Краснодара определились как *N. autumnalis*. Включение этого материала в обучающие выборки и повторный анализ не привели к заметному изменению функции

$$X_2 = 94.1 - 2.23 \times PW + 1.58 \times \text{TaIII}.$$

Улучшилось только положение выборки из Лауры (она отошла к *N. caucasica*), но не клещей из Гузерипля и Майкопа (рис. 5). Такого результата можно было ожидать: типовые *N. caucasica* слишком хорошо отличаются от эталонных *N. autumnalis*, поэтому дискриминантная функция получается довольно „грубой”. Уже первый отобранный признак (PW) дает такую хорошую дискриминацию, что основание для отбора дополнительных признаков исчезает. Но функция, составленная на основе 1–2 мерных признаков, разумеется, должна быть таксономически неустойчивой.

Вследствие этого было решено построить картину общих сходств и различий между всеми экземплярами и распределить клещей из Гузерипля и Майкопа между двумя видами в соответствии с положением точек на графике. Для получения такой картины был применен метод многомерного шкалирования с пред-

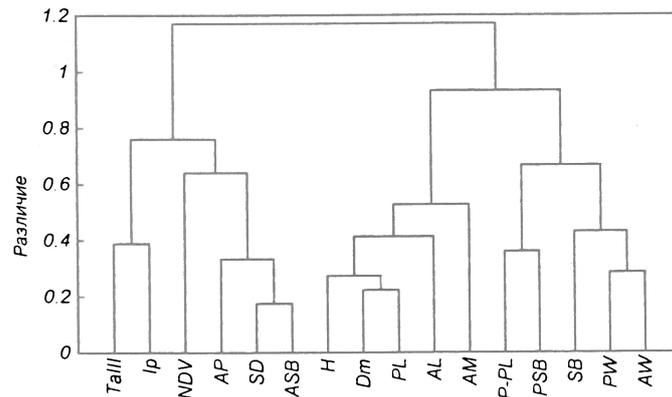


Рис. 6. Результат кластерного анализа признаков.

Fig. 6. Result of cluster analysis for characters.

варительным отбором признаков. Кластерный анализ дал следующую картину корреляций между ними (рис. 6). Признаки группируются в три кластера. Один из них представляет собой набор длин щетинок (H, Dm, PL, AL и AM). Другой легко опознать как характеристики ширины щита (AW, PW, SB, PSB, P-PL). Первые два промера (расстояния между основаниями переднелатеральных щетинок – в первом и заднелатеральных – во втором случаях) являются практически непосредственными значениями ширины щита – впереди и сзади. Промер SB (расстояние между основаниями сенсилл) с увеличением ширины щита также пропорционально увеличивается, так что сохраняется характерное для группы *autumnalis* и ряда других групп расположение сенсилл относительно друг друга и боковых краев щита. Последние два промера (расстояние до заднего края щита соответственно, от оснований сенсилл и от линии заднелатеральных щетинок) связаны с шириной щита посредством тенденции к сохранению степени кривизны его заднего края. Третий кластер включает сумму длин ног (Ip) и естественно связанную с ней длину лапки III (TaIII), число щетинок идиосомы (NDV) и три промера, характеризующих длину щита (SD – непосредственно, а ASB и AP связаны с SD так же, как SB с шириной щита).

Опираясь на эти данные, мы отобрали для многомерного шкалирования следующие признаки: PW, PSB, SD, AP, AM, H, NDV и TaIII. Результаты шкалирования представлены на рис. 7. Экземпляры были распределены между видами так, как показано на графике. Затем мы включили их всех в обучающие выборки и еще раз провели дискриминантный анализ, давший такую функцию

$$X_3 = 126.82 - 1.47 \times PW - 0.65 \times SD + 0.54 \times AP - 0.63 \times H + 0.9 \times TaIII.$$

На ней мы и остановились как на границе между видами. Следует подчеркнуть, что это решение не очевидно, поскольку показатели статистической достоверности такой группировки заметно ниже, чем в предыдущих вариантах. Так, значение критерия Фишера для  $X_1$  составило 207, для  $X_2$  – 217, а для  $X_3$  – 79. Расстояние Махаланобиса между центрами обучающих выборок при этом уменьшилось от 50 до 26, и затем до 18. На рис. 5 видно, насколько сильно значения дискриминантной функции приблизились с обеих сторон к 0. Однако она лучше согласуется как с результатами шкалирования (пользуясь которым, мы строго придерживались решения не разбивать выборки, кроме материала из Майкопа и Гузерипля), так и с общим впечатлением от внешнего вида клеща.

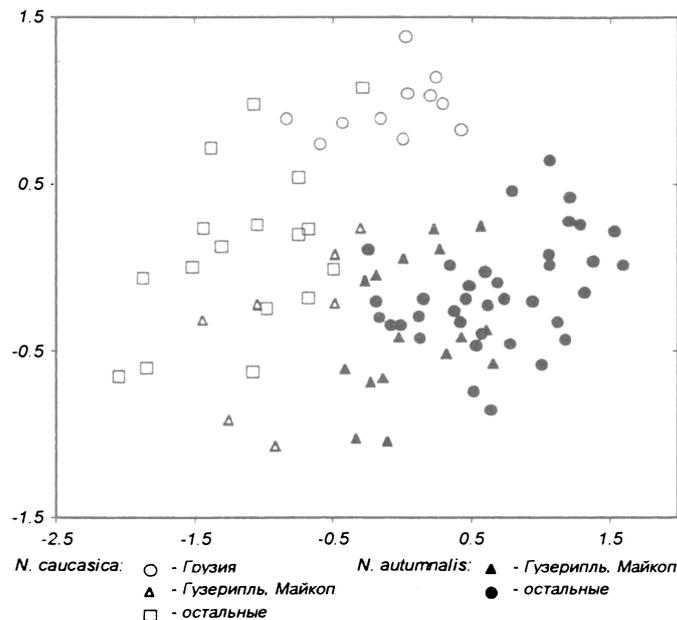


Рис. 7. Картина расстояний между экземплярами, полученная методом многомерного шкалирования.

Fig. 7. Picture of distances between specimens, obtained by multidimensional scaling.

После того как процесс классификации закончен, можно рассмотреть характер варьирования отдельных признаков (рис. 8–10). Для большинства из них просматривается явная тенденция к клинальной изменчивости, с нарастанием среднего значения признаков с запада на восток (см. рис. 3). На графике PSB ряд нарушает только расположение первых двух выборок (из Молдавии и Карпат), а на графике AP – последняя выборка (из Грузии). Карпатская выборка по значению AP резко отличается от всех других, однако это ее единственная характерная особенность. С AP (расстояние от передне- до заднелатеральных щетинок) совершенно морфологически очевидной обратной пропорциональностью связан также промер P–PL (расстояние от заднелатеральных щетинок до заднего края щита), поэтому его уменьшение в ряду Карпаты–Молдавия–Сукко, противоречащее общей тенденции, неудивительно. *N. caucasica* и *N. autumnalis* четко различаются по ширине щита (AW, PW и SB; представлен график PW). По длине H типовые *N. caucasica* занимают промежуточное положение между западнокавказскими *N. caucasica* и *N. autumnalis*.

Серьезные таксономические затруднения вызывает неожиданно большое различие западнокавказских *N. caucasica*, которые на графиках представлены выборкой с массива Лагонаки, и типового материала по данному виду из Грузии. При этом обычно типовые *N. caucasica* попадают в середину ряда *N. autumnalis*, а выборка с Лагонаки резко выдвигается вправо. Примерно такую картину дает большинство длин щетинок (AM, AL, PL и Dm; представлен график PL), а также характеристики длины щита (ASB и SD) и признак mt. Но в некоторых случаях, наоборот, грузинские *N. caucasica* противостоят всем прочим выборкам, а клещи с Лагонаки не выделяются из *N. autumnalis* (NDV, TaIII). Кроме того, западные *N. caucasica* чаще, чем грузинские, являются продолжением клинального ряда, образуемого популяциями *N. autumnalis*. Однако по результатам многомерного шкалирования

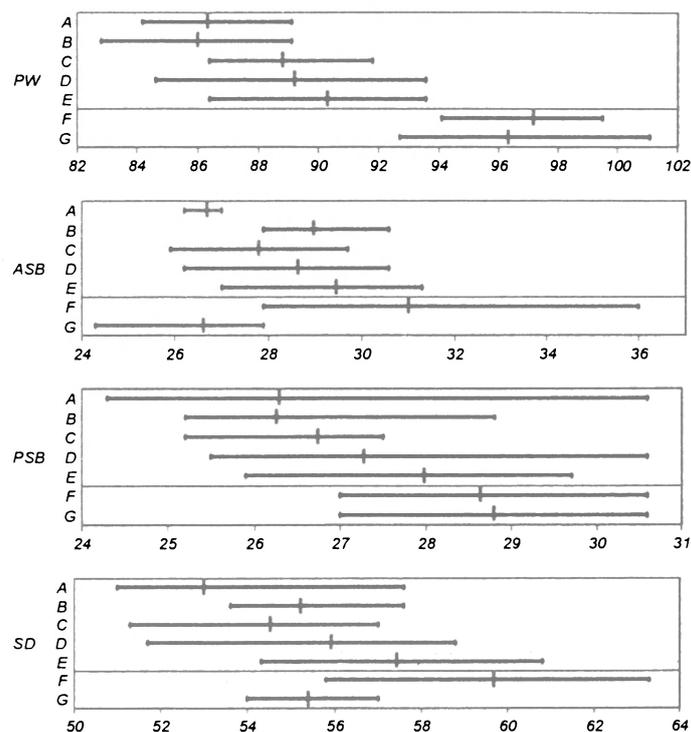


Рис. 8. Максимум, минимум и среднее значение для разных признаков.

Места находок. *Neotrombicula autumnalis*: A – Карпаты, B – Молдавия, C – Сукко, D – Пшада, E – Гузерипль, Майкоп; *N. caucasica*: F – Лагонаки, G – Гардабани, Ахалдаба.

Fig. 8. Maximum, minimum and mean for different characters.

(рис. 7) область распределения экземпляров *N. caucasica* с Западного Кавказа сильно перекрывается с областью распределения типовой серии, что делает невозможным разделение западнокавказских и грузинских *N. caucasica*. Сильный аргумент против включения западных *N. caucasica* в *N. autumnalis* дает находка одного экземпляра совершенно типичного *N. autumnalis* на Лагонаки (при отсутствии в выборке из этого места каких-либо переходных форм).

Можно, разумеется, считать весь изученный материал относящимся к одному виду, но против этого свидетельствует очевидность отличий западнокавказских и грузинских *N. caucasica* от *N. autumnalis*. Это, безусловно, отличия видового уровня. Решение не придавать им никакого таксономического значения привело бы к явному противоречию в системе краснотелок. Подчеркнем, что основной диагностический признак *N. caucasica* – ширина щита – в данном случае не коррелирует ни с условным относительным размером клеща, который оценивают по  $l_p$  (Кудряшова, 1979), ни с длиной щетинок идиосомы и поэтому не может рассматриваться в качестве просто „размерного” признака, подверженного очевидной внутривидовой экологически обусловленной изменчивости, как у *N. talmiensis* (Стекольников, 1996). Различия типовых и западных *N. caucasica*, напротив, легко интерпретируются как следствие связанной с климатическими особенностями „миниатюризации” клещей данного вида из Грузии.

Резюмирует эти наблюдения картина общих сходств между выборками, полученная методом многомерного шкалирования (рис. 11). Хорошо прослеживается

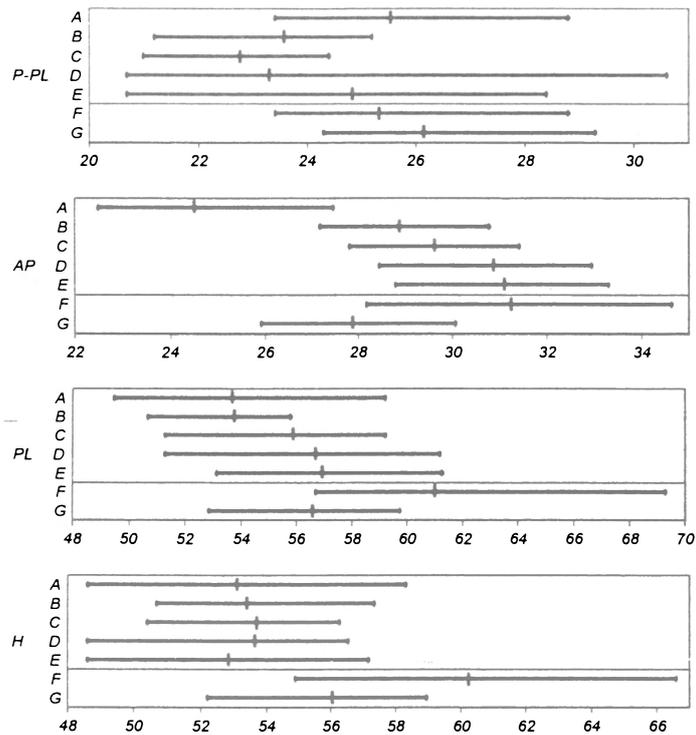


Рис. 9. Максимум, минимум и среднее значение для разных признаков.

Обозначения те же, что на рис. 8.

Fig. 9. Maximum, minimum and mean for different characters.

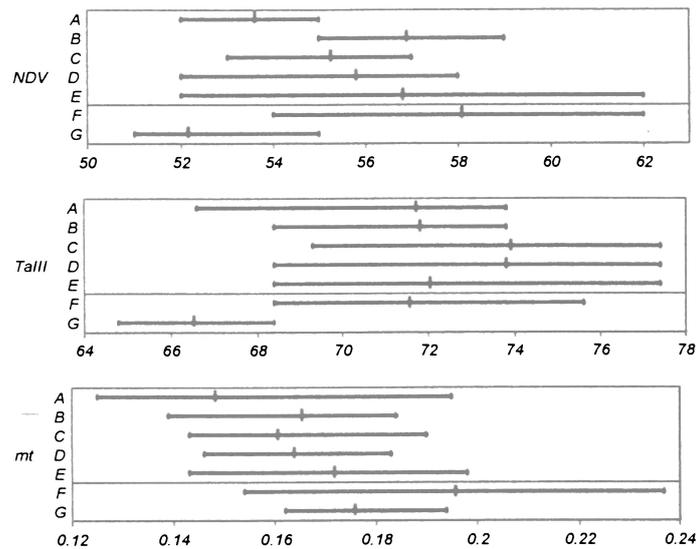


Рис. 10. Максимум, минимум и среднее значение для разных признаков.

Обозначения те же, что на рис. 8.

Fig. 10. Maximum, minimum and mean for different characters.

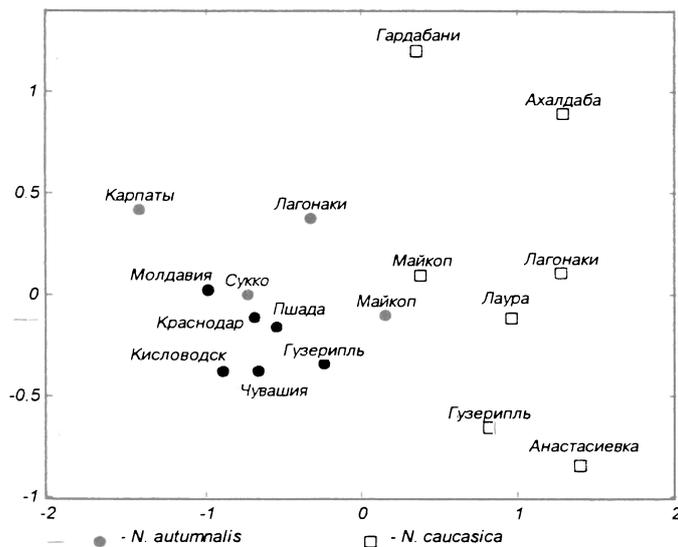


Рис. 11. Картина расстояний между выборками, полученная методом многомерного шкалирования.

Fig. 11. Picture of distances between samples, obtained by multidimensional scaling.

клина Карпаты–Молдавия–Сукко–Пшава–Гузерипль. Видна беспорядочная вариабельность западнокавказских *N. caucasica* и обособленность материала из Грузии. Пустое пространство между выборками двух видов из Гузерипля и сильная сближенность выборок из Майкопа свидетельствуют о морфологически промежуточном между двумя видами характере этого материала, который не позволил нам провести достаточно четкую границу между ними.

Одной из географических границ между *N. autumnalis* и *N. caucasica*, по-видимому, является Главный Кавказский хребет. Переваливая через него на север в районе массива Лагонаки, *N. caucasica* встречается с *N. autumnalis* и образует переходные формы, обнаруженные нами в Гузерипле и Майкопе. В настоящее время нельзя сказать ничего определенного относительно их природы. В частности, возможно и предположение о межвидовой гибридизации, которая известна у краснотелок рода *Leptotrombidium* (Liao, 1988). Наиболее западной точкой, где обнаружен *N. caucasica*, является Анастасиевка. В этом районе Главный хребет уже плохо прослеживается и не может рассматриваться как естественная преграда или фактор образования климата, поэтому там вполне вероятны и находки *N. autumnalis*. Не исключено, что в Западном Закавказье переходных форм не образуется и виды встречаются мозаично. Большой интерес представляло бы изучение материала из Западной Грузии, которое могло бы выявить характер перехода от западнокавказских *N. caucasica* к популяциям этого вида из Ахалдабы и Гардабани.

Автор выражает глубокую благодарность Н. И. Кудряшовой (Зоомузей МГУ, Москва) за предоставление материала и помощь в работе с коллекцией. При сборе клещей на Западном Кавказе большую помощь нам оказали А. В. Бочков, В. Г. Маликов (ЗИН) и А. Ю. Солодовников (СПбГУ). Автор благодарит за содействие также преподавателя АГПИ Л. Хасанову и сотрудников Кавказского государственного биосферного заповедника: директора Н. Т. Тимохина, начальника участка Ш. Квацхелия, инспектора О. Дарвина.

Исследование поддержано Российским фондом фундаментальных исследований (коды проектов – 94–07–12081, тема: „Комплексный банк данных по паразитическим клещам и насекомым фауны России и сопредельных стран, вредящим здоровью человека и животных” и 97–04–50094, тема: „Таксономическая структура вида кровососущих клещей”).

#### Список литературы

- Киршенблат Я. Д. Закономерности динамики паразитофауны мышевидных грызунов в Закавказье. Дис. на соиск. учен. степени канд. биол. наук. Л.: Изд-во ЛГУ, 1938. 92 с.
- Колебинова М. Г. Acariformes, Trombidioidea, Trombiculidae, Leeuwenhoekidae // Фауна на България. Т. 2. София: Изд-во. Българ. Акад. наук, 1992. 172 с.
- Компьютерная биометрика / Ред. В. Н. Носов. М.: Изд-во МГУ, 1990. 232 с.
- Кудряшова Н. И. Современное состояние изученности клещей краснотелок (Acariformes, Trombiculidae) фауны СССР // Итоги науки и техники. Зоопаразитология. 1979. Т. 5. С. 5–112.
- Кудряшова Н. И. К ревизии *Neotrombicula* (Acariformes: Trombiculidae). Группа *autumnalis* // Паразитология. 1993. Т. 27, вып. 3. С. 216–226.
- Стекольников А. А. Клещи-краснотелки группы *talmiensis* (Trombiculidae: *Neotrombicula*) России и сопредельных территорий: таксономический анализ с использованием компьютерных методов // Паразитология. 1996. Т. 30, вып. 5. С. 377–397.
- Терехина А. Ю. Анализ данных методами многомерного шкалирования. М.: Наука, 1986. 168 с.
- Шлугер Е. Г., Высоцкая С. О. О фауне краснотелок (Acariformes, Trombiculidae) Закарпатской области // Паразитология. 1970. Т. 4, вып. 2. С. 153–165.
- Hirst S. On the „Harvest bug” (*Microtrombidium autumnalis*, Shaw) // J. Econ. Biol. 1915. Vol. 10, N 4. P. 73–77.
- Керка О. Zur Taxonomie der Formen von *Neotrombicula autumnalis* (Shaw, 1790) (Acari, Trombiculidae) // Zeitschr. Zool. Syst. Evolut. 1964. Bd 2. S. 123–173.
- Liao H. R. Studies on the hybridization of trombiculid mites // Acta Entomol. Sin. 1988. Vol. 31, N 3. P. 268–272.
- Richards W. S. The variation of the British harvest mite (Trombiculidae, Acarina) // Parasitology. 1950. Vol. 40, N 1–2. P. 105–117.

ЗИН РАН, Санкт-Петербург, 199034

Поступила 20.03.1997

#### GEOGRAPHICAL VARIABILITY OF THE CHIGGER SPECIES *NEOTROMBICULA AUTUMNALIS* AND ITS INTERRELATIONSHIPS WITH *N. CAUCASICA* STAT. NOV. (TROMBICULIDAE)

A. A. Stekolnikov

**Key words:** Trombiculidae, *Neotrombicula autumnalis*, *N. caucasica* stat. nov., distribution, geographical variability, diagnostics, statistical methods.

#### SUMMARY

Morphological differences between two chigger species, *Neotrombicula autumnalis* and *N. caucasica* stat. nov., are studied. New localities are reported for both species, for the second – also new hosts. Typical *N. autumnalis* from Moldavia

precisely differed from the type series of *N. caucasica* from Georgia, but our collection on Western Caucasus included large number of intermediate forms. Attempts to draw a boundary between the two species by the linear discriminant analysis were not produced taxonomically reliable result. Thereby we decided to construct a picture of general similarities between all specimens and to classify them according to the positions of points on the diagram. The method of multidimensional scaling with preliminary selection of characters was applied to produce such picture. The selection was carried out on the basis of cluster analysis, revealed a structure of correlations between standard measurements. The boundary drawn in this way was formalized by the construction of discriminant function.

After that, it has become possible to consider a pattern of variation for different characters. Obvious tendency of a clinal variability, with increase of the sample means from west to east was observed in the majority of characters. And the cline included frequently the samples of both species. Serious taxonomical difficulties arose also from the strong difference between type series and other materials of *N. caucasica*. However, the basic diagnostic character of *N. caucasica*, the scutal width, does not correlate with  $I_p$  and lengths of setae and, consequently, it cannot be considered as just a „size” character subject to obvious intraspecific ecologically dependent variability. On the contrary, the difference between type and western *N. caucasica* could be easily interpreted as a result of ecologically caused diminution in the Georgian population of the species.

---