

УДК 599.323.4:91+681.518

ГИС-ИНВЕРТИРОВАНИЕ МАТЕРИАЛОВ БАЗЫ ДАННЫХ В ОТНОШЕНИИ НАДВИДА SYLVAEMUS SYLVATICUS (S. ARIANUS+S. URALENSIS)

Дулицкий А. И., Коваленко И. С.

ВВЕДЕНИЕ

При эпизоотологическом обследовании полуострова, начатого Крымской противочумной станцией в 1971 г., большинство (18970 экз. или 42,2 % из 44955 экз. 26 видов) добытых и исследованных в лаборатории животных составили мыши, которые до 90-х годов прошлого века идентифицировались как *Sylvaemus sylvaticus*. В Крыму *S. uralensis* (= *S. microps*) по инициативе Н.Н. Товпинца стали идентифицировать с 1985, а *S. arianus* (= *S. falz-feini*=*S. fulvipectus* [1]) — с 1993 гг. При этом ревизия р. *Sylvaemus* показала, что на территории Крыма *S. sylvaticus*¹ отсутствует [2]. Это привело к тому, что огромный массив географических, экологических, эпизоотологических данных, накопленных на станции², оказался обезличенным, то есть потерянным, поскольку переопределить исследованных животных невозможно³.

Используя определенные манипуляции, значительную часть данных можно восстановить, однако это практически невозможно сделать вручную. Поэтому была предпринята попытка провести пространственный анализ распространения видов рода *Sylvaemus* в Крыму с использованием ГИС-технологий. Ниже мы излагаем концепцию и манипуляцию по инвертированию данных, имеющихся в базе Крымской ПЧС.

КОНЦЕПЦИЯ ИНВЕРТИРОВАНИЯ МАТЕРИАЛОВ ПО *S. SYLVATICUS*

Считаем, что данные достоверно отображают ситуацию. Тогда мы можем инвертировать материал в точках отлова *S. sylvaticus*, в которых отлавливались впоследствии более точно (по-новому) идентифицированные виды. То есть, если в одной точке идентифицировались в разные годы *S. sylvaticus* и *S. arianus*, то всех лесных мышей в этой точке мы приравниваем к *S. arianus*. Аналогично и в паре *S. sylvaticus*–*S. uralensis*. Это, с одной стороны, расширяет информативность слоев *arianus* и *uralensis*, а с другой — уменьшает количество точек с неопознанной видовой информацией (то есть число точек на видовом слое *S. sylvaticus*).

¹ Которых ко времени ревизии было исследовано 13446 экз.

² На сегодняшний день это 70,9 % от общего количества особей *S. sylvaticus*+*S. arianus* и *S. uralensis*.

³ Они, согласно требованиям режима, уничтожены.

Выбираем из базы весь массив, содержащий сведения о *S. sylvaticus* вместе с теми, которых принимали ранее за этот вид. Из этой базы выбираем массивы *S. sylvaticus*, *S. arianus* и *S. uralensis* (рис. 1, 2, 3). Нанеся их на карту, получаем слой, показывающий места, где отлавливались *S. sylvaticus*, т.е. не идентифицированные до вида мыши, а также слои с достоверными местами находок *S. arianus* и *S. uralensis*.

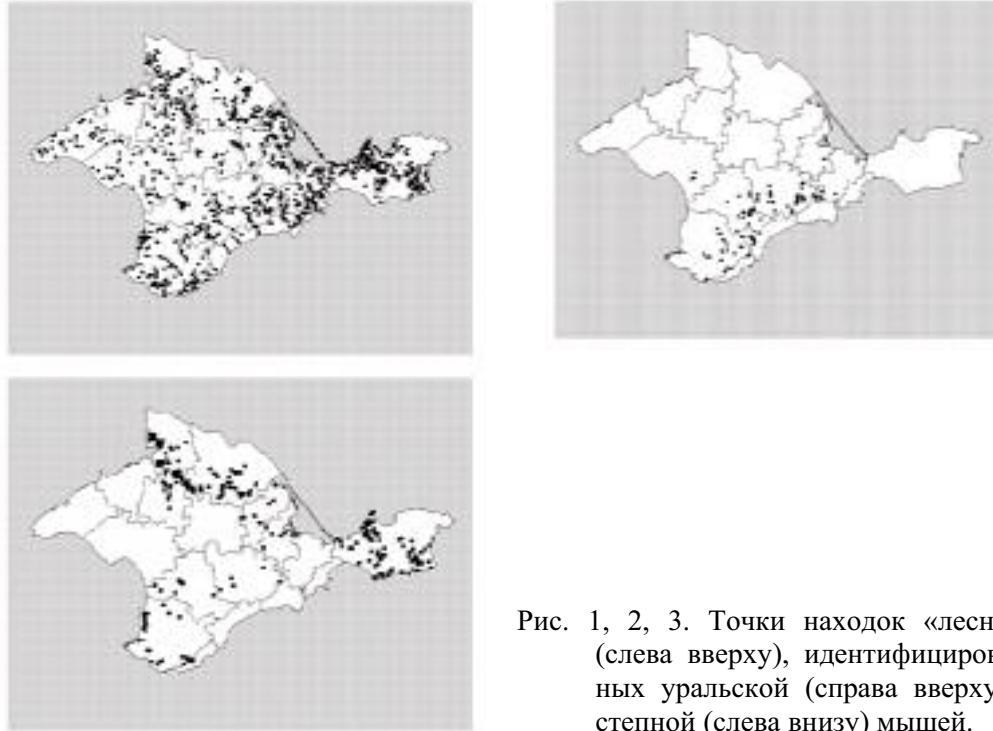


Рис. 1, 2, 3. Точки находок «лесной» (слева сверху), идентифицированных уральской (справа сверху) и степной (слева внизу) мышей.

Таким образом, мы начали процедуру, имея 1752 точки, в которых отлавливались и исследовались рассматриваемые здесь мыши в любых сочетаниях; в 1342 точках — *S. sylvaticus*, при этом в 1201 точке — исключительно этот вид. Поскольку среди этих 1342 точек имеются точки, в которых отлавливались оба вида в современном понимании, данные из этих точек формально потеряны. Но, сделав еще два слоя (один — с точками *S. sylvaticus*+*S. arianus* (119 точек), второй — *S. sylvaticus*+*S. uralensis* (20 точек), согласно сформулированному выше условию, мы получаем географическую привязку (инвертирование) части точек *S. sylvaticus*, которые мы приравниваем к позднее определявшимся видам (рис. 4, 5).

В результате инвертирования часть имевшихся и обезличенных сведений была переадресована, и мы можем сделать следующие предварительные заключения. Из 1342 точек инвертировано 139 или 10,4 %. Неинвертированными остались 1203 точки. Из 13446 экземпляров адресная информация восстановлена для 2985, что составило 22,2 % от исходного количества.

В 26 точках отлавливались либо *S. arianus* совместно с *S. uralensis*, либо они же и неидентифицированные *S. sylvaticus* (рис. 6). Эти точки представляют собой зону совместного обитания видов, что не влияет на оконтуривание их области распространения, но делает невозможным инвертирование данных. Из этих точек исследовано 5524 экз., в т.ч. 79,1 % — *S. arianus*, и 20,9 % — *S. uralensis*. Таким образом, в данной зоне перекрывания ареалов мы можем лишь вероятностно оценивать полученные до ревизии видов данные

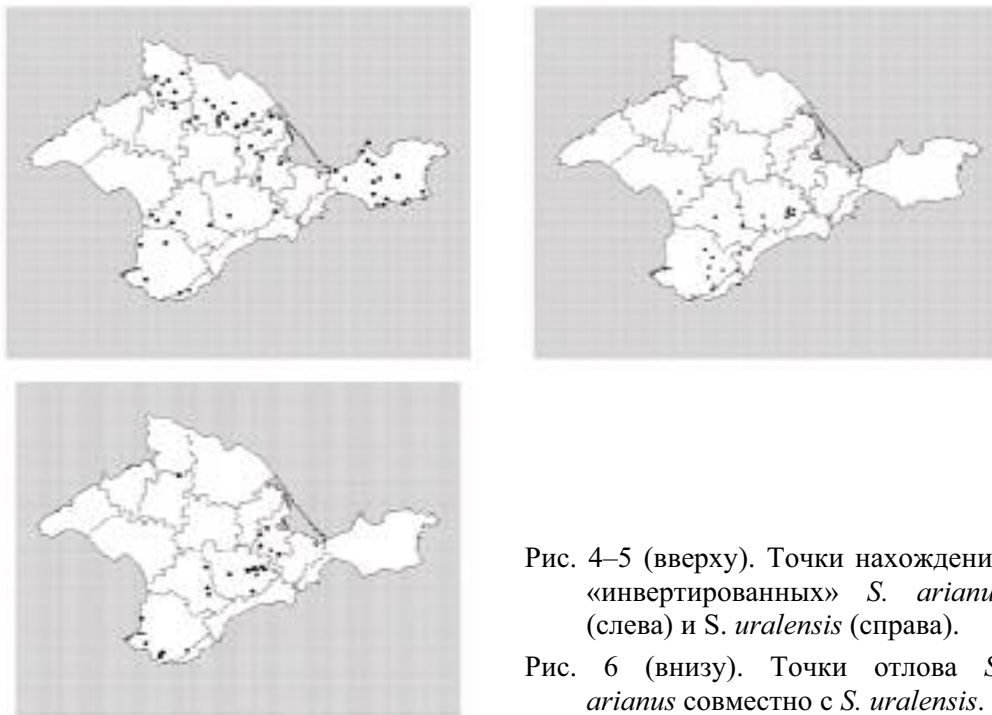


Рис. 4–5 (вверху). Точки нахождения «инвертированных» *S. arianus* (слева) и *S. uralensis* (справа).

Рис. 6 (внизу). Точки отлова *S. arianus* совместно с *S. uralensis*.

Оценка объема инвертированного материала

Помимо географических и биологических данных по *S. sylvaticus* в базе содержатся следующие объемные показатели: животных исследовали на 10 особо опасных инфекций — чума, псевдотуберкулез, иерсиниоз, туляремия, лептоспироз, сальмонеллез, КГЛ (крымская геморрагическая лихорадка), ГЛПС (геморрагическая лихорадка с почечным синдромом), ЛХМ (лейкоцитарный хориоменингит), лихорадка Ку.

Общий объем проведенных исследований составляет 50193 реакций. результат исследований — 398 выделенных культур возбудителей, 551 положительных серологических и 52 — бактериоскопических ответа (табл. 1). Приведенные количественные показатели не зависят от состояния инвертированности материала, но по мере манипулирования изменяется их распределение между инвертированными рассматриваемыми нами группами животных: *S. sylvaticus*, *S. arianus*, *S. uralensis* и их сочетаниями, что видно при сопоставлении данных таблицы 1 с данными таблицы 2.

Таблица 1

Положительные результаты лабораторных исследований грызунов

Нозоформы	Метод исследования	Число положительных лабораторных находок по видам						Всего	
		<i>S. sylvaticus</i>		<i>S. uralensis</i>		<i>S. arianus</i>		N	сумм.
		п	сумм.	п	сумм.	п	сумм.		
Туляремия	бактериол.	17	87	–	1	10	63	27	151
	серолог.	70		1		53		124	
Лептоспироз	бак.скопия	28	128	–	–	24	104	52	232
	бактериол.	6		–		13		19	
	серолог.	94		–		67		161	
Иерсиниоз серовар 03 серовар 09	бактериол.	139	150	45	45	140	256	324	451
	серолог.	3		–		85		88	
	серолог.	8		–		31		39	
Псевдотуберкулез	бактериол.	1	9	–	12	4	23	5	44
	серолог.	8		12		19		39	
Сальмонел.	бактериол.	17	17	–	–	4	4	21	21
КГЛ	серолог.	1	1	–	–	11	11	12	12
ГЛПС	вирусол.	1	23	–	19	1	45	2	87
	серолог.	22		19		44		85	
ЛХМ	серолог.	1	1	–	–	–	–	1	1
Лихорадка Q	серолог.	2	2	–	–	–	–	2	2
Всего		418		77		506		1001	
В %		41,8		7,7		50,5		100	

«Укрупнение» точек сбора материала

Точки (пункты) сбора материала в большом количестве случаев располагаются в непосредственной близости друг от друга: нередко дистанция между ними оказывается равной 0,5 км и менее. Но длина полной (100 шт.) учетной линии давилок даже при минимальном⁴ расстоянии между ними в 5 м составляет 0,5 км. То есть дистанция в 0,5 км фактически означает ее отсутствие. Кроме того, известно, что в практике эпизоотологического обследования (например, на чуму) минимальный диаметр точки не бывает меньше 10 км. На основании этих двух аргументов мы можем объединить («укрупнить») точки, имеющиеся в базе, доведя их физическую величину до круга радиусом 5 км, или квадрата со стороной в 10 км. При этом центром круга (квадрата) оставлены фактические (этикеточные) адреса с минимальным удалением от указанного топонима. В тех случаях, когда этикеточная точка удалена от топонима более чем на 5 км, центром укрупненной точки

⁴ Стандартная учетная линия, предусмотренная методикой учета на ловушко-линиях, включает 100 давилок (ловушек) с расстоянием между ними 5–10 м.

**ГИС-ИНВЕРТИРОВАНИЕ МАТЕРИАЛОВ БАЗЫ ДАННЫХ В ОТНОШЕНИИ НАДВИДА
SYLVAEMUS SYLVATICUS (S. ARIANUS+S. URALENSIS)**

выбиралась позиция с удалением 10 км от топонима с таким расчетом, чтобы ее площадь соприкасалась с первой (по квадрантам; рис. 7).

Таблица 2

Положительные результаты лабораторных исследований грызунов

Нозоформы	Метод исследования	Число положительных лабораторных находок по видам						Всего	
		S. sylvaticus		S. uralensis		S. arianus		N	сумм.
		n	сумм.	n	сумм.	n	сумм.		
Туляремия	бактериол.	6	57	–	3	21	91	27	151
	серолог.	51		3		70		124	
Лептоспироз	бак.скопия	12	73	4	6	36	153	52	232
	бактериол.	5		1		13		19	
	серолог.	56		1		104		161	
Иерсиниоз серовар 03 серовар 09	бактериол.	86	96	75	75	163	280	324	451
	серолог.	2		–		86		88	
	серолог.	8		–		31		39	
Псевдотуберкулез	бактериол.	–	4	–	12	5	28	5	44
	серолог.	4		12		23		39	
Сальмонеллез	бактериол.	4	4	–	–	17	17	21	21
КГЛ	серолог.	1	1	–	–	11	11	12	12
ГЛПС	вирусол.	1	7	–	21	1	59	2	87
	серолог.	6		21		58		85	
ЛХМ	серолог.	1	1	–	–	–	–	1	1
Лихорадка Q	серолог.	2	2	–	–	–	–	2	2
Всего		245		117		639		1001	
В %		24,5		11,7		63,8		100	

После процедуры «укрупнения» точек общее их количество сократилось с 1752 до 529. При этом, как отмечено выше, значительно изменилось соотношение видовых инвертированных значений и распределение по видам объемных показателей результатов исследований⁵ (табл. 2). После укрупнения точек доля обезличенной лабораторной информации уменьшилась с 41,8 % до 24,5 %, а точно адресованной информации — соответственно увеличилась с 58,2 % до 75,5 %. 24,5 % исследованных животных и полученных от них информации по лабораторным исследованиям инвертировать пока невозможно.

⁵ Изменились, конечно, и переадресованные объемы биологической и всей иной сопутствующей информации, но мы останавливаемся на эпизоотологической информации, поскольку ею легче и нагляднее иллюстрируется результат предпринятого анализа.

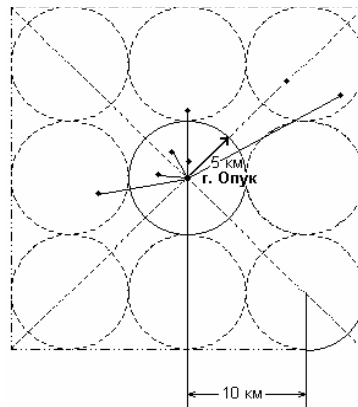


Рис. 7. Схема укрупнения точек учета сбора материалов для исследования.

Мы предполагаем, что дальнейшие исследования позволят уточнить границы распространения *S. agrianus* и *S. uralensis* и процент инвертирования неопознанной части материалов базы повысится. В зоне совместного обитания этих двух видов часть материалов по *S. sylvaticus* останутся, по-видимому, потерянными, хотя мы видим еще две возможности их использования. Во-первых, остается возможность составления вероятностных характеристик результатов эпизоотологического обследования для каждой из упомянутых 26 точек в отдельности, а во-вторых, еще не исследованный нами вопрос биотопического анализа, который может привести к однозначному инвертированию еще некоторой части материалов.

Список литературы

1. Межжерин С.В., Загороднюк И.В. Новый вид мышей рода *Apodemus* (Rodentia, Muridae) // Вестн. зоологии. — 1989. — № 4. — С. 55–59.
2. Загороднюк И.В. Аннотированный каталог рецентных таксонов Muroidea (Mammalia), установленных для территории Украины (1758–1990) // Вестн. зоологии. — 1992. — № 2. — С. 39–48.

Поступила в редакцию 27.05.2004 г.