

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РСФСР

СОГЛАСОВАНО

Заместитель начальника
Главного управления
научных учреждений

Н.Н.Самко

7 декабря 1989 г.

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель министра

К.И.Акулов

14 декабря 1989 г.

МЕТОДЫ РАСЧЕТА ОСНОВНЫХ ЗООЛОГО-
ПАРАЗИТОЛОГИЧЕСКИХ ИНДЕКСОВ, ПРИ-
МЕНЯЕМЫХ ПРИ РАБОТЕ В ПРИРОДНЫХ
ОЧАГАХ ИНФЕКЦИИ

Методические рекомендации
(с правом переиздания местными
органами здравоохранения)

Омск - 1990

В методических рекомендациях приводятся упрощенные методы расчета наиболее употребительных зоолого-паразитологических индексов и даются критерии их словесной оценки. Дается таблица расчета индивидуальной зараженности переносчиков по данным определения ее групповым методом при объеме групп от 5 до 200 особей.

Рекомендации предназначены для зоологов, энтомологов, вирусологов республиканских, краевых, областных и городских санитарно-эпидемиологических станций, а также научных сотрудников - зоологов, паразитологов, вирусологов и бактериологов институтов и лабораторий эпидемиологического, зоолого-паразитологического, вирусологического и бактериологического профиля.

Составитель - старший научный сотрудник Омского НИИ природноочаговых инфекций, кандидат биологических наук И.И. Богданов.

С целью унификации методов статистической обработки зоолого-паразитологического материала, собираемого при работе в природных очагах инфекций, предлагается из всего имеющегося богатого математического аппарата, рекомендованного в специальной биометрической литературе, использовать девять индексов и одну логарифмическую шкалу относительного обилия видов. Даются упрощенные методы расчета этих индексов, вполне доступные для применения биологами санитарно-эпидемиологических станций при составлении годовых отчетов, прогнозов эпидемической и эпизоотической ситуации в природных очагах инфекций. Приводится также таблица определений индивидуальной зараженности членистоногих переносчиков при исследовании групп в 5, 10, 20, 50, 100 и 200 особей, значительно облегчающая работу вирусологов и бактериологов санэпидслужб.

1. РАСЧЕТ ОСНОВНЫХ ЗООЛОГО-ПАРАЗИТОЛОГИЧЕСКИХ ИНДЕКСОВ

1. Индекс обилия (И_о). Характеризует среднее количество биологических объектов на единицу учета (количество паразитов на одну особь хозяина, численность животных на единицу учета, в том числе, на 100 ловушко-суток, на километр или час учета, на единицу площади, на время экспозиции и т.д.).

Применительно к зоолого-паразитологическим исследованиям, И_о обозначает количество паразитов на одну особь хозяина или количество нидиолов на одно гнездо.

$$И_о = \frac{n}{N}, \text{ где } n - \text{общее количество членистоногих}$$

N - общее количество добытых хозяев (гнезд)

Индексы обилия рассчитываются как суммарные, для всех видов паразитов (нидиолов) какой-либо систематической группы, так и для отдельных видов. Суммарный индекс обилия равен сумме индексов обилия отдельных видов.

Пример. Количество очесанных зверьков одного вида (n₁) равно 36. С них снято 27 клещей 3 видов. Суммарный И_о равен 27:36=0,75. Клещей 1-го вида (n₂) 18, второго (n₃) 5, третьего (n₄) 4. Частные И_о равны, соответственно 18:36=0,5; 5:36=0,13; 4:36=0,12. Проверка: 0,5+0,13+0,12=0,75.

Индекс обилия - наиболее распространенный показатель, применяемый в зоолого-паразитологических исследованиях.

2-й и 5-й к малочисленным (2 балла), 4-й - к многочисленным (4 балла) и 3-й к массовым (5 баллов).

Отметим, что данная шкала используется только для выборок в 100 и более особей.

5. Индекс верности В.Н.Беклемишева (Ивер.) - удельный вес интересующего нас вида членистоногого на хозяине и в его гнезде, выраженный в процентах.

$$\text{Ивер.} = \frac{I_o' \cdot 100}{I_o}, \text{ где } I_o' - \text{обилие интересующего нас вида на хозяине (в гнезде)}$$

I_o - сумма индексов обилия данного вида на хозяине и в гнезде

Сумма индекса верности хозяину и индекса верности гнезду равна 100%.

Пример. Обилие интересующего нас вида клеща на хозяине равна 0,7, в гнезде - 2,3.

$$\text{Ивер. хозяину} = \frac{0,7 \times 100}{0,7 + 2,3} = \frac{70}{3} = 23,3\%$$

$$\text{Ивер. гнезду} = \frac{2,3 \times 100}{0,7 + 2,3} = \frac{230}{3} = 76,7\%$$

Проверка: $23,3 + 76,7 = 100$

6. Индекс относительной приуроченности М.А.Песенко (Ип)

$$\text{Ип} = \frac{n' \cdot N - n \cdot N'}{n' \cdot N + n \cdot N' - 2n' \cdot N'}, \text{ где:}$$

n' - число особей интересующего нас вида на данном хозяине (в его гнезде)

n - число особей интересующего нас вида на всех видах хозяев (в их гнездах)

N' - число особей всех видов паразитов на данном хозяине (в его гнездах)

N - общее число особей всех видов паразитов на всех видах хозяев во всех гнездах

Пример. Определить степень относительной приуроченности 1-го вида клеща к хозяевам, если со всех хозяев собрано 272 экз. особей клещей всех видов ($N = 272$), в том числе клещей 1-го вида - 616 ($n = 616$). С первого вида хозяев снято 140 клещей всех видов, со второго вида хозяев - 2199, и т.д. ($N' = 140, 2199$ и т.д.). Клещ 1-го вида найден на первом виде хозяина в количестве 5 особей, на втором - 563

особи и т.д. ($n' = 5, 563$ и т.д.)

$$\text{Ип к первому виду хозяев} = \frac{5 \times 272 - 616 \times 140}{5 \times 272 + 616 \times 140 - 2 \times 5 \times 140} = 0,71$$

$$\text{Ип ко второму виду хозяев} = \frac{563 \times 272 - 616 \times 2199}{563 \times 272 + 616 \times 2199 - 2 \times 563 \times 2199} = 0,98$$

и так далее

Ип имеет значения от -1 до +1. От +1 до +0,31 значения соответствуют достоверной приуроченности к данному виду хозяина (его гнезду); значения от +0,3 до -0,3 показывают безразличие к данному хозяину или его гнезду; значения от -0,31 до -1 показывают, что к данному хозяину (его гнезду) достоверной приуроченности нет, находка случайна. Как видно из вышеприведенного примера, клещ 1-го вида несвойственен первому виду хозяина и достоверно приурочен ко второму.

Индекс приуроченности применяется также для определения приуроченности позвоночных животных к определенным биотопам, кровососущих двукрылых - к определенным станциям, их личинок - к определенным типам водоемов и т.д.

7. Индекс разнообразия фауны Мак-Интоша (Ир). Характеризует разнообразие фауны паразитов на хозяине (в гнезде хозяина), разнообразие позвоночных хозяев в каком либо биотопе. Сравнение Ир для разных видов хозяев характеризует их относительную роль в распространении тех или иных видов паразитов.

$$\text{Ир} = \frac{N - \sqrt{\sum n^2}}{N - \sqrt{N}}, \text{ где } N - \text{общее количество паразитов данного хозяина}$$

n - количество паразитов каждого из встречающихся на хозяине видов

Пример. на первом виде хозяина найдено 257 экз. клещей - 256 1-го вида и 1 - 2-го; на втором виде хозяина - 583 клеща, 113 1-го вида, 462 - 2-го и 18 - 3-го.

$$\text{Ир для первого хозяина} = \frac{257 - \sqrt{256^2 + 1^2}}{257 - \sqrt{257}} = 0,04$$

$$\text{Ир для второго хозяина} = \frac{583 - \sqrt{113^2 + 462^2 + 18^2}}{583 - \sqrt{583}} = 0,31$$

Ир имеет значения от 0 до 1. Значения от 0 до 0,2 показывают, что фауна бедна, от 0,21 до 0,4 - фауна однообразна, от 0,41 до 0,6 - фауна умеренно разнообразна, от 0,61 до 0,8 - фауна разнообразна, от 0,81 до 1 - фауна очень разнообразна.

8. Индекс общности фауны Чекановского-Соренсена без учета данных обилия (И₀) - показывает в процентах количество видов, общих для двух сравниваемых фаун.

$$I_0 = \frac{2n \times 100}{n_1 + n_2}, \text{ где } n - \text{ количество видов, общих в обоих сравниваемых фаунах}$$

n_1, n_2 - общие количества видов в первой и второй сравниваемых фаунах

Пример. В фауне первого участка найдено 24 вида клещей, в фауне второго - 8, общих для обеих фаун - 6 видов.

$$I_0 = \frac{2 \times 6 \times 100}{24 + 8} = \frac{1200}{32} = 37,5\%$$

9. Индекс общности фауны Чекановского-Соренсена с учетом данных обилия; индекс населения (И_н) - показывает в процентах количество особей видов, общих для двух сравниваемых сообществ, которые, в связи с этим, правильнее именовать уже не фаунами, а населением.

$$I_n = \frac{2 \sum \text{мин.}(И_{01}, И_{02}) \times 100}{И_{01} + И_{02}}, \text{ где}$$

$\sum \text{мин.}(И_{01}, И_{02})$ - сумма наименьших индексов обилия общих видов обоих сравниваемых населений
 $И_{01} + И_{02}$ - суммарные индексы обилия обоих сравниваемых населений

Пример. Если в предыдущем примере обилие общих видов двух сравниваемых фаун было следующим (подчеркнуты минимальные значения); а суммарные обилия равнялись, соответственно 14,0 и 14,5

Виды клещей	Первое из сравниваемых населений	Второе из сравниваемых населений
1-й	<u>10,0</u>	11,5
2-й	<u>2,0</u>	2,1
3-й	<u>0,5</u>	<u>0,2</u>
4-й	<u>0,1</u>	<u>0,2</u>
5-й	0,4	<u>0,5</u>
6-й	0,5	<u>0,8</u>

$$I_0 = \frac{2 \times (10,5 + 2,0 + 0,2 + 0,1 + 0,3 + 0,3) \times 100}{14,0 + 14,5} = 94\%$$

И_н является более объективным критерием, чем И₀, так как он позволяет сравнивать сборы разного объема. Доминирование фоновых видов устанавливается даже в небольших по объему сборах, добавление же количества редких видов по мере увеличения объема сбора незначительно отражается на величине И_н.

И_н имеет следующие градации: 0 - 10,0% - сходства фаун нет; 10,1 - 20% - сходство очень слабое; 20,1 - 30% - сходство слабое; 30,1 - 40% - сходство среднее; 40,1 - 50% - сходство высокое; 50,1 - 60% - сходство очень высокое; 60,1% и выше - фауны практически идентичны.

1. РАСЧЕТ ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ЗАРАЖЕННОСТИ ЧЛЕНИСТОНОГИХ ВИДУСОВ И БАКТЕРИИ ПРИ ОПРЕДЕЛЕНИИ ЕЕ ГРУППОВЫМ МЕТОДОМ

Таблица расчета индивидуальной зараженности кровососущих членистоногих возбудителями природноочаговых инфекций при определении ее групповым методом

% зараженных групп	% расчетной индивидуальной зараженности при наличии в одной пробе следующих количеств членистоногих:						
	5	10	20	50	100	200	
1	0,2	0,1	0,05	0,02	0,01	0,005	
2	0,4	0,2	0,1	0,04	0,02	0,01	
3	0,6	0,3	0,2	0,06	0,03	0,02	
4	0,8	0,4	0,2	0,1	0,04	0,02	
5	1,0	0,5	0,3	0,1	0,05	0,03	
6	1,2	0,6	0,3	0,1	0,06	0,03	
7	1,4	0,7	0,4	0,1	0,07	0,04	
8	1,7	0,8	0,4	0,2	0,08	0,04	
9	1,9	0,9	0,5	0,2	0,09	0,05	
10	2,1	1,05	0,5	0,2	0,11	0,05	
11	2,3	1,2	0,6	0,2	0,12	0,06	
12	2,6	1,3	0,6	0,3	0,13	0,06	
13	2,8	1,4	0,7	0,3	0,14	0,07	
14	3,0	1,5	0,8	0,3	0,15	0,08	
15	3,2	1,6	0,8	0,3	0,16	0,08	
16	3,5	1,75	0,9	0,4	0,17	0,09	
17	3,7	1,9	0,9	0,4	0,19	0,09	
18	4,0	2,0	1,0	0,4	0,2	0,1	
19	4,2	2,1	1,05	0,4	0,21	0,11	
20	4,5	2,2	1,1	0,4	0,22	0,11	
21	4,7	2,4	1,2	0,5	0,24	0,12	

	1	2	3	4	5	6	7
22	5,0	2,5	1,2	0,5	0,25	0,12	
23	5,2	2,6	1,3	0,55	0,26	0,13	
24	5,5	2,75	1,4	0,6	0,27	0,14	
25	5,8	2,9	1,4	0,6	0,29	0,14	
26	6,0	3,0	1,5	0,6	0,3	0,15	
27	6,3	3,15	1,6	0,6	0,31	0,16	
28	6,6	3,3	1,6	0,7	0,33	0,16	
29	6,8	3,4	1,7	0,7	0,34	0,17	
30	7,1	3,6	1,8	0,7	0,36	0,18	
31	7,4	3,7	1,8	0,7	0,37	0,19	
32	7,7	3,9	1,9	0,8	0,38	0,19	
33	8,0	4,0	2,0	0,8	0,4	0,2	
34	8,3	4,2	2,1	0,8	0,42	0,21	
35	8,6	4,3	2,2	0,9	0,43	0,22	
36	8,9	4,5	2,2	0,9	0,45	0,22	
37	9,2	4,6	2,3	1,0	0,46	0,23	
38	9,6	4,8	2,4	1,0	0,48	0,24	
39	9,9	4,95	2,5	1,0	0,49	0,25	
40	10,2	5,1	2,5	1,0	0,51	0,26	
41	10,6	5,3	2,6	1,1	0,53	0,26	
42	10,9	5,45	2,7	1,1	0,53	0,27	
43	11,2	5,6	2,8	1,1	0,56	0,28	
44	11,6	5,8	2,9	1,2	0,58	0,29	
45	12,0	6,0	3,0	1,2	0,6	0,3	
46	12,3	6,2	3,1	1,2	0,62	0,31	
47	12,7	6,35	3,2	1,3	0,63	0,32	
48	13,1	6,5	3,3	1,3	0,65	0,33	
49	13,5	6,7	3,4	1,4	0,67	0,34	
50	13,9	6,9	3,5	1,4	0,69	0,35	
51	14,3	7,1	3,6	1,4	0,71	0,36	
52	14,7	7,3	3,7	1,5	0,73	0,37	
53	15,1	7,55	3,8	1,5	0,76	0,38	
54	15,5	7,8	3,9	1,6	0,78	0,39	
55	16,0	8,0	4,0	1,6	0,8	0,4	
56	16,4	8,2	4,1	1,6	0,82	0,41	
57	16,9	8,4	4,2	1,7	0,84	0,42	
58	17,4	8,7	4,3	1,7	0,87	0,43	
59	17,8	8,9	4,4	1,8	0,89	0,45	
60	18,3	9,2	4,6	1,8	0,92	0,46	
61	18,6	9,4	4,7	1,9	0,94	0,47	
62	19,4	9,7	4,8	1,9	0,97	0,48	
63	19,9	9,95	5,0	2,0	0,99	0,5	
64	20,4	10,5	5,1	2,0	1,02	0,51	
65	21,0	10,8	5,3	2,1	1,05	0,52	
66	21,6	11,1	5,4	2,2	1,08	0,54	
67	22,2	11,5	5,5	2,2	1,1	0,55	
68	22,8	11,8	5,7	2,3	1,14	0,57	
69	23,4	12,1	5,9	2,3	1,17	0,59	
70	24,1	12,4	6,0	2,4	1,2	0,6	
71	24,8	12,7	6,2	2,5	1,24	0,62	
72	25,4	13,1	6,4	2,5	1,27	0,64	
73	26,2	13,5	6,6	2,6	1,31	0,66	
74	26,9	13,5	6,7	2,7	1,35	0,67	

	1	2	3	4	5	6	7
75	27,7	13,9	6,9	2,8	1,39	0,69	
76	28,5	14,3	7,1	2,8	1,43	0,71	
77	29,4	14,7	7,4	2,9	1,47	0,74	
78	30,3	15,1	7,6	3,0	1,51	0,76	
79	31,2	15,6	7,8	3,1	1,56	0,78	
80	32,2	16,1	8,05	3,2	1,61	0,8	
81	33,2	16,4	8,3	3,3	1,66	0,83	
82	34,3	17,1	8,6	3,4	1,71	0,86	
83	35,4	17,7	8,9	3,5	1,77	0,89	
84	36,6	18,3	9,2	3,7	1,83	0,92	
85	37,9	19,0	9,5	3,8	1,9	0,95	
86	39,3	19,7	9,8	3,9	1,97	0,98	
87	40,8	20,4	10,2	4,1	2,04	1,03	
88	42,4	21,2	10,6	4,2	2,12	1,06	
89	44,1	22,1	11,0	4,4	2,21	1,1	
90	46,0	23,0	11,5	4,6	2,3	1,15	
91	48,1	24,1	12,0	4,8	2,4	1,2	
92	50,5	25,3	12,6	5,05	2,53	1,26	
93	53,2	26,6	13,3	5,3	2,63	1,33	
94	56,3	28,1	14,1	5,6	2,81	1,41	
95	59,9	30,0	15,0	6,0	2,99	1,55	
96	64,4	32,2	16,1	6,4	3,22	1,61	
97	70,1	35,1	17,5	7,0	3,51	1,75	
98	78,2	39,1	19,6	7,8	3,91	1,96	
99	92,1	46,05	23,0	9,2	4,6	2,3	

Применение предлагаемых способов расчета зоолого-паразитологических показателей не требует дополнительного штатного обеспечения, организационных мероприятий и дополнительного обучения специалистов. Из оборудования необходимы лишь микрокалькуляторы, причем любых, даже самых простых систем.

Основным эффектом - обработка всех зоолого-паразитологических сборов во всех санитарно-эпидемиологических станциях РСФСР по единой методике и с применением единых показателей - ускорит сроки и повысит качество камеральной обработки материалов, составления зоолого-паразитологических и эпизоотологических прогнозов, годовых отчетов. Представление в курирующие организации материалов, оформленных по единой схеме, позволит ускорить составление обобщенных прогнозов, анализ и рецензирование отчетов, даст более полную картину эпизоотологической обстановки по важнейшим природноочаговым инфекциям.

Методы расчета
основных зоолого-паразитологических индексов,
применяемых при работе
в природных очагах инфекций

методические рекомендации

ПОДПИСАНО К ПЕЧАТИ 3.07.90 г.
ФОРМАТ 60x84 — 16. БУМАГА газетная.
ОПЕРАТИВНАЯ ПЕЧАТЬ. УСЛ. ПЕЧ. Л. 0,75
УЧ.-ИЗД. Л. 0,7 ТИРАЖ 300 ЭКЗ. ЗАКАЗ № 289

МЕЖВУЗОВСКАЯ ТИПОГРАФИЯ ОМПИ.

