

АЛЬТЕРНАТИВНОЕ ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ЧИСЛЕННОСТИ БЛОХ РОДА XENOPSYLLA (SIPHONAPTERA)

М. А. Дубянский, Л. Д. Дубянская, И. Ж. Жубаназаров,
В. Е. Филиппченко

Среднеазиатский научно-исследовательский противочумный институт,
Араломорская противочумная станция

Рассматривается опыт применения последовательного статистического анализа для альтернативного прогнозирования численности блох большой песчанки. На многолетнем материале (северное побережье Аральского моря) продемонстрирована возможность успешного прогнозирования.

Прогнозирование численности блох рода *Xenopsylla* — основных переносчиков чумного микроба в Среднеазиатском пустынном очаге чумы — необходимо для составления эпизоотологических прогнозов, но пока недостаточно методически разработано (Самуров, 1977).

В своей работе по прогнозированию численности блох в нескольких регионах Казахстана (Северное побережье Аральского моря, Приаральские Каракумы, Предустюртье, Баканасская равнина Южного Прибалхашья) мы воспользовались широко применяющимся в медицинской диагностике методом отнесения наблюдений к одному из двух возможных классов (Гублер, Генкин, 1973). Весной прогнозировали, превзойдет ли будущая осенняя численность блох некоторую среднюю величину годового прироста (медиану многолетнего ряда приростов); показателем численности служила величина микропопуляции блох осенью (число особей на 1 нору-колонию большой песчанки).

Для этого вычисляли информативность различных возможных предвестников изменений численности блох: показателей численности основного прокормителя, интенсивности яйцекладки насекомых, состояния погоды в период метаморфоза блох и др. (Иофф, 1941; Герасимова, 1966; Ильинская, 1967; Золотова, Афанасьева, 1969; Масленникова и др., 1969; Самуров, 1977; Сержанов и др., 1977).

Прогностические таблицы формировали из распределений признаков с информативностью более 0.5, располагая их в порядке уменьшения информативности. Прогноз давали методом последовательного статистического анализа, т. е. суммировали прогностические коэффициенты (ПК) со знаками плюс и минус в отдельности до заранее назначенного порога.

В табл. 1—3 показан пример подобного прогнозирования (Северное побережье Аральского моря) с использованием 5 предикторов. Пороговая величина (+13) была выбрана эмпирически по результатам ретроспективного прогнозирования. Проверочный прогноз (на 1978 г.) оказался правильным: сумма отрицательных коэффициентов выше пороговой (—17) ориентировала на ожидание годового прироста осеннего числа блох на нору большой песчанки ниже 24%. Фактический прирост составил 8% (табл. 2).

Т а б л и ц а 1

Прогностическая таблица для определения в начале июля, прирастет ли к осени более (+) или менее (—) 24% от осенней численности блох в предшествующем году (Северное побережье Аральского моря)

Предиктор	Диапазон	ПК
Сумма осадков в июне (в мм)	0	+7
	0.1—2.0	+8
	2.1—4.0	+3
	4.1—6.0	+4
	6.1—8.0	0
	8.1—10.0	—4
	≥10	—12
Доля самок блох с яйцами в мае (в %)	≤36	—5
	46—55	—4
	56—65	0
	66—75	+1
	76—85	+5
	86—95	+10
	—	—
Среднемесячная температура воздуха в марте (в °С)	(—11.4)—(—10.0)	—3
	(—9.9)—(—8.5)	—5
	(—8.4)—(—7.0)	—3
	(—6.9)—(—5.5)	—5
	(—5.4)—(—4.0)	—5
	(—3.9)—(—2.5)	—4
	(—2.4)—(—1.0)	+1
	(—0.9)—(+0.5)	+5
	(+0.6)—(+2.0)	+11
	(—89)—(—70)	—3
	(—69)—(—50)	—5
	(—49)—(—30)	—5
Прирост числа больших песчанок на 1 среднюю пору от весны предшествующего к весне текущего года (в %)	(—29)—(—10)	—5
	(—9)—(+10)	—1
	(+11)—(+30)	+3
	(+31)—(+50)	+5
	(+51)—(+70)	+6
	(+71)—(+90)	+8
	—	—
	28—30	+5
	31—33	0
	34—36	—4
Относительная влажность воздуха в июне (в %)	37—39	—7
	40—42	—9
	—	—
	—	—

Т а б л и ц а 2

Данные для составления (1966—1977 гг.) и проверки (1978 г.) прогностической таблицы 1 для северного побережья Аральского моря

Год	Прирост числа блох на пору большой песчанки от предыдущей осени к последующей (в %)	Количество осадков в июне (в мм)	Доля самок с крупными и готовыми к откладке яйцами (в %)	Среднемесячная температура воздуха в марте (в °С) *	Прирост числа больших песчанок на среднюю пору от весны предыдущего к весне последующего года	Относительная влажность воздуха в июне (в %)
1966	+167	5.2	97	+2.0	+29	48
1967	—17	16.4	35	—3.5	+50	39
1968	+200	7.3	72	—0.1	—33	34
1969	+28	1.6	60	—7.1	+50	33
1970	+33	5.6	60	—2.0	+90	30
1971	—78	16.0	70	—4.4	0	34
1972	—41	11.0	60	—7.8	—41	—
1973	—47	3.1	46	—2.1	—40	35
1974	+115	0.8	65	—2.3	+33	26
1975	—37	—	27	—2.5	—12	—
1976	+20	6.9	25	—9.6	—11	36
1977	+54	0	90	+1.1	+16	70
1978	—8	12.0	76	—1.7	—28	—

* По данным метеостанции «Саксаульская».

Т а б л и ц а 3
Прогноз изменения численности блох в 1978 г. на северном побережье
Аральского моря

Предиктор	Значение	ПК	
		+	—
Сумма осадков в июне (в мм)	12.0		12
Доля самок блох с крупными яйцами в мае (в %)	76	5	
Среднемесячная температура воздуха в марте (в °С)	—1.7	1	
Прирост численности большой песчанки (в %)	—28		5
Относительная влажность воздуха в июне (в %)	—	—	—
			Σ=17

Прогностические таблицы для других регионов имели сходный состав предикторов, что связано, очевидно, со сходством в динамике численности блох (в 1968, 1969, 1977 гг. повсюду отмечался значительный подъем численности, в 1971—1972 гг. — спад).

Были в наборе предикторов и специфические черты.

В Приаральских Каракумах наиболее информативным прогностическим признаком оказалась весенняя численность большой песчанки. Показатели увлажнения раннего лета (осадки июня) имеют, как выяснилось, меньшее значение при прогнозировании, а показатели температурного режима весны и раннего лета не информативны вовсе. Связано это обстоятельство, очевидно, с фактом преобладания в данной местности глубоких, хорошо защищающих обитателей от вредного влияния погоды нор большой песчанки.

Блохи Баканасской равнины, как показали расчеты, наиболее чувствительны к сочетанному влиянию температуры воздуха и осадков: высокоинформативен гидротермический коэффициент: отношение суммы осадков за май—июль к сумме температур за тот же срок.

Высокую прогностическую ценность имеет ранее не применявшийся для прогнозов численности блох признак: повторяемость типов атмосферной циркуляции, индицирующая определенные погодные комплексы. Для прогноза блох на Баканасской равнине мы использовали повторяемость в зимние месяцы западного типа циркуляции атмосферы, в Приаральских Каракумах — меридионального (индикация неблагоприятных погодных условий).

Составленные прогностические таблицы предполагается совершенствовать, включая для расчетов распределений новые данные по мере их накопления.

Л и т е р а т у р а

- Герасимова Н. Г. 1966. Метаморфоз блох *Xenopsylla skrjabini* Ioff., 1928 в связи с температурой и влажностью. — Зоол. журн., 45 : 400—406.
- Гублер Е. В., Генкин А. А. 1973. Применение непараметрических критериев статистики в медико-биологических исследованиях. Л. : 141.
- Золотова С. И., Афанасьева О. В. 1969. Цикл развития блох *Xenopsylla gerbilli minax* Jord, 1926. — Паразитология, 3 (4), Л. : 301—308.
- Ильинская В. Л. 1967. Гидротермические условия существования блох рода *Xenopsylla* в верхних отделах нор большой песчанки (*Rhombomys opimus* L.). — Зоол. журн., 46 (6) : 902—909.
- Иоффе И. Г. 1941. Вопросы экологии блох в связи с их эпидемиологическим значением. Орджоникидзевское краевое изд-во, Пятигорск : 116.
- Масленникова З. П., Циркуль С. С., Якунин Б. М. 1969. Величина микропопуляции блох *Xenopsylla skrjabini* в поселениях больших песчанок Приаральских Каракумов. — Матер. V научн. конф. противочумн. учрежд. Средней Азии и Казахстана, вып. 2, Алма-Ата : 77—79.
- Самуров М. А. 1977. Прогноз численности блохи *Xenopsylla conformis* в Волго-Уральских песках. — Зоол. журн., 56 (11), М. : 649—653.

Сержанов О. С., Аубакиров С. А., Агеев В. С. 1977. О влиянии некоторых факторов на активность мезоочагов чумы Средней Азии и Казахстана. — V межвед. освещ. по фенологическому прогнозированию. Л. : 171—174.

ALTERNATIVE PROGNOSTICATION OF THE ABUNDANCE
OF FLEAS OF THE GENUS XENOPSYLLA (SIPHONAPTERA)

M. A. Dubjansky, L. D. Dubjanskaya, I. Zh. Zhubanazarov, V. E. Filipchenko

S U M M A R Y

A possibility of alternative prognostication of the autumn abundance of fleas was shown by means of statistical analysis of prognostication tables made up on the basis of the distribution of informative factors: indices of the abundance of the great gerbil, which is the main host of fleas, weather conditions and characteristics of the populations of the fleas.
