

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ СССР  
ВСЕСОЮЗНЫЙ ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ НАУЧНО-  
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ПРОТИВОЧУМНЫЙ ИНСТИТУТ "МИКРОБ"

На правах рукописи

КЛИМОВ

Александр Сергеевич

УДК 632.95.024.3 (574.12)

ВЛИЯНИЕ АВИАЦИОННОГО РАССЕВА ЗЕРНОВОЙ ПРИМАНКИ  
С ФОСФИДОМ ЦИНКА НА ФАУНУ ПОЗВОНОЧНЫХ  
(ПРИ ДЕРАТИЗАЦИОННЫХ ОБРАБОТКАХ ПРОТИВ МАЛЫХ ПЕСЧАНОК В  
ВОЛГО-УРАЛЬСКИХ ПЕСКАХ)

14.00.30 - эпидемиология

А в т о р е ф е р а т  
диссертации на соискание ученой степени  
кандидата биологических наук

Саратов - 1990

Работа выполнена на Гурьевской противочумной станции

Научный руководитель: доктор биологических наук, зав.

лабораторией проблем охраны диких животных Института  
зоологии АН Каз ССР А.Ф. Ковшарь

Официальные оппоненты: доктор биологических наук, ст. научный  
сотрудник Ю.В. Руденчик; кандидат биологических наук  
М.Л. Опарин.

Ведущее учреждение: Научно-исследовательский противочумный институт  
Кавказа и Закавказья.

Автореферат разослан "\_\_\_" \_\_\_\_\_ 1990 г.

Защита состоится "\_\_\_" июня 1990 г. в "\_\_\_\_\_" часов на

заседании специализированного совета Д 074.32.01 по защите  
диссертаций на соискание ученой степени доктора наук при  
Всесоюзном ордена Трудового Красного Знамени научно-исследо-  
вательском противочумном институте "Микроб", 410071, г.Саратов, ул.  
Университетская, 46.

С диссертацией можно ознакомиться в научной библиотеке института.

Ученый секретарь  
специализированного совета доктор  
биологических наук

Г.А. Корнеев

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность проблемы. С каждым годом все более усиливается антропогенное воздействие на природу. Расширение промышленного производства ведет к загрязнению природной среды, сокращаются площади естественных биоценозов, увеличиваются агроценозы. Интенсивное использование сельскохозяйственных угодий предусматривает широкое применение удобрений и пестицидов. Многие из них накапливаются в живых организмах, вызывают генные мутации и влияют на репродуктивные функции животных. Тем не менее, человек вынужден использовать их в очень широких масштабах, особенно при борьбе с насекомыми и грызунами.

Известно множество родентицидов и способов их применения, но большинство из них по разным причинам не пригодны для полевой дератизации. Одной из таких причин является побочное действие, оказываемое на другие виды, обитающие совместно с уничтожаемыми животными.

Еще в сороковые годы внимание исследователей привлек фосфид цинка. Он оказался пригодным для борьбы со многими видами грызунов. С ним связывались большие надежды по развитию дератизации. Но по мере расширения применения стали появляться сообщения о его побочном влиянии и на других животных. Однако специальные исследования показали, что обработка выпасных земель приманкой с фосфидом цинка не оказывает существенного влияния на численность птиц и не вызывает вторичных отравлений хищников, поедающих отравленных грызунов (Голованова, 1955). Аналогичные результаты были получены при проведении специальных наблюдений в лесных насаждениях (Ченцова, 1952, 1954, 1955, 1972). Тем не менее, количество сообщений о гибели животных в местах обработок

приманкой с фосфидом цинка увеличивалось (Пукинский, 1964; Пукинский и Скалинов, 1967; Кнакис и Кузыченко, 1970; Дмитриев, 1974; Метелкин и др., 1974; Румянцев, 1979; Бурделов и др., 1981; Шевченко и Дубянский, 1986). Таким образом, до настоящего времени нет единого мнения по поводу опасности фосфида цинка для диких животных и нет объективных сведений о причинах и путях их отравлений этим препаратом.

В августе 1981 г. в г. Алма-Ате на 2-м Всесоюзном совещании по экологии и медицинскому значению песчанок, кроме прочих, рассматривались вопросы об ограничении численности песчанок и о возможных воздействиях этих мероприятий на полезную фауну.

Институту зоологии АН Каз ССР было предложено заняться разработкой научной темы по выяснению возможных побочных нежелательных воздействий на диких позвоночных животных. В связи с этим, на базе Гурьевской противочумной станции были проведены исследования, результаты которых послужили материалом для настоящей работы.

Цель и задачи исследования. Цель настоящего исследования - выяснить видовой состав животных, гибнущих в результате полевых дератизационных обработок при применении фосфида цинка, оценить степень их гибели, выявить причины и пути отравлений, а также разработать мероприятия по ограничению вредного побочного воздействия подобных работ. Для этого путем полевых наблюдений в местах дератизационных обработок, полевыми и лабораторными экспериментами необходимо было определить отношение животных к зерновой приманке, ее поедаемость, оценить токсичность фосфида цинка для разных видов.

Научная новизна работы. Впервые проведены специальные иссле-

дования и получены многолетние данные по влиянию широких дератизационных обработок, направленных против малых песчанок, на разные группы животных: зверей, птиц, рептилий и некоторых насекомых. Составлен достаточно полный список видов, подвергающихся непосредственному воздействию дератизационных обработок в Волго-Уральских песках, оценена степень гибели некоторых из них, прослежены пути вторичных отравлений. Определены примерные летальные дозы фосфида цинка для некоторых животных. Проведен анализ и оценка вероятных причин возникновения массовых отравлений диких животных при проведении подобных мероприятий, направленных против вредных грызунов.

Практическое значение. Изучение влияния, оказываемого дератизацией на природные зоологические комплексы, показало, что, несмотря на авиационный рассев приманки и широкие масштабы проводимых мероприятий, гибель позвоночных животных происходит в гораздо меньшей степени, чем этого следовало бы ожидать. К тому же, она зависит от целого ряда условий, изменение которых позволит снижать нежелательные последствия дератизационных работ. Полученные результаты исследований могут быть использованы при разработке методов управления природными популяциями в интересах охраны природы, лесного и сельского хозяйства, а также в работе медицинских санитарно-профилактических учреждений.

Апробация работы. Результаты исследований докладывались на расширенных Ученых Советах Гурьевской противочумной станции (Гурьев, 1984, 1965), Астраханской противочумной станции (Астрахань, 1986), на заседаниях Ученых Советов Института зоологии АН Каз ССР (Алма-Ата, 1988) и Среднеазиатского научно-исследовательского противочумного института (Алма-Ата, 1988), а также

на научной конференции преподавателей Воронежского государственного университета (Воронеж, 1989).

Публикации. Основные результаты диссертационной работы изложены в 7 научных статьях.

Структура и объем работы. Диссертация состоит из введения, 4 глав, обсуждения, выводов и списка литературы. Объем текстовой части 158 страниц машинописи. Диссертация содержит 4 рисунка и 4 8 таблиц. Список литературы включает 194 наименования, в том числе 13 на иностранных языках.

## 1. МЕТОДИКА И МАТЕРИАЛ

Работа проводилась на базе Гурьевской противочумной станции. Основной материал собран в период с 1983 по 1987 гг. Кроме этого, использовались некоторые материалы наблюдений и учетов, проведенных в 1980 и 1982 гг. Всего весной в период дератизационных работ проведено 160 дней наблюдений в поле и более 100 дней - осенью.

Для выявления возможных последствий применения зерновой приманки с фосфидом цинка на позвоночных были проведены учеты численности фоновых видов мелких млекопитающих, птиц и рептилий. Животные учитывались не менее двух раз за несколько суток до обработок и повторно в тех же местах - через 6-7 суток после посева приманки.

Мелкие зверьки учитывались капкано-площадочным методом на однокотарных площадках, птицы - на пешех и автомобильных маршрутах, ящерицы и погибшие животные - на пешех маршрутах. Погибшие животные подсчитывались также на однокотарных площадках при отлове грызунов. Объем учетных работ, проведенных при разработке темы, представлен в таблице I.

Питание хищных птиц изучалось по остаткам питания и содержанию

погадок. Анализ питания ящериц проведен по содержанию пищеварительных трактов особей, добытых в период обработок, а также погибших особей, собранных после рассева приманки.

Таблица 1.

Объем учетных работ

№	Наименование работ	Единица измерения	Показатели			Всего
			до обработки	после обработки	на контроле	
1.	Учет зверьков	экз.	52	52	10	114
	Всего учётов Обловлено площадок в 1га	экз.	201	201	35	437
2.	Учет птиц на пеших маршрутах	экз.	-	-	-	10
	Заложено маршрутов	экз.	19	13	-	32
	Проведано учетов					
	Общая длина маршрутов	км	94,4	57,3	-	151,7
	Обследован. площадь	га	944	573	-	1517
3.	Учет серых куропаток на автомаршрутах					
	Общая длина маршрутов	км	-	-	-	8892,7
	Обследованная площадь	га	-	-	-	44463,5
4.	Учет ящериц на пеших маршрутах					
	Всего учётов	экз.	4	2	11	17
	Длина маршрутов	км	12	6	49,5	67,5
	Обследованная площадь	га	2,4	1,2	9,9	13,5
5	Учет павших животных					
	Осмотрено площадок в 1 га	экз.	99	117	35	251
	Общая длина маршрутов	км	147,0	130,5	21,0	298,5
	Обследованная площадь на маршруте	га	29,4	29,7	4,2	63,3

Поедаемость отравленного зерна изучалась на вольных и на содержащихся в клетках птицах. В лабораторных опытах птицам индивидуально предлагалась смесь из разных зерновых культур и приманок, приготовленных из них. В опытах с вольными птицами такая же зерно-смесь выкладывалась на кормушки в местах скопления птиц.

При оценке токсичности фосфида цинка животные содержались в индивидуальных клетках с достаточным запасом корма и воды. Препарат задавался перорально в виде зерновой приманки или технического порошка. Всего было проведено 700 - опытов по определению поедаемости приманки и токсичности фосфида цинка, в которых использовалось 350 животных 26 видов.

Найденные трупы животных были подвергнуты химическому анализу методом атомно-абсорбционного спектроскопирования в аналитической лаборатории Института химических наук АН Каз ССР. Несколько погибших ящериц и жуков подверглись бактериологическому анализу методом посева суспензии внутренних органов на дифференциально-диагностическую среду.

В работе использовались также некоторые архивные материалы Гурьевской противочумной станции.

## 2. ДЕРАТИЗАЦИОННЫЕ САНИТАРНО-ПРОФИЛАКТИЧЕСКИЕ ПРОТИВОЧУМНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ И ОСОБЕННОСТИ ИХ ПРОВЕДЕНИЯ В ВОЛГО-УРАЛЬСКИХ ПЕСКАХ

Одним из основных профилактических мероприятий в природных очагах чумы является противозидемическая борьба с носителями и переносчиками этого заболевания. Противочумная служба располагает в настоящее время целым рядом методов борьбы с грызунами - основными носителями чумной инфекции, но наиболее высокопроизводительным и эффективным из них является авиационный рассев отравленной приманки. До недавнего времени, только в Волго-Уральских песках широкие обработки, направленные против малых песчанок, ежегодно проводились на площади от нескольких сотен тысяч до 1 млн. га Уральской, Астраханской и Гурьевской противочумными станциями.

Для приготовления приманки при борьбе с малыми песчанками в Волго-Уральских песках используют рожь, а в качестве родентицида - фосфид цинка, серовато-черный порошок тонкого помола. Поскольку этот препарат не растворим в воде, то его наносят тонким слоем на поверхность зерна при помощи растительного масла, от чего приманка имеет интенсивно черную окраску.

Рассев приманки производят с самолета АН-2 с высоты 50 м при помощи специальной дозирующей аппаратуры. Самолет рассеивает приманку, двигаясь зигзагообразно между двумя сигнальщиками, идущими по границам обрабатываемых полос, ширина которых 7 км. Сигнальщики подают сигналы пилоту белым полотнищем и отмеряют расстояние между двумя очередными маршрутами самолета. Обычно интервал между этими маршрутами составляет 80 м, что обеспечивает не сплошной, а полосовой рассев приманки. При такой обработке на 1 кв. м полосы посева при норме 250 г/га высевается в среднем 2-3 зерна приманки, а в пересчете на всю обработанную площадь - в среднем около 1 зерна. Этого вполне достаточно для снижения плотности населения песчанок на 90 % и более.

### 3. ПРИРОДНЫЕ УСЛОВИЯ И ФАУНА ПОЗВОНОЧНЫХ ЖИВОТНЫХ ВОЛГО-УРАЛЬСКИХ ПЕСКОВ

#### Краткая характеристика природных условий

В междуречье Волги и Урала в результате деятельности моря скопилось большое количество песчаных и супесчаных осадков, образующих в настоящее время обширный массив Волго-Уральских песков. Рельеф их весьма разнообразен благодаря тому, что слагающие его грунты не прочны и подвержены ветровой эрозии. Здесь широко развиты равнинные, бугристые, барханные и другие пески, а также

солончаки, соры и участки неразбитых песчаных почв. Все эти формы рельефа, встречаясь в разных сочетаниях и зарастая в разной степени песколобивыми и солестойкими растениями, создают чрезвычайно разнообразные экологические условия.

В климатическом отношении это наиболее засушливый район Северного Прикаспия. Среднегодовая сумма осадков здесь составляет всего 160 мм, причем на теплый период года приходится 100 мм. Зима холодная и малоснежная. Среднемесячная температура воздуха в июле 25 °С, в январе - -10 °С. Зимой часты оттепели, сгоняющие снежный покров.

#### Фауна позвоночных Волго-Уральских песков

Амфибии и рептилии. Из амфибий довольно обычны в песках зелёные жабы, живущие в норах грызунов. Почти по всем типам песков повсеместно распространены разноцветные ящурки. По закрепленным растительностью пескам среднее их количество достигает 30 особей на 1 га. Обычны ушастые круглоголовки и круглоголовки-вертихвостки, плотность населения которых составляет около 10 особей на 1 га. В некоторых местах изредка можно обнаружить быструю ящурку и довольно редко - песчаного удавчика, а на границе песков и глинистой равнины - такырную круглоголовку.

Птицы. Наиболее многочисленная группа позвоночных Волго-Уральских песков. В апреле, в период проведения дератизационных работ, здесь встречается более 40 видов птиц. Многие из них находятся на пролете, но некоторые уже к этому времени гнездятся.

Из перелетных птиц наиболее многочисленны: жаворонки, трясогузки, грачи, галки, вороны. Среди гнездящихся чаще других встречаются серый и малый жаворонки (до 150 особей на 100 га), места-

ми обычны рогатые и степные жаворонки (до 3 особей на 100 га). Широко распространены, хотя немногочисленны, серый сорокопут (2-3 особи на 100 га), каменка-плясунья (2-3 особи на 100 га), пустынная славка (1-2 особи на 100 га), серая куропатка (до 1 птицы на 100 га).

Вблизи стоянок чабанов и у зимовок повсеместно встречаются хохлатые жаворонки, домовые и полевые воробьи, сизые голуби, домовые сычи, удода, сороки, авдотки. Редки в песках: филин, степной орел, пустельга. Наиболее многочислен из хищников курганник.

Млекопитающие. В песках обитают три вида насекомоядных. Наиболее многочислен из них ушастый еж. Изредка встречается малая белозубка и пегий пutorак.

Грызуны более разнообразны. Наибольшей численности достигают полуденные и гребенщиковые песчанки (до 10-15 особей на 1 га). Очень широко распространены мохноногие тушканчики.

Серые хомячки и домовые мыши встречаются по всем пескам, но везде немногочисленны. В местах с более плотным грунтом поселяются желтые суслики, больше и малые тушканчики, тарбаганчики.

По всем пескам очень низка численность зайца-русака (1-4 особи на 100 га).

Из хищников в Волго-Уральских песках чаще других встречаются волки, лисицы, изредка - степной кот, степной хорь, а на границе песков - барсук.

Ежегодно в песках появляются многочисленные кочующие стада сайгаков и отмечаются одиночные кабаны.

#### 4. ВЛИЯНИЕ ДЕРАТИЗАЦИИ НА ПОЗВОНОЧНЫХ ЖИВОТНЫХ

Млекопитающие. Учеты численности мелких зверьков, проведенные после обработок, показали, что снижение плотности населения в результате дератизации отмечается у полуденной и гребенщиковой песчанок, а также у серых хомячков. Гибель зверьков происходит в первые дни после рассева приманки. В отдельных местах они вымирают почти полностью, а в среднем по обработанному массиву на 80-90 %. К осени, в большинстве случаев, плотность населения песчанок и хомячков восстанавливается, превышая весеннюю предобработочную. К следующей весне, как правило, ее величина равна плотности населения грызунов необработанных участков. Анализ многолетней динамики численности песчанок на необрабатываемой и регулярно обрабатываемой территории показал, что ее изменения происходят независимо от дератизационных обработок.

Из других грызунов после обработки иногда обнаруживаются одиночные погибшие домовые мыши и мохноногие тушканчики. Снижения плотности населения и случаев обнаружения других зверей, павших после обработки, ни разу не отмечалось.

Токсичность фосфида цинка для разных видов млекопитающих оказалась различной. Наиболее чувствительны к этому препарату грызуны. Серые хомячки гибнут от 1-1,5 мг зооцида, что соответствует дозам в 40-50 мг/кг. Лабораторные белые мыши гибли от 2 -3 зерен приманки из ржи. ЛД<sub>50</sub> для них составила в наших опытах 230 мг/кг. У домашних кошек Фосфид цинка в дозах 50-250 мг/кг вызывал сильную рвоту, после чего они чувствовали себя нормально. От больших доз у кошек появлялись признаки отравления. Однако, некоторые животные через несколько суток выздоравливали даже

от доз в 400 500 мг/кг, хотя одна кошка погибла от дозы фосфида цинка в 300 мг/кг.

Резистентность корсаков к фосфиду цинка очень различна. Два зверька погибли от доз в 50 и 150 мг/кг, а некоторые оставались живы после многократного получения гораздо большего количества препарата. Так, один зверек выжил после получения с интервалами в несколько суток доз зооцида в 150, 200 и 300 мг/кг.

Из ушастых ежей в опытах погиб только один от дозы фосфида цинка в 300 мг/кг, в то время, как ежи, получившие по 1000 мг/кг препарата, остались живы.

Птицы. В апреле в Волго-Уральских песках во время дератизации встречается более 40 видов птиц, из которых около 20 видов здесь гнездятся. Судя по результатам учетов, проведенных после дератизации, численность основных фоновых видов гнездящихся птиц остается постоянной (табл. 2).

Таблица 2

Результаты апрельских учетов птиц на пеших маршрутах в Волго-Уральских песках на территориях авиаобработок

Год	А - до обработки, В - после	Обследованная площадь, га	Среднее количество птиц на 100 га						Всего
			жаворонки			серый сорокопуд	каменка плясунья	пустынная славка	
малый и серый	степной	рогатый							
1983	А	90	109	11	-	4	-	1	125
	В	90	147	14	-	6	-	1	168
1984	А	420	137	0,2	3	2	10	0	152,2
	В	142	146	1,4	3	2	22	1	175,4
1985	А	434	140	3	-	3	3	1	150
	В	341	130	3	-	2	1	3	139

Наблюдения за гнездами показали, что птенцы выкармливаются родителями нормально, а если гнезда и "погибают", то по причинам, не связанным с дератизацией.

За все время наблюдений было найдено всего два трупа отравившихся хищников - ушастой совы и постельги. Трупов или остатков других, птиц не было обнаружено ни разу.

Для оценки вероятности отравления птиц зерновой приманкой были проведены опыты по определению поедаемости ими приманки и токсичности для них фосфида цинка. В результате экспериментов было установлено, что в разных условиях птицы не одинаково относятся к зерновому корму. Почти во все случаях они более охотно поедали пшеницу и гораздо хуже - рожь. Отравленные приманки из зерен этих культур, в большинстве случаев, птицы не ели, а если и ели, то очень мало. Значительно лучше предалась приманки крупными видами птиц, в зимних условиях, при кормежке стаей и при наличии большого количества отравленного зерна. При этом, как и в случае с чистым зерном, черная приманка из пшеницы съедалась птицами чаще и в больших количествах, чем черная отравленная рожь, но во много раз хуже, чем чистое зерно.

Что касается токсичности фосфида цинка для птиц, то она для разных видов очень различна. Отдельные особи хохлатых жаворонков начали погибать только с доз препарата в 300-400 мг/кг (5-6 зерен приманки из ржи). Следовательно, ЛД<sub>50</sub> и ЛД<sub>100</sub> для них гораздо выше, вероятно, около 500-700 мг/кг.

Малые жаворонки гибли от доз 300-500 мг/кг (2-5 зерен приманки). Дозы в 250-550 мг/кг зооцида вызывали гибель 18 %, а доза 550-750 мг/кг - 333 % домовых воробьев. Некоторые особи этого вида выживали даже при многократном получении довольно больших доз фосфида

цинка в 600-800 мг/кг и даже 1000 мг/кг (5-7 зерен приманки).

ЛД<sub>50</sub> для сизых голубей равна 200-300 мг/кг (22-23 зерна приманки), а ЛД<sub>100</sub> равна 450 мг/кг (50 зерен приманки). Смертельная доза фосфида цинка для грачей равна примерно 100-300 мг/кг, а их ближайшие родственники - серые вороны начали гибнуть только от дозы в 900 мг/кг. ЛД<sub>100</sub> для них очевидно, гораздо больше 1000 мг/кг.

Наиболее чувствительны к фосфиду цинка куры. Смертельная доза этого препарата для них равна примерно 25 мг/кг (22-23 зерна приманки).

Почти у всех птиц, кроме кур, даже небольшие дозы фосфида цинка вызывали рвоту.

**Рептилии.** Полевые наблюдения показали, что через 2-3 суток после посева приманки начинается гибель разноцветных ящурок и ушастых круглоголовок. Последние гибнут чаще, причем, в основном крупные взрослые особи. В некоторых местах встречается до 15 погибших круглоголовок, а в среднем по развеенным пескам - примерно по 6 особей на 1 га. Ящурок, погибших после обработок, встречается гораздо меньше, около 0,2-1,0 особи на 1 га (табл. 3).

Кроме названных ящериц изредка наблюдается гибель круглоголовки-вертихвостки. За время наблюдений было найдено 10 погибших особей этого вида, что составило 5 % от всех собранных погибших ящериц.

Наибольшая гибель ящериц отмечается на 9-10 сутки после посева приманки и длится до 15 суток. Химический анализ подтвердил, что гибель ящериц происходит в результате отравления. Других рептилий, погибших после дератизации, ни разу обнаружено не было.

Токсичность фосфида цинка для рептилий довольно высока.

ЛД<sub>100</sub> для разноцветной ящурки составляет около 45 мг/кг, для такыр-

Таблица 3

Результаты маршрутных и площадочных учетов ящериц погибших после дератизации в Волго-Уральских песках в апреле

Год	Время после обработки, сутки	Обследованная площадь, га	Количество учтенных павших ящериц, экз.					
			разноцветных ящурок		ушастых круглоголовок		Всех видов	
			всего	среднее на 1 га	всего	среднее на 1 га	всего	среднее на 1 га
1982	4-8	28,0	7	0,25	27	0,96	34	1,20
1983	4-8	24,6	4	0,16	1	0,04	5	0,20
1984	4-8	24,5	11	0,45	0	0,00	11	0,45
	10-14	14,7	15	1,02	7	0,48	22	1,50
1985	4-10	28,7	19	0,66	31	1,08	50	1,74
1987	4-6	17,3	0	0,00	0	0,00	0	0,00

ной круглоголовки - примерно 25 мг/кг, а для степной агамы - 30-50 мг/кг. Все ящерицы при получении препарата погибали в течение первых суток, реже - на вторые. Рвоты у них не отмечалось, у некоторых наблюдалось усиленное слюноотделение.

#### ОБСУЖДЕНИЕ

На основании вышеизложенного материала можно заключить, что дератизационные обработки, проводимые в Волго-Уральских песках для снижения численности малых песчанок, оказывают влияние в основном на грызунов, которые гибнут непосредственно от отравленной приманки.

Кроме грызунов, после посева отравленного зерна наблюдается гибель ящериц, происходящая в результате поедания ими жуков-чернотелок, подтравившихся фосфидом цинка. Некоторые виды этих жуков очень охотно кормятся приманкой, обгрызая с нее при этом



и фосфид цинка, после чего, как и позвоночные животные, погибают. По данным химического анализа, средние дозы фосфида цинка, полученные погибшими жуками-чернотелками, равны 1000-1500 мг/кг. Мелкие виды жуков гибнут довольно быстро, а крупные остаются живыми, но малоактивными в течение 5-7 суток. У них нарушается координация движений, теряется способность передвигаться. В это время они и становятся легкой добычей ящериц. На десятые сутки после посева приманки на 1 га обработанной территории встречается в среднем от 20 до 100 погибших жуков-чернотелок 5 видов.

Более крупные жуки обгрызают и больше фосфида цинка, что сказывается на гибели ящериц. Чаще других гибнут взрослые особи ушастых круглоголовков, способных разгрызать твердые хитиновые покровы крупных чернотелок. Заметно реже погибают разноцветные ящурки и небольшие молодые особи ушастых круглоголовков, поедающие не крупных жуков-чернотелок. Еще меньшая по размерам круглоголовка-вертихвостка, гибнет очень редко, поскольку ограничивается небольшим количеством самых мелких видов чернотелок, которых она может поедать. Таким образом, в данном случае наблюдается типичное вторичное отравление. Химический анализ погибших чернотелок и простой расчет показывает, что это вполне возможно. Так, летальная доза для разноцветной ящурки весом 10 г равна примерно 0,45 мг фосфида цинка, а такое количество препарата она может получить съев 3-4 белополосых чернотелок, обгрызавших с приманки в среднем по 0,12 мг зооцида.

Кроме жуков, все три вида ящериц почти одинаково часто поедают муравьев, которые также очень охотно растаскивают отравленную приманку. Подобно жукам, муравьи обгрызают с зерна фосфид цинка с растительным маслом. Каждый муравей при этом получает

в среднем по 0,02 мг препарата. Для них эта доза не смертельна. В опытах они получали гораздо больше, а гибель их начиналась с дозы приблизительно в 2000 мг/кг. Следовательно, муравьи также могут оказывать влияние на гибель ящериц, но при этом каждая ящурка или круглоголовка должна съесть их более 100-800 особей.

Из всех групп животных наибольшую гибель после посева приманки из зерна можно было бы предположить для птиц. Однако, как показали полевые учеты, численность всех фоновых видов птиц после обработки не уменьшается. За все время наблюдений было зарегистрировано всего два случая гибели от отравления двух мелких хищных птиц: пустельги и ушастой совы. Трупов или останков других птиц ни разу обнаружено не было, несмотря на то, что весной в песках в среднем на 1 га приходится по 1-2 птицы нескольких видов и большинство из них зерноядны.

Отсутствие гибели птиц объясняется целым рядом причин. В первую очередь это малая дозировка отравленной приманки, применяемая при борьбе с малыми песчанками. Так как посев ее при обработке производят не сплошь, а полосами, то при этом засеивается только 40-50 % территории. Многие зерна попадают в заросли трав, заматаются песком, закатываются ветром в трещины и ямки почвы, становясь практически недоступными для птиц. К тому же, через несколько суток после обработки значительная часть территории очищается от отравленного зерна муравьями (Тимофеев, 1958, 1959). Даже если не считать эти потери, то при дозировке приманки в 250 г/га, на полосе посева на 1 кв. м падает в среднем всего 2,4 зерна, содержащих 6-8 мг фосфида цинка. Этого мало для того, чтобы птицы смогли найти сразу достаточное количество отравленных зерен и получить смертельную дозу, тем более,

что токсичность фосфида цинка для большинства птиц довольно низка. Величина летальной дозы для большинства видов измеряется, за редким исключением, сотнями мг/кг, что также является одной из причин отсутствия случаев гибели среди птиц. Кроме этого, птицы в зависимости от условий по-разному относятся к зерновому корму. Большинство из них наиболее охотно кормятся пшеницей и очень редко поедают рожь. Мелкие виды воробьиных птиц из зерновой смеси вначале выбирают мелкие зерна проса, затем пшеницу и, заметно реже, зерна ржи. Что же касается черных зерен приманки с фосфидом цинка, то большинство птиц, особенно мелких видов, чаще всего отказываются их поедать.

Крупные птицы, такие, как сизые голуби, грачи, серые вороны, едят приманку значительно лучше, чем мелкие. При этом, как и чистое зерно, отравленная пшеница съедается ими немного лучше, чем отравленная рожь. Зимой и при кормлении стаями, все зерновые культуры и приманки из них, обычно, съедаются в равной степени. Таким образом, птицы в некоторых случаях, -хотя и неохотно, но все же поедают отравленную приманку, особенно зимой, когда кормятся стаями и при наличии избыточного количества приманки.

Давно известно, что фосфид цинка вызывает гибель животного лишь в том случае, если им получена смертельная доза сразу одномоментно. Если же животное получает препарат частями, с некоторыми интервалами времени, то гибели не происходит. Это объясняется тем, что фосфид цинка попадая в пищеварительный тракт сразу же начинает разлагаться с выделением газообразного фосфористого водорода, который и является токсичным началом этого препарата. Поэтому фосфид цинка не может накапливаться в орга-

низме животного. Фосфористый водород раздражает желудок, что у многих животных приводит к рвоте, и в результате этого - к частичному очищению пищеварительного тракта. Почти у всех птиц даже очень небольшие дозы фосфида цинка вызывают интенсивную рвоту, после чего они уже не трогают отравленную приманку.

Совокупность всех перечисленных причин снижает вероятность встречи птиц с отравленной приманкой и исключает возможность массовых отравлений. Тем не менее, при стечении ряда обстоятельств, случаи гибели птиц все же иногда отмечаются. Чаще всего они являются результатом нарушения технологии обработок, при случайном наложении нескольких полос рассева приманки друг на друга, или при раскладке приманки кучками. Опыт показал, что при наличии большого количества приманки птицы могут отравиться, несмотря на свою избирательность в поедании отравленного зерна и относительную стойкость к действию фосфида цинка.

Анализ известных случаев гибели птиц, происходивших при подобных дератизационных обработках, показывает, что чаще всего птицы травились приманкой приготовленной из пшеницы, которую, как отмечалось выше, они поедают охотнее других. Применение приманки из этой культуры и является одной из причин отравлений. Помимо того, что такая приманка охотнее поедается птицами, она еще содержит и гораздо больше зооцида на одном зерне. Согласно инструктивным нормам, при борьбе, например, с большими песчанками используют приманку из пшеницы, содержащую 20 % фосфида цинка. На одно зерно такой приманки приходится в среднем по 9 мг препарата. Для малого жаворонка массой 18 г это ко-

личество фосфида цинка составит дозу 500 мг/кг, что заметно больше минимальных доз, вызывавших гибель этих птиц в опытах. Это количество зооцида вызовет гибель примерно 20 % особей домовых воробьев, которые получают при этом дозу препарата около 450 мг/кг.

В борьбе с малыми песчанками используется приманка из ржи с 10 % фосфида цинка от веса зерна. В этом случае на одно зерно приходится в среднем всего 2,5-2,8 мг зооцида. Для отравления даже очень мелких птиц этого количества недостаточно. Так, малые жаворонки в опытах погибали, как минимум, от двух, а воробьи от 6-7 таких зерен. Поэтому отсутствие случаев гибели птиц при борьбе с малыми песчанками в Волго-Уральских песках вполне объяснимо. Скорее всего, при норме расхода приманки в 250 г/га, отдельные птицы могут найти только единичные зерна приманки. Однако, и эти зерна съедаются не все, поскольку рожь, а тем более приманка из нее, поедаются птицами очень неохотно. Если же птица и съест найденное зерно, то гибели ее не происходит из-за малого количества фосфида цинка, содержащегося на зерне. Прежде, чем будет найдено следующее зерно, препарат начинает действовать, вызывая рвоту, после чего птица уже не трогает отравленное зерно.

Все вышеизложенное справедливо для мелких зерноядных птиц, что же касается крупных животных - хищников, то их отравления при данных работах почти невозможны, поскольку для отравления им необходимо гораздо большее количество препарата. Так, например, для гибели одной полуденной песчанки - основного "потребителя" отравленной приманки в песках, достаточно всего одного зерна приманки из ржи, содержащей самое большее 3 мг фосфида

цинка. Следовательно, для того чтобы например корсак, весом 2,5-3,0 кг, получил дозу зооцида в 100 мг/кг при вторичном отравлении этими песчанками, он должен будет найти и съесть сразу в течение очень небольшого промежутка времени около 83-100 отравленных полуденных песчанок, а это физически невозможно.

## ВЫВОДЫ

1. Дератизационные обработки Волго-Уральских песков зерновой приманкой из ржи с фосфидом цинка оказывают существенное влияние только на грызунов - полуденных и гребенщиковых песчанок, а также серых хомячков, снижая их численность на 80-90 %.

2. Обработки оказывают на популяции грызунов кратковременное действие и не влияют на многолетнюю динамику их численности.

3. Кроме грызунов, снижения численности и гибели других млекопитающих после обработки не наблюдалось.

4. Ежегодно обработки вызывают гибель ящериц - ушастых круглоголовок, разноцветных ящурок, круглоголовок-вертихвосток, которые гибнут в результате поедания растительноядных жуков-чернотелок и муравьев, кормившихся зерновой приманкой.

5. Гибель птиц после обработок Волго-Уральских песков наблюдается крайне редко и лишь единичных особей.

6. Отсутствие гибели птиц объясняется, во-первых, малыми дозировками приманки, рассеиваемой при обработке песков; во-вторых, очень плохой поедаемостью птицами ржи и, тем более, приманки из нее; в-третьих, низкой токсичностью фосфида цинка для многих видов птиц.

7. Случаи массовой гибели животных от зерновой приманки с фосфидом цинка, отмечавшиеся в литературе, являются чаще всего

результатом нарушения технологии обработок, либо происходят от применения повышенных доз или способов концентрированной подачи приманки.

8. Токсичность (фосфида цинка для разных видов животных не одинакова, причем "диапазон" токсичности для каждого вида различен, поэтому говорить о чувствительности к этому яду и его опасности можно только для того или иного конкретного вида.

9. Чтобы избежать гибели полезных животных при дератизации с использованием фосфида цинка, необходимо проводить более равномерный рассев как можно меньших доз приманки, приготовленной из зерновых культур, плохо поедаемых птицами, и содержащей как можно меньше яда в одном зерне.

По теме диссертации опубликованы следующие работы:

1. Климов А.С. К вопросу о побочных последствиях применения отравленной приманки с фосфидом цинка // 12-я Межреспубликанская научно-практическая конференция противочумных учреждений Средней Азии и Казахстана по профилактике чумы. - Алма-Ата, 1985. - С. 181-182.

2. Климов А. С. О влиянии на птиц отравленной зерновой приманки с фосфидом цинка // Изучение птиц СССР, их охрана и рациональное использование. - Л., 1986. - Ч. 1. - С. 296.

3. Климов А.С. Влияние авиарассева отравленной зерновой приманки с фосфидом цинка на птиц Волго-Уральских песков. - Воронеж, 1968, 16 с. - Рукопись представлена Воронежским ун-том. Деп. в ВИНТИ 12 мая 1988, № 4732-68.

4. Климов А.С. Влияние авиационного рассева зерновой приманки с Фосфидом цинка на фауну позвоночных Волго-Уральских песков. - Воронеж, 1988, 21 с. - Рукопись представлена Воронежским ун-том.

Деп. в ВИНТИ 27 октября 1988, № 8148-88.

5. Климов А.С. К вопросу токсичности фосфида цинка для некоторых позвоночных животных и оценка вероятности их отравления при дератизации // Материалы областной научно-практической конференции Гурьевской противочумной станции. - Гурьев, 1989. - С. 119-126.

6. Климов А.С. Воздействие на позвоночных животных рассева зерновой приманки с фосфидом цинка // Мониторинг и охрана окружающей среды ЦЧР. - Воронеж, 1989. - С. 138-139.

7. Климов А.С. Токсичность фосфида цинка для врановых и оценка вероятности их отравления при дератизационных работах // Врановые птицы в естественных и антропогенных ландшафтах. - Липецк, 1989. - Ч.3. - С. 88-89.

---

ЛЕ 01760 от 12.04.90 г., заказ 267, тираж 100 экз.  
Объем 1 пл. Формат 60x90 I/16. Офсетная лаборатория  
ВГУ.