

### Воздействие фосфида цинка на птиц в районах дератизационных работ в XX столетии

В.П. Белик, Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону

Многие грызуны издавна считались вредителями сельского хозяйства, поэтому с ними везде велась целенаправленная борьба. Особенно активно грызунов уничтожали в XX веке, когда было установлено их место в циркуляции ряда зоонозных инфекций и были найдены относительно эффективные средства и методы борьбы с ними. Прежде всего, это относится к малому суслику (*Citellus pygmaeus*), который в прошлом наносил значительный урон земледелию в степной зоне и к тому же являлся здесь основным носителем чумы. Кроме того, особым объектом внимания дератизаторов стала в XX веке водяная полёвка (*Arvicola terrestris*), а также песчанки – большая (*Rhombomys opimus*) и малые (*Meriones meridianus* и *M. tamariscinus*), наконец – мышевидные грызуны. Против них нередко проводились широкомасштабные кампании, особенно в годы массовых вспышек численности популяции или проявления эпизоотий. При этом воздействие пестицидов, применявшихся для борьбы с указанными видами вредителей, на других, полезных животных никем практически не исследовалось или постулировалась лишь незначительная смертность последних от ядохимикатов. Однако анализ имеющихся данных свидетельствует о чрезвычайно опасных последствиях массового применения некоторых остротоксичных родентицидов, в частности фосфида цинка, для всех обитателей пустынно-степных и околотовных экосистем.

#### Историческая справка

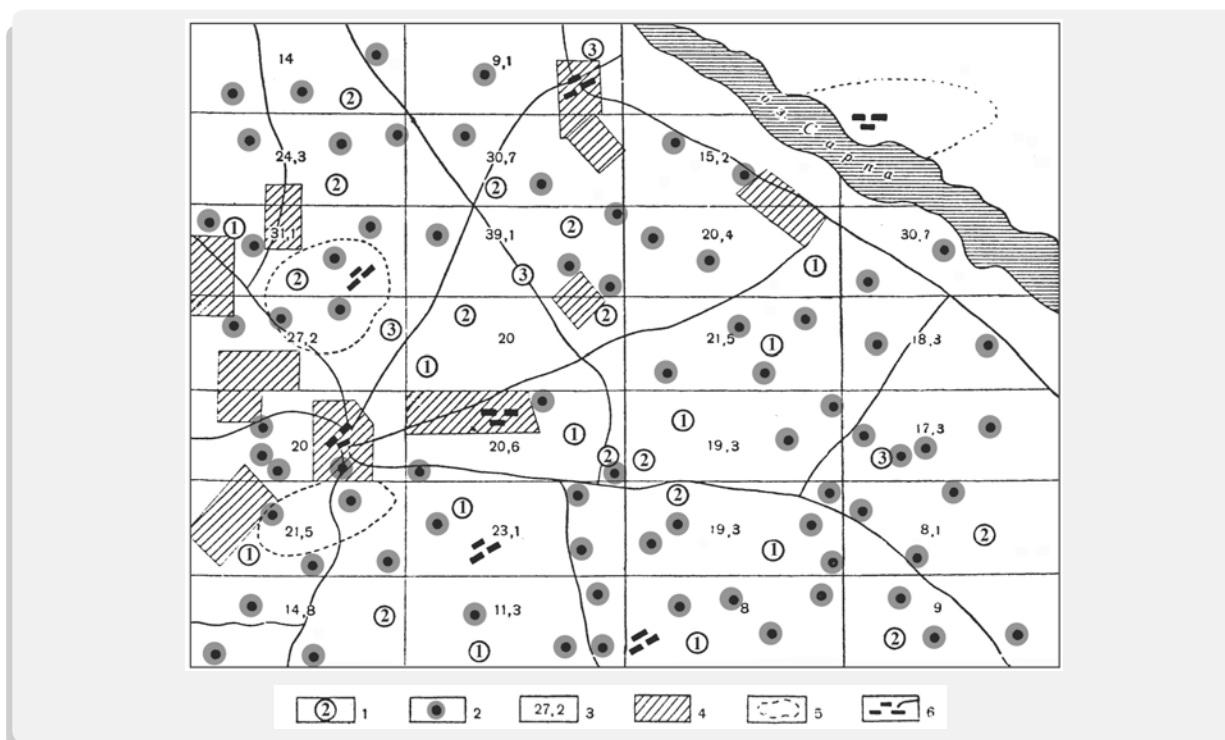
Интенсивное истребление малого суслика в сухих степях и полупустынях Причерноморья и Северо-Западного Прикаспия противочумные службы и станции защиты растений начали в 1930-е годы сначала с помощью газовых методов (54; 18, 19), а с 1950-х годов – применяя отравленные зерновые приманки с фосфидом цинка (43; 20). Но обработки нор сусликов газами хлорпикрина и цианплова, по-видимому, не оказывали существенного прямого воздействия на степных птиц. Однако в результате исчезновения грызунов на обширных территориях сокращались популяции степного орла (*Aquila rapax*) и курганника (*Buteo rufinus*), питавшихся в основном сусликами, и резко падала численность каменки-плясуньи (*Oenanthe isabellina*), гнездящейся обычно в их норах (8; 23; 25; 58).

В Калмыкии, например, уничтожение сусликов в районах с низкой плотностью гнездования степных орлов в 1939–42 гг. приводило к практически полному исчезновению этих хищников, а на территориях с их высокой численностью, приуроченных к местам повышенной концентрации сусликов, обилие орлов в годы дератизационных работ снижалось на 50–70%. Затем, по мере восстановления популяций суслика, оно в течение 5–10 лет тоже постепенно возрастало, отставая однако по темпу роста примерно на 30% от скорости увеличения обилия сусликов (Миронов, 1946).

А в 1955–56 гг. на территориях, где численность сусликов после дератизации с применением фосфида цинка сокращалась в 2–4 раза, плотность гнездования степных орлов уменьшалась в 4–7 раз. Они покидали свои гнездовые участки и даже гнезда с птенцами, концентрируясь в местах с сохранившимися поселениями сусликов (рис. 1). Но общая численность орлов в степях при этом, по данным дератизаторов, как будто не снижалась, т.е. их массовой гибели от родентицидов тогда, по-видимому, не было (68).

Следует однако заметить, что поиски погибших от отравления птиц оказываются, как правило, малоэффективными (44; 66), что объясняется, очевидно, быстрой утилизацией трупов различными некрофагами. Последние, как установлено экспериментальными исследованиями в Прикаспийских пустынях, уже в первые сутки собирают более половины (52%) погибших животных (70). Поэтому данные о редкой встречаемости павших птиц на обработанных фосфидом цинка территориях (47; 69; 1; 44 и др.) вряд ли можно считать репрезентативными при оценке воздействия данного пестицида на полезных животных, тем более что контрольные проверки этих территорий проводились обычно лишь через несколько дней после дератизационных работ (52; 44).

В 1950-е годы, как отмечено выше, в полупустынях Прикаспия в качестве весьма эффективного родентицида против песчанок и сусликов



**РИС. 1.** Распределение жилых и брошенных гнезд степного орла *Aquila rapax* в 1956 г. в Сарпинской низм. в Калмыкии на участке 35×50 км – на следующий год после уничтожения сусликов с применением фосфида цинка (68).

1 – жилые гнезда и количество яиц в кладке; 2 – брошенные гнезда; 3 – обилие сусликов в особях/га в среднем по отдельным клеткам; 4 – распаханнные участки; 5 – районы скопления холостых орлов; 6 – поселки и дороги

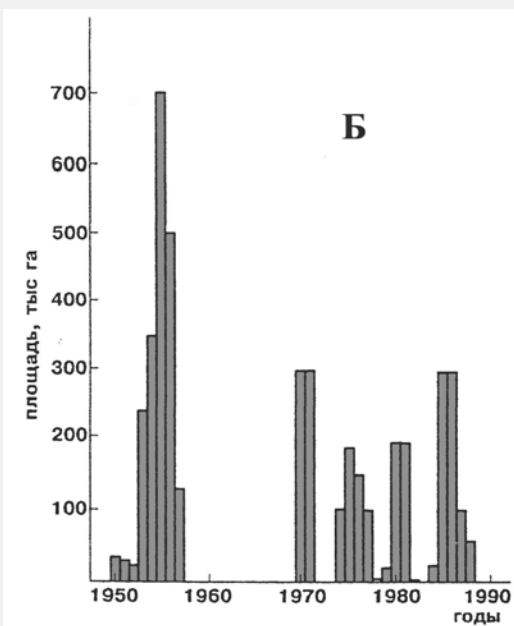
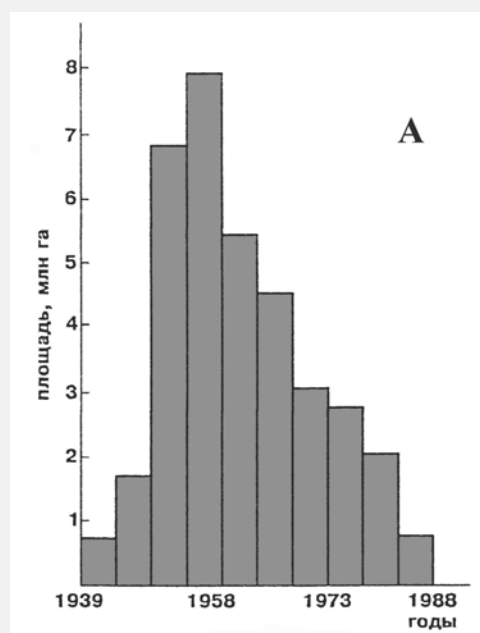
начали широко применять зерновые приманки с фосфидом цинка (43; 25) – очень стойким препаратом, смертельным для многих зерноядных птиц уже в самых малых дозах (36; 72; 84). Позже фосфид цинка неоднократно использовался в европейских степях также для подавления вспышек численности мелких мышевидных грызунов – носителей туляремии, которые в 1952–53, 1961–62, 1972–75, 1981–82, 1988–89 и в другие годы охватывали обширнейшие территории Предкавказья и смежных регионов юга России (59; 75; 76).

Зерновая приманка с фосфидом цинка с помощью авиации рассеивалась по степи обычно в марте-апреле – в норму, согласно техническим Инструкциям (40–42), по 500–1250 г/га – для малого суслика, 220–550 г/га – для мелких песчанок и 700–1500 г/га – для мышевидных грызунов. Общая площадь обработок фосфидом цинка против малого суслика только в Калмыкии составила 4,3 млн. га в 1953–60 гг. и 1,3 млн. га – в 1970–83 гг. (45; 61). Кроме того, борьба с сусликами в 1953–59 гг. была проведена на 3,2 млн. га Волго-Уральских степей (52), а в течение 1946–72 гг. около 50 млн. га было об-

работано против малых песчанок в пустынях на юге Волго-Уральского междуречья (42). Особенно активные дератизационные работы велись в Волго-Уральских песках в периоды активизации эпизоотий в местном очаге чумы в 1951–56 и 1963–68 гг., когда фосфидом цинка ежегодно обрабатывалось по 2–3 млн. га (рис. 2), т.е. почти половина всей площади песков (85).

#### **Влияние фосфида цинка на зерноядных птиц.**

Учитывая, что птицы поедают в среднем 2,4–3,5% рассеиваемой по степи зерновой приманки (51), которая включает около 10% фосфида цинка, а его летальная доза для жаворонков и воробьев содержится в 2–7, а для голубей и кур – в 20–50 протравленных зернах пшеницы (44), можно рассчитать, что за годы борьбы с сусликами только в Северо-Западном Прикаспии (Калмыкия и смежные территории) от ядохимикатов должно было погибнуть до 200 млн. мелких птиц или 20 млн. птиц величиной с серую куропатку (*Perdix perdix*). Эти цифры, судя по экспертной оценке, возможно, несколько завышены. Тем не менее, результаты расчетов остаются весьма впечатляющими. Общие же потери птиц, допущенные



**Рис. 2.** динамика дератизационных обработок в пустынях и полупустынях Западного Казахстана зерновыми приманками с фосфидом цинка.

**А** – обработка Волго-Уральских песков против мелких песчанок по пятилетиям за 1939–1990 гг.;

**Б** – обработка полупустынь Уральской области против сусликов в 1952–1988 гг. (9, 12)

в прошлом при дератизации всех чумных очагов Прикаспия, сейчас, по-видимому, практически не поддаются точной оценке.

Наглядное свидетельство массовой гибели мелких птиц в результате дератизационных работ

приводят В.В. Иваницкий и Е.В. Шевченко (38) на примере монгольского земляного воробья (*Pyrgilauda davidiana*) в Туве. Там, через месяц после обработки фосфидом цинка локального чумного очага, на его территории не удалось обнаружить ни одной птицы, хотя на соседних контрольных участках они оставались вполне обычными, гнездясь с плотностью 5–10 пар/км<sup>2</sup>.

Неоднократные случаи массовых отравлений фосфидом цинка различных видов промысловых птиц (уток, гусей и др.), регистрировавшиеся в последние годы в Западной Европе, Украине и России, отражены на ряде информационных сайтов (<http://www.kavkaz-uzel.ru/newstext/news/id/1179256.html>; [www.newsru.com/world//26oct2005/gusi.html](http://www.newsru.com/world//26oct2005/gusi.html); <http://greenmedia.info/605>; и др.).

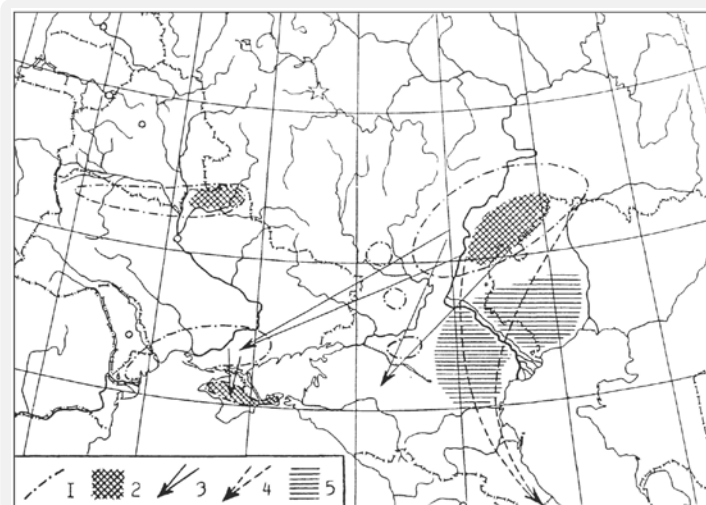
Существенное влияние применения зерновых приманок с фосфидом цинка должно проявляться прежде всего, очевидно, на распространении и численности стадных зерноядных птиц, в частности – журавлей, которые действительно погибают от отравления пестицидами иногда сразу большими стаями (33; 64; 37 и др.). И выраженная депрессия численности журавля-красавки (*Anthropoides virgo*) в Калмыкии, прослеживаемая по результатам учетов в 1950-е и 1970-е годы (4; 73; 74), была вызвана, скорее всего, дератизационными работами на этой территории. После приостановки истребительных работ в 1960-е годы численность журавлей начала здесь увеличиваться, достигнув к 1970-м годам 28–39 и даже 70 особей на 100 км маршрутов, но затем вновь было отмечено ее устойчивое снижение (28; 73).

В последующем, после окончательного прекращения массовых противочумных обработок, популяция красавки в Прикаспии быстро восстановилась и, например, в юго-восточных районах Ростовской обл., где А.В. Сурвилло отмечал лишь единичных птиц, в 1990 г. гнездились уже до 5–15 пар/100 км<sup>2</sup> (5, 7), а в Калмыкии обилие красавки достигло 39 пар/100 км<sup>2</sup>, в два раза превысив уровень общей численности 1972–75 гг. (17; 72).

Высокая смертность от фосфида цинка наблюдается также у дроф (*Otis tarda*) (2; 81; 82; 64; 77; 78 и др.). И можно предполагать, что в основном именно этот пестицид привел к исчезновению калмыцкой популяции дрофы, до 1960-х годов являвшейся обычным гнездящимся видом Северо-Западного Прикаспия (4; 17). По всей видимости, с действием этого же фактора связано также и быстрое исчезновение закавказской зимовки дроф, которые до середины 1950-х

годов, т.е. до начала применения фосфида цинка, в массе мигрировали через районы интенсивных весенних дератизационных работ (16; 17; 22; 65). Сохранилась же лишь та их популяция, которая улетала зимовать на запад – в Причерноморье, минуя Прикаспийскую низменность (рис. 3). Однако там зимующие дрофы нередко попадают в «экологическую ловушку», периодически подвергаясь массовой элиминации во время сильных снегопадов и гололедиц (2; 21; 30). И поэтому, несмотря на все усилия охотоведов, ареал и численность этой популяции дроф восстанавливаются сейчас весьма медленно, в отличие от журавля-красавки (10; 78).

**Влияние фосфида цинка на плотоядных птиц.** Кроме зерноядных птиц, от фосфида цинка нередко погибают хищные птицы, подбирающие трупы павших животных (44; 66), а также насекомоядные птицы, вторичная интоксикация которых связана со сбором жуков и муравьев, объедающих с поверхности протравленных зерен растительное масло, используемое в качестве клея для фосфида цинка (44; 47). Установлено, например, что муравьи потребляют до 17% отравленной зерновой приманки (51), а сами они в пустынно-степных биоценозах являются, в свою очередь, весьма важной составной частью кормового рациона многих видов птиц. Поэтому не исключено, что дератизационные работы в какой-



**Рис. 3.** Структура ареала дрофы *Otis tarda* в Восточной Европе и основные районы дератизационных работ в Прикаспии.

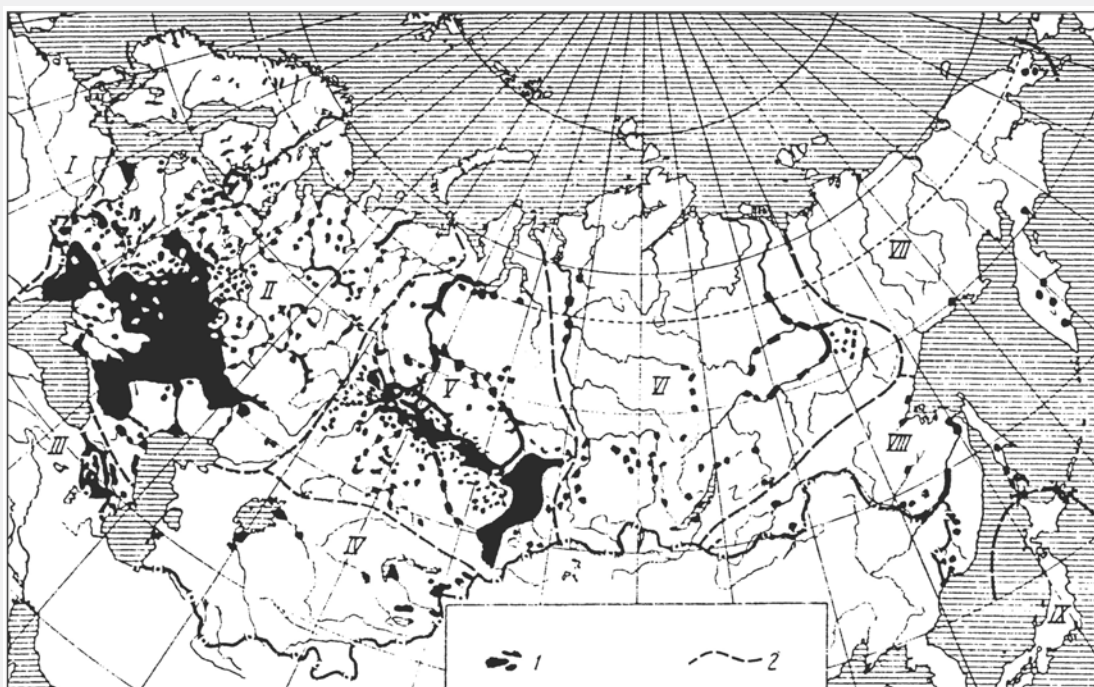
1 – границы современных гнездовых дрофы; 2 – популяционные ядра важнейших гнездовых группировок; 3 – пути миграций на зимовки; 4 – исчезнувшие миграционные трассы; 5 – районы массовой борьбы с грызунами в Прикаспийских очагах чумы

то мере сказались и на динамике численности некоторых насекомоядных птиц, в частности – степных куликов: авдотки (*Burhinus oedicnemus*), кречетки (*Chettusia gregaria*), большого кроншне-

Таблица 1

**Динамика численности гнездящихся хищных птиц (в парах) на стационаре в Барабинской степи (40 кв. км) в 1959–1971 гг. после дератизационной обработки территории фосфидом цинка (по: Данилов, 1976)**

Виды	Годы											
	1959	1960	1962	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970	1971
<i>Aquila clanga</i>	8	4	2		1		1	1	1			1
<i>Milvus migrans</i>	6	4	2	2	1				1			1
<i>Circus cyaneus</i>	6	2	1	1	1	1	1	1	2		1	3
<i>Circus pygargus</i>	5	1		1	1	1				1	1	3
<i>Circus macrourus</i>	1											
<i>Accipiter gentilis</i>								1		2	1	1
<i>Accipiter nisus</i>										2	1	1
<i>Buteo buteo</i>	2	1				1				1		2
<i>Falco tinnunculus</i>	18	7	4	5	3		2	2	2	3		7
<i>Falco subbuteo</i>	2	1	1			2	2	2	2	3	1	1
<i>Asio flammeus</i>	4	1		2								2
<i>Asio otus</i>		1		2	1				1			1
<b>Всего:</b>	<b>52</b>	<b>22</b>	<b>10</b>	<b>13</b>	<b>8</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>9</b>	<b>12</b>	<b>5</b>	<b>23</b>



**Рис. 4.** Распространение природных очагов туляремии в Северной Евразии (63).  
1 – территории, занятые природными очагами; 2 – границы природной очаговости

па (*Numenius arquata*), степной тиркушки (*Glareola nordmanni*) и других видов, позже включенных во многие Красные книги.

Хищные же птицы особенно чувствительны к токсинам, поскольку питаются чистыми белками и жирами животного происхождения и в ходе эволюции не выработали, в отличие от растительноядных и всеядных птиц, каких-либо механизмов детоксикации случайных ядов, нередко

поступающих в организм с растительной пищей (39; 86; 90).

Наглядную иллюстрацию воздействия фосфида цинка на популяции хищных птиц дают многолетние учеты их численности на одном из стационаров на юге Западной Сибири, где для борьбы с водяной полевкой в 1959 г. были обработаны обширные площади полей и лесных болот. Сразу после этого на стационаре резко

сократилось население всех видов хищных птиц, питающихся грызунами (табл. 1), но особенно пострадал типичный «крысоед» большой подорлик (*Aquila clanga*), численность которого в течение 13 лет дальнейших наблюдений здесь так и не восстановилась (36).

Большие подорлики, по данным Ю.Б. Пукинского (66), очень негативно реагировали на фосфид цинка и на другом западносибирском стационаре в Барабинской лесостепи, где их численность в начале августа составляла 8 птиц на 20 км учетного маршрута, а через 10 дней после обработки опытного участка фосфидом цинка подорлики там полностью исчезли. На контрольном же участке их численность в течение августа колебалась от 4 до 8 особей на 20 км маршрута, не демонстрируя тенденций к снижению.

Поэтому сейчас есть все основания полагать (11), что отмечавшаяся в 1960-е годы деградация многих популяций большого подорлика (3; 29; 48; 50; 87), включенного сейчас в списки глобально редких, исчезающих видов (IUCN Red List, 2008), была обусловлена в значительной мере воздействием именно фосфида цинка, массово применявшегося с конца 1950-х годов в туляремийных очагах (рис. 4) и в очагах омской геморрагической лихорадки против водяной полевки – основного природного носителя этих инфекций (36; 56; 62; 63; 66; 67; 88).

Так, в 1959–61 гг. только в Омской и Новосибирской обл. авиационными методами, с внесением до 5 кг/га чистого препарата фосфида цинка, было обработано 155,5 тыс. га болот с высокой плотностью населения грызунов. Эти же методы были использованы затем в Белоруссии и ряде других регионов во время вспышек численности водяной полевки (1; 79). В то же время малый подорлик (*Aquila pomarina*), гнездовой и миграционный ареалы которого лежали преимущественно за пределами районов этих дератизационных работ, пострадал значительно слабее и в последнее время начал восстанавливать свою численность, расселяясь на восток и частично замещая исчезнувшего большого подорлика (10; 26; 31; 32; 57 и др.).

Фосфид цинка явился, вероятно, основной причиной резкого сокращения ареала и численности также у другого «краснокнижного» вида – степного луны (*Circus macrourus*), в 1950–60-е годы практически полностью исчезнувшего в европейских степях, тогда как его азиатские популяции, обитающие на не обрабатывавшихся родентицидами степных территориях, пострадали от ядохимикатов заметно меньше (15; 29; 35).

В данном контексте очень важным представляется объяснение различного воздействия фосфида цинка на близкие виды хищных птиц, в частности – на разных орлов и разных луней. Действие этого препарата основано, как известно, на его реакции с кислотами, идущей с образованием очень ядовитого фосфористого водорода. Попадая в желудок, фосфид в кислой среде быстро разлагается, выделяя газ, и теряет свои ядовитые свойства. Поэтому вторичная интоксикация хищных птиц возможна лишь при заглатывании отравившихся грызунов целиком, с наполненными фосфористым водородом внутренностями, что характерно для подорликов (66; 39), или при поедании мелких зерноядных грызунов (хомяков, песчанок) с отравленным зерном в защитных мешках, что может иметь место, прежде всего, у степного луны – преимущественного миофага (34). В то же время степной орел, питающийся крупными травоядными сусликами и расчленяющий свою добычу на части, или луговой лунь (*Circus pygargus*), добывающий в основном ящериц и слетков мелких птиц, подвержены интоксикации фосфидом цинка в значительно меньшей степени и поэтому страдают от него слабее.

Кроме того, как показали наблюдения в степях Волго-Уральского междуречья (83), степной лунь, в отличие от лугового, в 1950-е годы быстро концентрировался там в эпизоотийных очагах, интенсивно обрабатывавшихся фосфидом цинка для борьбы с мышевидными грызунами и песчанками. А на пролетах и кочевках он значительно чаще, чем луговой лунь, появлялся среди песчаных массивов, где обработки чумных очагов велись в 1950–60-е годы практически непрерывно.

## Заключение

С 1970 г. применение фосфида цинка в сельском хозяйстве России было запрещено, но местами для экстренной профилактики очагов чумы и туляремии он используется до сих пор. Последняя такая дератизационная кампания наблюдалась зимой 1988/89 гг. в Предкавказье, где на фоне очень высокой численности мелких мышевидных грызунов вспыхнула широкая эпизоотия туляремии (60; 76). В последующие годы в районах истребительных работ резко снизилась численность степного жаворонка (*Melanocorypha calandra*), а затем – малого и полевого жаворонков (*Calandrella cinerea* и *Alauda arvensis*). При этом степной жаворонок исчез здесь практически полностью и не восстановил свою численность до сих пор, хотя прежде являлся одним из наиболее массовых видов степных птиц. Почти не осталось здесь и малых жаворонков, в недавнем прошлом

широко распространенных на юге России в агроценозах пропашных культур (12; 13).

Рассмотренные материалы однозначно свидетельствуют о том, что целый ряд пестицидов, используемых для борьбы с грызунами, оказывает на птиц очень сильное негативное воздействие – как прямое (элиминирующее), так и косвенное (лимитирующее), связанное с ухудшением их кормовых или гнездовых условий. В некоторых случаях это приводит к глубоким депрессиям численности и даже к деградации популяций отдельных видов птиц, ставит их в угрожаемое положение, требующее организации специальных мер охраны (6; 12). Но если прямое воздействие пестицидов еще может быть снято простыми директивными ограничениями или заменой токсичных препаратов на безвредные для птиц (27; 67), то ликвидация их косвенного влияния пока не представляется возможной. Так, например, возвращение степного орла в степную зону, оставшуюся без сусликов, сейчас стало уже практически нереально.

Вместе с тем, все более утверждающееся мнение о невысокой конечной эффективности применения ядохимикатов как в сельском хозяйстве (54; 55; 61; 68), так и в противоэпидемической службе (80), позволяет ставить вопрос о полном запрете использования стойких пестицидов общего действия, что должно послужить как оздоровлению природной среды и охране животного мира, так и сохранению здоровья самого человека.

## ЛИТЕРАТУРА

1. **Абашкин С.А., Фолитарек С.С., Барабаш Л.А., 1971.** Опыт истребления водяной крысы авиахимическим способом (опрыскивание и опыливание растительности ядами) в коренных резервациях // Экология водяной крысы и борьба с ней в Зап. Сибири. Новосибирск: Наука. С. 284–297.
2. **Андрющенко Ю.А., Горлов П.И., Гринченко А.Б. и др., 2000.** О зимовке дроф на юге Украины в январе 2000 г. // Бранта, № 3. С. 101–107.
3. **Аюпов А.С., 1983.** Изменения фауны хищных птиц после создания Куйбышевского водохранилища // Охрана хищных птиц: Мат-лы 1 совещ. по экологии и охране хищных птиц. – М.: Наука. С. 35–37.
4. **Банников А.Г., 1959.** К количественной характеристике авифауны пустынных степей Калмыкии // Учен. зап. МГПИ им. Потемкина, т. 104. С. 107–121.
5. **Белик В.П., 1992.** Распространение и численность редких птиц Ростовской области: Материалы к Красной книге Северного Кавказа // Кавказ. орнитол. вестник, вып. 4. Ставрополь. С. 21–68.
6. **Белик В.П., 1995.** Стратегические аспекты охраны уязвимых видов животных // Беркут, т. 4, вып. 1–2. С. 69–75.
7. **Белик В.П., 1996 /а/. Птицы – Aves // Редкие, исчезающие и нуждающиеся в охране животные Ростов. обл./ Ростов н/Д.: Изд-во Ростов. ун-та. С. 272–391.**
8. **Белик В.П., 1996 /б/. Особенности популяционного распределения каменки-пльсуньи в степном Подонье // Территорії, що важливі для збереження птахів в Україні – ІВА программа: Мат-ли конф. Київ. С. 188–190.**

9. **Белик В.П., 1997.** Некоторые последствия использования пестицидов для степных птиц Восточной Европы // Беркут, т. 6, вып. 1–2. С. 70–82.

10. **Белик В.П., 1998.** Почему в России исчезли дрофы? // Природа, № 1. С. 58–62.

11. **Белик В.П., 1999.** Вероятные причины исчезновения большого подорлика в России // 3 конф. по хищным птицам Вост. Европы и Сев. Азии: Мат-лы конф., ч. 2. Ставрополь. С. 16–20.

12. **Белик В.П., 2000 /а/. Птицы степного Придонья: Формирование фауны, ее антропогенная трансформация и вопросы охраны. Ростов н/Д.: Изд-во РГПУ. 376 с.**

13. **Белик В.П., 2000 /б/. Некоторые особенности формирования летнего населения жаворонков в лугово-степных ландшафтах юго-восточной Европы // Беркут, т. 9, вып. 1–2. С. 86–101.**

14. **Белик В.П., Афанасьев В.Т., 1998.** Многолетняя популяционная динамика хищных птиц в условиях Сумского Полесья // Авіфауна України, вип. 1. С. 4–16.

15. **Белик В.П., Казаков Б.А., Петров В.С., 1993.** Характер пребывания светлых луней на юге Европейской России // Кавказ. орнитол. вестник, вып. 5. Ставрополь. С. 3–13.

16. **Белоглазов Г., 1977.** Дрофа в Дагестане // Охота и охот. хоз-во, № 4. С. 16.

17. **Близнюк А.И., Любаева Л.И., Любаев В.Л., 1980.** Материалы по численности и биологии редких степных птиц Калмыкии // Бюлл. МОИП. Отд. биол., т. 85, вып. 4. С. 34–41.

18. **Бочарников О.Н., 1939.** Результаты изучения практической эффективности зооцидов (цианплав и хлорпикрин), применяемых для истребления малого суслика // Тр. Ростов. противочумн. ин-та, т. 1. С. 141–179.

19. **Бочарников О.Н., 1945.** Опыт многолетних обработок земель от сусликов в энзоотичной зоне Ростовской области // Тр. Ростов. противочумн. ин-та, т. 4. С. 65–76.

20. **Бочарников О.Н., Карпузида К.С., Климченко И.З. и др., 1959.** Опыт работ по ликвидации энзоотии чумы в очаге Северо-Западного Прикаспия // Природн. очаговость и эпидемиология особо опасных инфекционных заболеваний. Саратов. С. 235–246.

21. **Бузун В.А., Головач О.Ф., 1986.** Дрофа в Крыму: предварительные сведения о размещении, численности, структуре популяции и поведении // Дрофы и пути их сохранения: Сб. науч. трудов ЦНИЛ Главохоты РСФСР. М. С. 29–48.

22. **Бутьев В.Т., Михеев А.В., Костин А.Б. и др., 1989.** Заметки о редких видах птиц Кавказского побережья Каспия (устье р. Самур, Даг. АССР) // Орнитол. ресурсы Сев. Кавказа. – Ставрополь. С. 137–152.

23. **Варшавский С.Н., 1965.** Материалы по фауне птиц Нижнего Дона, Сальских и Калмыцких степей в связи с некоторыми изменениями ее в 30–60-х годах XX столетия // Мат-лы зоол. совещ. по проблеме: «Биол. основы реконструкции, рац. использования и охраны фауны южной зоны Европ. части СССР». Кишинев, 1965. С. 35–40.

24. **Варшавский С.Н., 1989.** О биоценологических связях каменки-пльсуньи с тушканчиками в различных зонально-географических условиях (Предкавказье, Нижнее Поволжье, Приаралье) // Экол. проблемы Ставроп. края и сопредельн. территорий: Тез. докл. Ставрополь. С. 204–205.

25. **Варшавский С.Н., Крылова К.Т., Шилов М.Н., 1989.** О прошлом и современном распространении и численности степного орла в Предкавказье и Донских степях (Юго-Восток Европейской части СССР) // Экол. проблемы Ставроп. края и сопредельн. территорий: Тез. докл. Ставрополь. С. 206–207.

26. **Галушин В.М., 1995.** Современное состояние популяций редких видов хищных птиц Европейской России // Чтения памяти проф. В.В. Станчинского, вып. 2. Смоленск. С. 12–17.

27. **Голованова Э.Н., 1967.** К вопросу о влиянии на орнитофауну приманочного метода борьбы с сусликами

фторорганическими препаратами // Ядохимикаты и фауна. М.: Наука. С. 57–60.

**28. Голованова Э.Н., 1982.** Журавль-красавка на сельскохозяйственных землях // Журавли в СССР. Л. С. 147–148.

**29. Григорьев Н.Д., Попов В.А., Попов Ю.К., 1977.** Отряд соколообразные (дневные хищные птицы) *Falconiformes* // Птицы Волжско-Камского края: Неворобьиные. М.: Наука. С. 76–117.

**30. Гринченко А.Б., 1991.** Новые данные о редких и исчезающих птицах Крыма // Редкие птицы Причерноморья. Киев; Одесса: Лыбидь. С. 78–90.

**31. Гришанов Г.В., 1994.** Гнездящиеся птицы Калининградской области: территориальное размещение и динамика численности в XIX–XX вв. I. *Non-Passeriformes* // Русск. орнитол. журн., т. 3, вып. 1. С. 83–116.

**32. Гришанов Г.В., 2008.** Большой и малый подорлики в Калининградской области: состояние в прошлом и настоящем // Изучение и охрана большого и малого подорликов в Сев. Евразии: Мат-лы 5 Международн. конф. по хищн. птицам Сев. Евразии. Иваново. С. 75–86.

**33. Гусев А., 1968.** О водоплавающей дичи в Ростовской области // Ресурсы водоплав. дичи в СССР, их воспроизводство и использование: Тез. докл., ч. 1. М. С. 90–92.

**34. Давыгора А.В., 1986.** Морфо-экологический анализ лугового и степного луней в условиях совместного обитания // Изучение птиц СССР, их охрана и рац. использование: Тез. докл. 1 Съезда Всес. орнитол. общества и 9 Всес. орнитол. конф., ч. 1. Л. С. 184–186.

**35. Давыгора А.В., Белик В.П., 1990.** Степной луень – кандидат в Красные книги СССР и РСФСР // Итоги изучения редких животных: Сб. науч. трудов ЦНИЛ Главохоты РСФСР. М. С. 50–52.

**36. Данилов О.Н., 1976.** Хищные птицы и совы Барабы и Северной Кулунды. Новосибирск: Наука, Сиб. отд-е. 158 с.

**37. Жмуд М.Е., 1988.** Случай отравления серых журавлей зерновой приманкой, применяемой для борьбы с мышевидными грызунами // Журавли Палеарктики. Владивосток. С. 139.

**38. Иваницкий В.В., Шевченко Е.В., 1992.** К биологии монгольского земляного воробья в Туве и на Алтае // Современ. орнитология, 1991: Сб. науч. трудов. М.: Наука. С. 30–47.

**39. Ильичев В.Д., Галушин В.М., 1978.** Птицы как индикатор загрязненности среды ядохимикатами // Биол. методы оценки природн. среды. М.: Наука. С. 159–180.

**40. Инструкция по борьбе с мышевидными грызунами.** Саратов, 1973. 33 с.

**41. Инструкция по организации и методике борьбы с полуденной, гребенчиковой и краснохвостой песчанками.** М., 1969. 33 с.

**42. Инструкция по рассеву отравленных зерновых приманок с самолета для истребления малых сусликов.** Алма-Ата, 1960. 23 с.

**43. Калабухов Н.И., Бочарников О.Н., Коннова А.М. и др., 1953.** Итоги производственного применения овса с фосфидом цинка ( $Zn_3P_2$ ) в борьбе с малым сусликом (*Citellus pygmaeus* Pall.) в условиях Черных земель // Сб. науч. работ Приволжск. противочумн. станции, вып. 1. Астрахань. С. 5–51.

**44. Климов А.С., 1990.** Влияние авиационного рассева зерновой приманки с фосфидом цинка на фауну повоночных (при дератизационных обработках против малых песчанок в Волго-Уральских песках): Автореф. дис. канд. биол. наук. Саратов. 24 с.

**45. Климченко И.З., Павлов А.Н., Василенко В.С. и др., 1962.** Итоги работ по истреблению сусликов и их значение в ликвидации природной очаговости чумы в Северо-Западном Прикаспии // Тез. докл. науч. конф. по природной очаговости и профилактике чумы и туляремии – Ростов н/Д. С. 43–48.

**46. Климченко И.З., Петров П.А., Мялковский В.А. и др., 1986.** Колебания численности малого суслика в природном очаге чумы Северо-Западного Прикаспия за 50 лет (1932–1982 гг.) // Экология, № 1. С. 58–64.

**47. Кондрашкин Г.А., Демяшев М.П., Камнев П.И. и др., 1957.** Широкая апробация приманочного метода истребления малого суслика. Сообщ. 2: Опыты с фосфидом цинка и фторацетатом бария в Западно-Казахстанской области в 1953–1954 гг. // Грызуна и борьба с ними. Саратов: Кн. изд-во, вып. 5. С. 214–235.

**48. Королькова Г.Е., 1983.** Изменение численности хищных птиц Теллермановского леса за 30 лет // Охрана хищн. птиц: Мат-лы 1 совещ. М.: Наука. С. 50–52.

**49. Лавровский А.А., Варшавский С.Н., Попов А.В. и др., 1973.** Основные итоги и перспективы работ по снижению эпизоотической активности природных очагов чумы в СССР // Профилактика чумы в природных очагах: Мат-лы конф. Саратов: Изд-во Саратов. ун-та. С. 14–28.

**50. Липсберг Ю., 1983.** Большой подорлик // Птицы Латвии: Территориальное распределение и численность. Рига: Зинатне. С. 56.

**51. Лисицын А.А., Кучеров П.М., Копцев В.В. и др., 1961.** Применение авиации в борьбе с сусликами на территории Волго-Уральского природного очага чумы // Природн. очаговость болезней и вопросы паразитологии. Алма-Ата: Изд-во АН Каз. ССР, вып. 3. С. 126–134.

**52. Лисицын А.А., Яковлев М.Г., 1961.** Предварительные итоги и перспективы борьбы с грызунами в Волжско-Уральском природном очаге чумы // Природн. очаговость болезней и вопросы паразитологии, вып. 3. – Алма-Ата: Изд-во АН Каз. ССР. С. 116–125.

**53. Лихацкий Ю.П., 1983.** Изменения в фауне хищных птиц Воронежского заповедника за 30 лет // Охрана хищных птиц: Мат-лы 1 совещ. М.: Наука. С. 55–57.

**54. Любичев А., 1933.** Эффективность мероприятий и учет потерь // Сб. ВИЗРа, № 5. С. 123–133.

**55. Любичев А.А., 1955.** К методике полевого учета сельскохозяйственных вредителей и эффективности мероприятий по борьбе с ними // Учен. зап. Ульяновск. пед. ин-та, вып. 6. С. 3–55.

**56. Максимов А.А., 1960.** Природные очаги туляремии в СССР. М.; Л.: Изд-во АН СССР. 291 с.

**57. Милобог Ю.В., Ветров В.В., Стригунов В.И., 2008.** О распространении и численности малого подорлика в степной зоне Украины // Изучение и охрана большого и малого подорликов в Сев. Евразии: Мат-лы 5 Международн. конф. по хищн. птицам Сев. Евразии. Иваново. С. 215–217.

**58. Миронов Н.П., 1946.** Некоторые вопросы экологии степных орлов (*Aquila nipalensis orientalis* Cab.) Северо-Западного Прикаспия в связи с отработкой земель от сусликов // Тр. Ростов. противочумн. ин-та, т. 5. С. 82–91.

**59. Миронов Н.П., Турчинов Г.А., Мединский Г.М., Фомушкин В.М., 1978.** Методические рекомендации по ландшафтно-эпизоотологической дифференциации территории в отношении некоторых трансмиссивных природноочаговых заболеваний. Ростов н/Д. 18 с.

**60. Москвитина Э.А., Левчишина Г.И., Рыбакова С.А. и др., 1989.** Динамика эпидемических проявлений туляремии в степном очаге на юге Ростовской области // Акт. вопр. эпидемиологии, профилактики и диагностики особо опасных инфекций: Тез. докл. Ставрополь. С. 184–185.

**61. Найден П.Е., Яковлев М.Г., Шилов М.Н., Сурвилло А.В., 1978.** Опыт авиаприманочной борьбы с малым сусликом в целях подавления эпизоотийной активности природного очага чумы // Особо опасные инфекции на Кавказе: Тез. докл. 4 краевой науч.-практ. конф. Ставрополь. С. 242–244.

**62. Небел Б., 1993.** Наука об окружающей среде: Как устроен мир. В 2-х т. Т. 2. Пер. с англ. М.: Мир. 336 с.

**63. Нецкий Г.И., 1966.** Современное состояние природных очагов омской геморрагической лихорадки и очередные задачи изучения роли перелетных птиц в распространении арбовирусов в районе Западной Сибири – Индия // Роль перелетных птиц в распространении арбовирусов. Новосибирск: Наука. С. 12–16.

**64. Олсуфьев Н.Г., Дунаева Т.Н., 1970.** Природная очаговость, эпидемиология и профилактика туляремии. М.: Медицина. 272 с.



- 65. Песков В., 1970.** Случай в степи // Комс. правда, № 98, 26.04.1970.
- 66. Пишванов Ю.В., 1986.** Дрофа в Дагестанской АССР // Дрофы и пути их сохранения: Сб. науч. трудов ЦНИЛ Главохоты РСФСР. М. С. 62–63.
- 67. Пукинский Ю.Б., 1965.** Влияние родентицидов, применяемых против водяной крысы, на хищных птиц // Тр. ВИЗРа, вып. 24. С. 94–101.
- 68. Пукинский Ю.Б., Скалинов С.В., 1967.** Приманочный метод борьбы с водяной полевкой и вопросы охраны птиц // Ядохимикаты и фауна. М.: Наука. С. 53–57.
- 69. Реймерс Н.Ф., 1990.** Природопользование: Словарь-справочник. М.: Мысль. 639 с.
- 70. Семенов Н.М., Агафонов А.В., Резинко Д.С., Рожков А.А., 1959.** Размножение и численность степного орла в степях юга Сталинградской и севера Астраханской областей // География населения наземных позвоночных и методы его изучения. М.: Изд-во АН СССР. С. 159–163.
- 71. Семенов Н.М., Резинко Д.С., Макаров и др., 1957.** Широкая апробация приманочного метода истребления малого суслика. Сообщ. 3: Итоги исследований в 1953–1954 гг. на Правобережье Сталинградской области // Грызуны и борьба с ними. Саратов: Кн. изд-во, вып. 5. С. 236–250.
- 72. Семенов Н.М., Шейкина М.В., 1946.** Опыт борьбы с песчанками Волжско-Уральских песков приманочным методом // Грызуны и борьба с ними, вып. 2: Сб. науч. трудов ин-та Микроб. Саратов. С. 7–46.
- 73. Скокова Н.Н., Лобанов В.А., 1974.** Птицы и пестициды // Мат-лы 6-й Всес. орнитол. конф., ч. 2. М.: Изд-во МГУ. С. 358–359.
- 74. Сотникова Е.И., 1991.** Результаты учета красавки в Калмыкии в 1990 г. // Мат-лы 10-й Всес. орнитол. конф., ч. 2, кн. 2. Минск: Наука і тэхніка. С. 226–227.
- 75. Сурвилло А.В., 1989.** Влияние антропогенных преобразований на численность журавля-красавки в северо-западном Прикаспии // Синантропизация животных Сев. Кавказа. Ставрополь. С. 81–83.
- 76. Сурвилло А.В., 1989.** Результаты учетов журавля-красавки в Северо-Западном Прикаспии // Всес. совещ. по проблеме кадастра и учета животного мира: Тез. докл., ч. 3. Уфа. С. 223–225.
- 77. Тарасов М.П., Пилипенко В.Г., Шейкина Т.А., Тифлов Л.А., 1978.** К эпизоотологии туляремии в очаге степного типа в Центральном Предкавказье. Сообщ. 1: Численность грызунов и проявление эпизоотий // Особо опасные инфекции на Кавказе: Тез. докл. 4 краевой науч.-практ. конф. Ставрополь. С. 82–84.
- 78. Тихенко Н.И., Попов В.А., Богданов Н.К. и др., 1991.** Клинико-эпидемиологическая характеристика туляремии в Ставропольском крае // Акт. пробл. профилактики туляремии: Тез. докл. М. С. 176–178.
- 79. Федоренко А.П., 1986.** Дрофа на Украине // Дрофы и пути их сохранения: Сб. науч. трудов ЦНИЛ Главохоты РСФСР. М. С. 65.
- 80. Флинт В.Е., Габузов О.С., Хрустов А.В., 1992.** Методические обоснования стратегии сохранения редких и исчезающих видов птиц (на примере дрофы) // Современ. орнитология, 1991. М.: Наука. С. 223–235.
- 81. Фолитарек С.С., 1971.** Итоги и очередные задачи изучения водяной крысы и способов борьбы с нею в Западной Сибири // Экология водяной крысы и борьба с нею в Зап. Сибири. Новосибирск: Наука. С. 5–21.
- 82. Хотько Н.И., Ривкус Ю.З., 1994.** Некоторые итоги борьбы с грызунами как противочумной меры // Мат-лы межгосударств. науч.-практ. конф. «Акт. вопросы профилактики чумы и других инфекционных заболеваний», посвященной 100-летию открытия возбудителя чумы. Ставрополь. С. 100–101.
- 83. Чуркина Н.М., 1964.** Некоторые вопросы влияния ядохимикатов и минеральных удобрений на птиц // Пробл. орнитологии: Тр. 3 Всес. орнитол. конф. Львов: Изд-во Львов. ун-та. С. 120–124.
- 84. Чуркина Н.М., 1967.** О возможных путях ограничения вредного воздействия ядохимикатов на полезную

фауну в некоторых районах массовой химизации сельского хозяйства // Ядохимикаты и фауна. М.: Наука. С. 72–79.

**85. Шевченко В.Л., Гаврилов Э.И., Наглов В.А. и др., 1978.** Об орнитофауне Волжско-Уральского междуречья (хищные птицы и совы) // Биология птиц в Казахстане: Тр. Ин-та зоологии, т. 38. Алма-Ата: Наука Каз. ССР. С. 99–114.

**86. Шевченко В.Л., Дубянский М.А., 1986.** О случаях отравления птиц зерновыми приманками с фосфидом цинка // Экология, № 1. С. 85–86.

**87. Шилов М.Н., Рожков А.А., Марышев С.С. и др., 1973.** Итоги и перспективы борьбы с носителями в Волго-Уральском песчаном природном очаге чумы // Профилактика чумы в природных очагах: Мат-лы конф. Саратов: Изд-во Саратов. ун-та. С. 59–64.

**88. Шилова С.А., Переладов С.В., 1974.** Некоторые особенности влияния пестицидов на хищных птиц // Мат-лы 6 Всес. орнитол. конф., ч. 2. М.: Изд-во МГУ. С. 369–370.

**89. Щербак Н.Н., Жежерин В.П., Крыжановский В.И., 1976.** Материалы к «Красной книге» Украинской ССР, ч. 1: Наземные позвоночные // Сб. трудов Зоомузея, № 36. Киев: Наук. думка. С. 9–17.

**90. Яковлев М.Г., Боженко В.П., Пушница Ф.А., Успенева Т.Г., 1955.** Опыт применения отравленных приманок в борьбе с водяными полевками (*Arvicola terrestris* L.) в условиях туляремийного очага поймы реки на юге СССР // Природн. очаговость болезней человека и краевая эпидемиол. Л.: Медгиз. С. 144–149.

**91. Davygora A.V., Belik V.P., 1994.** The Pallid Harrier *Circus macrourus* as an endangered species in the Palearctic // Raptor Conservation Today: Proc. of the 4 World Conf., Berlin, Germany. Pica: Press. P. 93–96.

## Influence of zinc phosphide in birds at areas of anti-rodent campaigns during XX century

*Belik V.P. South Federal University, Rostov-na-Donu*

For a long time many rodents are considering as agricultural pests. So they are the objects of target pest control. In XX century rodents extermination became the most active when their place in some zoonoses circulation was found and effective methods for pest control were worked out. At first it's concern little ground squirrel (*Citellus pygmaeus*), that formerly much damaged crop-growing in steppe zone and also it was the main plaque host.

In XX century water vole (*Arvicola terrestris*), great gerbil (*Rhombomys opimus*), sand rats (*Meriones meridianus* и *M. tamariscinus*) and also murine rodents, have become the objects of special attention of deratization service. Wide-area company has quite often been waged against them especially in the years of rodent's high numbers and outbreak of epizooty. At the same time practically nobody studied the influence of pesticides, used for pest control against aforesaid species, to other beneficial animals or only their slight mortality from pesticides was postulated. However available data analyses indicates supremely hazard effect of some wide applied acute rodenticides, particularly zinc phosphide, on all inhabitants of desert-steppe and near-water ecosystems.