=====

УДК 631.348.2

Исследование способов борьбы с грызунами и анализ существующих устройств, сконструированных на основе электрофизического метода борьбы

Суринский Д.О., Егоров С.В., Щинников И.А.

Государственный аграрный университет Северного Зауралья

Аннотация

В данной статье рассматриваются используемые в настоящее время и недавно разработанные устройства борьбы с грызунами, с учетом опыта эксплуатации с запатентованными структурами, и проанализированы варианты их использования для борьбы с рассматриваемыми вредителями. Проведенный анализ используемых в настоящее время приемов защиты от грызунов показал, что есть необходимость не только в применении устройств для отпугивания и уничтожения, но и в конструировании устройств с использованием электрофизических методов, для чего требуется проведение соответствующих исследований. В результате предложена модель электроконтактной сетки, выполняющей роль электрошокера для отпугивания грызунов.

Ключевые слова: ДЕРАТИЗАЦИЯ, ДЕРАТИЗАТОР, УЛЬТРАЗВУК, ГРЫЗУНЫ, МЕТОДЫ БОРЬБЫ, ЭЛЕКТРОШОКЕР

Введение

В процессе своей жизнедеятельности человек, помимо влияния, оказываемого непосредственно на окружающую среду, затрагивает еще один немаловажный компонент нашего мира – животных. Этот вывод приходит из того, что человек в изначальной своей форме выступал в роли пассивного наблюдателя, переходя затем по мере своего прогресса уже к более решительным действиям для сохранения своих ценностей и устройств, которые облегчали его жизнь и труд.

Поведение непосредственно животных по мере укрупнения роли человека в этом

мире бывало различным. Различают три вида реакции животных на деятельность человека: пассивная, агрессивная и реакция приспособления к обновленным жизненным условиям. Эта информация приводит к выводу, что человеку необходимо управлять поведением животных по отношению к результатам своей деятельности для сокращения возможных негативных последствий от их воздействия.

По мере своего продвижения по ступеням научно-технического прогресса человечество научилось использовать окружающий его мир, извлекая при этом для себя требуемый результат. Как уже говорилось выше, для снижения негативных последствий в результате жизнедеятельности животных требуется производить управление их поведением, поэтому были разработаны методы такого управления. Под воздействием различных факторов, помимо непосредственного управления поведением животных, появилась возможность производить контроль за популяцией и регулировать ее количество. Также есть возможности по оказанию воздействия только на определенные виды животных и при этом так, чтобы на других видах это никак не отразилось.

В агропромышленном комплексе применение средств управления образом жизни представителей фауны дает эффект в защите сельскохозяйственных угодий от вредителей, улучшении показателей в животноводстве, снижении экономических и человеческих ресурсов на обслуживание и питание. Позитивные последствия использования систем регулирования поведением животных в перерабатывающих компаниях АПК заключаются в снижении ущерба сырью, наносимого вредителями, вследствие чего не требуется принимать меры для улучшения качества получаемого продукта [1].

Поиск задач по выявлению участия грызунов в различных проявлениях жизнедеятельности человека, а также исследование методов снижения наносимого ими вреда, приводят в итоге к оценке эффективности, в том числе экономической, использования устройств для борьбы и результатов проведенных мероприятий.

Проблема защиты объектов АПК от грызунов

Вопрос продовольствия и снабжения населения полноценным питанием – важная цель каждого государства. В этот вопрос входят не только изготовление и переработка, но также и обеспечение резервов, в первую очередь, зерна и продуктов его переработки, а также других видов продукции, в частности, мяса, молока и молочных продуктов. Производство высококачественных изделий хлебной и пищевой промышленности

обеспечивается при качественном соблюдении требований при приемке, хранении и переработке сырья. При всем этом необходим также санитарно-гигиенический контроль с требуемой периодичностью, в частности, это касается вопроса дератизации [1].

В процессе производства и хранения сельскохозяйственных товаров происходит причинение им вреда со стороны грызунов. Следствием потерь, наносимых грызунами, являются финансовые убытки, которые могут доходить до сотен миллионов рублей в масштабе страны. Кроме убытков, связанных с порчей сельхозпродукции, дополнительно грызунами наносится ущерб технологическому оборудованию. Наносимый вред может как полностью исключить оборудование из работы, так и вывести из технологического цикла отдельный узел. Процесс отыскания и устранения неисправности занимает определенное время, что приводит к остановке технологического процесса [2].

Исходя из вышеописанных проблем, задача обеспечения защиты организаций АПК от грызунов является актуальной. Для правильного и действенного проведения дератизационных мероприятий необходимо понять характер поведения грызунов, количество еды в их рационе, образ жизни. Но для более эффективного процесса борьбы следует наладить комплекс мероприятий для раннего выявления их на объектах АПК.

Следует также брать во внимание, что грызуны, в частности, крысы, – достаточно умные животные. Ареал их обитания может располагаться в различных постройках, в частности, в жилых домах. По проведенным ранее научным исследованиям выяснено, что крысы достаточно избирательны в выборе пищи, а именно выбирают ее по свежести и вкусу. Помимо этого, крыса может приспосабливаться к климатическим условиям. Важным аспектом при борьбе с крысами является то, что крысы могут распознавать устанавливаемые ловушки и избегать их, при этом их организм способен адаптироваться к разного рода ядохимикатам. Вдобавок ко всему грызунами в процессе их жизнедеятельности наносится также косвенный ущерб производимой продукции из-за, в частности, мочеиспускания и откладывания скибал.

Немаловажную роль играет и распространение грызунами инфекционных болезней, что может привести к причинению большого вреда, особенно – здоровью человека.

Достаточно трудозатратно произвести расчет совокупных экономических потерь, которые происходят при заражении населения и домашнего скота из-за переноса заболевания от грызунов. Также это касается подсчета прямых потерь в государственной

=====

экономике за определенный период. Данные потери можно оценивать уже только на основе примеров.

Для оценки потенциальной возможности причинения ущерба организациям АПК грызунами стоит учитывать фактор интенсивности их заселенности. В данный момент происходит только расчет соотношения грызунов к животным на протяжении определенного временного периода. Так, например, в птичниках данное соотношение находилось на уровне 1:10, т.е. одна крыса на десять голов птиц. А это значит, что 10% кормов в данном объекте ежедневно потреблялись крысами, ибо общепризнанно, что крыса потребляет и портит больше кормов, чем съедает взрослая птица. Экономические потери резко возрастают, если популяция крыс привыкает питаться яйцами и цыплятами, т.е. готовой продукцией. Регистрировались случаи, когда потери яиц составляли 5% от общей продукции. Так, в одной из птицефабрик были зарегистрированы случаи, когда после истребления грызунов в экспериментальных помещениях сбор яиц увеличился на 600-1000 штук ежедневно без всякого изменения в кормлении и содержании птиц, в то время, как по птицефабрике в целом сбор яиц уменьшился. Общие потери цыплят от крыс составляли на фабрике несколько тысяч ежегодно. Следовательно, защита птицеводческих хозяйств от нашествия крыс является актуальной и экономически целесообразной.

Совершенно иная ситуация – в свиноводческой отрасли. Показатель интенсивности заселенности намного превосходит показатель в птичниках. Соотношение в свиноводческих комплексах составляет 4:1, что приводит к еще большим потерям. Если обобщить, то на масштабных животноводческих фермах при отсутствии необходимого уровня борьбы возможно нахождение до 100000 крыс.

Наносимый ущерб непосредственно от прямого употребления корма крысами достигает за сутки 2-3 тонны, что в пересчете на мясо составляет 400-600 кг.

В домашних хозяйствах или на малых фермах при отсутствии дератизационных мероприятий или их недостаточности интенсивность заселенности может значительно превышать крупные свинокомплексы. Например, в станках для 1-2 свиней могут жить 15-20 крыс.

Наносимый грызунами ущерб, связанный с поеданием кормов и развитием заболеваний, увеличивается из-за непосредственной порчи материальных ценностей и технологического оборудования, пожаров вследствие порчи электропроводок, а также

=====

ухудшения качества продукции и кормов вследствие присутствия в них волос, скибал и мочи.

В среднем крыса за год выделяет 25000 скибал, а мышь – до 18000. Перенеся эти данные на популяцию в 1000 крыс, можно предположить, что произойдет с кормовым резервом. При этом у крыс происходит выделение большого количества мочи, которое они в связи с анатомическими особенностями не могут контролировать.

В общем объем потребленной воды равен выделяемой организмом воды, где половина от общего объема выводится через почки. Каждый день у крыс выделяется до 25 мл мочи, а у мышей – от 0,2 до 0,5 мл. Объем зерна, загрязняемого мочой в день, может составлять до 10000 зерен пшеницы, что в массовом эквиваленте составляет до 350 г.

Крысиная стая в 2000 особей весит порядка 400 кг, и общий объем мочеиспускания составляет в 1,5-2 раза больше по сравнению с коровой такой же массы и в 4-5 раза больше по сравнению со свиньей, находящейся на откорме. При положительных условиях по теоретическим расчетам такая стая способна загрязнить за сутки 1000 м². Из этого можно сделать вывод, что проведение дератизационных мероприятий позволит улучшить экологическое положение в окружающей среде.

Приведенные выше аспекты показывают потребность в непрерывной работе по борьбе с грызунами. Данная работа должна осуществляться в процессе как противоэпидемических, так и противоэпизоотических процедур и входить в организованную структуру мероприятий на фермерских и животноводческих комплексах для получения экономического эффекта в связи со снижением потерь от них.

Данные мероприятия представляются необходимыми в крупных городах и населенных пунктах, где находится большая популяция грызунов. Это провоцирует увеличение как прямых, так и косвенных контактов людей с грызунами. Положение не является опасным для жизнедеятельности при проведении дератизационных мероприятий по правильной технологии и на постоянной основе. При этом не стоит забывать, что снижение активности в проведении данных мер приведет к повторному увеличению количества вредителей.

Основные показатели репродукции грызунов представлены в таблице 1, из данных которой видно, что интенсивность размножения грызунов очень высокая.

Таблица 1. Показатели репродукции грызунов

Показатель	Крыса	Мышь
Продолжительность беременности	20-26 дн.	17-21 дн.
Половая зрелость	3-4 мес.	2 мес.
Выводок	7-10 детенышей	4-7 детенышей
Продолжительность жизни	2-3 года	1-2 года
Количество пометов в год	3	5

Анализ существующих способов и методов борьбы с грызунами

В данный период в дератизационные мероприятия в АПК включено широкое множество отличающихся друг от друга методов и способов. Классификация данных способов представлена на рис. 1.

Рис. 1. Классификация способов борьбы с грызунами

В отношении борьбы с крысами наибольшее распространение получила дератизация, включающая следующие меры: организационные, санитарно-технические, санитарно-гигиенические и истребительные. Правильное применение всех этих

=====

мероприятий дает эффект в появлении контроля непосредственно за количеством грызунов. Также достигается эффект в появлении необходимого уровня санитарно-эпидемиологического состояния окружающей человека обстановки и уменьшении материального вреда, наносимого грызунами.

Дератизационные мероприятия должны производиться с определенной периодичностью, а в их состав, кроме истребительных действий, должны быть включены и профилактические. В состав истребительных мероприятий должно включаться применение специальных препаратов, которые вызывают летальный исход у грызунов.

Упомянутые выше профилактические мероприятия обязательно должны включаться в общие дератизационные мероприятия, в состав которых должны включаться действия, создающие условия, при которых проникновение на защищаемый объект станет невозможным. Эти меры состоят из намеченных направлений: общесанитарных, санитарно-технических и агротехнических.

Общесанитарные меры подразумевают под собой постоянное содержание в чистых условиях помещения объекта.

Санитарно-технические меры осуществляются при проведении работ по капитальному строительству или текущему ремонту, в ходе которых должны учитываться и исполняться меры, которые при дальнейшем эксплуатации преградят пути прохода грызунов на объект.

Применение агротехнических мер дает максимальный по отношению к другим результат. Получаемый эффект достигается созданием негативной обстановки для проживания и размножения грызунов, результатом чего становится значительное сокращение популяции, ведущее к предотвращению эпизоотий у грызунов и далее – улучшению эпидемиологической ситуации для человека.

Беспрерывная борьба по сокращению популяции грызунов подразумевает под собой истребительные мероприятия, сокращающие количество грызунов. Это снижает уровень эпидемиологического состояния. Данные меры состоят из четырех методов: физический, химический, биологический и комбинированный.

В биологическом методе применяются естественные враги грызунов. Также производится использование бактериологических культур, которые вызывают летальный исход у грызунов и не приносят вреда населению. В естественной среде обитания при

=====

борьбе с грызунами главным фактором является работа хищных зверей и птиц, в рацион питания которых они входят.

Меньшую опасность для человека представляет физический метод. Его суть заключается в применении различных механических устройств (ловушек, капканов и т.п.). Данные устройства делятся на:

- 1) живоловушки – ловушки, верши;
- 2) убивающие – плашки и капканы.

К положительному эффекту данного метода можно отнести то, что эффективность можно определить наглядно. Также возможно использование данного метода при изучении объектов на присутствие вредителей.

Отдельно стоит упомянуть как составляющую физического метода использование «электродератизаторов». Данные устройства работают, используя как способ уничтожения грызунов электрическую энергию.

Немаловажный интерес в борьбе с грызунами вызывает использование особенной механической пены, совместно с которой не применяются различные яды. Данная пена при употреблении грызунами приводит к удушью в течение одной минуты. Применять данный метод стоит при обработке нор, не используя при этом ядохимикаты.

Помимо этого, к механическим методам борьбы стоит отнести использование специальных липких веществ для установки ловушек для грызунов. Они не требуют применения ядов и поэтому не могут принести вред для человека. Данный метод имеет большую надежность и эффективность. При производстве данного типа ловушек необходимо учитывать биологические особенности грызунов. Конструктивно они должны быть тонкими для того, чтобы они сливались с поверхностью, на которой они расположены. Клей должен быть таким, чтобы при контакте с ним у грызуна не было шанса оторваться от него.

Несомненное достоинство физического метода заключается в том, что у него большая степень избирательности, вдобавок к этому он не приносит вред окружающей среде. Помимо непосредственно борьбы с грызунами, данный метод используется при оценке эффективности других методов и для подсчёта количества грызунов. Еще одним преимуществом этого метода является его общедоступность для людей. Но, как правило, данный способ применяется в совокупности с химическим методом борьбы. Недостатком

=====

данного метода является то, что необходимо производить периодический осмотр на наличие попавшихся грызунов, и сам процесс расстановки ловушек достаточно трудоемок.

Наибольшее распространение получил химический метод за его эффективность. Его главная суть – в применении ядовитых веществ. Данные вещества при попадании в организм грызуна негативно воздействуют на его органы и приводят к летальному исходу. Для увеличения вероятности употребления грызунами яда производят его смешивание с продуктами, которые они употребляют в пищу.

Сами же яды подразделяются на растительные и синтетические. Из них наибольшее применение нашли синтетические яды. Помимо прочего, сами синтетические яды подразделяются на острые и хронические воздействия (антикоагулянты) на грызуна. Данная классификация возникла в результате особенности воздействия препарата на организм.

Вся совокупность химических препаратов обозначается единым термином «ратициды» или «родентициды». Помимо добавления ядов в пищевую рацион грызунов также производят обработку воды, путей передвижения грызунов, нор и часто посещаемые ими места. В определенных случаях производят обработку ядами в газообразном состоянии, то есть производят газацию требуемого помещения.

При правильном применении данного метода можно получить заметный эффект уже в короткие сроки. Несмотря на небольшой срок процесса борьбы, получается достаточно стабильный результат. Исходя из этих результатов, данный способ сейчас является основным для дератизационных мероприятий.

При борьбе с грызунами также стоит принимать во внимание их физиологические свойства. У грызунов достаточно развита обонятельная и вкусовая функция. Помимо этого, они проявляют настороженность к новым для них предметам. Учитывая данные факты, стоит понимать, что если подготовленная для них наживка с ядом покажется им подозрительной из-за запаха, странного расположения или противного вкуса, то у них сработает оборонительный рефлекс, и наживки останутся нетронутыми. Применение малого количества наживок с ядом, дозы которого недостаточно для уничтожения грызуна, в дальнейшем приводит их к усиленной настороженности и полностью вызывает отторжение, что делает такую борьбу абсолютно неэффективной.

Рассмотренные выше методы сейчас уже имеют широкое применение.

Эффективность некоторых из них оставляет желать лучшего. Некоторые, наоборот, причиняют вред человеку и животным. Исходя из этого, в связи с совершенствованием научно-технического прогресса был разработан электрофизический метод. Его работа строится на непосредственном воздействии на психическое состояние грызуна ультразвуковыми волнами. Данные волны вызывают у грызунов желание покинуть обрабатываемую ультразвуком территорию. Помимо высокого эффекта в отношении непосредственного отпугивания грызунов данные ультразвуковые волны не причиняют вреда как человеку, так и остальным животным, и не мешают работе различных радиоприборов [3, 4].

Немаловажным достоинством этого метода является то, что под воздействием ультразвукового излучения не происходит смерть грызунов в каких-либо труднодоступных местах, тем самым достигается эффект в непричинении ущерба окружающей среде из-за процесса гниения умершего грызуна.

В настоящее время разработкой и созданием ультразвуковых отпугивателей занимается большое число фирм отечественного и зарубежного происхождения. Среди отечественных производителей известны такие приборы, как Сонар, Торнадо, Спектр, УЗУ-01; среди зарубежных производителей распространены такие марки, как MOLECHASER MOTOR – Китай, WEITECH – США и другие.

Все эти устройства способны вырабатывать ультразвук, негативно влияющий на грызунов. Но они могут отличаться по своим техническим данным: иметь различные размеры; виды питания; потребляемую мощность; площадь действия вырабатываемого ими ультразвука. Также следует заметить, что они обладают относительно невысокой стоимостью.

Обзор технических средств для борьбы с грызунами

Электронное средство борьбы «ЭлектроКот» (рис. 2) используется для отпугивания грызунов. Помимо эффективности самого прибора в отношении грызунов, он не имеет негативного влияния на состояние человека и домашних животных.

Суть его работы заключается в том, чтобы излучаемое прибором колебание (звуковое и ультразвуковое) оказывало влияние на органы чувств. Помимо органов слуха, вырабатываемые волны оказывают воздействие на все тело грызунов. Страдает при этом их нервная система. У грызунов отмечается наступление тревоги, страха, и у них возникает

непреодолимое желание покинуть территорию, на которой работает данный прибор.

Рис. 2. Устройство «ЭлектроКот»

Для исключения возможности привыкания организмов грызунов к вырабатываемым частотам в приборе присутствует функция постоянного изменения излучаемой им частоты.

Также в устройстве есть два режима работы: «День» и «Ночь». В дневном режиме прибор вырабатывает только ультразвуковой диапазон, который не слышен людям и не приводит ни к какому негативному воздействию на организм человека. В ночном режиме к ультразвуку добавляется излучение звукового диапазона. Данное излучение гораздо эффективнее в борьбе с грызунами, но использовать его стоит только при отсутствии людей, чтобы не было воздействия на организм человека.

Данный прибор нужно включать на месяц до пропадаания грызунов с обрабатываемой территории. Затем для профилактических мероприятий необходимо производить включение прибора на 2-3 дня раз в неделю.

Для достижения высокого эффекта в борьбе с грызунами нужно произвести правильный подбор места для установки данного прибора для достижения наибольшего охвата обрабатываемой территории. Также не следует производить установку прибора там, где будет идти поглощение излучаемых волн (мягкие поверхности, мебель, перегородки).

Ультразвуковой отпугиватель крыс и мышей УЗУ (рис. 3) предназначен для отпугивания крыс, мышей и других вредителей в хранилищах, складских, торговых,

производственных, офисных и бытовых помещениях.

Данное устройство по принципу действия аналогично устройству «ЭлектроКот». Отличие заключается в том, что устройство УЗУ следует включать на 5-6 недель до пропажи грызунов с обрабатываемой местности. При этом каждые 7-10 дней есть необходимость отключать УЗУ от сети на 1-2 часа. После пропажи грызунов следует использовать это устройство в ночное время для сохранения полученного результата. Помимо этого, у данного устройства отсутствует разделение режима работы на дневной и ночной.

Рис. 3. Устройство «УЗУ» (ультразвуковой отпугиватель грызунов Чистон-2)

Ультразвуковой отпугиватель грызунов Чистон-2 (рис. 4) – эффективное средство для отпугивания крыс, мышей и других грызунов в бытовых, производственных и офисных помещениях, складах, хранилищах и трюмах кораблей.

Принцип действия отпугивателя Чистон-2 основан на влиянии генерируемых прибором колебаний на органы восприятия грызунов. Ультразвук влияет на нервную систему грызунов, что приводит к возникновению у них чувства тревоги, страха, лишает возможности взаимодействия с соплеменниками, вынуждает их оставить территорию в зоне действия отпугивателя.

Ввиду возможного привыкания грызунов к генерируемым частотам предусмотрено постоянное изменение выдаваемой частоты.

Прибор следует использовать 2-3 недели до полного ухода грызунов с обрабатываемой зоны, также по условиям использования необходимо раз в 3 дня отключать его на 1-2 часа. В дальнейшем для профилактического воздействия следует оставлять прибор работать в ночное время.

Рис. 4. Устройство «Чистон-2»

Диаграмма направленности излучения отпугивателя составляет 360 градусов, поэтому устанавливать его следует в центре помещения, где обитают грызуны, на высоте 10-30 см от пола. Не рекомендуется устанавливать прибор на мягкие поверхности, за перегородками и мебелью, так как ультразвук поглощается мягкими материалами.

Чистон-2 не наносит никакого воздействия на человека и домашних питомцев, в связи с этим для них он безопасен, но небезопасен для домашних грызунов.

Электронный отпугиватель грызунов и насекомых *Transonic-0600-CIX* – мощный и универсальный прибор для борьбы с различными вредителями: крысами, мышами, летучими мышами, тараканами, пауками и др. *Transonic-0600-CIX* применяется для отпугивания грызунов и насекомых в жилых, общественных, хозяйственных и производственных помещениях.

Принцип работы электронного отпугивателя основан на влиянии генерируемых им звуковых и ультразвуковых волн на нервную систему грызунов и насекомых. Грызуны и насекомые не могут приспособиться к постоянно меняющимся звуковым и ультразвуковым сигналам.

Отпугиватель *Transonic-0600-CIX* (рис. 5) разрушающим образом действует на нервную систему вредителей, нарушает привычные схемы питания и коммуникации грызунов и насекомых, вызывает изменения в их поведении, заставляя покидать

помещения.

Рис. 5. Устройство «Transonic-0600-CIX»

Отличительными особенностями отпугивателя Transonic-0600-CIX являются высокая мощность прибора, позволяющая использовать его в больших помещениях, а также наличие девяти установочных параметров, дающих возможность выбирать режимы работы прибора для борьбы с различными видами вредителей. Transonic-0600-CIX можно использовать как внутри помещений, так и на улице. Вне помещений электронный отпугиватель следует располагать под навесами, чтобы избежать прямого попадания влаги на прибор.

Transonic-0600-CIX безопасен для людей, кошек, собак, но не следует включать его вблизи домашних грызунов: хомяков, мышей, морских свинок и др.

Электронный отпугиватель Transonic-0600-CIX разработан компанией Weitech (США), хорошо зарекомендовал себя во многих странах.

Проведенный анализ характеристик приборов для отпугивания грызунов приводит к следующим результатам:

1. Диапазон температур, при которых они могут работать, – от -10 до $+40$ °C, относительная влажность воздуха при этом может достигать до 98%.
2. Обрабатываемая площадь – от 60 до 350 м².
3. Диапазон генерируемых частот – от 5 до 100 кГц.
4. Звуковое давление – до 105 дБ.
5. Мощность приборов – от 4 до 15 В*А.

Перспективы использования электронно-ионной технологии при защите объектов АПК от грызунов

Для дальнейшего улучшения и появления разнообразия в способах борьбы с

грызунами необходимо создание перспективных устройств, которые будут иметь высокий уровень КПД в дератизационных мероприятиях. По нашему мнению, таким устройством может выступать электрошокер. Это устройство перспективно еще тем, что находит применение в других сферах.

С точки зрения биофизики электрический ток при воздействии на живой организм вызывает большое раздражение. Несомненным преимуществом использование электрического тока являются его следующие свойства:

1. Легко получить.
2. Есть возможность регулировать амплитуду тока и длительность импульса.
3. После воздействия не приводит к каким-либо морфологическим изменениям.

В наше время, используя современные приборы, есть возможность выдавать ток различного вида:

1. Прямоугольный.
2. Экспоненциальный.
3. Конденсаторный.
4. Титанический.
5. Фарадический.
6. Линейно нарастающий.
7. Пилообразный.
8. Синусоидальный.

Когда происходит воздействие электрического тока на нужную ткань, то само возбуждение клеток ткани начинается не в момент воздействия тока. Возбуждение наступает спустя некоторое время. Этот период называется скрытым, или латентным. Он протекает в промежутке от воздействия непосредственно раздражителя до начала возбуждения самих тканей. Данный период обуславливается характеристиками самого раздражителя и особенностями ткани, на которую приходится воздействие. Период напрямую зависит от формы, амплитуды и длительности электрического импульса. Опытным путем было подтверждено, что латентный период находится в обратной зависимости от значения раздражителя. Эти данные совпадают с кривой силы самого раздражителя и времени, которое требуется для начала процесса возбуждения [5].

Электрический удар замечается во время действия токов малой величины (не более

нескольких сотен миллиампер) и при напряжении, обычно составляющем до 1000 В. При таких данных получаемая мощность мала, и, соответственно, выделяемое тепло настолько мало, что не приводит к каким-либо ожогам. При попадании живого организма под действие электрического тока он начинает оказывать воздействие на нервную систему и мышцы. При определенных условиях появляется возможность возникновения паралича органов, дыхательных мышц и мышц сердца. Эти факторы могут привести состояние организма к летальному исходу [6].

Малые токи не вызывают паралича, а лишь создают неприятные ощущения. При достаточном значении тока для паралича мышц животного возникает длительное воздействие на организм в связи с тем, что животное не может само освободиться от действия электрического тока.

При воздействии более 20 секунд тока значением в несколько десятков миллиампер возникает остановка дыхания. Наибольшую угрозу для живого организма представляет остановка и фибрилляция сердца. Но воздействие на организм токов значением в несколько ампер не приводит непосредственно к остановке и фибрилляции сердца. При попадании под действие такого тока сердечная мышца резко сокращается и не меняет своего положения, пока не прекратится воздействие тока. После этого сердце возвращается к нормальному состоянию и продолжает работу.

Существует прямая связь между током, который воздействует на организм, и угрозой поражения. При величине тока более 1 А имеющаяся зависимость изменяет свою характеристику, но при этом остается прямой.

При увеличении значения тока, проходящего через живой организм, увеличивается и сама угроза поражения, но при этом данная зависимость не настолько явная, поэтому риск поражения электрическим током зависит и от других факторов.

На основе исследований влияния электрического тока на организм предлагается модель электрошокера, которая изображена на рис. 6. Конструктивно он является системой, состоящей из электродов и источника импульсов высокого напряжения. Располагаться данный электрошокер должен в зоне обитания грызунов. Принципиально данный электрошокер схож с устройством, которое защищает от незаконного проникновения в охраняемую зону.

По нашему мнению, совокупное использование различных электрофизических

методов поможет достичь максимального эффекта при проведении дератизационных мероприятий. На следующем этапе исследования необходимо проведение эксперимента, в котором требуется определить подходящие в наибольшей степени параметры электрических импульсов высокого напряжения, само межэлектродное расстояние в электрошокере. Также планируется провести анализ по возможному совместному применению электрошокера и устройств, генерирующих ультразвук.

Рис. 6. Электрошокер (ЧГАУ – патент №69707)

Примечания: 1 – источник импульсов высокого напряжения; 2 – электрическая схема электрошокера; 3 –фрагмент электродной системы

Выводы

1) Порча материальных ценностей ввиду жизнедеятельности грызунов на сельскохозяйственных предприятиях многогранна:

- наносятся повреждения подстанционному оборудованию;
- грызуны выступают распространителями разнообразных инфекционных заболеваний;

- грызуны повреждают технологическое оборудование, что приводит к простою производства, также разрушают различные постройки и сооружения и их составляющие;
- грызуны съедают и портят в результате своей жизнедеятельности сельскохозяйственную продукцию.

2) Проведенный анализ технических характеристик устройств для борьбы с грызунами, производимых как в нашей стране, так и зарубежными компаниями, приводит к полученным выводам, что ультразвуковые отпугиватели работают в интервале рабочих температур от -10 до +40 °С и при относительной влажности воздуха до 98%, способны защищать площадь от 60 до 350 м², диапазон рабочих частот составляет 5-100 кГц, звуковое давление – до 105 Дб, потребляемая мощность – от 4 до 15 Вт [7].

3) По нашему мнению, применение электрошокера с соответствующими параметрами, которые при использовании достигают максимального эффекта в дератизационных мероприятиях, является многообещающим для дальнейшего изучения и разработки.

Список используемых источников

1. Возмилов А.Г., Козлов А.В., Суринский Д.О., Соломин Е.В. Обоснование необходимости борьбы с вредителями (грызунами) объектов АПК. Анализ технологий и технических средств для отпугивания и уничтожения // Международный научный журнал «Альтернативная энергетика и экология». – 2013. – №15. – С. 69-73.
2. Широбокова Т.А., Шувалова Л.А. Энергетический анализ производства продукции животноводства // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. – 2020. – № 1(61). – С. 72-78.
3. Суринский Д.О., Агапов В.Н., Смолин Н.И. Электрофизические методы борьбы при дератизации сельскохозяйственных помещений // Вестник КрасГАУ. – 2015. – № 1 (100). – С. 113-116.
4. Суринский Д.О., Агапов В.Н. Электрофизические методы борьбы при дератизации объектов АПК // В сборнике: СОВРЕМЕННАЯ НАУКА-АГРОПРОМЫШЛЕННОМУ ПРОИЗВОДСТВУ. сборник материалов Международной научно-практической конференции, посвящённой 135-летию первого среднего учебного заведения Зауралья - Александровского реального училища и 55-летию ГАУ Северного Зауралья. – 2014. – С. 191-196.
5. Суринский Д.О., Бахтырева Н.Г., Козлов А.В., Соломин Е.В. Разработка и исследование эффективности электродератизатора для защиты объектов АПК //

Суринский Д.О., Егоров С.В., Щинников И.А. Исследование способов борьбы с грызунами и анализ существующих устройств, сконструированных на основе электрофизического метода борьбы

**Электронный научно-производственный журнал
«АгроЭкоИнфо»**

Международный научный журнал. Альтернативная энергетика и экология. – 2013. – № 15 (137). – С. 74-77.

6. Суринский Д.О., Савчук И.В., Басуматорова Е.А., Егоров С.В. Усовершенствование барьерного электродератизатора // Безопасность в электроэнергетике и электротехнике: Всероссийская студенческая научная конференция, посвященная 90-летию УГПИ-УдГУ. – Ижевск. – 2021. – С. 27-32.

7. Суринский Д.О., Козлов А.В. Эффективное ультразвуковое устройство для отпугивания грызунов // Сельский механизатор. – 2018. – № 12. – С. 26-27.

Цитирование:

Суринский Д.О., Егоров С.В., Щинников И.А. Исследование способов борьбы с грызунами и анализ существующих устройств, сконструированных на основе электрофизического метода борьбы [Электрон. ресурс] // АгроЭкоИнфо: Электронный научно-производственный журнал. – 2021. – №6. – Режим доступа: http://agroecoinfo.ru/STATYI/2021/6/st_605.pdf. DOI: <https://doi.org/10.51419/20216605>.