

Оригинальная статья
<https://doi.org/10.47470/dez020>
© КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ, 2026

Сравнение воздействия серой крысы и домового мыши на звукоизоляционно-утеплительные материалы и электрические кабели

Геворкян И.С.¹, Козлов А.А.², Курашова Д.И.², Ситникова А.И.²

¹ Институт дезинфектологии ФБУН «Федеральный научный центр гигиены им. Ф.Ф. Эрисмана» Роспотребнадзора, Москва, Россия;

² ФГБОУ ВО «Российский биотехнологический университет (Росбиотех)», Москва, Россия

РЕЗЮМЕ

Введение. Биоповреждаемость и биоповреждения строительных материалов грызунами — серьёзная экономическая проблема, которая обуславливает научно-практические задачи обеспечение защиты сырья, материалов и прочих изделий от повреждения грызунами при хранении, производстве, транспортировке и эксплуатации.

Материалы и методы. Проведены сравнительные исследования воздействия особей серой крысы (*Rattus norvegicus* Berk., 1769) и домового мыши (*Mus musculus* L., 1758) на звукоизоляционные и утеплительные материалы и электрокабели при одиночном и групповом содержании.

Результаты. Установлены различия воздействия серой крысы и домового мыши на утеплительные и звукоизоляционные материалы и электрокабели. Эти различия заключаются в способе воздействия грызунов на данные материалы. Домовая мышь проявила больший интерес к утеплительным и звукоизоляционным материалам, преимущественно используя их как строительный материал для гнезда, а серая крыса — к электрокабелям.

Обсуждение. Выявлены различия воздействия серых крыс и домовых мышей на звукоизоляционно-утеплительные материалы и электрокабели. Проведенные исследования показали, что в поведение домового мыши и серой крысы существенно различаются. Крысы использовали утеплительные и звукоизоляционные материалы в качестве подстилки для отдыха, а мыши — как строительный материал для гнезда. Повреждения электрокабелям крысы наносили активнее и масштабнее по сравнению с мышами.

Ограничения исследования. Исследования направлены на сравнительный анализ воздействия грызунов на утеплительные и звукоизоляционные материалы и электрокабели и представляют интерес для специалистов в области дезинфекционной деятельности, борьбы с грызунами и других сфер, в которых существует непосредственный контакт с грызунами.

Заключение. Поиск и изучение новых материалов, позволяющих противостоять повреждающей способности грызунов, — важное направление обеспечения долговечности и безопасности строительных, промышленных и сельскохозяйственных объектов в условиях усиления воздействия грызунов.

Ключевые слова: биоповреждения; грызуны; серые крысы; домовые мыши; утеплительные материалы; электрокабели

Этическое утверждение. Исследование одобрено Этическим комитетом (подкомитетом) Института дезинфектологии ФБУН «ФНЦГ им. Ф.Ф. Эрисмана» Роспотребнадзора (протокол № 2¹ от 06.05.2025), проведено в соответствии с Европейской конвенцией о защите позвоночных животных, используемых для экспериментов или в иных научных целях (ETS N 123), директивой Европейского парламента и Совета Европейского союза.

Источник финансирования. Авторы заявляют об отсутствии внешнего финансирования при проведении исследования.

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией данной статьи.

Для корреспонденции: Геворкян Ирина Сергеевна, e-mail: gevorkyan.is@fncg.ru

Для цитирования: Геворкян И.С., Козлов А.А., Курашова Д.И., Ситникова А.И. Сравнение воздействия серой крысы и домового мыши на звукоизоляционно-утеплительные материалы и электрические кабели. *Дезинфектология*. 2026; 2(2): 84–93. DOI: <https://doi.org/10.47470/dez020>
EDN: <https://elibrary.ru/NXQUFN>

Поступила: 19.05.2025 / Принята к печати: 06.07.2025 / Опубликовано: 10.08.2026

Original Article
DOI: <https://doi.org/10.47470/dez020>
© AUTHORS, 2026

Comparison of the Effects of Brown Rats and House Mice on Soundproofing and Insulation Materials and Electrical Cables

Irina S. Gevorkyan¹, Aleksandr A. Kozlov², Daria I. Kurashova², Anastasia I. Sitnikova²

¹ Disinfectology Institute, Federal Scientific Center of Hygiene named after F.F. Erisman, Moscow, Russia;

² Russian Biotechnological University, Russia, Moscow, Russia

ABSTRACT

Introduction. The problem of biodegradability and biodamage of building materials by rodents is a global economic problem and includes a large number of scientific and practical tasks related to ensuring the protection of raw materials, materials and other products from damage by rodents both during storage and during production, as well as during transportation and operation.

Materials and methods. Comparative studies were conducted on the impact of brown rats (*Rattus norvegicus* Berk., 1769) and house mice (*Mus musculus* L., 1758) on soundproofing and insulation materials and electrical cables in conditions of single and group housing.

Results. Differences in the effects of brown rats and house mice on insulating and soundproofing materials and electrical cables were identified. These differences lie in the way the rodents interact with these materials. House mice showed greater interest in insulating and soundproofing materials, primarily using them as nesting material, while brown rats preferred electrical cables.

Discussion. Differences in the effects of brown rats and house mice on soundproofing and insulation materials and electrical cables were identified. The study revealed significant behavioral differences between house mice and brown rats. Rats used insulation and soundproofing materials as bedding, while mice used them as nesting material. Rats caused more extensive and active damage to electrical cables than mice.

Limitations of the study. The research is aimed at a comparative analysis of the impact of rodents on insulating and soundproofing materials and electrical cables and is of interest to specialists in the field of disinfection, rodent control and other areas in which there is direct contact with rodents.

Conclusion. The search for and study of new materials that can withstand the damaging effects of rodents is an important area for ensuring the durability and safety of construction, industrial, and agricultural facilities in the face of increasing rodent pressure.

Keywords: *biodamage; rodents; brown rats; house mice; insulation materials; electrical cables*

Ethics approval. The study was approved by the Ethics Committee of the Disinfectology Institute of the Federal Scientific Center of Hygiene named after F.F. Erisman (protocol No. 2¹, 06.05.2025), conducted in accordance with the European Convention for the Protection of Vertebrate Animals used for Experimental and other Scientific Purposes (ETS N 123), the Directive of the European Parliament and the Council of the European Union.

Funding source. This study was not supported by any external sources of funding.

Conflict of interest. The authors declare no apparent or potential conflicts of interest related to the publication of this article.

For correspondence: Irina S. Gevorkyan, e-mail: gevorkyan.is@fncg.ru

For citation: Gevorkyan I.S., Kozlov A.F., Kurashova D.I., Sitnikova A.I. Comparison of the effects of brown rats and house mice on soundproofing and insulation materials and electrical cables. *Disinfectology*. 2026; 2(2): 84–93. DOI: <https://doi.org/10.47470/dez020> EDN: <https://elibrary.ru/NXQFVN>

Received: 19.05.2025 / Accepted: 06.07.2025 / Published: 10.08.2026

ВВЕДЕНИЕ

На протяжении веков грызуны неотступно следуют за человеком. Самые распространённые виды, наносящие ущерб людям, — серая крыса (*Rattus norvegicus* Berk, 1769) и домовая мышь (*Mus musculus* L., 1758) [1–6]. Эти виды проживают в разных экологических условиях, но в непосредственной близости к человеку.

Синантропные виды грызунов наносят серьёзный экономический ущерб, поедая продовольственные запасы, повреждая здания и сооружения, коммуникационные системы [7–10]. Одна серая крыса способна за год съесть до 20–24 кг различных продуктов [11, 12]. Грызуны портят постройки (повреждают стены, полы, перекрытия, перегородки и др.), гидро-

технические сооружения, грызут и нарушают изоляцию электрических, телефонных кабелей и электрооборудования, что приводит к замыканиям в электроприборах, электросетях, на транспорте, к авариям, нарушению связи, движения поездов, пожарам, и, как следствие, к несчастным случаям и гибели людей [12, 13].

Цель работы — провести сравнительный анализ воздействия особей серой крысы и домовый мыши на материалы, применяемые в строительстве зданий и при прокладке коммуникационных систем.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследования позволяют глубже понять поведение грызунов в отношении строительных материалов. В работе использованы методы изучения повреждаемости утеплительных материалов и электрокабелей грызунами в соответствии с ГОСТ Р 9.804–2006¹.

Исследования проводили на особях серой крысы (*Rattus norvegicus*) ($n = 20$) и особях домовый мыши (*Mus musculus*) ($n = 20$).

При групповом содержании грызунов группы формировались по 5 особей одного пола: группа из 5 самок и группа из 5 самцов. При одиночном содержании животных размещали раздельно. Перед началом исследования всех животных помечали и рассаживали по клеткам. В качестве подстила и альтернативного гнездового материала использовали крафт-бумагу. Домовым мышам дополнительно помещали в качестве укрытия картонные трубки. После помещения грызунов в клетки их оставляли на сутки для адаптации. По окончании периода адаптации в клетки к животным помещали образцы исследуемых материалов.

В качестве материалов для исследования были выбраны:

1. Утепляющий материал — минеральная вата в виде слабо уплотнённой массы тонких, спутанных между собой волокон, получаемых из минеральных расплавов. По текстуре материал похож на лёгкую, чуть жестковатую вату из тонких волокон. Плотность данного образца 11 кг/м³.

2. Звукоизоляционный материал — звукопоглощающие плиты из каменной ваты, в состав которых входит не менее 15% вторичного сырья. Плотность данного образца 37 кг/м³.

3. Трёхжильный многопроволочный кабель белого цвета (сечение $3 \times 2,5$ мм²). Кабель типа ПВС $3 \times 2,5$ (П — провод, В — виниловый, С — соединительный) — соединительный провод, предназначенный для присоединения электрических приборов к электрической сети. Провод выполнен из гибких медных жил, изоляция — из ПВХ (поливинилхлорид).

4. Трёхжильный многопроволочный кабель черного цвета (сечение $3 \times 2,5$ мм²). Кабель типа КГТП (КГ — медный гибкий кабель, ТП — материал изоляции жил и внешней оболочки, термопласт со специальными свойствами). Это трёхжильный силовой огнестойкий кабель, состоящий из медной жилы, изоляции из ПВХ и оболочки из поливинилхлорида — пластика пониженной горючести. Материалы, из которых сделан кабель, обеспечивают его низкую токсичность при горении, способствуют пониженному выделению газа и дыма, а также не дают распространяться горению.

Метод изучения повреждаемости утеплительных и звукоизоляционных материалов при использовании их грызунами в качестве гнездового материала

В статье представлен метод, модифицированный на основе метода 1 (испытания в клетках) и метода 2 (испытания в вольерах) ГОСТ Р 9.804–2006. Метод 1 ГОСТ Р 9.804–2006 основан на оценке повреждений при воздействии голодных грызунов на образцы материалов в виде пластин и фрагментов изделий, используемых в клетках как преграды на пути к пище. Метод 2 отличается от метода 1 размером вольера, количеством животных и способом закрепления испытуемого образца. Образец по методу 2 закрепляется в специальном устройстве в виде трубы как перегородка, преграждающая путь. В обоих методах не описывается воздействие грызунов на материалы при использовании их для устройства гнезда. Поэтому был разработан метод изучения воздействия грызунов на утеплительные и звукоизоляционные материалы при использовании их для устройства гнезда. В данном методе были изменены период экспозиции и размещение образца материала. Образец не закрепляли как преграду, а размещали внутри клетки. Корм и вода были в свободном доступе.

Грызунам предлагали образцы минеральной ваты и звукоизоляционного материала размером 20×20 см. Наблюдения за животными вели ежедневно в течение 3 сут, после чего

¹ ГОСТ Р 9.804–2006. Единая система защиты от коррозии и старения. Изделия и материалы. Методы лабораторных испытаний на стойкость к повреждению грызунами. М.; 2007. С. 16.

проводили учёт повреждений образцов, помещённых в клетки. За этот период животные успевают обследовать материал, воздействуя на него.

Метод изучения повреждаемости электрокабелей

Данный метод также основан на методе 1 (испытания в клетках). В данном исследовании в клетки грызунов помещали кабель, имитируя бытовую ситуацию. Таким образом, животным не требовалось принудительно прогрызать проход через кабель, чтобы пройти к корму.

Грызунам предлагали образцы исследуемого кабеля длиной по 20 см. Мониторинг вели ежедневно, регистрируя наносимые животными повреждения. Было установлено, что значительные повреждения образцам серые крысы наносили за 1-е сутки, поэтому учёт повреждений производили через сутки после размещения образца.

Оценку повреждений при использовании каждого метода проводили визуально. При этом учитывали не только повреждения образцов, но и их загрязнённость. Из этих параметров состоит общая повреждаемость образца. Результаты испытаний оценивали по пятибалльной шкале (от 0 до 4 баллов) в соответствии с ГОСТ Р 9.804–2006:

- 0 – образец не повреждён;
- 1 – на покрытии или поверхности образца имеются лишь царапины от зубов или когтей;
- 2 – повреждены покрытие или поверхность (край) образца – до 50%;
- 3 – образец значительно повреждён – до 90%;
- 4 – образец прогрызен насквозь, покрытие повреждено полностью.

Загрязнённость образца оценивали визуально: наличие мочи, фекалий, различного мусора.

Все эксперименты были проведены в 3 повторностях. Результаты фиксировали при помощи фотокамеры, данные обрабатывали в программе Microsoft Excel.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Анализ использования грызунами образцов утеплительных и звукоизоляционных материалов для строительства гнезда

Результат воздействия грызунов на исследуемые образцы был хорошо виден по прошествии 3 сут. В случае одиночного содержания

домовые мыши при наличии альтернативного строительного материала (крафт-бумага и картонные трубки) предпочитали использовать минеральную вату для строительства гнезда. Были два основных варианта постройки гнезда мышами: внутри образца (рис. 1, а) и из рваных частей материала образца (рис. 1, б).

При одиночном содержании мыши в первом случае проделывали отверстие внутрь образца и в образованной камере создавали гнездо, во втором – разбирали образец на части и из них строили гнездо (рис. 2). При этом основной гнезда была картонная трубка, которая заполнялась строительным материалом для утепления и смягчения. Примечательно, что у домовых мышей строительством и устройством гнезда занимаются как самки, так и самцы, независимо от метода содержания².

Максимальные повреждения образца утеплительного материала с полным его разрушением (4 балла), нанесённые домовыми мышами, были выполнены самцами в 60% случаев, самками – в 50% (рис. 3). Повреждения с оценкой в 2 и 3 балла также были значительными.

Повреждения звукоизоляционного материала на уровне трёх и четырёх баллов (не более 20% случаев) наносились как серыми крысами, так и домовыми мышами (рис. 4).

При одиночном содержании серые крысы в отличие от домовых мышей не устраивали гнёзд, предпочитая использовать образцы как место для отдыха, в результате чего образцы были загрязнены продуктами жизнедеятельности животных (рис. 4, б). Максимальные повреждения образцов минеральной ваты (разрушения более 90%) наблюдали в 10% случаев, и наносили их самки серых крыс (рис. 5). Частичное разрушение образцов (2 балла) нанесли в 30% случаев самки, в 20% – самцы. Загрязнению подверглись все образцы.

При групповом содержании крыс на образцах утеплительного материала (минеральной ваты) имелись небольшие зацепы от когтей грызунов (рис. 6). Образцы приходили в негодность, так как животные использовали их как место для сна или лёжки, в результате чего образцы были смяты и сильно запаханы крысами. Звукоизоляционный материал имел больше механических повреждений, нанесённых

² Nest Material Preference of Wild Mouse Species in Laboratory Housing. URL: https://www.academia.edu/85186109/Nest_Material_Preference_of_Wild_Mouse_Species_in_Laboratory_Housing?rhid=38664605183&swp=rr-rw-wc-82517193&nav_from=c079b089-1ff7-4c6c-ae7d-688f572f986a (дата обращения: 21.03.2026).

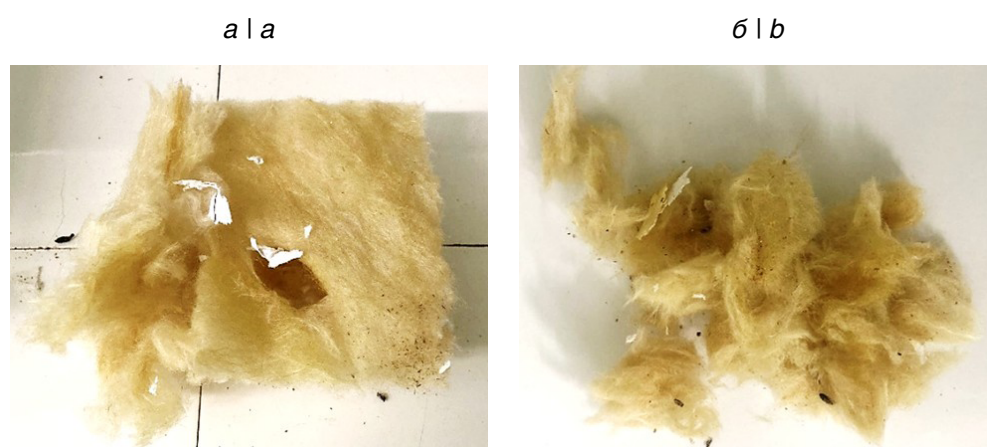


Рис. 1. Гнездо, построенное домовыми мышами при одиночном содержании внутри образца (а), и гнездо, построенное из рваных частей материала образца (б).

Fig. 1. Nest built by house mice kept alone inside the sample (a) and a nest built from torn pieces of sample material (b).

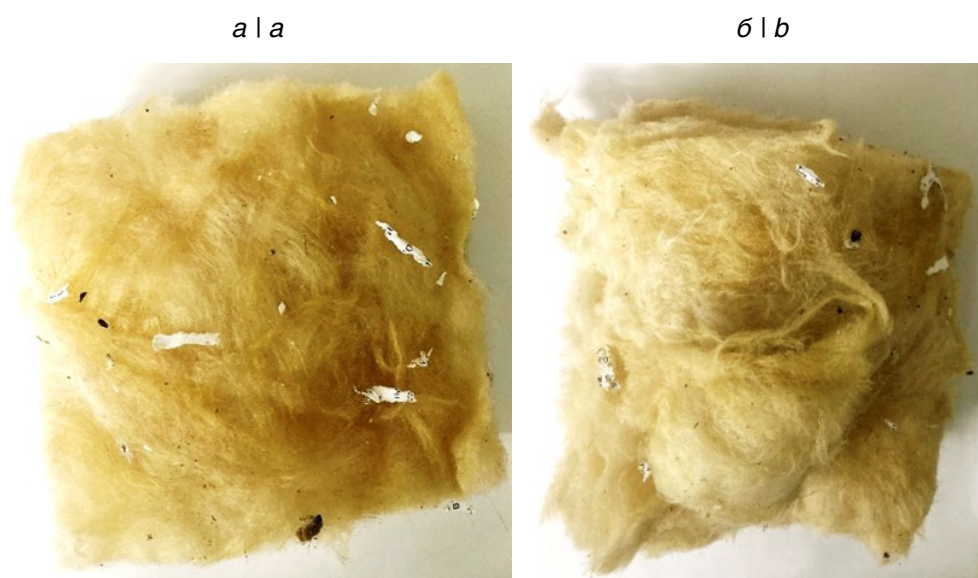


Рис. 2. Повреждения, нанесённые утеплительному материалу серыми крысами при одиночном содержании: самками (а) и самцами (б).

Fig. 2. Damage caused to the insulating material when brown rats were kept alone: females (a) and males (b).

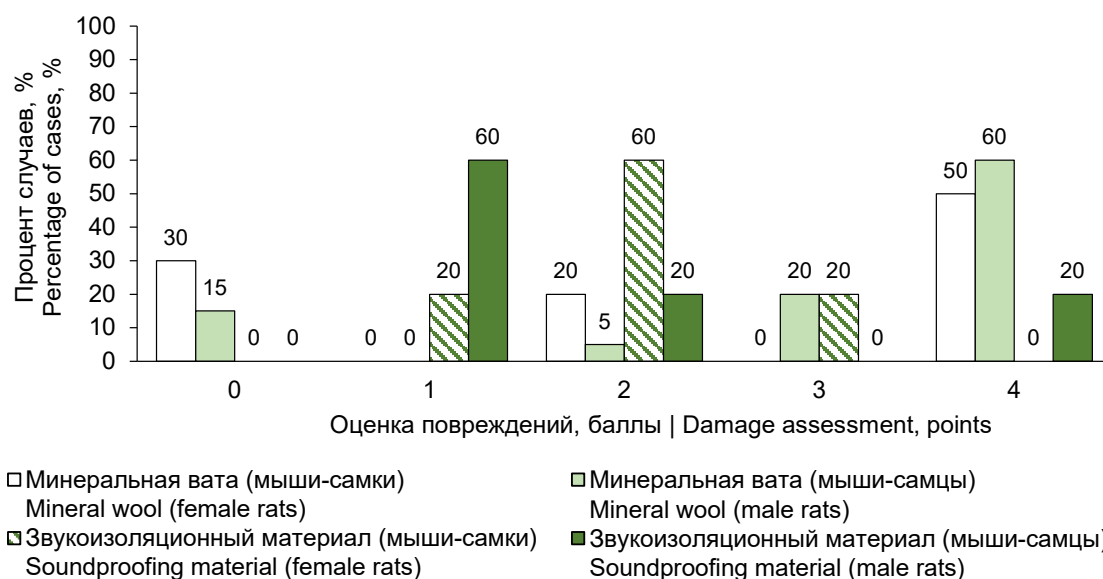


Рис. 3. Соотношение повреждений образцов минеральной ваты и звукоизоляционного материала, нанесённых домовыми мышами при одиночном содержании.

Fig. 3. Ratio of damage estimates for mineral wool and soundproofing material samples caused by house mice when kept alone.

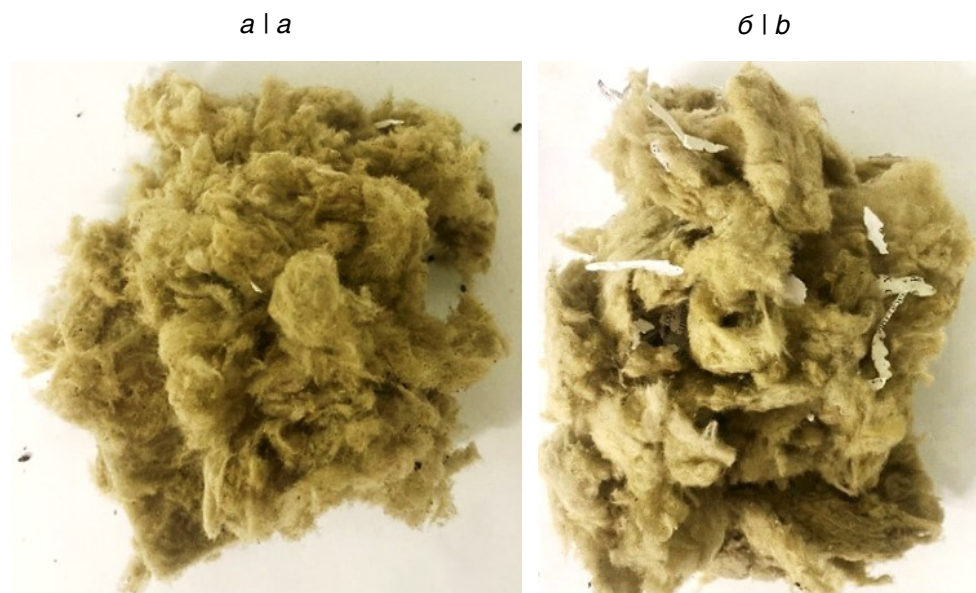


Рис. 4. Повреждения, нанесённые звукоизоляционному материалу, при одиночном содержании самками домовых мышей (а) и серых крыс (б).

Fig. 4. Damage caused to soundproofing material when kept alone by female house mice (a) and gray rats (b).

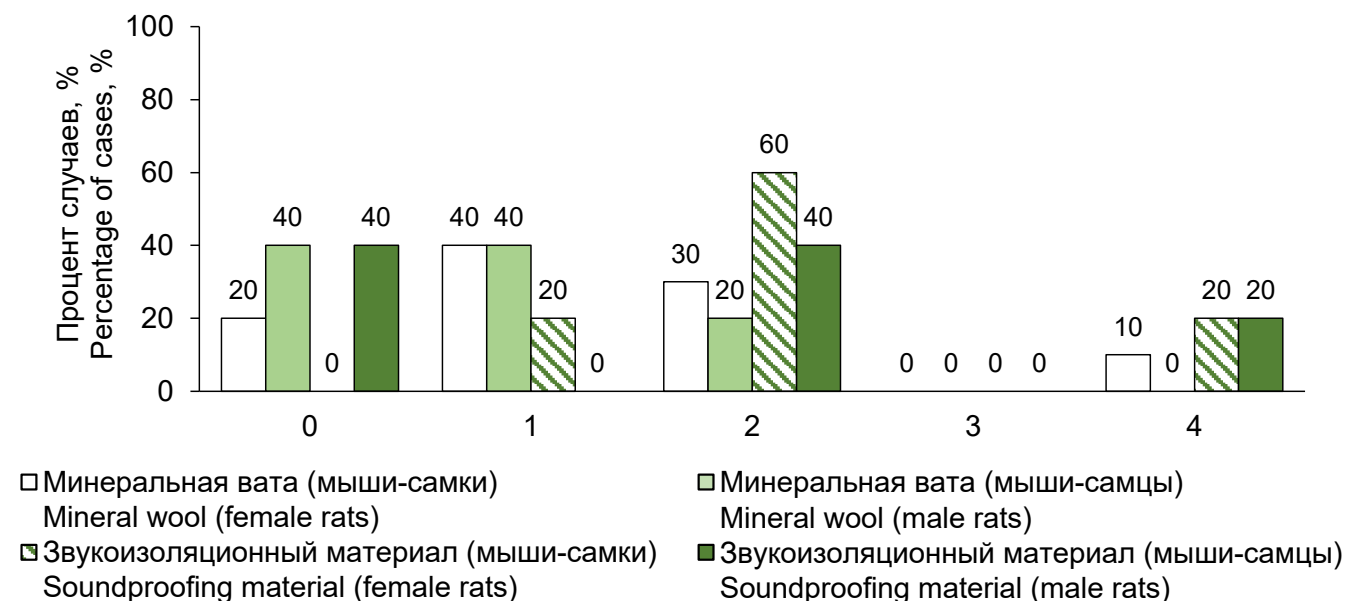


Рис. 5. Соотношение повреждений образцов минеральной ваты и звукоизоляционного материала, нанесённых серыми крысами при одиночном содержании.

Fig. 5. Ratio of damage estimates for mineral wool and soundproofing material samples caused by brown rats when kept alone.



Рис. 6. Повреждения, нанесённые утеплительному материалу, при групповом содержании домовыми мышами (а) и серыми крысами (б).

Fig. 6. Damage caused to insulating material during group housing by house mice (a) and brown rats (b).

домовыми мышами, чем серыми крысами. При групповом содержании материал активнее повреждали самки крыс по сравнению с самцами, у домовых мышей также большую активность проявляли самки. Самки серой крысы были активнее по сравнению с самцами. Самцы в большинстве случаев (90–100%) не повреждали образцов.

Звукоизоляционный материал имел больше повреждений, нанесённых грызунами, по сравнению с утеплительным материалом. Это может быть связано с меньшей плотностью утеплительного материала. Поскольку каменная вата имеет большую плотность, для создания более удобного места отдыха грызуны (домовые мыши и серые крысы) взрыхляли и притаптывали её, формируя места лёжки. В результате образец покрывался слоем загрязнений (рис. 7).

Анализ воздействия грызунов на электрокабели

При оценке повреждений образцов максимальным повреждением (100%) считалось нарушение целостности всех оплётки кабеля. Небольшие царапины на внешней оплётке кабеля, не оказывающие влияния на его функции, учитывались как 0%.

В ходе исследования было установлено, что серые крысы, в отличие от домовых мышей, проявили больший интерес к электрокабелям. За время экспозиции серые крысы в 100% случаев значительно повреждали оплётку белого и чёрного кабелей вне зависимости от метода содержания (рис. 8). У кабеля КГТП чёрного

цвета повреждения имели в основном поверхностный характер (на внешней оплётке присутствовали неглубокие погрызы глубиной 1–2 мм и шириной 5–8 мм). Самки серых крыс в 20% случаев и самцы в 40% случаев при одиночном содержании и в 100% случаев при групповом содержании наносили образцам значительные повреждения (4 балла), которые затрагивали медные жилы. В остальных случаях повреждения оценивали в 1 балл.

Кабель ПВС белого цвета имел повреждения, нанесённые серыми крысами, не только на внешнем слое оплётки, но и на оплётке каждой жилы с непосредственным нарушением целостности самой медной жилы (рис. 9). Составы внешних оплёток кабелей разные, что обусловлено их назначением, и это может объяснить избирательность серых крыс в отношении кабелей [13].

Повреждения кабеля, нанесённые домовыми мышами, независимо от цвета образца и метода содержания животных представляли собой небольшие неглубокие царапины (1–2 мм) на внешней оплётке и оцениваются в 0 или 1 балл. На основании полученных результатов можно заключить, что и размер животного, и размер электрокабеля или провода (диаметр сечения) — значимые факторы повреждений.

ОБСУЖДЕНИЕ

Синантропные грызуны создают серьёзную проблему, повреждая строительные материалы. Проведённые исследования показали, что в поведении по отношению исследуемым

a | a



б | б



Рис. 7. Повреждения, нанесённые звукоизоляционному материалу при групповом содержании домовыми мышами (а) и серыми крысами (б).

Fig. 7. Damage caused to soundproofing material when kept in groups by house mice (a) and brown rats (b).

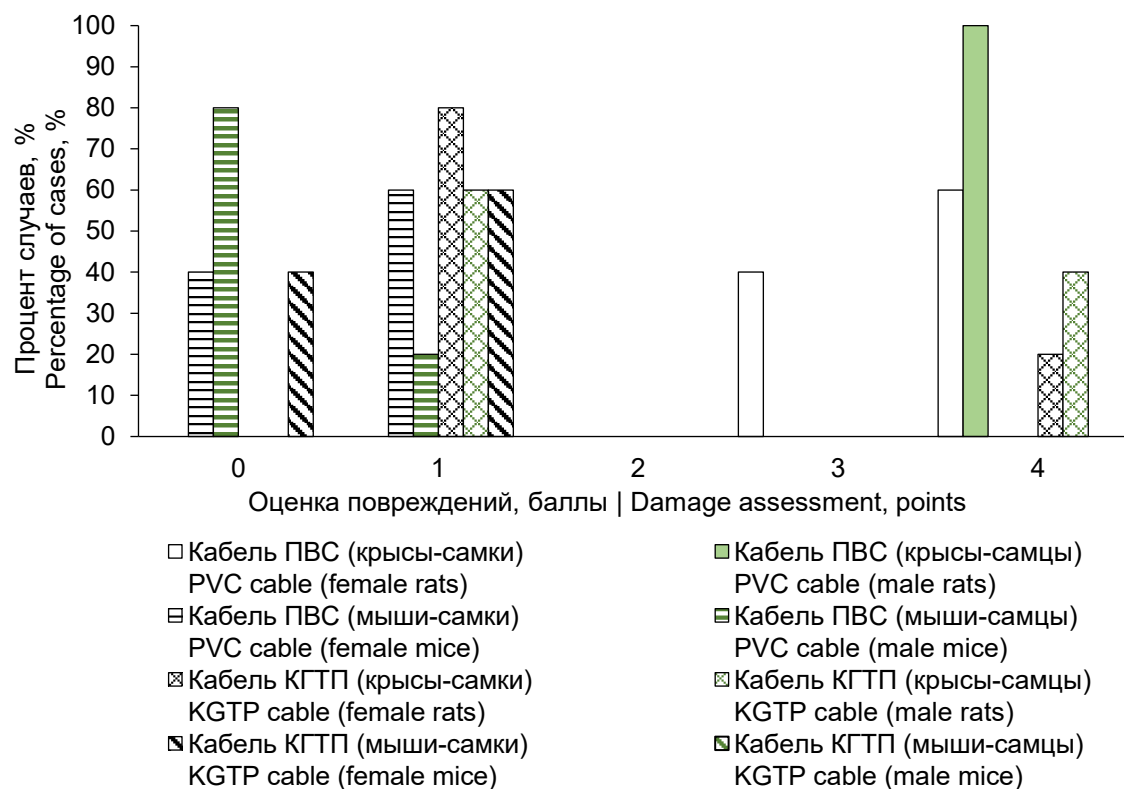


Рис. 8. Сравнение повреждений образцов кабеля типа ПВС (белого цвета) и кабеля типа КГТП (черного цвета) при одиночном содержании серых крыс и домашних мышей.

Fig. 8. Comparison of damage to samples of the PVS type cable (white) and the KGTP type cable (black) when brown rats and house mice are kept alone.



Рис. 9. Сравнение повреждений образцов кабеля типа ПВС (белого цвета) и кабеля типа КГТП (чёрного цвета) при одиночном содержании серых крыс

Fig. 9. Comparison of damage to samples of cable type ПВС (white) and cable type КГТП (black) when keeping brown rats alone.

образцам домовая мышь и серая крыса имеют существенные различия.

Крысы использовали утеплительные и звукоизоляционные материалы в качестве подстилки для отдыха, разрушая их значительно меньше

в сравнении с мышами, делающими гнезда из этих материалов.

Повреждение электрокабелей крысами происходило активнее и быстрее, поскольку крысы, в отличие от мышей, использовали

образцы как игровой материал. Большое значение имеют размер электрокабеля (диаметр сечения) и размер грызуна, так как мелкому животному сложнее перегрызть относительно большой по диаметру кабель. Также отмечено влияние состава внешних оплётки кабелей на устойчивость к воздействию грызунов. Кабель типа КГТП, в отличие от кабеля типа ПВС, оказался менее привлекательным и, соответственно, более устойчивым к погрызам, наносимым серыми крысами.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Поиск и изучение новых материалов, позволяющих противостоять повреждающей способности грызунов, – важное направление обеспечения долговечности и безопасности строительных, промышленных и сельскохозяйственных объектов в условиях растущей активности грызунов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Пехтасева Е.Л., Неверов А.Н., Заиков Г.Е., Стоянов О.В. Биодеструкция и биоповреждения материалов. Кто за это в ответе? // Вестник Казанского технологического университета. 2012. Т. 15, № 8. С. 222–233. EDN: <https://elibrary.ru/oxiusb>
2. Пехтасева Е.Л., Неверов А.Н., Заиков Г.Е. и др. Систематизация и диагностика биоповреждений промышленных товаров и материалов // Вестник Казанского технологического университета. 2012. Т. 15, № 7. С. 285–291. EDN: <https://elibrary.ru/owxsvb>
3. Ракитин И.А., Мельцер А.В., Башкетова Н.С. Опыт проведения в Санкт-Петербурге сплошной внеплановой дератизации // Дезинфекционное дело. 2007. № 3. С. 44–45.
4. Семёнов А.Ю., Рудь Н.А. Эпизоотологический мониторинг лептоспироза человека и животных в Краснодарском крае // Ветеринария Кубани. 2010. № 5. С. 4–6. EDN: <https://elibrary.ru/mvxjof>
5. Хляп Л.А., Маликова А.Ш. Оценка численности и распределения домовых мыши в помещениях методом следовых площадок // Синантропия грызунов и ограничение их численности: сб. науч. статей. М.: РАН, 1992. С. 256–264.
6. Шутова М.И. О мышах и крысах. М.: Эребус, 1999. 176 с.
7. Котенкова Е.В., Мешкова Н.Н., Шутова М.И. О мышах и крысах. 2-е изд., перераб. М.: Эребус, 1999. 184 с.
8. Пехтасева Е.Л. Биоповреждения и защита непродовольственных товаров: учебник для студентов высших учебных заведений / под ред. А.Н. Неверова. М.: Мастерство, 2002. 224 с.
9. Возмилов А.Г., Козлов А.В., Суринский Д.О. и др. Обоснование необходимости борьбы с вредителями (грызунами) объектов АПК. Анализ техно-

логии и технических средств для отпугивания и уничтожения // Альтернативная энергетика и экология. 2013. № 15. С. 69–73.

EDN: <https://elibrary.ru/rzrgnl>

10. Палий А.П., Сумакова Н.В., Антонюк А.А. и др. Разработка и эффективность применения отечественной приманки для борьбы с мышевидными грызунами // Украинский экологический журнал. 2021. Т. 11, № 2. С. 209–215. DOI: https://doi.org/10.15421/2021_101
11. Mariadoss A., Alice J., Chakraborty A. Rodent damages and approaches for their management // Innov. Farm. 2020. Vol. 5. P. 54–59.
12. Геворкян И.С. Об эффективности методов борьбы с мышевидными грызунами на животноводческих комплексах // Электронное научное издание Альманах Пространство и Время. 2016. Т. 12, № 2. С. 39. EDN: <https://elibrary.ru/wyfyld>
13. Ларин Ю.Т. Испытание оптического кабеля на стойкость к воздействию грызунов // Фотон-экспресс. 2008. № 3(67). С. 10–16. EDN: <https://elibrary.ru/rawypv>

REFERENCES

1. Pehtasheva E.L., Neverov A.N., Zaikov G.E., Stoyanov O.V. Biodegradation and biodamage of materials. Who is responsible for this? *Herald of Kazan Technological University*. 2012;15(8):222–233. EDN: <https://elibrary.ru/oxiusb> (In Russ.)
2. Pehtasheva E.L., Neverov A.N., Zaikov G.E., et al. Systematization and diagnostics of biodamage to industrial goods and materials. *Herald of Kazan Technological University*. 2012;15(7):285–291. EDN: <https://elibrary.ru/owxsvb> (In Russ.)
3. Rakitin I.A., Meltser A.V., Bashketova N.S. Experience of conducting a continuous unscheduled deratization in St. Petersburg. *Disinfection Affairs*. 2007;(3):44–45. (In Russ.)
4. Semenov A.Yu., Rud N.A. Epizootiological monitoring of leptospirosis in humans and animals in Krasnodar Krai. *Veterinary of Kuban*. 2010;(5):4–6. EDN: <https://elibrary.ru/mvxjof> (In Russ.)
5. Khlyap L.A., Malikova A.Sh. Estimation of the abundance and distribution of the house mouse indoors by the method of tracking plots. In: *Synanthropy of rodents and limitation of their numbers: collection of scientific articles*. Moscow: RAS; 1992:256–264. (In Russ.)
6. Shutova M.I. About mice and rats. Moscow: Erebus; 1999. 176 p. (In Russ.)
7. Kotenkova E.V., Meshkova N.N., Shutova M.I. About mice and rats. 2nd ed., rev. Moscow: Erebus; 1999. 184 p. (In Russ.)
8. Pehtasheva E.L. Biodamage and protection of non-food products: textbook for students of higher educational institutions. Ed. by A.N. Neverov. Moscow: Masterstvo; 2002. 224 p. (In Russ.)
9. Vozmilov A.G., Kozlov A.V., Surinsky D.O., et al. Justification of the need for pest (rodent) control at agro-industrial complex facilities. Analysis of technology and technical means for repelling

- and destroying. *Alternative Energy and Ecology*. 2013;(15):69–73.
EDN: <https://elibrary.ru/rzrgnl> (In Russ.)
10. Paliy A.P., Sumakova N.V., Antoniuk A.A., et al. Development and effectiveness of a domestic bait for controlling mouse-like rodents. *Ukrainian Journal of Ecology*. 2021;11(2):209–215.
DOI: https://doi.org/10.15421/2021_101 (In Russ.)
11. Mariadoss A., Alice J., Chakraborty A. Rodent damages and approaches for their management. *Innov. Farm*. 2020;5:54–59.
12. Gevorkyan I.S. On effectiveness of mouse-like rodent control methods in livestock breeding complexes. *Electronic Scientific Edition Almanac Space and Time*. 2016;12(2):39.
EDN: <https://elibrary.ru/wyfyld> (In Russ.)
13. Larin Yu.T. Testing of optical cable for resistance to rodent damage. *Photon-Express*. 2008;(3(67)):10–16.
EDN: <https://elibrary.ru/rawypv> (In Russ.)

Сведения об авторах

Геворкян Ирина Сергеевна — н. с. отд. дератизации (с лабораторией изучения грызунов) Института дезинфектологии ФБУН «ФНЦГ им. Ф.Ф. Эрисмана», Москва, Россия
e-mail: gevorkyan.is@fncg.ru
<https://orcid.org/0000-0001-9350-9372>

Козлов Александр Александрович — студент ФГБОУ ВО «Российский биотехнологический университет (Росбиотех)», Москва, Россия
e-mail: mr.shu.04@mail.ru

Курашова Дарья Игоревна — студентка ФГБОУ ВО «Российский биотехнологический университет (Росбиотех)», Москва, Россия
e-mail: 3507181@gmail.com

Ситникова Анастасия Ивановна — студентка ФГБОУ ВО «Российский биотехнологический университет (Росбиотех)», Москва, Россия
e-mail: nastay_sitni@mail.ru

Вклад авторов: Геворкян И.С. — обработка данных, написание текста, концепция и дизайн исследования, редактирование; Козлов А.А. — сбор материала; Курашова Д.И. — сбор материала; Ситникова А.И. — сбор материала. Все соавторы — утверждение окончательного варианта статьи, ответственность за целостность всех частей статьи.

Information about the authors

Irina S. Gevorkyan — researcher, Department of deratization (with a rodent research laboratory), Disinfectology Institute, F.F. Erisman Federal Scientific Center of Hygiene, Moscow, Russia
e-mail: gevorkyan.is@fncg.ru
<https://orcid.org/0000-0001-9350-9372>

Aleksandr A. Kozlov — student, Russian Biotechnological University, Moscow, Russia
e-mail: mr.shu.04@mail.ru

Daria I. Kurashova — student, Russian Biotechnology University (Rosbiotech), Moscow, Russia
e-mail: 3507181@gmail.com

Anastasia I. Sitnikova — student, Russian Biotechnology University (Rosbiotech), Moscow, Russia
e-mail: nastay_sitni@mail.ru

Contribution: Gevorkyan I.S. — data processing, writing the text, concept and design of the study, editing, editing; Kozlov A.A. — collection of materials; Kurashova D.I. — collection of materials; Sitnikova A.I. — collection of materials. All co-authors — approval of the final version of the article, responsibility for the integrity of all parts of the article.