

## Применение клеевых и феромонных ловушек для обнаружения и мониторинга насекомых в музеях

Калинина И.А.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Государственный Эрмитаж, 190000, Санкт-Петербург,  
Дворцовая наб., 34, e-mail: kalinina.ia@hermitage.ru

Статья посвящена проблеме защиты музейных коллекций от насекомых. Проведен краткий обзор типов ловушек, применяемых в музеях для своевременного обнаружения, мониторинга и изучения биологии насекомых. Исследован опыт использования клеевых и феромонных ловушек в зарубежных и российских музеях. Выделены и описаны характерные особенности работы с разными типами ловушек. Значительное внимание уделено специфике работы с ловушками на основе опыта лаборатории биологического контроля и защиты Государственного Эрмитажа.

**Ключевые слова:** насекомые, мониторинг, музеи, клеевые и феромонные ловушки.

Насекомые способны нанести серьезные повреждения уникальным музейным коллекциям. Разнообразные изделия из шерсти, меха, древесины, бумаги, пера, наполнители для мебели из конского волоса, водорослей, а также ботанические и энтомологические коллекции привлекают насекомых в качестве питательного субстрата. Во избежание повреждений коллекций насекомыми необходимо проводить постоянные профилактические мероприятия в музеях. Одним из необходимых элементов такой работы является мониторинг наличия насекомых с помощью ловушек различных конструкций, что помогает обнаружить присутствие вредителей, изучить видовой состав и определить область заражения. Кроме того, ловушки позволяют оценить эффективность дезинсекционных мероприятий, выявить пути проникновения насекомых [4, 15, 17].

Для борьбы с насекомыми-вредителями в пищевой промышленности, в лесном и сельском хозяйствах, на лесоперерабатывающих предприятиях, при хранении и переработке зерна широко применяют клеевые, феромонные, а также электрические инсектицидные ловушки [23, 25, 27, 28]. Для обнаружения и мониторинга насекомых используются клеевые и феромонные ловушки.

Электрические инсектицидные ловушки успешно используют для борьбы с насекомыми на предприятиях пищевой промышленности, в медицинских учреждениях, гипермаркетах,

ресторанах и кафе. Такие ловушки оснащены ультрафиолетовыми лампами, привлекающими насекомых своим излучением. Но под его воздействием происходят необратимые изменения структуры бумаги, текстиля, тканей, акварели и фотографий [4, 6, 18]. Из-за отрицательного воздействия на материалы экспонатов электрические инсектицидные ловушки с УФ-излучением не подходят для использования в фондохранилищах и экспозиционных залах музеев.

Клеевые ловушки разнообразны по цвету, размеру, и конструкции. Для их изготовления используются различные материалы, например картон и пластик. Существуют разные типы клеевых ловушек: кровлеобразные, барьерно-вороночные, типа «Дельта», бумажные ленты и картонные листы, покрытые специальным нетоксичным клеем. Некоторые из этих видов ловушек нашли свое применение и в музеях. Ловушки типа «Дельта» широко применяются в Канаде, США, Великобритании [1, 2, 3, 5, 7, 10, 11, 14, 15, 16, 17]. Такие ловушки изготовлены, как правило, из картона белого цвета, имеют треугольную форму, а дно и боковые стенки покрыты специальным нетоксичным клеем. Для ловушек этого типа возможно как напольное, так и подвесное размещение.

В Государственном Эрмитаже помимо ловушек типа «Дельта» в течение семи лет применяются еще и инсект-мониторы. Ловушки этой конструкции представляют собой емкости раз-

ных размеров прямоугольной формы, изготовленные из пластика белого или черного цвета. Верхняя крышка инсект-монитор поднимается, и внутрь емкости помещают сменный клеевой вкладыш желтого цвета. Боковые прорезы служат для проникновения насекомых внутрь ловушки (рис. 1). Это более долговечный аналог бумажной клеевой ловушки, применяемой для отлова ползающих насекомых.

По имеющимся данным, в музеях клеевые ловушки успешно применяются для мониторинга сеноедов, чешуйниц, скрытников, некоторых видов кожеедов и точильщиков [1, 5, 7, 14, 15, 17, 20]. По нашим наблюдениям, ловушки типа «Дельта» и инсект-мониторы с клеевыми вкладышами желтого цвета позволяют также выявлять личинки взрослых особей *Thylodrias contractus*. Личинки этого вида повреждают перо, мех, сухие остатки животного происхождения, коллекция насекомых, натуральные волокна, представляя тем самым угрозу для музейных экспонатов. Ловушки типа «Дельта» и инсект-мониторы показали хороший результат и по выявлению Чешуйницы обыкновенной (*Lepisma saccharina* L.) (рис. 2). В них были обнаружены не только взрослые особи этого вида, но и нимфы.

Зарубежные музеи имеют опыт применения клеевых ловушек в виде бумажных лент и карточек из цветного картона, покрытых нетоксичным клеем. Так, например, японские исследователи использовали бумажные клеевые ленты шириной 4 см и длиной 78 см для мониторинга и разработки дальнейшей стратегии борьбы с точильщиками. Клеевые ловушки этого типа были размещены на территории храмов и святилищ города Никко. Мониторинг проводился в 72 зданиях на территории комплекса. Общее количество таких клеевых ловушек составило 27021. В результате мониторинга удалось установить видовое разнообразие насекомых, в том числе выявить очаги заражения несколькими видами точильщиков, а также выбрать и провести необходимые истребительные мероприятия для спасения уникального комплекса зданий от разрушения [8, 9]. За несколько лет до этого британские исследователи тоже использовали в своей работе клеевые бумажные ленты и разноцветные карточки размером 10x15 см, покрытые специальным нетоксичным клеем на основе полибутена (TangleTrap). Их применяли для отлова и наблюдений за Точильщиком пестрым (*Xestobium rufovillosum* Deg.). Исследования проводились в Винчестерском соборе,

во дворце Кью и в соборе в Солсбери. На основании полученных данных удалось прояснить некоторые особенности биологии Точильщика пестрого, а именно – установить зависимость между температурным режимом и склонностью к полету. Обнаружили, что данный вид активно летает при температуре 24–27°C, а при температуре ниже 17°C предпочитает ползать. Кроме того, установили, что для Точильщика пестрого наиболее привлекательными оказались ловушки белого цвета [2].

Клеевые ловушки можно располагать в фондохранилищах, на окнах, во входных зонах. Однако возникают трудности в их применении на экспозициях из-за привлечения внимания посетителей к хорошо просматриваемому клеевому слою с насекомыми в ловушках типа «Дельта». Также высока вероятность перемещения ловушек с первоначального места установки смотрителями музея, клининговой и другими службами, и даже возможна безвозвратная потеря. Частично эту проблему можно решить информированием персонала музея о проводимой исследовательской работе. В фондохранилищах при размещении клеевых ловушек и инсект-мониторов подобных сложностей не возникает.

Особое внимание следует уделить размещению клеевых ловушек возле каминов, дымоходов, приточно-вытяжных коммуникаций. Часто именно через них насекомые проникают в помещения музеев. Питательным субстратом для насекомых-вредителей в вытяжках и дымоходах могут быть погибшие в них птицы. Так, во дворце Шёнбрунн (Вена, Австрия) мертвая птица в дымоходе камина привлекла кожеедов рода *Attagenus* [16]. В одном из хранилищ Всемирного музея Вены причиной заражения кожеедами рода *Anthrenus* стал мертвый голубь в вентиляционной шахте [7]. Схожая ситуация сложилась и в одном из экспозиционных залов Государственного Эрмитажа. В течение летнего периода были обнаружены живые жуки Большого мучного хрущака (*Tenebrio molitor* L.). Источник заражения был выявлен, как и в первых двух случаях, размещением клеевых ловушек по периметру зала и вблизи вентиляционных каналов. При осмотре приточно-вытяжных коммуникаций с помощью видеозондоскопа с зондом обнаружили и извлекли мертвых птиц и другие органические остатки, которые стали пищей для насекомых.

Следует отметить, что мертвые насекомые на клеевом слое ловушек тоже могут привлечь насекомых-вредителей [3,5]. В нашей практике

был случай обнаружения живых личинок кожеедов *Anthrenus picturatus* Sols., которые питались чешуйницами, приклеившимися к липкому слою ловушки. В связи с этим обстоятельством мы стали критичнее относиться к рекомендованному производителем сроком использования клеевых ловушек. Если налипание насекомых происходило по границе клеевого слоя, то ловушку или ее вкладыш сразу же заменяли. Дело в том, что при расположении прилипших насекомых по краю ловушки личинки кожеедов перемещаются по питательному субстрату, съедают его и уходят, не попав на липкий слой.

Если в клеевую ловушку попали экземпляры, необходимые для энтомологической коллекции или дальнейшей микроскопии, можно воспользоваться специальными методиками по удалению насекомых с клеевого слоя любого типа ловушек [11, 12].

В зарубежных и некоторых российских музеях, в том числе и в Государственном Эрмитаже, кроме клеевых ловушек применяются феромонные. Начало работы с подобными ловушками было положено еще в 1893 году, когда американские ученые Э. Форбуш и Ч. Ферналд попытались применить ловушки с живыми самками непарного шелкопряда для отлова самцов этого вида. Широкого распространения эти ловушки не получили из-за низкой эффективности. Сам термин «феромон» предложен в 1959 году П. Карлсоном и М. Люшером. И только в конце 70-х годов XX века в США был зарегистрирован первый феромонный препарат для борьбы с вредителями [26].

Современная феромонная ловушка представляет собой конструкцию, изготовленную из картона, пластика и размещенного в ней феромона. Синтетический феромон помещают в ловушку на носители, например в пробирке Эппендорфа, или внедряют в клеевой слой (рис. 3, 4). Существуют разные феромоны: половые, следовые, агрегационные, феромоны тревоги [22, 28]. Как правило, в музеях применяют агрегационные и половые феромоны. Выбор того или иного типа феромона определяется особенностями жизненного цикла насекомых и их потребностью в питании. Например, против насекомых с продолжительностью жизни взрослой стадии меньше месяца (бабочка, жук) и основными функциями этой стадии – размножение и расселение вида применяют половые феромоны. К таким насекомым относятся точильщики, кожееды, моли. Если имаго живет дольше од-

ного месяца и ему необходимо питание, то для таких видов применяют преимущественно агрегационный тип феромонов – для привлечения самцов и самок капюшонников, долгоносиков, чернотелок [20, 26].

Существуют разные механизмы воздействия половых феромонов на насекомых. Один из них используется для их массового отлова. Снижение численности насекомых-вредителей происходит за счет привлечения и вылавливания самцов в ловушку, на клеевом слое которой размещен диспенсер с феромоном самок. Самцы погибают, создается так называемый «самцовый вакуум», и значительное количество самок остается неплодотворенными [20, 21, 24, 25, 26]. По такому принципу работает большинство феромонных ловушек, применяемых в настоящее время в музеях.

Следующий метод воздействия – дезориентация самцов. Для этого используются ловушки, в корпусе которых находится лоток со специальной электростатической пудрой, содержащей феромон самки. Привлекаемые им самцы садятся на лоток и затем улетают, унося на теле пудру. У самцов, побывавших в такой ловушке, снижается способность находить самок. Кроме того, они становятся объектом внимания других самцов, тем самым отвлекают их от самок, разрушая отлаженные механизмы функционирования популяции. Данный метод лежит в основе системы Entostat Exosex TM SPTab, которая служит для дезориентации самцов и прерывания жизненного цикла некоторых видов Огнёвок [13, 26]. Возможно, в дальнейшем будут созданы феромонные ловушки, работающие по этому принципу и для вредителей музейных коллекций.

Работа с феромонами в музее требует вдумчивого, деликатного подхода, поскольку данное направление пока находится в стадии изучения и развития. Так, до конца не изучены вопросы влияния условий окружающей среды и дизайна ловушек непосредственно для привлечения в них насекомых.

Применяя феромонные ловушки в музее, следует учитывать ряд особенностей при работе с ними. Например, феромоны видоспецифичны, т. е. действуют на целевые виды. Так, в феромонных ловушках для привлечения самцов Платяной моли (*Tineola bisselliella* Hum.) применяют синтетический половой феромон Koiganal, для приманивания Хлебного точильщика (*Stegobium paniceum* L.) используют Stegobione, а для кожееда *Anthrenus sarnicus* требуется феромон

Desanol [19,24]. Следовательно, прежде чем разместить феромонные ловушки в музее, необходима консультация энтомолога для точной идентификации вида насекомого и исключения ошибки в выборе феромона. Неверная идентификация вредителя может привести к напрасной трате времени и ресурсов, выделенных для борьбы с вредителем. Так, например, из-за неверного определения вида в одном из зарубежных музеев была проведена дорогая и бессмысленная обработка деревянной кровли. Хлебный точильщик (*Stegobium raniseum* L.) был неверно идентифицирован как Мебельный точильщик (*Anobium punctatum* Deg.), что привело к выбору ошибочной стратегии в борьбе с насекомым [5, 14]. Еще одна важная особенность феромонов состоит в том, что они применяются для отлова насекомых в стадии имаго (жуки, бабочки). Но в музеях основную опасность для экспонатов из уязвимых материалов представляют личинки кожеедов, точильщиков, а также гусеницы молей, для отлова которых ловушки с половыми феромонами не предназначены, что необходимо учитывать при работе с ними.

Следует также внимательно относиться к размещению феромонных ловушек на территории музейного комплекса, поскольку существует ряд ограничений и особенностей при работе с ними. Зарубежные исследователи считают, что нежелательно размещать данный тип ловушек возле окон, не оборудованных защитными сетками, возле входных дверей и в зонах, доступных для посетителей [3, 5, 14, 15]. Это обусловлено особенностями обитания некоторых видов насекомых возле музея. Так, гнезда птиц и норы животных являются естественной средой обитания некоторых видов молей. В свою очередь цветы спиреи, шиповника и других видов розоцветных и зонтичных растений привлекают некоторые виды кожеедов для дополнительного питания. Такие насекомые, привлекаемые феромонами из этих источников, перелетая через незатянутые сеткой окна, могут дополнительно заразить помещения музеев. Таким образом, неправильное размещение ловушек этого типа может создать дополнительную угрозу для экспонатов и не позволит правильно интерпретировать полученные результаты.

Существует еще одна трудность при размещении феромонных ловушек. Согласно рекомендациям фирм-производителей, их нужно размещать по схеме «решетка (сетка)», соблюдая определенное расстояние между ловушка-

ми. С этой задачей можно справиться в условиях закрытого для посетителей фондохранилища, но не в открытом для посетителей экспозиционном зале.

Также необходимо учитывать воздействие температурного фактора на насекомых [15]. Например, самцы платяной моли охотнее летают при температуре выше 20°C, поэтому при такой температуре рекомендуется подвесное размещение феромонной ловушки. Из-за меньшей склонности к полету моли при температуре ниже 20°C необходимо напольное размещение ловушки [15]. Следовательно, размещение феромонных ловушек в фондохранилищах планируют и с учетом температурного фактора. Кроме того, по нашим наблюдениям, нежелательно размещать феромонные ловушки непосредственно под приточно-вытяжной вентиляцией в помещении – подобное расположение существенно снижает их эффективность.

Таким образом, для эффективного использования феромонных ловушек важна основательная предварительная подготовка. Следует не только разработать план размещения ловушек и график их осмотров, но также учесть площадь помещения, показатели температуры и относительной влажности в нем, расположение приточно-вытяжной вентиляции, системы отопления и освещения. Во избежание перемещения всех типов ловушек и различного рода недоразумений следует заранее оповестить другие музейные службы о проводимой работе. Кроме того, при размещении феромонных ловушек необходимо исключить вероятность попадания феромона на экспонат, чтобы избежать последующего привлечения насекомых к музейному предмету. Как было отмечено, следует своевременно осматривать все типы ловушек, заменять их при повреждениях, запыленности и заполнении клеевого слоя [5,14,15]. При использовании феромонных ловушек следует также учитывать сроки действия феромона, правильно хранить капсулы с веществом до их применения и отслеживать сроки годности, указанные фирмой-производителем.

На российском рынке ассортимент феромонных ловушек, подходящих для применения в музеях, очень ограничен. Всероссийский центр карантина растений (ФГБУ «ВНИИКР») в 2020 году предлагал такие ловушки для 66 видов насекомых, среди которых есть и вредители музейных предметов: Платяная моль, Хлебный точильщик, Большой мучной хрущак [29]. За рубежом осу-

ществляется коммерческий выпуск феромонных ловушек для борьбы с такими опасными вредителями музейных коллекций, как Мебельный точильщик (*Anobium punctatum* DeGeer), Хлебный точильщик (*Stegobium raniceum* L.), Платяная и Шубные моли (*Tineola bisselliella* Humm., *Tinea pellionella* L.), кожееды *Anthrenus sarnicus* Mroczk., *Attagenus unicolor unicolor* Brahm., *Anthrenus verbasci* L. и с другими видами насекомых. Недостаточный ассортимент феромонных ловушек отечественных производителей, в частности отсутствие таковых для кожеедов, высокая стоимость импортных ловушек могут стать ограничивающим фактором их применения в музеях.

В поисках пищи или убежища в ловушки проникают не только насекомые-вредители, но и виды, которые не наносят повреждений музейным предметам. Для определения опасных для музейных коллекций видов насекомых ловушки должны быть обследованы энтомологом. Отсутствие точной идентификации насекомых, свое-

временных и систематических осмотров, замены ловушек при их повреждении, загрязнении или заполнении насекомыми приведет к неэффективности и бесполезности проведения мониторинга и профилактической работы в целом [1, 5, 14, 15].

Мы считаем, что на ранних (начальных) стадиях мониторинга эффективнее всего применять клеевые ловушки, поскольку они позволяют изучить видовой состав насекомых, обитающих в хранилище. Только после уточнения видового состава вредителей можно приступить к следующему этапу – выбору и размещению феромонных ловушек в хранилищах с наиболее уязвимым материалом.

Хотелось бы отметить, что не стоит рассматривать использование клеевых и феромонных ловушек в качестве самостоятельного средства против насекомых, повреждающих музейные коллекции. Это часть комплексной программы борьбы с насекомыми-вредителями и один из необходимых элементов мониторинга.



Рис. 1. Инсект-монитор с клеевым вкладышем

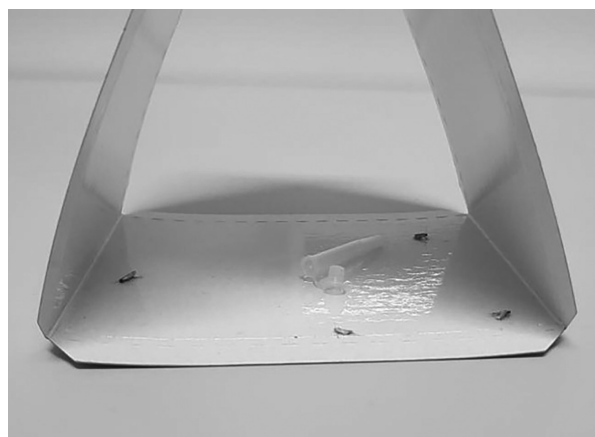


Рис. 3. Ловушка и диспенсер с феромоном Платяной моли (*Tineola bisselliella*)



Рис. 2. Чешуйницы на клеевом слое инсект-монитора

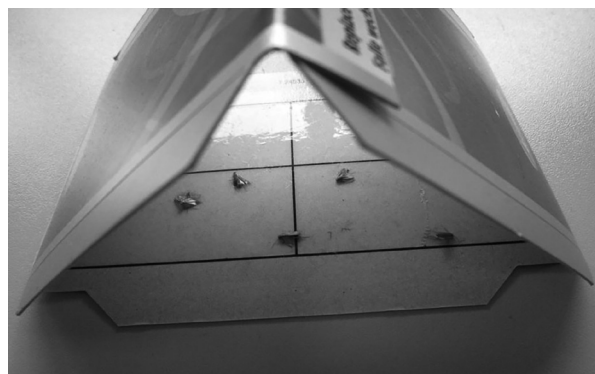


Рис. 4. Ловушка с феромоном Платяной моли (*Tineola bisselliella*), внедренным в клеевой слой

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ REFERENCES

1. Ackery PR, Pinniger DB, Chambers J. Enhanced pest capture rates using pheromone baited sticky traps in museum stores. *Studies in Conservation* [Internet]. 1999 [cited 2021Apr3]; 44 (1): 66–71. Available from: <https://www.jstor.org/stable/1506698> doi:10.2307/1506698 [In English]
2. Belmains SR, Simmonds MS, Blaney WB. The Deathwatch beetle, *Xestobium rufovillosum*, accommodated in all the best places. *Pesticide Outlook* [Internet]. 2000 [cited 2020Oct15]; 11(6):223-229. Available from: <https://pubs.rsc.org/en/content/articlelanding/2000/PO/009270> doi:10.39/b00927 [In English]
3. Brimblecombe P, Brimblecombe CT, et al. Statistics of insect catch within historic properties. *Heritage Science* [Internet]. 2013 [cited 2021 November 6]; 1(1):34: 3–12. Available from: <https://heritagesciencejournal.springeropen.com/articles/10.1186/2050-7445-1-34> doi:10.1186/2050-7445-1-34 [In English]
4. Camuffo D. *Microclimate for Cultural Heritage: Conservation, Restoration, and Maintenance of Indoor and Outdoor Monuments* (ISBN 9780444632968). New York: Elsevier Science; 2013. [In English]
5. Child RE, Pinniger DB. Insect trapping in museums and historical house. *Studies in conservation* [Internet]. 1994 [cited 2020 June 23]; 39(2): 129–131. Available from <https://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.513.6946&rep=rep1&type=pdf> [In English]
6. Dean D. *Museum exhibition: theory and practice* (ISBN 9780203039366). London: Routledge; 1997. [In English]
7. Fürnkranz S. Everyday struggles with insects at an ethnological museum. In: Querner P, Pinniger D, Hammer A, editors. *Integrated Pest Management (IPM) in museums, archives and historic houses– proceedings of the International Conference in Vienna, Austria*. [Internet]. 2013 [cited 2020 November 22]: 132–139. Available from: <https://museumpests.net/conferences/international-conference-in-vienna-austria-2013/> [In English]
8. Hayashi M. et al. Distribution of wooden-damaging beetles captured by adhesive traps in historic buildings in Nikko. In: Querner P, Pinniger D, Hammer A, editors. *Integrated Pest Management (IPM) in museums, archives and historic houses– proceedings of the International Conference in Vienna, Austria*. [Internet]. 2013 [cited 2020 September 13]: 76–84. Available from: <https://museumpests.net/conferences/international-conference-in-vienna-austria-2013/> [In English]
9. Kigawa R , Harada M. et al. Large-scale survey of wood-boring anobiids by adhesive ribbons in historic buildings at the Nikko World Heritage Site and investigation of effective eradication measures during an extensive restoration. In: Querner P, Pinniger D, Hammer A, editors. *Integrated Pest Management (IPM) in museums, archives and historic houses– proceedings of the International Conference in Vienna, Austria* [Internet]. 2013 [cited 2020 September 16]: 85–105. Available from: <https://museumpests.net/conferences/international-conference-in-vienna-austria-2013/> [In English]
10. Lauder D. Update on the IPM programme at English Heritage. In: Querner P, Pinniger D, Hammer A, editors. *Integrated Pest Management (IPM) in museums, archives and historic houses– proceedings of the International Conference in Vienna, Austria* [Internet]. 2013 [cited 2020 May 16]:121–131 Available from: <https://museumpests.net/conferences/international-conference-in-vienna-austria-2013/> [In English]
11. Miller RS, Passoa S, Waltz RD. Insect removal from stick traps using a citrus oil solvent. *Entomological News* (ISSN 0013-872),1993; 104(4): 209–213 [In English]
12. Murphy WL Procedure for the removal of insect specimens from sticky-trap material. *Annals of the Entomological Society of America* (ISSN 0013-8746).1985; vol.78 (6):881 [In English]
13. Pease G, Cai LI, Storme CG Efficacy of pheromone-based control system, Exosex™ SPTab, against moth pests in European food processing facilities. *Proceedings of the 10th International Working Conference on Stored Product Protection, Estoril, Portugal, 27 June– 2 July, 2010* (ISSN 1868-9892), 2010: p. 425:183-189 [In English]
14. Pinniger DB, Harmon JD Pest management, prevention and control. In: Carter D, Walker A, editor. *Care and conservation of natural history collections* (ISBN 978-0750609616). Oxford: Butterworth Heinemann; 1999. p.152–176.[In English]
15. Pinniger DB. *Pest Management in museums, archives and historic houses* (ISBN 1873132867). London: Archetype Publications Ltd; 2001 [In English]
16. Querner P, By E, Wohlfart M. IPM in the palace of Schönbrunn in Vienna, Austria. *Integrated Pest Management (IPM) in museums, archives and historic house– Proceedings of the International Conference in Vienna, Austria*. In: Querner P, Pinniger D, Hammer A, editors. *Integrated Pest Management (IPM) in museums, archives and historic houses– proceedings of the International Conference in Vienna, Austria* [Internet]. 2013 [cited 2020 May 22]: 114–120. Available from: <https://museumpests.net/conferences/international-conference-in-vienna-austria-2013/> [In English]
17. Querner P. Insect Pests and Integrated Pest Management in Museums, Libraries and Historic Buildings. *Insects* (ISSN 2075-4450). 2015; 6(2): 595–607. [In English]
18. Schaeffer TT. *Effects of light on materials in Collections: Data on Photoflash and Related Sources* (ISBN

0-89236-645-1). Los Angeles: Getty Conservation Institute; 1st edition; 2001. [In English]

19. Shultz S. The Chemistry of pheromones and other semiochemicals II. Topics in Current Chemistry [Internet]. 2005 [cited 2021 June 3]; 240: 85-166. Available from: [https://books.google.ru/books?id=MHza8Kvo5T8C&pg=PA85&lpg=PA85&dq=doi+10.1007/b98316&source=bl&ots=eTOA9sOkhM&sig=ACfU3U2US5R35U-Tolr2BWu\\_FSOrQ7dUupQ&hl=ru&sa=X&ved=2ahUKE-wi76aHi8ZL2AhVrtIsKHafuA9gQ6AF6BAGCEAM#v=onepage&q=doi%2010.1007%2Fb98316&f=false](https://books.google.ru/books?id=MHza8Kvo5T8C&pg=PA85&lpg=PA85&dq=doi+10.1007/b98316&source=bl&ots=eTOA9sOkhM&sig=ACfU3U2US5R35U-Tolr2BWu_FSOrQ7dUupQ&hl=ru&sa=X&ved=2ahUKE-wi76aHi8ZL2AhVrtIsKHafuA9gQ6AF6BAGCEAM#v=onepage&q=doi%2010.1007%2Fb98316&f=false) doi:10.1007/b98316 [In English]

20. Trematerra P. Advances in the use of pheromones for stored-product protection. *Journal of Pest Science* (ISSN 1612-4758). 2012; 85(3): 285–299 [In English]

21. Ганиев М. М., Недорезков В. Д., Шарипов Х. Г. Вредители и болезни зерна и зернопродуктов при хранении. М.: «КолосС», 2009. 206 с. [Ganiev M. M., Nedorezkov V. D., Sharipov Kh. G. Pest and diseases of grain and grain products during storage (ISBN 978-5-9532-0608-2). Moscow: «KolosS», 2009. 206p.]. [In Russian]

22. Лебедева К. В., Миняйло В. А., Пятнова Ю. Б. Феромоны насекомых. М: Наука, 1984. 268 с. [Lebedeva K. V., Minyaylo V. A., Pyatnova Yu. B. Insect pheromones. Moscow: Nauka, 1984. 268p.]. [In Russian]

23. Лебедева К. В., Вендило Н. И. Применение феромонов важнейших вредителей леса для лесопатологического мониторинга стволовых вредителей. АГРО-ХИМИЯ. 2010. №2, с. 82–92. [Lebedeva K. V., Vendilo N. I. Use of important forest-pest pheromones for forest-pathology monitoring. *Agrochemistry* (ISSN0002-1881), 2010 (2), pp. 82–92]. [In Russian]

24. Лека Н. А. Изучение эффективности действия клеевых ловушек для платяной моли с половыми феромонами. Пест-менеджмент. 2012. №2, с. 50–54 [Leka N. A., Eremina O. The study of efficiency of the glue traps with sex pheromones for clothes moth. *Pest-management* (ISSN 2076-8462), 2012 (2): pp.50–54]. [In Russian]

25. Маслов А. Д., Лямцев Н. И. Применение феромонов важнейших вредителей леса при ведении лесопатологического мониторинга. Пушкино: ВНИИЛМ, 2013. 36 с. [Maslov A. D., Lyamtsev N. I. The use of pheromones of the most important forest pests in forest pathological monitoring (ISBN: 978-5-94219-194-8) Pushkino: VNIILM, 2013. 36 p.]. [In Russian]

26. Митюшев И. М. Интегрированные системы защиты растений: феромоны насекомых. М, 2019. 119 с. [Mityushev I. M. Integrated plant protection systems: insect pheromones (ISBN: 978-5-534-10443-1). Moscow, 2019.119p.]. [In Russian]

27. Пятнова Ю. Б. Применение феромонов насекомых: настоящее и будущее. Агро XXI. 2002. Т.12, 7: 48–51. [Pyatnova Yu. B. The use of insect pheromones: present and future. *Agro XXI* (ISSN 1026-8634), 2002, vol. 12 (1):pp. 48–51]. [In Russian]

28. Скиркиявичус А. В. Феромонная коммуникация насекомых. Вильнюс: Мокслас, 1986. 287 с. [Skirkyavichus A. V. Pheromone communication in insects. Vil'nyus: Mokslas, 1986. 287p.]. [In Russian]

29. Поставка феромонных и цветных ловушек [Электронный ресурс] // Всероссийский центр карантина растений (ФГБУ ВНИИКР). URL: <https://vniikr.ru/service/ferlov> (Дата обращения: 07.09.2020)

## Use of glue and pheromone traps for insect detection and monitoring in museums

Kalinina I.A. <sup>1</sup>

<sup>1</sup>The State Hermitage Museum, Saint Petersburg 190000, Russian Federation

The article is devoted to the problem of protecting museum collections from insects. A review of the types of traps used in museums for detecting, monitoring and studying the biology of insects has been carried out. The experience of using glue and pheromone traps in museums has been studied. The characteristic of features of work with different types of traps is given. Considerable attention is paid to the specifics of working with traps based on the experience of the Laboratory for Biological Control and Protection of the State .

**Keywords:** insects, monitoring, museums, glue and pheromone traps