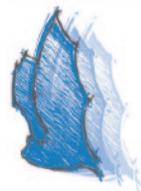


EUROBATS



Publication Series
No.

2



Подземные убежища рукокрылых: охрана и управление

А. Дж. Митчелл-Джонс • З. Бихари • М. Мазинг • Л. Родригес



Митчелл-Джонс А. Дж., Бихари З., Мазинг М., Родригес Л.

Подземные убежища рукокрылых: охрана и управление. — 2011. — 36 с. — (EUROBATS Publication Series No. 2. Русская версия. Издание второе.)

Русская версия:

Перевод с английского: С. В. Газарян, Е. В. Годлевская

Координация подготовки: Е. В. Годлевская

Верстка: И. А. Куян

© 2007, 2008, 2010 Agreement on the Conservation of Populations of European Bats (UNEP/EUROBATS).

Эта публикация может быть воспроизведена частично или полностью в любой форме в образовательных целях, не связанных с извлечением прибыли, без получения предшествующего письменного разрешения от UNEP/EUROBATS. Эту публикацию нельзя использовать для перепродажи или с иными коммерческими целями без письменного разрешения UNEP/EUROBATS.

ISBN 978-92-95058-09-5
(электронная русская версия)

На обложке: колония длиннокрыла обыкновенного (*Miniopterus schreibersii*), Кипр

Электронная версия данного издания также размещена в электронных библиотеках сайтов «Українського центру охорони кажанів» (<http://kazhan.org.ua>) и «Рабочей группы по рукокрылым» (<http://zmmu.msu.ru/bats>)



Содержание

Предисловие к русскому переводу	3
1 Введение	4
2 Как рукокрылые используют подземелья	4
2.1 Характеристика подземелий	4
2.2 Использование подземных убежищ рукокрылыми	4
3 Угрозы для подземных убежищ	5
3.1 Чрезмерное беспокойство	5
3.2 Разрушение, ремонт или смена типа использования	7
4 Охрана подземелий	8
4.1 Юридическая охрана	8
4.2 Сотрудничество	8
4.2.1 Сотрудничество со спелеоклубами и другими посетителями подземелий	8
4.2.2 Градация подземелий	9
4.2.3 Кодекс охраны рукокрылых	10
4.2.4 Аншлаги на подземельях	10
4.3 Меры физической защиты	10
4.3.1 Общие положения	10
4.3.2 Решётки	13
4.3.3 Ограждения	21
4.3.4 Водные преграды	23
5 Управление	23
5.1 Управление подземной средой	23
5.1.1 Подземные обрушения породы и обвалы	23
5.1.2 Ядовитый газ	23



5.2	Управление участками вокруг входов	24
5.2.1	Обрушения породы и обвалы	24
5.2.2	Скот и крупные млекопитающие	24
5.2.3	Растительность	24
6	Созидательное сохранение	26
6.1	Манипуляции с потоком воздуха и температурой	26
5.2.4	Освещение	26
5.2.5	Управление окружающей средой	26
6.2	Вскрытие подземелий	27
6.3	Обеспечение рукокрылых дополнительными укрытиями	27
6.4	Обеспечение новыми убежищами	27
6.4.1	Создание подземелий	29
7	Мониторинг	33
7.1	Мониторинг рукокрылых	33
7.2	Физическое состояние подземелий	35
	Благодарности	36
	Фотографии	36
	Дополнительная литература	36



Предисловие к русскому переводу

Рукокрылые, или летучие мыши, являются одной из наиболее уязвимых групп млекопитающих Европы. Большинство европейских видов летучих мышей в качестве убежищ используют подземелья, круглогодично или в течение определенного сезона. Наличие подходящих убежищ для рукокрылых, а это означает, помимо всего, и отсутствие беспокойства со стороны человека, является одним из ключевых условий сохранения летучих мышей.

Рукокрылые Европы находятся под охраной многих международных договоров, центральным из которых является Соглашение о сохранении популяций европейских видов рукокрылых (EUROBATS); в нем участвуют 32 европейских государства.

«Подземные убежища рукокрылых: охрана и управление» — это перевод руководства «Protecting and managing underground sites for bats» (A. J. Mitchell-Jones, Z. Bihari, M. Masing, L. Rodrigues), изначально опубликованном на английском языке в серии EUROBATS Publication в 2007 г. На сегодня руководство уже переведено на французский, немецкий, румынский, чешский языки. Все издания книги доступны в электронном

виде на официальном сайте Соглашение о сохранении популяций европейских видов рукокрылых (http://www.eurobats.org/publications/publication_series.htm).

Данное руководство, прежде всего, ориентировано на специалистов в области охраны животного мира, работающих в государственных и общественных природоохранных организациях. Кроме того, в нем содержится важная информация для организаций и частных лиц, заинтересованных в защите подземелий и подземной среды от нежелательного доступа по соображениям, не связанных напрямую с охраной рукокрылых. В частности руководство будет полезным спелеологическим клубам, планирующим защиту уязвимых пещер, и государственным структурам, ответственным за предотвращение чрезвычайных ситуаций в подземельях. Рекомендации, содержащиеся в руководстве, позволяют осуществить мероприятия по физической защите подземелий без ущерба для живущих в них рукокрылых.

Переводчики благодарят коллег из России и Украины за внесённые правки и предложения по улучшению текста перевода.



1 Введение

Это руководство, подготовленное Консультативным комитетом Соглашения EUROBATS, включает рекомендации по всем аспектам охраны подземных убежищ рукокрылых и управлению ими.

Охрана подземелий требует совмещения двух элементов: законодательных и административных решений, которые помогут управлять ими так, чтобы людям была понятна ценность и уязвимость каждого подземного объекта; и мероприятий по физической защите, обеспечивающих охрану подземелий от нежелательного доступа. При создании плана управления подземельем или разработке предложений по его охране оба элемента должны рассматриваться неотъемлемо друг от друга.

Правовые и административные структуры в разных странах Европы различны, как и природоохранная практика, которая в разных регионах имеет свои особенности. Поэтому по этим вопросам данное ру-

ководство может дать только общую информацию, которую следует адаптировать к местным условиям. С другой стороны, мероприятия по обеспечению непосредственной, физической, защите подземелий, такие как установка ограждений и решёток, разнятся намного меньше, так что для них может быть дано более детальное описание. Для того чтобы продемонстрировать всё разнообразие проверенных и испытанных защитных сооружений, мы, по возможности, опирались на практический опыт специалистов в области охраны рукокрылых из разных стран Европы.

В данном руководстве термин «подземелья» охватывает пещеры и все искусственные сооружения, в которых повторяются условия, встречающиеся в пещерах. К таким объектам относятся, например: заброшенные подземные горные выработки всех типов, туннели, подвалы, ледники, подземные склады и фортификационные сооружения.

2 Как рукокрылые используют подземелья

2.1 Характеристика подземелий

Ключевой чертой подземелий является их защищённость от внешней среды, что означает отсутствие резких колебаний температуры и влажности. В крупных подземельях, в которых движение воздуха почти отсутствует, показатели температуры в течение года меняются слабо, оставаясь близкими к показателям среднегодовой температуры местности. Основными переменными факторами, определяющими температуру в подземелье и степень, в которой она отражает изменения внешней температуры, являются расстояние до входа, а также объём подземелья

и направление воздушных потоков внутри него. На внутренний микроклимат подземелья также может влиять его конфигурация. Например, куполообразные ниши в своде могут собирать и удерживать поднимающийся тёплый воздух, что ведет к увеличению температуры, в то время как нижние части подземных систем могут собирать холодный воздух, что приводит к понижению температуры.

2.2 Использование подземных убежищ рукокрылыми

До того как летучие мыши начали селиться в постройках человека, они использова-



ли два основных типа убежищ — деревья и пещеры (включая скальные трещины). В то время как древесные убежища недолговечны и, вероятно, служат меньше, чем живет большинство летучих мышей, пещеры являются постоянными убежищами. Их могут использовать многие поколения рукокрылых. Разница в «сроке службы» убежищ отражается и на способе использования их летучими мышами, даже когда убежища находятся в зданиях. Виды, поселяющиеся в деревьях, такие как рыжая вечерница *Nyctalus noctula*, имеют склонность перемещаться между многими убежищами, находящимися на небольшом расстоянии друг от друга. Пещерные виды, такие как подковоносы, склонны сохранять привязанность к одним и тем же убежищам на протяжении всей своей жизни.

Рукокрылые могут использовать подземные убежища на всех стадиях своего годового цикла. В северной Европе, где среднегодовые температуры низки, летучие мыши используют эти убежища преимущественно для зимовки; выведение потомства отмечается в них намного реже. Такие виды, как подковоносы, которые изначально приводили потомство в подземельях, освоили чердаки домов, характеризующиеся более высокими температурами. В южной Европе высокая среднегодовая температура по-

зволяет многим видам летучих мышей как выводить потомство, так и зимовать в подземельях.

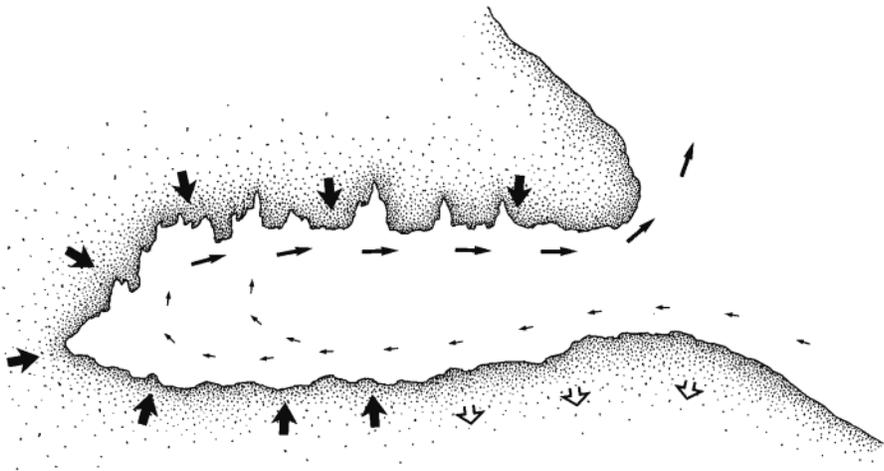
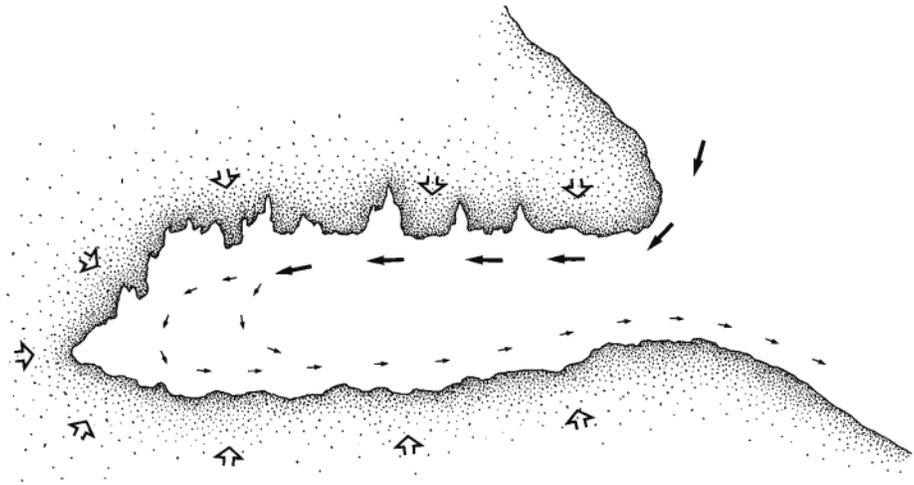
Рукокрылые предпочитают использовать динамические пещерные системы, то есть такие, в которых существует определённый поток воздуха, проходящий через всю систему, и где, следовательно, имеется разнообразие температурных условий. На зимовке у каждого вида также существуют свои температурные предпочтения. В простых динамических системах, таких как тупиковые туннели или горизонтальные ходы, где преобладают конвекционные потоки воздуха, размер, конфигурация и строение поверхности подземелья в значительной степени могут оказывать влияние на внутреннюю температуру. Конвекция «всасывает» тёплый воздух летом, а зимой — холодный. Ниши и углубления в потолке могут аккумулировать тёплый воздух, а холодный воздух может скапливаться на участках, расположенных ниже уровня входного отверстия. Растительность и рельеф местности также играют важную роль, поскольку летучие мыши нуждаются в защищённом входе в убежище. Некоторые примеры приведены на рис. 1. Статические системы, где движение воздуха отсутствует, обычно бывают слишком тёплыми для зимовки, хотя могут использоваться как временные летние убежища.

3 Угрозы для подземных убежищ

3.1 Чрезмерное беспокойство

Хотя рукокрылые в периоды выведения потомства или зимовки способны переносить некоторый уровень беспокойства и приспосабливаться к низкому уровню человеческой активности, чрезмерное

беспокойство может заставить их покинуть убежище или стать причиной их гибели. В некоторых протяжённых пещерных системах выводящие потомство и зимующие летучие мыши могут сосуществовать со спелеологами, которые осознают уязвимость рукокрылых и стараются их не



Нагревание



Охлаждение



Поток теплого воздуха



Поток холодного воздуха

Рис. 1 Потоки воздуха в подземелье. Температура в протяжённом подземелье близка к среднегодовой температуре местности. Летом, когда внешняя температура выше температуры в подземелье, тёплый воздух, поступающий в него, охлаждается, становится плотнее и «стекает» вниз. Зимой, наоборот, холодный воздух нагревается и поднимается вверх. Ниши в потолке всегда являются наиболее тёплыми местами.



беспокоить. Однако во многих подземельях человек оказал на рукокрылых негативное воздействие, и некоторые, важные в прошлом, подземелья были оставлены летучими мышами. Нельзя не учитывать и растущие темпы посещения подземелий всё увеличивающимся числом бюро путешествий, группами «любителей приключений выходного дня» и стихийными туристами. Такие посетители в меньшей, нежели члены специализированных спелеоклубов, мере осознают влияние человека на подземелья и их фауну. Проблемой является и частота посещения подземелий: бюро путешествий обычно работают в течение всей недели, так что посещение подземелий достаточно большими группами необученных людей может происходить постоянно.

Некоторые подземелья легкодоступны без специального снаряжения или подготовки. В таких случаях проблему составляет случайное беспокойство летучих мышей любопытными туристами, а также: вандализм, разведение костров, складирование токсичного мусора и даже целенаправленное убийство рукокрылых.

3.2 Разрушение, ремонт или смена типа использования

Подземные убежища могут страдать от совершенно разных операций, производимых человеком, которые, в свою очередь, могут влиять на их использование рукокрылыми. Необходимость соблюдения мер безопасности и ответственность перед законом заставляют многие местные администрации, структуры государственного горного надзора и землевладельцев закрывать заброшенные шахты и, в некоторых случаях, блокировать входы в подземелья, делая их недоступными для летучих мышей. Даже если под-

земелье остается доступным, частичные блокировка или перегораживание входа могут оказать влияние на движение воздуха, а это приведет к изменению температуры в подземной системе. В некоторых регионах утрата зимних подземных убежищ происходит значительными темпами. Туннели ремонтируют, переделывают под хранилища или стрельбища или вновь начинают использовать для первоначальных целей; пещеры оборудуют и открывают для публичного доступа. Кроме того, пещеры и подземные выработки уничтожают карьерами. Даже если пещера или штольня остается открытой, неправильная установка ворот или решётки может негативно влиять на рукокрылых; в таких случаях необходима консультация УПО¹.

Даже очень небольшие изменения в топографии подземелья, как внутри, так и снаружи, могут привести к далеко идущим последствиям касательно его пригодности для рукокрылых — главным образом из-за изменения движения воздуха сквозь систему и, следовательно, изменения температуры и влажности. Некоторые изменения, если они тщательно спланированы, могут приносить пользу летучим мышам, другие — могут определённо снижать ценность подземелья для этих животных.

¹ УПО — Уполномоченная природоохранная организация. Финансируемая правительством структура, ответственная за исполнение природоохранного законодательства. Может быть национальной, региональной или местной. В ряде стран, в том числе странах бывшего СССР, аналогом таких организаций в определенной мере являются национальные или региональные управления министерств по охране окружающей среды. К сожалению, сотрудники управлений могут владеть информацией по рукокрылым в недостаточной мере. В таких случаях следует обращаться к специалистам по рукокрылым.



4 Охрана подземелий

4.1 Юридическая охрана

Рукокрылые имеют охранный статус во всех странах Европы. Однако частости применения охранного законодательства и степень его использования очень разнятся.

В странах Европейского Союза охрану летучих мышей и их убежищ регламентирует Директива Совета Европы 92/43/ЕЕС от 21.05.1992 г. по сохранению естественных местобитаний и дикой фауны и флоры. Все виды летучих мышей внесены в Приложение IV Директивы — «виды животных и растений, представляющие общественный интерес и нуждающиеся в непосредственной охране». Некоторые также включены в Приложение II как «виды, требующие выделения специальных охраняемых территорий». Для выполнения Директивы все страны Евросоюза обязаны перевести оговоренные в ней требования в собственное национальное законодательство.

Многие европейские страны также подписали Бернскую конвенцию, которая требует строгой охраны видов, внесенных в Приложение II. В это приложение внесены все европейские виды рукокрылых, за исключением нетопыря-карлика *Pipistrellus pipistrellus*, который включен в Приложение III. Подробности можно найти на веб-сайте Бернской конвенции.

Страны, являющиеся сторонами Соглашения о сохранении популяций европейских видов рукокрылых (UNEP/EUROBATS), приняли обязательства по сохранению рукокрылых и их мест обитаний. Это включает признание того, что охрана и мониторинг важных подземных убежищ является существенным для сохранения рукокрылых.

Большинство сторон Соглашения EUROBATS присоединились также к Боннской конвенции. Все европейские виды летучих мышей перечислены в Приложении II этой конвенции. Это означает, что они являются мигрирующими видами, которые могут быть предметом соглашений.

Многие виды рукокрылых из-за своего неблагоприятного охранного статуса внесены в Красный список Международного союза охраны природы (МСОП). Хотя внесение в Красный список МСОП не является юридической основой для сохранения видов, многие страны используют этот критерий при отборе видов для реализации мер первоочередной охраны¹.

4.2 Сотрудничество

4.2.1 Сотрудничество со спелеоклубами и другими посетителями подземелий

Формы собственности на землю и подземелья в пределах Европы весьма разнообразны. Некоторые подземелья находятся в частном владении, другие — принадлежат государству. Во многих странах, однако, организованные спелеологические или спелестологические клубы² имеют важную роль в охране подземелий и регулировании числа посетителей в них. Доступ

¹ В странах бывшего СССР рукокрылые находятся под охраной национальных красных книг. В России в Красную книгу занесено 7 их видов, в Украине — все виды, в Беларуси — 6 видов и т. д. В этих странах необходимость охраны краснокнижных видов и их местобитаний юридически закреплена национальным законодательством. — прим. перевод.

² Включая организации, занимающиеся изучением брошенных горных выработок, фортификаций и других искусственных подземелий.



во многие пещеры и горные выработки ограничен из соображений безопасности, для защиты от сборщиков минералов, для охраны подземных образований или источников водоснабжения. Клубы могут иметь ключи от ворот, решётки или оград и регулировать число посетителей по соглашению с владельцем подземелья или государством.

Поскольку спелеоклубы и другие ответственные организации заинтересованы в защите пещер, включая их фауну, очень важно, чтобы специалисты по охране рукокрылых и такие клубы работали совместно, и чтобы подземелья охранялись по соглашению обеих сторон.

Все спелеоклубы проводят для своих членов учебные занятия, посвящённые рассмотрению вопросов безопасной работы в подземельях и сохранения подземной среды. Это дает возможность специалистам, занимающимся охраной рукокрылых, проводить разъяснительную работу относи-

тельно уязвимости летучих мышей и действий, которые должны предпринимать спелеологи для сохранения этих животных.

4.2.2 Градация подземелий

Для обеспечения сотрудничества со спелеологическими организациями очень важно, чтобы специалисты по охране рукокрылых не требовали излишних ограничений, и чтобы любые ограничения в отношении того, когда и как спелеологи могут посещать подземные убежища, были полностью оправданы и разъяснены. Один из способов достижения этой цели — разработать систему градации подземелий. При ее разработке необходимо учитывать национальные подходы в отношении использования пещер и формы собственности, но типичная система градации должна включать уровни, соответствующие значимости подземелий для рукокрылых, и, следовательно, предполагающие разную степень ограничений спелеологической активности. Пример такой системы приведен в таблице ниже.

Уровень	Значимость для рукокрылых	Рекомендация спелеологам
1	Неизвестна.	Никаких ограничений. Сообщать специалистам о встречах с летучими мышами.
2	Небольшое число летучих мышей.	Нет ограничений для посещения. Следовать Кодексу охраны рукокрылых.
3	Большое количество летучих мышей встречается в определённые сезоны.	Сезонные ограничения на посещения. Не посещать определенные части пещеры во время «закрытого» сезона, в остальное время следовать Кодексу охраны рукокрылых.
4	Большое количество летучих мышей присутствует в подземелье круглогодично.	Пещера закрыта в течение всего года. Небольшое число посетителей может быть допущено по договоренности. План по управлению объектом должен указывать предельное число посетителей и оговаривать используемые ими маршруты.



4.2.3 Кодекс охраны рукокрылых

Разработка кодекса охраны рукокрылых, указывающего на причины, по которым рукокрылые нуждаются в особой заботе, и на правила поведения посетителей подземелий, является важным шагом в налаживании сотрудничества между специалистами по рукокрылым и посетителями подземелий. Также важно, чтобы специалисты по охране рукокрылых уважительно относились к другим охраняемым объектам, таким как скальные, глиняные и натечные образования в пещерах, исторические артефакты в рудниках и других искусственных подземельях. На с. 11 приведен примерный текст кодекса охраны рукокрылых (основанный на кодексе, используемом в Великобритании). Он может нуждаться в адаптации к местным условиям, но большинство элементов, касающихся контактов с летучими мышами, должно остаться.

4.2.4 Аншлаги на подземельях

Хотя специалисты по охране летучих мышей часто предпочитают держать информацию о важных неохранных убежищах в секрете, полезным может стать размещение за закрывающей решёткой аншлага, поясняющего причину закрытия подземелья. Этот шаг требует обсуждения с землевладельцем и проведения оценки риска вандализма. Если разглашение факта присутствия летучих мышей нежелательно, можно поместить объявление с информацией про то, что подземелье закрыто из соображений безопасности. Если подземелье закрывают только на часть года (возможно по соглашению со спелеологическими организациями), аншлаги должны объяснять это и указывать, когда пещера открыта для посетителей.

4.3 Меры физической защиты

4.3.1 Общие положения

Чаще всего самой необходимой охранной мерой, в случае с пещерами и штольнями, является физическая защита от излишнего беспокойства. Обычно это достигается путем установки на входе решётки, позволяющей свободно проникать вовнутрь летучим мышам, но не людям. Однако в некоторых случаях могут потребоваться и другие меры, такие как установка защитного ограждения. При установке решётки или ограждения важно вести мониторинг численности рукокрылых до и после установки, отмечая все положительные и отрицательные эффекты.

Некоторые виды рукокрылых реагируют на решётки негативно. К таким видам относятся: длиннокрыл обыкновенный *Miniopterus schreibersii* — круглогодично, а в период выведения потомства также — подковонос Мегели *Rhinolophus mehelyi*, подковонос южный *Rhinolophus euryale*, ночница большая *Myotis myotis* и ночница остроухая *Myotis blythii*.

Наблюдения в подземельях Португалии и Франции показали, что после установки решётки:

- летучие мыши покидают закрытые решётками пещеры, по крайней мере, на короткий или средний срок;
- уменьшается скорость полёта;
- уменьшается высота полёта;
- возрастает число кругов перед влётом;
- возрастает число посадок на потолок, стены и даже на решётку.

Принимая во внимание эти результаты, можно утверждать, что решётки не являются адекватной мерой для защиты убежищ больших колоний перечисленных



Пример Кодекса охраны рукокрылых

Пещеры и горные выработки, их минеральные образования, артефакты и фауна являются частью нашего национального наследия. Все посетители подземелий должны прилагать усилия для того, чтобы сохранить их для настоящих и будущих поколений.

Всегда следуйте правилам безопасности и правилам охраны подземелий, опубликованных спелеологическими и спелестологическими организациями; связывайтесь с местными спелеогруппами для получения информации о требованиях по доступу в подземелья и безопасности пребывания в них.

Помните также, что, для того чтобы пережить зиму, летучие мыши нуждаются в Вашей помощи. Большинство зимующих летучих мышей не видны: многие располагаются в глубоких щелях и трещинах. Если Вы не видите летучих мышей, это не означает, что их нет в подземелье!

Просим всех, посещающих убежища рукокрылых, соблюдать добровольный Кодекс охраны рукокрылых и не нарушать специальные ограничения, введённые для особо важных убежищ летучих мышей. В связи с тем, что беспокойство может нанести летучим мышам большой вред, их изучение в подземельях разрешено только специально обученным и уполномоченным специалистам. Такие разрешения предоставляются для контролируемого, тщательно продуманного учёта и мониторинга и, иногда, для научных исследований.

Контакт с летучими мышами

- Не трогайте летучих мышей (даже имея лицензию, делайте это только в случае крайней необходимости). Будьте осторожны: Вы можете сбить летучих мышей с мест их размещения, особенно при движении по низкому проходу.
- Не фотографируйте летучих мышей в убежище. Фотовспышки могут причинять сильное беспокойство.
- Не разогревайте зимующих летучих мышей. Это может привести к их пробуждению. Старайтесь не стоять под животными и не задерживаться в проходах с ограниченным объёмом, поскольку даже тепло Вашего тела может вызвать пробуждение летучих мышей.
- Не светите на летучих мышей ярким светом. И свет, и нагрев могут вызвать пробуждение рукокрылых.
- Не используйте карбидные лампы в убежищах рукокрылых. Карбидные лампы особенно нежелательны из-за выделяемых при горении тепла и дыма.
- Не курите под землей и не производите лишнего шума. Любое сильное раздражение может разбудить летучих мышей
- Не посещайте зимние убежища рукокрылых большими группами. Избегайте проводить тренировки по спасательным работам в подземельях, где присутствуют летучие мыши.
- Не жгите костров на входах в подземелья, так как дым может привести к пробуждению рукокрылых.
- Перед началом проведения взрывных или вскрышных работ проконсультируйтесь со специалистами. Взрывные работы могут вызвать проблемы из-за взрывной волны и последующего задымления. В известных убежищах рукокрылых взрывные работы должны быть ограничены временем, когда летучие мыши отсутствуют, или районами, где они не встречаются. Вскрышные работы могут изменить микроклимат убежищ рукокрылых.

*Источник: А. М. Hutson, S. Mickleburgh, A. J. Mitchell-Jones (1995)
Bats underground: a conservation code. Bat Conservation Trust, London*



выше видов в указанные сезоны. В этих случаях следует использовать ограждения вокруг входов или другие защитные меры. Особую осторожность всегда следует соблюдать при защите подземелий, используемых летними колониями летучих мышей, так как частота пролётов сквозь решётку здесь очевидно выше, чем в убежищах, используемых только зимой. В летних убежищах отдельные зверьки могут пролетать сквозь решётку несколько раз за ночь, в то время как в зимних убежищах — только один-два раза в месяц. Подземелья, используемые для осеннего роения¹, следует рассматривать как летние, поскольку на протяжении короткого сезона активность рукокрылых в них может быть очень высокой.

Для того чтобы добиться успеха, следует всегда тщательно продумывать устройство решёток и ограждений. Необходимо учитывать следующее.

Если подземелье уже используют рукокрылые, нужно предварительно проконсультироваться с региональной или национальной УПО. Консультации необходимы в связи с тем, что неправильно спроектированные или неверно установленные решётки и ограждения могут нанести вред убежищу рукокрылых. УПО могут также пожелать держать на учёте все убежища рукокрылых и быть в курсе всех ра-

бот по их охране. Решётки и ограждения могут оказаться дорогостоящими. УПО могут иметь возможность участвовать в финансировании защитных мероприятий в отношении известных убежищ рукокрылых и предлагать дополнительные источники финансирования.

Перед установкой защитной конструкции следует определить виды, которые используют убежище. Некоторые виды избегают пролетать сквозь решётку, и вместо нее необходима установка ограждений. Следует принимать во внимание как летнее, так и зимнее использование подземелий рукокрылыми. Защитные конструкции не должны устанавливаться в сроки, когда это может вызвать беспокойство животных.

Следует предварительно оценить эффект от установки решётки или ограждения на рукокрылых. Для очень важных убежищ это можно сделать с помощью временной конструкции (например, пластиковой решётки). После установки следует проверить уровень использования убежища рукокрылыми (частота влётов и вылетов).

Должно быть получено разрешение от владельца или арендатора. Договор по управлению подземельем поможет распределить обязанности и согласовать условия доступа. Многие владельцы (в ведении которых находится подземелье) будут приветствовать установку и обслуживание решёток / ограждений, поскольку это сократит их заботы по поводу безопасности посетителей. Многие природоохранные НПО² имеют опыт составления и реализации таких соглашений и, возможно, пожелают оказать помощь.

¹ Роение (англ. swarming) — социальное поведение рукокрылых, наблюдающееся в конце лета и в первую половину осени. Во время роения животные по ночам посещают определенные подземелья, где происходит спаривание, и вероятно, обмен информацией. Во время роения в течение одной ночи в подземелья могут влетать и вылетать сотни и даже тысячи зверьков. Места роения летучих мышей не всегда служат местами их летнего обитания или зимовки. — *прим. перевод.*

² НПО — неправительственные, или общественные, организации.



Штольня с решёткой возле Осло, Норвегия. В штольне зимует небольшое количество рукокрылых.

Если подземелье посещают спелеологи, спелестологи или подобные группы, то до начала любых работ следует оговорить приемлемые условия доступа для этих групп. Без этого связи с надежными спелеологическими группами могут быть серьезно расстроены, что может привести, помимо всего, к повторяющимся взломам или разрушению решётки или ограждения.

В городских подземельях, с высоким риском нежелательного доступа, регулярный или постоянный мониторинг решётки или ограды возможен с привлечением профессиональных служб безопасности, использованием охранной сигнализации или даже камер слежения.

4.3.2 Решётки

Для достижения эффекта и обеспечения безопасности решётки должны иметь горизонтальные прутья соответствующих данному подземелью дизайна и конструкции. Необходимо учитывать следующее.

Расстояние между прутьями является одним из наиболее важных параметров, так как известно, что некоторые виды, особенно подковоносы, неохотно пролетают сквозь узкие щели. Рекомендуемое рас-

стояние составляет 150 мм. Однако такое расстояние может позволить проникнуть в подземелье детям. Поэтому для некоторых подземелий или нижних частей решёток либо там, где это оговорено специальными требованиями законодательства, можно использовать немного меньшее расстояние. Приемлемым компромиссом представляется расстояние в 130 мм, однако исследованием в одном из подземелий Великобритании установлено, что такое расстояние влияет на поведение ночниц во время роения. При проектировании проверьте, чтобы расстояние между прутьями было правильно описано. Инженеры обычно указывают расстояния между центрами, поэтому, например, при использовании прутьев из нержавеющей стали диаметром 20 мм (радиусом 10 мм), промежуток в 150 мм свободного пространства потребует 170 мм между центрами прутков. Помните, что ошибка может дорого обойтись!

Если между горизонтальными прутьями расстояние 130–150 мм, вертикальные прутья должны быть расположены на большем расстоянии. Однако слишком широкие промежутки могут сделать решётку более уязвимой, поскольку тогда прутья можно легче выломать с помощью инструментов наподобие автомобильного домкрата. Точное расстояние между вертикальными прутьями можно выбрать в соответствии с общим размером решётки, но оно должно находиться в пределах 450–750 мм (максимальная цифра — для больших подковоносов).

Все решётки должны быть изготовлены с учётом возможности доступа в подземелье — для лиц, имеющих разрешение, и из соображений безопасности. Для небольших входов самым удобным решением может быть установка цельной решёт-



Каменоломня, оборудованная решёткой, Кент, Великобритания. Важное местное убежище рукокрылых.



Меловая штольня, оборудованная решёткой, Норфолк, Великобритания.



Решётка ниже уровня земли на небольшой штольне, Великобритания.

ки, подвешенной на петлях на внутреннюю раму и подогнанную под её размеры. Этот способ особенно хорошо подходит для оборудования дверных проёмов, поскольку внутренняя рама, петли и замок могут быть скрыты за внешней дверной рамой. Крупные решётки следует устанавливать стационарно и оснащать дверью размером, как минимум, 500 × 500 мм. В зависимости от обстоятельств ее можно подвесить на петлях или сделать сдвижной. Если дверь снабжена петлями, они должны быть крепкими или скрыты так, чтобы их нельзя было легко спилить.

Замок должен быть самой слабой частью решётки — чтобы упрямый взломщик имел соблазн сломать эту сравнительно дешёвую и легко заменимую часть, а не саму решётку. Однако замок не должен быть слишком уязвимым и должен быть установлен так, чтобы его трудно было спилить или сломать рычагом. В то же время, необходимо, чтобы замок можно было легко заменить, если он испортится, его повредят или заполнят эпоксидной смолой. Альтернативный подход, который можно использовать в некоторых ситуациях, — спрятать замок так, чтобы взломщику не было ясно, где начинать взлом.

Материал для конструкций следует выбирать с учётом уязвимости подземелья и имеющихся средств. Сорты мягкой стали могут быть подходящим материалом для подземелий с низким риском вандализма. Они дешевы, но не устойчивы к распилке и коррозии. Их главное достоинство в том, что решётка может быть вырезана, установлена и сварена портативным оборудованием на месте. Для подземелий с большим риском вандализма или в случаях, когда решётку изготавливают не на месте, для наиболее уязвимых частей решётки следует использовать сорта зака-



лётной стали. Армированный прут (армированная сталь) диаметром 20 или 25 мм доступен и характеризуется подходящей устойчивостью к коррозии и пилению ножовкой. Существуют и более прочные сорта стали, но они обычно дороги, их трудно резать и сваривать. При выборе подходящих сортов стали консультируйтесь с поставщиком или производителем. Для подземелий с очень высоким риском вандализма предпочтительно сооружать решётку из стальных труб диаметром 100 мм (толщина стенки 8 мм), заполненных бетоном, галькой и арматурным прутком (рис. 2). Они устойчивы к разрезанию электрическим инструментом и сгибанию даже с помощью мощного домкрата (пример можно посмотреть по адресу http://www.cperesc.org/article.php3?id_article=354). Как альтернатива — решётки могут быть изготовлены из крупносекционного стального профиля (уголка, швеллера), который выглядит так массивно, что предотвращает желание его взламывать. Но в таком случае нужно соблюдать осторожность, чтобы не повлиять на движение воздуха в подземелье. Маленькие и среднеразмерные решётки обычно могут быть заранее изготовлены из прутка и профиля и затем, при необходимости, подогнаны на месте. Большие решётки могут быть изготовлены в виде отдельных секций. При установке их скручивают болтами или сваривают.

Часто бывает полезно защитить решётки от коррозии. Предпочтительно сделать это, оцинковав их при изготовлении или покрыв решётку противокоррозионным средством типа Norusto или Nutrust. Можно использовать также эпоксидные полимеры, но следует избегать применения красок со стойким запахом, например, битума.

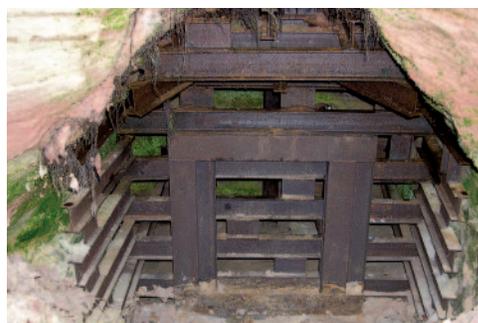
При тщательном проектировании можно изготовить чрезвычайно прочную и устойчи-



Высокопрочная входная дверь, Гауберг, Германия.



Решётка на входе в крупную горную выработку, Южный Лимбург, Нидерланды.



Крупносекционная решётка, Ламбертсберг, Германия.



вую к повреждениям решётку. Однако следует помнить, что ни одна решётка не может устоять перед мощным сварочным или режущим оборудованием, и что продолжительный и настойчивый натиск в конечном итоге сделает брешь в любой решётке. Стоимость ремонта обычно пропорциональна стоимости решётки. Лучше всего установить решётку так, чтобы ее было видно снаружи пещеры или штольни — чтобы отпугнуть потенциальных вандалов.

Решётка должна быть установлена так, чтобы она не препятствовала движению воздуха в подземелье. Обычно не рекомендуется устанавливать решётку в самом узком месте входа, где она может серьезно повлиять на движение воздуха. Если самое узкое место является единственным логичным местом размещения решётки (например, в дверном проёме), следует позаботиться о сведении к минимуму препятствий для воздушных потоков, особенно на уровне пола и потолка.

Решётка должна быть надежно закреплена в твердой породе (если таковая имеется). Тщательно сконструированную

решётку подгонять не нужно: её можно только углубить по периметру или чуть сместить. Обычный метод монтажа — просверлить серию отверстий по периметру входа, затем зацементировать в них стальные прутки, к которым, затем, приварить решётку. Этот метод не всегда удобен, поскольку требует использования внутри подземелья сварочного оборудования соответствующей мощности, а крупносекционную высокоуглеродистую сталь вряд ли получится сварить портативным сварочным аппаратом. В качестве другого варианта — можно оснастить решётку проушинами или ободом из стального профиля, и затем прикрепить их к стене с помощью скальных болтов (крючьев). Для дополнительной надежности головки болтов должны быть слизаны или приварены к раме. Для установки решётки в твердых горных породах требуются сравнительно короткие крепления, но в случае с мягкими (например, меловыми) породами — могут понадобиться длинные самонарезные болты, ввинчиваемые в породу на глубину до 900 мм. В подземельях, где входы нестабильны или имеют неудобную

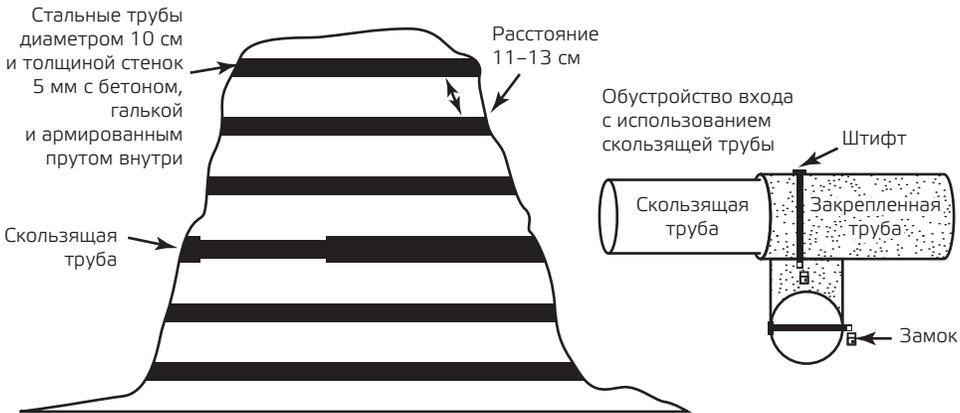


Рис. 2 Устройство решёток, используемых во Франции. Трубы, наполненные галькой, сталью и цементом, особо устойчивы к распиливаю.

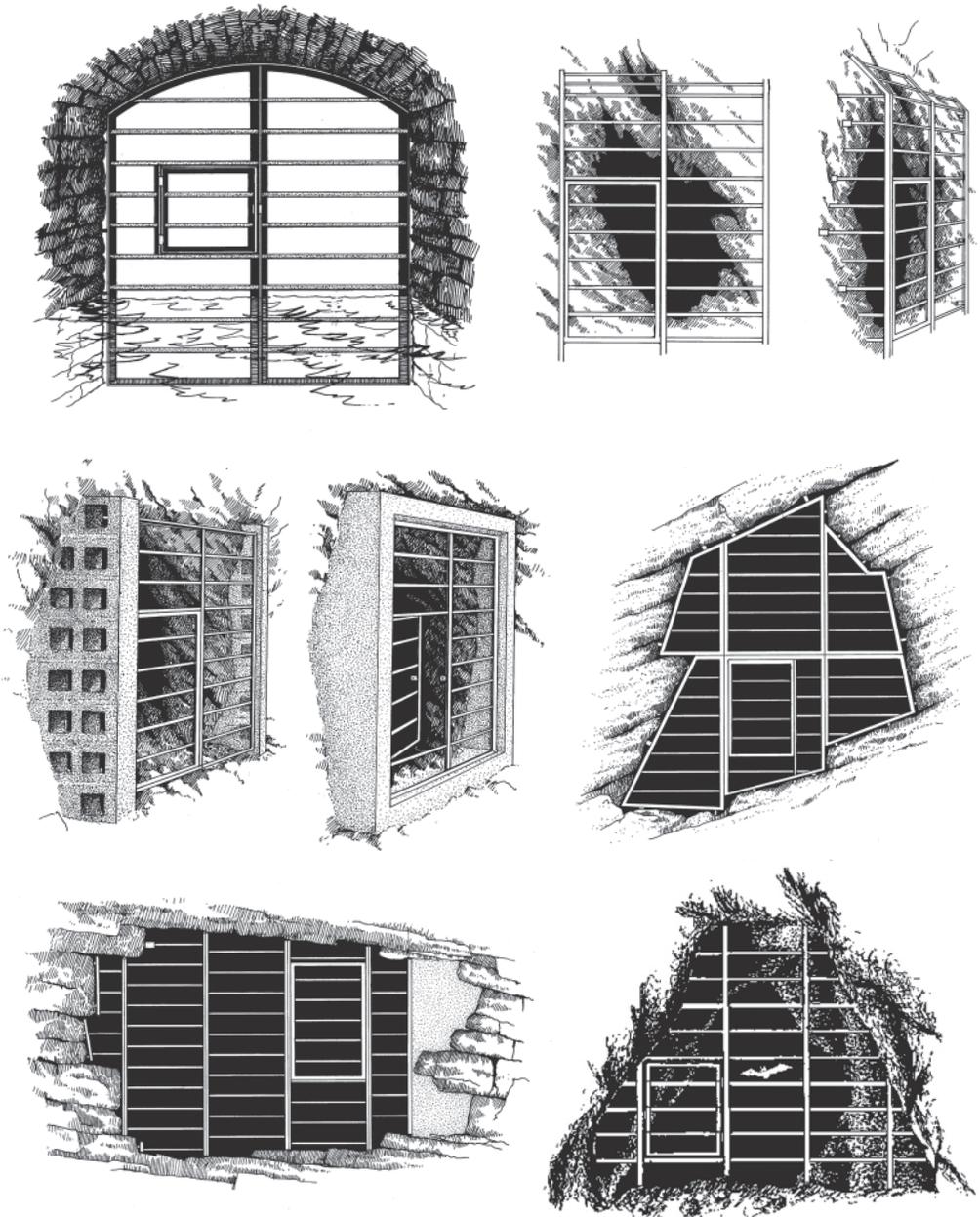


Рис. 3 Примеры решёток, устанавливаемых на горизонтальных входах. Решётки могут иметь размер больший, нежели вход, и быть закреплены на поверхности скалы, могут быть установлены внутри входа с помощью болтов или дюбелей, или встроены в бетонный оголовок, укрепляющий вход. Крупные решётки могут быть изготовлены предварительно в виде отдельных секций, которые скручивают или сваривают на месте. Всегда необходима запирающаяся входная дверь.

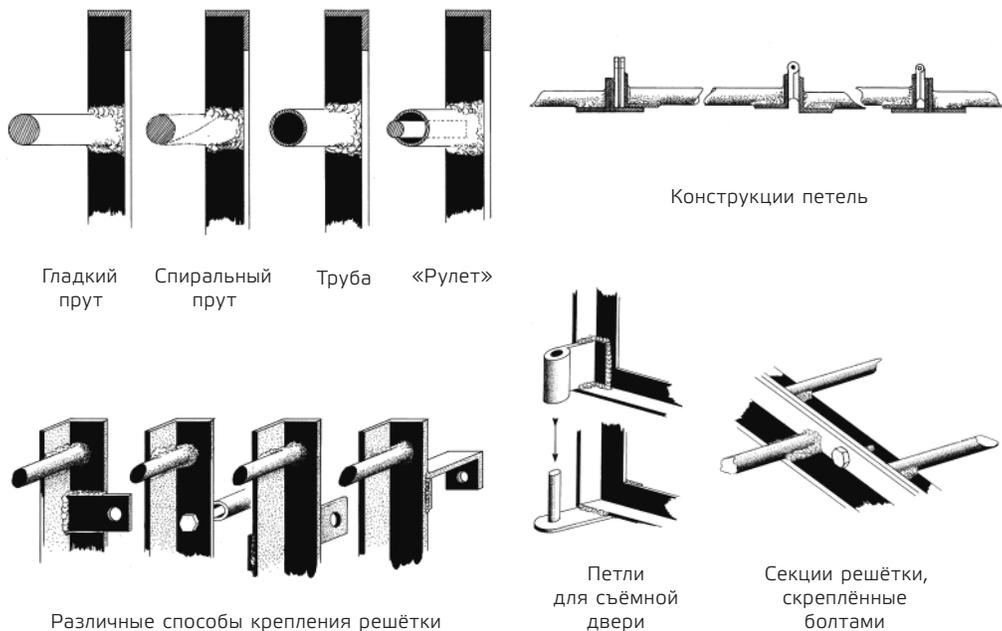


Рис. 4 Детали изготовления решёток.

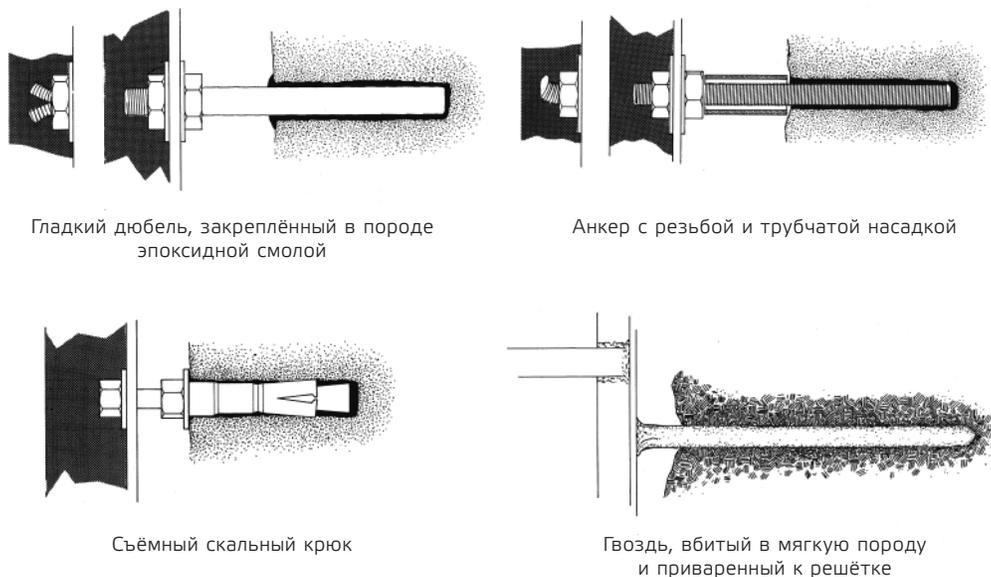


Рис. 5 Способы крепления решёток. Если используют болты, головки должны быть расщеплены, расплющены или расплавлены во избежание простого демонтажа.



Туннель Грейвел, Хэмпшир, Англия

Этот обложенный кирпичом туннель для канала обрушился много лет назад. Осталось два фрагмента: один, заполненный водой, длиной около 800 м, и другой — длиной около 100 м. Длинный фрагмент соединяется с сохранившимся каналом, а короткий — открывается в лесу в сухое русло канала. Значимость подземелья для зимующих рукокрылых впервые была установлена в середине 1970-х; с тех пор на протяжении большинства последующих лет здесь вели учёт зимующих зверьков. Основную часть летучих мышей составляют ночницы Наттерера *Myotis nattereri*, небольшое количество представлено водяными ночницами *Myotis daubentonii*, изредка встречаются ночницы усатые/Брандта *Myotis mystacinus/brandtii*.



Вход в туннель канала Грейвел.

Рис. 6 Ночницы Наттерера в туннеле Грейвел, Великобритания. Ночницы Наттерера (*Myotis nattereri*) составляют более 90 % учтенного количества летучих мышей, остальные представлены водяными ночницами (*M. daubentonii*).



В 1985 г. туннель, для предотвращения доступа в него, был перекрыт решёткой. Решётка изготовлена из прутьев нержавеющей стали диаметром 25 мм, расположенных на расстоянии 170 мм. После изготовления решётку полностью оцинковали и прикрепили к стенам туннеля при помощи болтов.

Хотя данных, собранных в период до 1985 г, немного, можно говорить, что установка решётки не повлияла на рукокрылых. В 1990-х годах наблюдался спад численности летучих мышей, однако здесь нужно принять во внимание, что эти годы характеризо-



Решётка в туннеле
канала Грейвел.

вались мягкими зимами. Позже численность зимующих рукокрылых возросла. В январе 2006 г. было отмечено рекордное количество зимующих зверьков (рис. 6). Многие виды используют подземелье для осеннего роения; некоторые из них здесь на зимовке не отмечены. У входа в туннель в сентябре и октябре ловили *M. nattereri*, *M. daubentonii*, *M. mystacinus*, *M. brandtii*, *M. bechsteinii*, *Plecotus auritus* и *Pipistrellus pipistrellus*.

Источник: A. J. Mitchell-Jones, *Natural England*, Великобритания

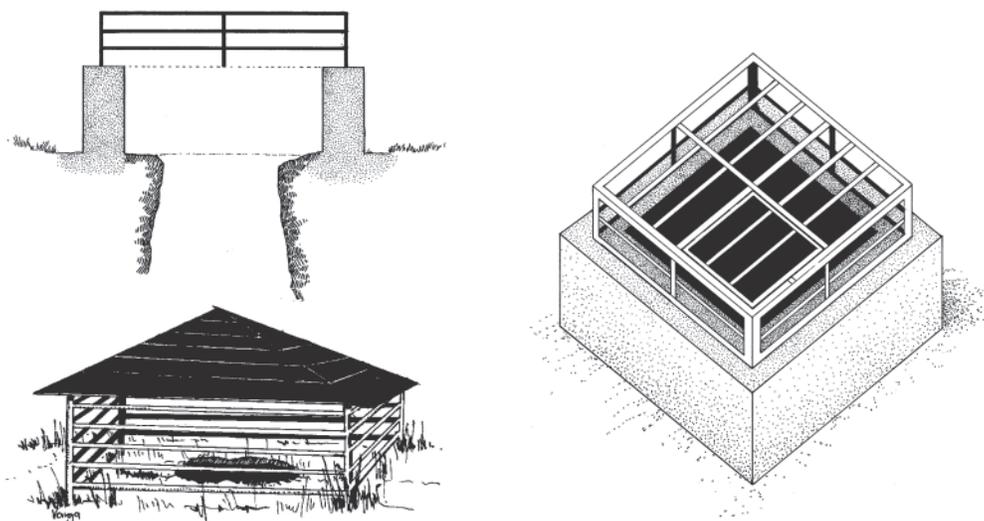


Рис. 7 Решётки для вертикальных шахт. Необходимо избегать устанавливать горизонтальные решётки близко к земле: они небезопасны и могут блокироваться растительностью. Может потребоваться укрепление верхней части пещеры или шахты. Для летучих мышей не составляет трудности пролетать сквозь вертикальные колодцы, а также сквозь вертикальные решетки.



форму, может потребоваться сооружение бетонного или кирпичного оголовка до начала установки решётки. В случае с очень нестабильными породами возможно предпочтительнее будет создать поблизости новое подземелье, чем закрывать решёткой систему, которая скоро обрушится.

В большинстве случаев основа решётки должна быть помещена в бетон, распределённый в траншее, вырытой в полу подземелья. Необходимо позаботиться о том, чтобы сохранилась естественная линия пола, и не возникало препятствий для потока воздуха. Траншея должна быть как минимум 300 мм глубиной, иначе взломщики могут устроить подкоп. В мягком грунте или глине в дно траншеи полезно забить вертикальные прутья и оставить их верхушки в бетоне. Для небольших входов лучшим вариантом может стать использование двери с небольшим отверстием (типа почтового ящика).

Решётки следует регулярно осматривать и, при необходимости, ремонтировать. Мощная решётка в районе с низким риском вандализма вряд ли потребует ремонта в течение многих лет, но ее состояние все равно следует регулярно отслеживать. В районах с высоким риском вандализма незамедлительный ремонт любых повреждений в конечном итоге разочарует взломщиков. Они поймут, что придется каждый раз тяжело работать для того, чтобы получить доступ вовнутрь.

Решётки на вертикальные шахты должны устанавливаться на основу, поднимающую их достаточно высоко над уровнем земли — для того чтобы в подземелья не падали животные или листва. По всей видимости, летучие мыши могут без за-

труднений пролетать сквозь горизонтальные решётки, хотя известны проекты с вертикальной решёткой сбоку конструкции.

4.3.3 Ограждения

Защитные ограждения в борьбе с нежелательными посетителями обычно менее эффективны, чем решётки. Однако в некоторых ситуациях их установка может быть единственно возможной охранной мерой (например, для убежищ видов с известной негативной реакцией на решётки). Существует множество различных типов защитных ограждений. Ограждения,



Ограждение вокруг важной штольни, Португалия.



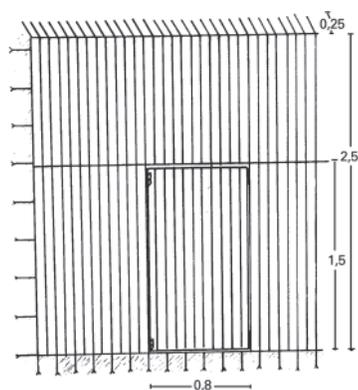
Огороженная штольня, Хорватия.



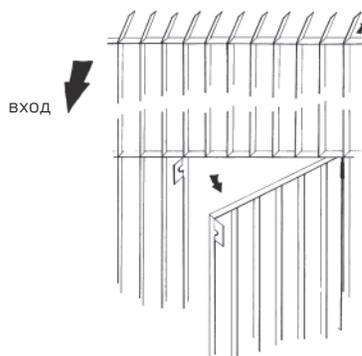
Дверь в ограждении, Португалия.



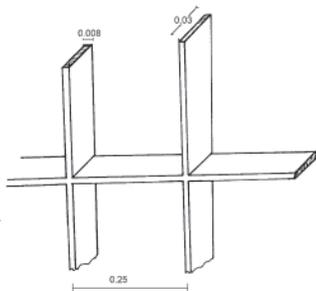
Защитное ограждение, Франция.



Общий план ограждения (размеры в метрах).



Детали: ориентация двери и верхушек прутьев.



Детали: размещение прутьев.



Верх ограждения, Португалия.

Рис. 8 Конструкция защитного ограждения.



сделанные из сварных стальных ячеек, имея немного большую стоимость, более надежны, чем сделанные из стальной сетки, которую легче разрезать.

По возможности ограждение должно быть установлено на расстоянии не менее 5 м от входа — во избежание блокирования путей пролёта рукокрылых. Вертикальные прутья должны быть высотой 2,5 м с загнутыми наружу острыми концами длиной в 25 см.

На ограждения нельзя помещать колючую проволоку, так как летучие мыши могут наткнуться на неё. Основа ограждения должна быть помещена в траншею,

заполненную бетоном, глубиной как минимум 100 мм.

4.3.4 Водные преграды

Водоёмы вокруг входа и внутри подземелий могут быть очень эффективным средством против случайных посетителей, однако они не эффективны для сдерживания спелеологов, которые обычно экипированы для работы в обводнённых подземельях. Если в подземелье есть вода, можно выкопать мелкие водоемы или создать небольшие «запруды», чтобы несколько сантиметров воды (или грязи) блокировали вход в то время года, когда в подземелье присутствуют летучие мыши.

5 Управление

5.1 Управление подземной средой

Кроме ограничения посещений, подземная среда природных пещер едва ли нуждается в каком-либо регулировании, которое в действительности может даже навредить другим охраняемым объектам. При разработке или рассмотрении любых предложений относительно преобразования подземной среды пещер очень важно до начала работ проконсультироваться со специалистами. Зброшенныe горные выработки и другие антропогенные подземные сооружения могут быть менее устойчивы. Возможны ситуации, в которых, для того чтобы сохранить подземную среду и устранить угрозы для подземелья, потребуется проведение определенных работ.

5.1.1 Подземные обрушения породы и обвалы

Даже если обрушения породы грозят заблокировать значительную часть подзем-

ного убежища, значимого в масштабах страны, вряд ли действия по их предотвращению будут одобрены. Обычно такой деятельности препятствуют значительный риск, связанный с подземными работами, и высокая стоимость работ. Если подобная возможность все же рассматривается, для поиска наиболее экономически выгодного решения необходимо привлечь квалифицированного и опытного инженера-геолога.

5.1.2 Ядовитый газ

В заброшенных горных выработках очень редко, но всё же отмечаются случаи гибели летучих мышей из-за скопления ядовитого или удушающего газа. Это обычно происходит, когда более тяжёлый, чем воздух, газ накапливается за какой-нибудь преградой. Удаление преграды возможно, но требует внимательного соблюдения мер безопасности. Альтернативным решением является закрытие выработки (или её части)



для предотвращения дальнейшей гибели рукокрылых.

5.2 Управление участками вокруг входов

5.2.1 Обрушения породы и обвалы

В некоторых объектах характер горных пород может привести к повышению вероятности обрушения свода или обвала. Эта проблема более актуальна для заброшенных горных выработок, чем для пещер, характеризующихся большей геологической устойчивостью. Проблему могут составлять большие деревья, растущие над входом, или поверхностные водотоки.

Для этих проблем существует множество решений, однако, перед тем, как приступить к их реализации, желательно получить консультацию инженера-геолога. Типичными решениями являются:

- удаление нависающих деревьев и отставшей породы;
- закрепление анкерами отставшей или нестабильной породы;
- закрепление стальных сетей на поверхности скалы над входом для предотвращения обрушения породы;
- бетонирование или обкладывание камнем входа для его поддержания и усиления;
- установка во входное отверстие бетонных труб большого диаметра, вмонтированных в породу или забутовку.

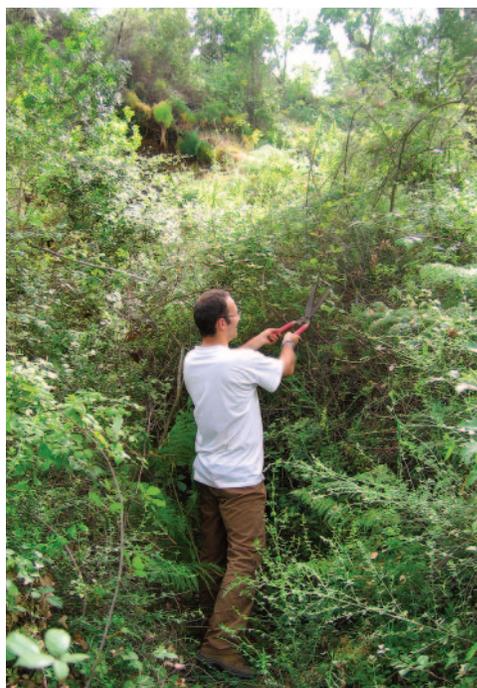
5.2.2 Скот и крупные млекопитающие

Входы в пещеры и штольни могут быть привлекательными укрытиями для скота или крупных диких травоядных, которые могут беспокоить летучих мышей или оказывать влияние на микроклимат подземелья. Для удаления крупных жи-

вотных с таких участков пригодны простые барьеры или ограждения.

5.2.3 Растительность

При управлении растительностью вокруг входов в подземелья следует соблюдать баланс между поддержанием защищённых путей пролёта для летучих мышей и предотвращением перекрытия растениями входного отверстия, другого влияния на рукокрылых или создания препятствий для воздушных потоков. В целом, основной задачей является поддержание как можно более развитой растительности вокруг входа для обеспечения рукокрылых защищёнными путями пролёта. При удалении растительности надо руководствоваться минималистским подходом (но для деревьев — см. 5.2.1).



Удаление растительности вокруг входа в штольню, Португалия.



Штольни Кираль-баньяк, Венгрия

Горные выработки часто страдают от обрушения входов. В результате они теряют свое значение как убежища рукокрылых. Помочь их сохранению может стабилизация входов. Работа по стабилизации входов может быть совмещена с другими преобразованиями, увеличивающими значимость подземелья для летучих мышей.

В каменоломнях Кираль-баньяк четыре прямых туннеля длиной 10–40 м были близки к обрушению. Летом 2003 и 2004 гг. для них были сооружены новые прочные входы. Каждая входная арка имеет 6 метров в длину и состоит из двух изогнутых стен. Стены покрашены темной краской, они «задерживают» свет и одновременно повышают температуру внутри штолен. После укрепления и преобразования входов число рукокрылых (*Rhinolophus hipposideros* и *R. ferrumequinum*) в штольнях увеличилось, были отмечены и новые виды (*Barbastella barbastellus* и *Plecotus auritus*).



Вход в штольню Кирали-Баньяк до реконструкции.



Вход в штольню Кирали-Баньяк после реконструкции.

Источник: Z. Bihari, Венгрия



5.2.4 Освещение

Увеличение уровня искусственного освещения возле входа в подземелье или вдоль путей пролёта рукокрылых к нему может повлиять на перемещения зверьков внутрь или наружу; этого следует избегать. Если увеличение освещения неизбежно (например, при постройке новых зданий или установке уличных фонарей), необходимо приложить усилия для со-

хранения затемнённых путей пролёта рукокрылых.

5.2.5 Управление окружающей средой

Необходимо, по возможности, контролировать внешние преобразования, которые могут влиять на внутренний микроклимат подземелья, например, сжигание растительности или хранение летучих жидкостей поблизости от входа.

6 Созидательное сохранение

Многие подземелья являются потенциальными убежищами рукокрылых, но по той или иной причине непригодны для них, или, как показывает число зимующих в них летучих мышей, требуют улучшения. Меры по защите от беспокойства уже были рассмотрены. Ниже описаны другие возможные действия. В любом случае, сначала должна быть проведена тщательная оценка воздействия, возможно, совмещённая с экспериментами по установке временных барьеров.

6.1 Манипуляции с потоком воздуха и температурой

В большинстве своем статические пещеры и горные выработки со слабым движением воздуха являются слишком тёплыми для зимовки большинства видов рукокрылых. Они могут быть улучшены путем создания дополнительных входов или вентиляционных отверстий — для расширения зоны с динамическим потоком воздуха. В северной и центральной Европе цель такой «улучшающей» работы — добиться температурного диапазона 0...+9 °C внутри в морозную январскую погоду. Однако для южной Европы в это же время года подходящей будет

температура до +12 °C. Для того чтобы оценить успешность проекта, после завершения преобразований необходимо тщательно следить за числом и расположением зимующих зверьков.

В то же время, в открытых с обеих сторон туннелях имеют место слишком сильные колебания температуры, и эти подземелья слишком сухи для рукокрылых. Такие туннели можно оптимизировать путем установки на входы или в их середине неполных барьеров. Происходящее после этого замедление движения воздуха и относительная стабилизация подземной температуры будут способствовать увеличению числа зимующих в туннеле рукокрылых.

Простые прямые подземелья (например, дренажные каналы) или туннели с относительно высокими сводами и входом часто очень удобны для летучих мышей. Хотя в них нет сквозной тяги, относительная стабильность внутренней температуры туннеля может вызвать рост конвекционных течений и динамический воздушный поток. Этому могут мешать насыпи камней или земли у входов; полезной может оказаться их расчистка.



6.2 Вскрытие подземелий

Многие подземелья стали недоступны рукокрылым либо из-за намеренного перекрытия входов, либо из-за их обрушения. Сюда относятся: пещеры, горные выработки, туннели, гроты, ледники, печи для обжига извести и подвалы.

Вскрытие этих подземелий может привести к обнаружению их рукокрылыми. Следовательно, такие вскрытые подземелья могут вновь стать убежищами для летучих мышей.

Для выполнения вскрышных работ необходимо разрешение землевладельца и, возможно, заключение с ним соглашения о долговременной охране убежища. Условием вскрытия считающихся опасными объектов обычно является немедленная установка решётки (или другие способы предотвращения попадания в них людей).

6.3 Обеспечение рукокрылых дополнительными укрытиями

Хотя летучие мыши могут подвешиваться на удивительно гладких поверхностях, многие виды предпочитают размещаться в трещинах и щелях. Особенно это касается участков подземелий с низкой температурой или сильным потоком воздуха. В некоторых типах искусственных туннелей и естественных пещер таких укрытий для летучих мышей бывает недостаточно. Создание дополнительных укрытий в подземелье может повысить его привлекательность для рукокрылых. Летучие мыши могут размещаться во всех типах щелей; удачные приспособления включают варианты от набитых на стены досок (с полостью между ними и стеной) до штабелей неплотно уложенных обычных кирпичей,

специальных кирпичей с прорезями для летучих мышей или строительных блоков.

6.4 Обеспечение новыми убежищами

В некоторых регионах, где нет естественных пещер или горных выработок, подземелий может быть очень мало. В других — имеют место недолговечные выработки в мягких породах. Однако и в одном, и во втором случае убежища для летучих мышей можно создать. Для достижения успеха огромное значение имеют правильное расположение новых убежищ на местности и их устройство. Некоторые предложения по управлению движением воздуха проиллюстрированы на рис. 9.

Особый пример, касающийся преобразования ДОТа, проиллюстрирован на рис. 10. Многие из использованных там технических приемов можно применять и для других типов объектов.

Необходимо помнить, что многие важные убежища рукокрылых созданы человеком. Большинство из них возникло в результате горных разработок или военного строительства. Требуется много лет для освоения их рукокрылыми. Охрана новых подземных убежищ жизненно необходима с самого начала, как с точки зрения владения землей, так и в отношении защиты от беспокойства.

При создании новых убежищ необходимо рассчитывать на срок службы в 100 лет. На всех стадиях работы необходимо привлечение специалистов. Затраты на строительство новых убежищ велики, но время от времени бывают доступны средства от обязательных или добровольных компенсационных и им подобных работ.



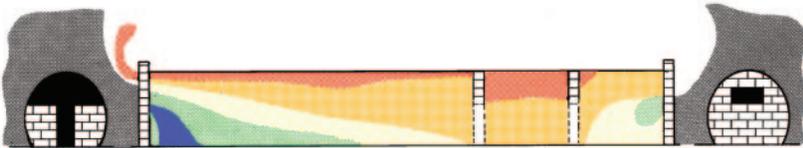
Входы полностью закрыты: температура внутри равна температуре грунта, относительная влажность 100 %.



Входы полностью открыты или закрыты частично: достаточно низкая температура и низкая влажность.



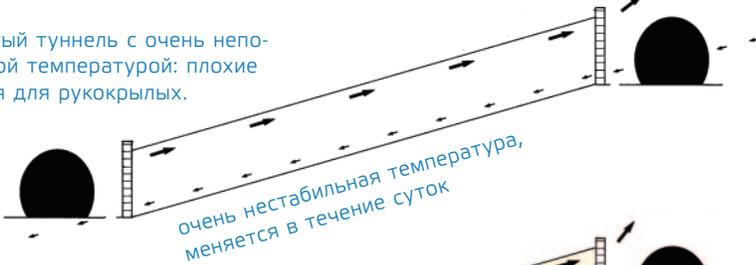
Оптимум: довольно широкий диапазон показателей температуры и влажности. Степень закрытости входов зависит от длины туннеля.



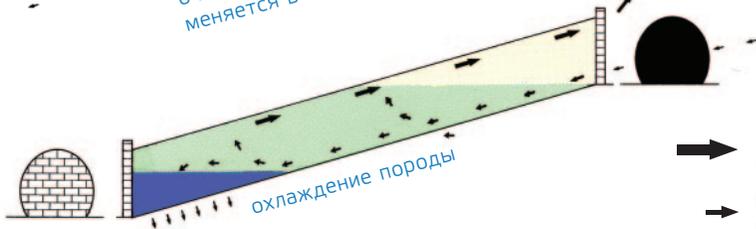
Предложенное дополнение для подковоносов или для коротких туннелей.



Открытый туннель с очень непостоянной температурой: плохие условия для рукокрылых.



Один выход закрыт; этот модифицированный туннель становится ямой для холодного воздуха.



- ➔ Поток холодного воздуха
- ➔ Поток теплого воздуха

Рис. 9 Поток воздуха и температуру в туннелях можно регулировать с помощью установки на входах стенок разной конфигурации. Наиболее теплые зоны отмечены красным, наиболее холодные — синим.



Усовершенствование железнодорожного туннеля

Старые железнодорожные туннели могут быть значимыми местами зимовки летучих мышей. Вилтширская группа по рукокрылым в Англии выполнила проект, который увеличил значимость одного такого подземелья. Зимующие рукокрылые были найдены в туннеле во время первого обследования в 1993 г., но условия в нем были далеки от идеальных: внутренняя температура зимой была близка к внешней. В 1994 г. входы в туннель были перекрыты стенками (были также установлены решётки, позволяющие проникать внутрь летучим мышам). Это привело к уменьшению движения воздуха, формированию устойчивой температуры около +8 °С и увеличению относительной влажности с 80 до 95 %.

Летом 1994 и 1995 гг. к стенам туннеля прикрепили доски для создания щелей, подходящих для размещения зимующих рукокрылых.

Значение всей проведенной работы отражено в увеличении количества рукокрылых, использующих подземелье. Каждую зиму летучих мышей учитывали по три раза. В конце 1993 г., до сооружения стенок на входах в туннель, отмечено 117 зверьков. К зиме 1996/1997 гг. их число увеличилось до 190. В ходе 14 проведенных учётов отмечено 678 особей, 94 % из них представлены ночницами Наттерера *M. nattereri*. Другие найденные виды включают бурого ушана *P. auritus*, водяную ночницу *M. daubentonii*, ночниц усатую/Брандта *M. mystacinus/brandtii* и редкую в регионе широкоушку *B. barbastellus*. Более 30 % зимующих зверьков были обнаружены в щелях, созданных при помощи набитых на стены туннеля досок.

Осуществление этого успешного проекта не обошлось без трудностей. Стенки на входах в туннель дважды ломали вандалы, один раз они были разрушены в результате сильного дождя. После каждого такого случая выполняли ремонтные работы.

Источник: Wiltshire Bat Group, Великобритания

6.4.1 Создание подземелий

В Великобритании сооружено более двух десятков специальных подземелий. Многие из них представляют собой бетонную трубу с кирпичной кладкой. Уровень успеха (уровень заселения летучими мышами) пока что невелик, однако использование таких подземелий, почти определенно, будет расти с течением времени.

Создание необходимых для летучих мышей условий (особенно это касается влажности) в специально построенных убежищах особенно затруднительно в тех случаях, когда о потребностях того или иного вида известно очень мало. Вероятно, что

со временем, когда наше понимание потребностей каждого вида расширится, при создании искусственных подземелий нужды летучих мышей будут учитываться в большей мере, и, соответственно, проекты будут более успешными.

Организация Bat Conservation Trust располагает информацией о многих принятых на сегодняшний день подобных проектах, некоторые из них описаны в «Bat News»¹.

¹ Bat News — периодическое издание Bat Conservation Trust, посвященное охране и изучению летучих мышей в Великобритании. — прим. перевод.



Преобразование ДОТа в зимовочное убежище летучих мышей

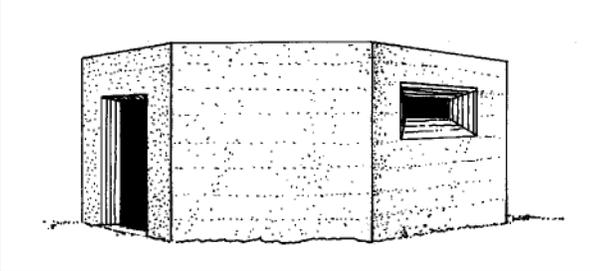
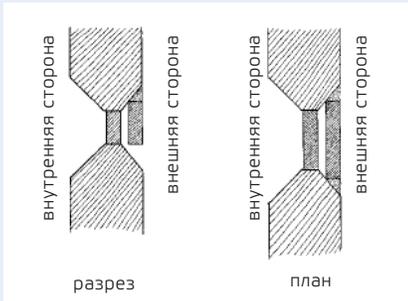


Рис. 10 Преобразование ДОТа.
а) ДОТ готов к перестройке

Стандартный шестиугольный ДОТ, обычный в юго-западной Англии, можно быстро преобразовать в место зимовки и временное летнее убежище рукокрылых. Выбор ДОТа требует некоторого обдумывания. Ввиду того, что одной из главных угроз является беспокойство, приоритет следует отдавать ДОТам, расположенным на удалении от домов, дорог и троп. Непереоборудованные ДОТы часто используются рукокрылыми как летние ночные убежища или как места присад, но, обычно, не как дневные убежища. Это означает, что преобразованный ДОТ будет заселён рукокрылыми уже в течение первого года.

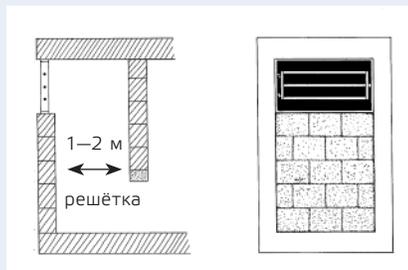
Шаг 1 — первое условие — стабилизировать внутреннюю температуру, влажность и уровень освещения. Закройте бойницы 100-миллиметровыми бетонными блоками средней плотности, вцементируйте их изнутри в самое узкое место каждой из бойниц (рис. 10б).



б) заделывание бойниц

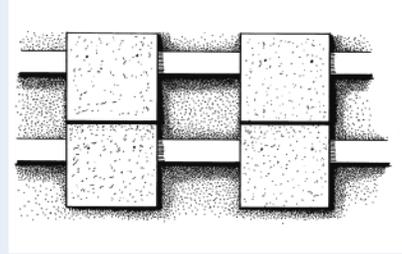
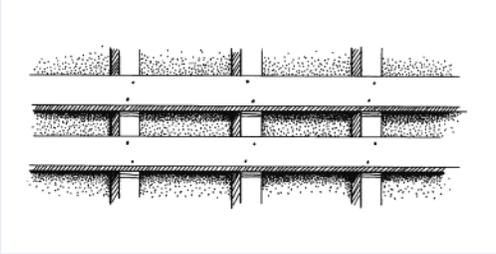
Шаг 2 — другой блок теперь вцементируйте во внешнюю, самую широкую часть каждой бойницы. Оставьте отверстие шириной 200 мм и высотой 20 мм на нижнем слое раствора. Вы создали полость между внутренним и внешним блоками с возможностью доступа для летучих мышей снаружи.

Шаг 3 — поток воздуха в строение следует «отрегулировать». Это можно сделать, установив две стенки из бетонных блоков толщиной 200–250 мм. Первая стенка должна находиться на одном уровне с внешней стеной постройки, составляя две трети высоты дверного проёма от пола. Вторая стенка, поддерживаемая перемычкой, должна иметь две трети высоты от потолка и располагаться в самой дальней точке входного прохода (рис. 10в).



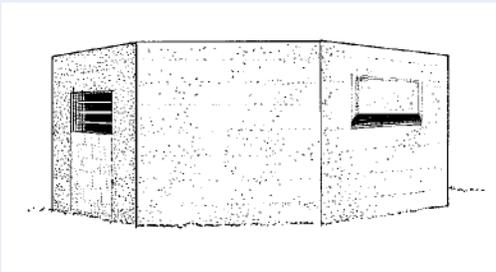
в) переделываем вход, чтобы задержать тёплый воздух

Шаг 4 — основная часть преобразований закончена, но летучие мыши любят прятаться в щелях и дырах. Вы должны сделать их недоступными для крыс, лисиц и котов.



г) дополнительные укрытия из реек и плиток

Прибейте доски (рис. 10г) к стенам, оставив между ними и стеной промежуток в 15–20 мм. Внутренний подоконник каждой бойницы также может быть заделан с оставлением полости в 20 мм. Для обеспечения дополнительных щелевидных убежищ к рейкам на стенах и потолке можно прибить плитки. Чем больше щелей, тем больше вероятность, что их займут летучие мыши.



д) преобразованный ДОТ

Шаг 5 — если нужна решётка, ее можно разместить во входном проёме, частично уже перекрытом вашей новой стенкой. Решётка должна быть сделана по схеме, описанной в разделе 4.3.2, с учетом рекомендованных промежутков между прутьями.

Теперь преобразование ДОТа закончено (рис. 10д).

Источник: Frank Greenaway / Surrey Wildlife Trust, Великобритания

Создание двух искусственных галерей в Португалии

При строительстве крупных водохранилищ в Алкьеве и Педрогао на северо-востоке Португалии было необходимо затопить несколько заброшенных штолен, служивших убежищами для *Rhinolophus ferrumequinum*, *R. hipposideros*, *R. mehelyi*, *Myotis myotis*, *M. daubentonii* и *Miniopterus schreibersii*. Там где важные подземные убежища должны были быть полностью утрачены, неподалеку, для их замещения, выкопали новые штольни.

В штольнях, которые планировали затопить, проводили круглогодичные наблюдения по использованию их летучими мышами, а также сбор данных по температуре и влажности. Теперь их можно сравнивать с аналогичными данными в замещающих галереях.

Первая искусственная галерея, Моура, была выкопана в 1995 г. Она состоит из изогнутого туннеля около 40 м длиной, шириной 1,5 м и высотой 2,0 м, с двумя соединяющимися комнатами в конце (это позволяет летучим мышам вылететь в случае беспокойства).

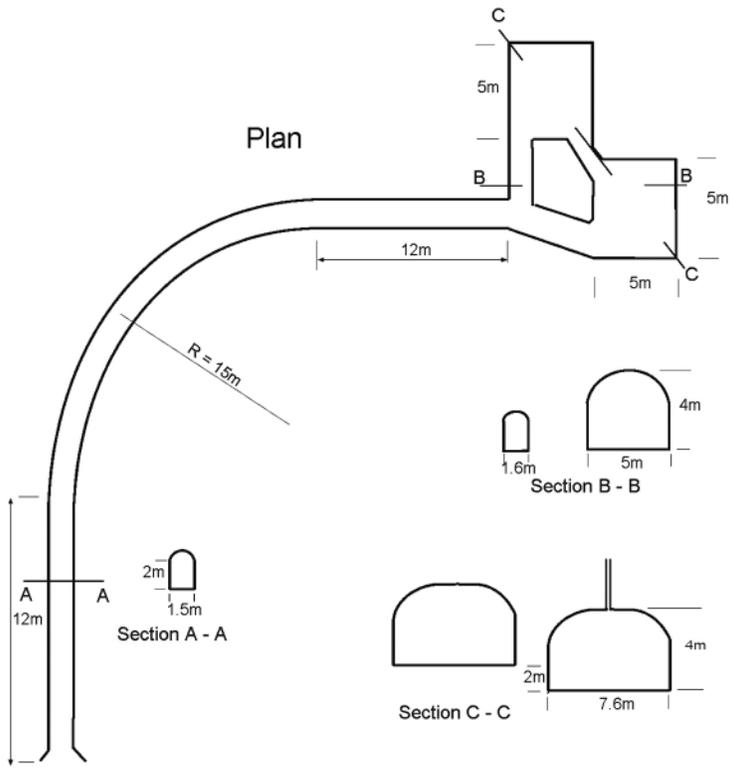
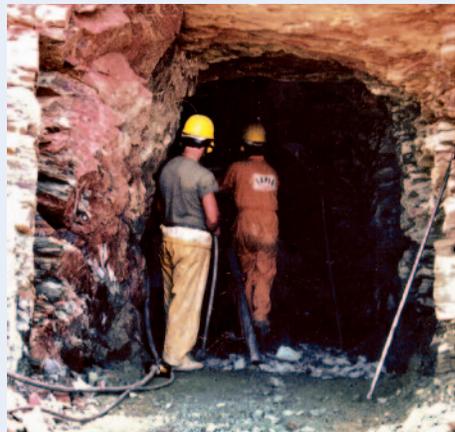


Рис. 11 Устройство искусственной галереи, Португалия.

При строительстве второй искусственной галереи — Сепры — в 2005 году имеющийся проект слегка модифицировали. На этот раз две комнаты были устроены на разной высоте — для того, чтобы расширить диапазон температур. В потолке нижней комнаты также было пробурено отверстие для выхода тёплого воздуха (рис. 11). Кроме того, для уменьшения беспокойства рукокрылых со стороны человека, у входа был вырыт колодец глубиной 2,5 м.

42 особи летучих мышей были перемещены в искусственную галерею Моура вскоре после завершения её строительства, после чего их исходное убежище было забетонировано. Мониторинг нового убежища начали в 1996 г. и продолжают до сих пор. Первая



Строительство искусственной галереи в Алкьева, Португалия.

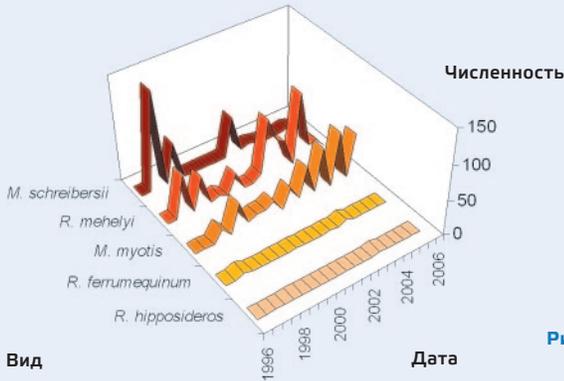


Рис. 12 Динамика численности рукокрылых в искусственной галерее Моура.

летучая мышь, самец *M. myotis*, была отмечена в июле первого года, а первые особи *R. mehelyi*, *R. ferrumequinum* и *M. schreibersii* обнаружены в феврале следующего года. С тех пор использование этого убежища рукокрылыми меняется в зависимости от сезона (рис. 12). Наиболее интенсивно его используют *M. myotis*, *R. mehelyi* и *M. schreibersii*. *M. myotis* стали регулярно использовать убежище с 2001 г., а первых новорожденных этого вида здесь наблюдали в 2005 г. Наблюдения показали, что среднегодовая температура в этом убежище варьирует между +16,7 и +19,4 °С, оставаясь, вероятно, слишком высокой для того, чтобы летучие мыши использовали его для зимовки. Будет ли температура в туннеле Сепра меньше, благодаря внесенным модификациям, говорить еще слишком рано. Мониторинг обоих убежищ продолжается.

Источник: A Rainho, ICN, Португалия

7 Мониторинг

7.1 Мониторинг рукокрылых

Подсчет летучих мышей, использующих подземные убежища, может быть очень трудоёмким и сильно зависеть от вида рукокрылых, конфигурации и типа подполья, сезона и погоды. Многие определяют температура и наличие движения воздуха в убежище, но, так или иначе, большинство видов для зимовки и выведения потомства широко используют трещины и щели. Поэтому число летучих мышей, отмечаемое в подполье с множеством трещин, не совсем отражает количество действительно присутствующих

в нем животных. Во время каждого посещения мы регистрируем лишь некоторую часть летучих мышей. Кроме того, соотношение видимых и прячущихся зверьков может зависеть от сезона и температуры; его нельзя рассматривать как постоянное. Например, заброшенная каменоломня в сильно трещиноватой породе может казаться бедной в отношении рукокрылых по сравнению, например, с заброшенным бетонным туннелем сходных объёма и протяжённости. Это, однако, может быть просто следствием того, что рукокрылые намного более заметны в лишённом щелей туннеле.



Подковонос малый
(*Rhinolophus
hipposideros*)
на зимовке, Хорватия.



Ночница Наттерера
(*Myotis nattereri*)
и ночница
усатая/Брандта (*Myotis
mystacinus/brandtii*),
Германия.

Несмотря на эти трудности, учёт в подземных убежищах является одним из широко используемых методов мониторинга рукокрылых. Хотя количество видимых зверьков может меняться из года в год, предполагается, что при проведении многолетних наблюдений эти вариации сглаживаются, и можно видеть основные тренды изменения численности.

Посещать подземелья с целью проведения учета рукокрылых лучше в дневное время, когда, с наибольшей вероятно-

стью, животные не будут активны. Чтобы меньше тревожить летучих мышей, следует максимально сократить время пребывания в их убежище. Помимо этого, для предотвращения ненужного беспокойства животных, должны быть предприняты все другие возможные меры.

Во многих убежищах отдельных зверьков можно определять до вида и считать «поштучно», но в случаях с плотными колониями может потребоваться оценка количества по занимаемой площади и числу



животных на одном квадратном метре. Тогда полезной может оказаться фото-съемка при слабом освещении.

7.2 Физическое состояние подземелий

Для эффективного управления подземным убежищем необходимо регулярно проверять состояние входов и внутренней части подземелья. Необходимо отмечать любые изменения, связанные с зарастанием входов, обвалами, другими изменениями конфигурации подземелья, состоянии любых физических преград. Быстрый и простой способ для этого — фотографирование с фиксированных точек. В случае обнаружения изменений, следует их рассмотреть и принять решение относительно необходимости восстановительных работ.

Отслеживание температуры и влажности в разных точках подземелья поможет по-

нять, как на него влияют различные физические изменения (которые, соответственно, могут влиять на движение воздуха). Также эта информация может быть использована для прогнозирования эффекта от восстановительных работ и стать основой для отслеживания будущих изменений. Производить замеры температуры можно обычными ртутными термометрами, оставляемыми в подземельях или приносимыми с собой. Однако более подробные сведения относительно температуры в подземелье и влияния внешней температуры на внутреннюю можно получить при использовании автономных регистраторов (или логгеров), которые можно оставлять в определённых точках на длительный период. Сейчас пользователям доступны разные типы регистраторов — например, модели ряда Tinytalk производства Gemini (<http://www.geminidataloggers.com>) или модели Hobo производства Onset (<http://www.onsetcomp.com>).



Благодарности

Часть текста данного Руководства была взята из Bat worker's manual (см. ниже). Рисунки 1, 3 (за исключением нижнего правого), 4, 5, 6, 7 (верхний и правый), 9 и 10 также взяты из Bat worker's manual, благодаря любезному разрешению Natural

England, Великобритания. Рисунок 2 сделан S. Roué, CPEPESC, Франция; рисунки 3 (нижний правый) и 7 (нижний) — Z. Bihari, Венгрия. Рисунки 8, 11 и 12 предоставлены Instituto da Conservação da Natureza, Португалия.

Фотографии

Bat Conservation Trust, Великобритания — с. 14, нижняя; Z. Bihari — с. 25; P. Boye — обложка, с. 34; CPEPESC, Франция — с. 22, справа верхняя; C. Harbusch — с. 15, верхняя и нижняя; P. Hope — с. 20; J. van der Kooij — с. 13; A. J. Mitchell-Jones / Natural

England — с. 14, верхняя и средняя; с. 15, средняя; с. 19; A. Rainho — с. 32; L. Rodrigues — с. 21, верхняя; с. 22, слева верхняя, справа нижняя; с. 24; N. Tvrtkovic — с. 21, нижняя.

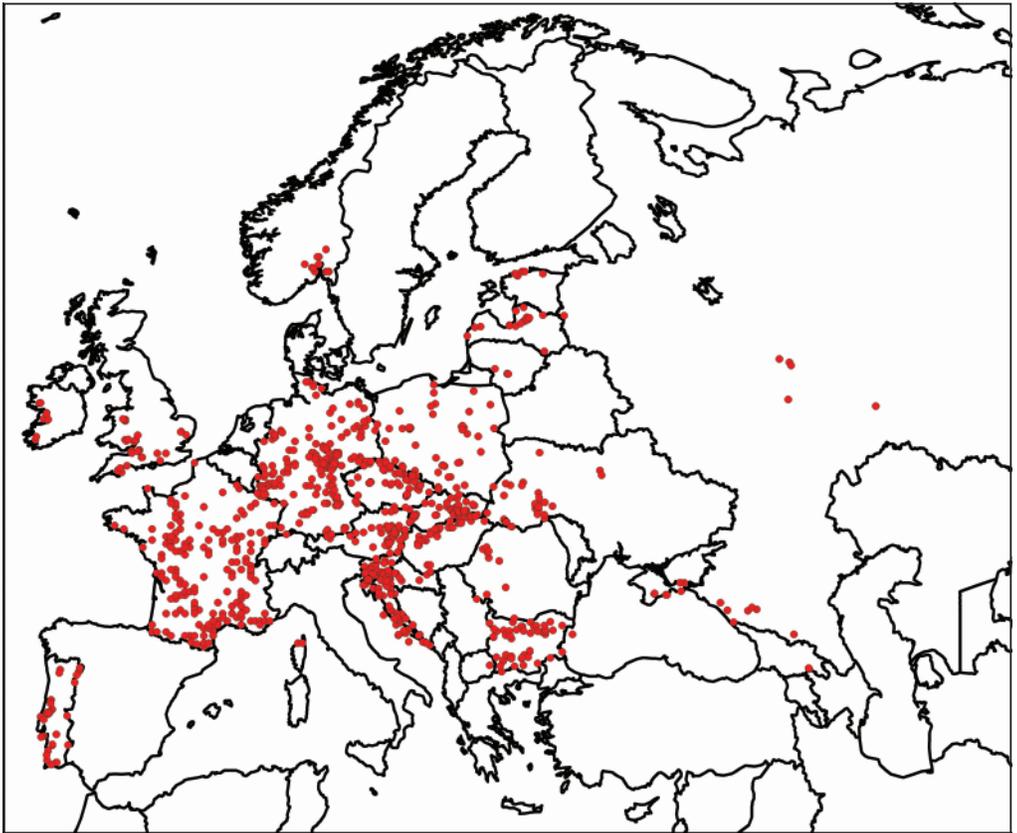
Дополнительная литература

Mitchell-Jones, A. J. & McLeish, A. P. (2004): Bat Workers' Manual (3rd edition). JNCC, Peterborough, UK.

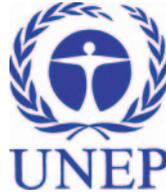
Rainho, A., Lourenço, S., Rebelo, H. & Freitas, A. (2006): Bats and Dams — Conservation Actions in the Region of the

Reservoirs of Alqueva and Pedrógão. Instituto da Conservação da Natureza, Lisboa.

US Office of Surface Mining, Mid-Continent Region. Bat Conservation and Mining. <http://www.mcrc.org/Bats/Default.htm> (Consulted October 2006)



Важные подземные убежища рукокрылых в Европе.
На карте обозначены подземелья, внесённые в базу данных, по состоянию на 01.11.2006 г.



EUROBATS

Подземелья — пещеры, заброшенные штольни, подземные фортификации и туннели — являются важными местами обитания рукокрылых Европы. На севере летучие мыши используют подземелья преимущественно для зимовки. На юге, где температура в подземельях обычно выше, рукокрылые используют их в течение всего года, как для зимовки, так и для выведения потомства. Наиважнейшие подземелья служат домом для многих тысяч летучих мышей, однако даже те подземные убежища, которые использует небольшое количество этих животных, могут иметь особое значение на региональном уровне.

К несчастью, у многих подземелий неопределённое будущее. Некоторые — затоплены, закрыты или преобразованы для нужд человека, другие — открыты стихийному туризму или страдают от огромного беспокойства со стороны неавторизованных посетителей. В некоторых случаях утрата одного подземелья определяет судьбу летучих мышей на территории в тысячи квадратных километров.

Осознавая необходимость сохранения и менеджмента таких подземелий, EUROBATS инициировало проект по каталогизированию наиболее значимых подземных местобитаний рукокрылых Европы и подготовило это практическое руководство для их охраны и управления.

ISBN 978-92-95058-09-5
(электронная русская версия)