

Министерство образования Республики Беларусь

Учреждение образования
«Гомельский государственный университет
имени Франциска Скорины»

А. А. САВАРИН, А. Н. МОЛОШ

**МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ИЗУЧЕНИЯ
МЕЛКИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ
(НА ПРИМЕРЕ р. CROCIDURA)**

для студентов специальности
1-33 01 02 «Геоэкология»

Минск
«Колорград»
2016

УДК 591.5:599.32(075.8)
ББК 28.685я73
С12

Рекомендовано к изданию научно-методическим советом
учреждения образования «Гомельский государственный
университет имени Франциска Скорины»

Рецензенты:

кандидат биологических наук *А. С. Тимофеев*;
кандидат биологических наук *А. В. Гулаков*;
кафедра экологии учреждения образования
«Гомельский государственный университет
имени Франциска Скорины»

Саварин, А. А.

С12

Методические основы изучения мелких млекопитающих
(на примере р. *Stacidura*) : для студентов специальности 1-33
01 02 «Геоэкология» / А. А. Саварин, А. Н. Молош ; Мини-
стерство образования Республики Беларусь, Гомельский госу-
дарственный университет имени Франциска Скорины. –
Минск : Колорград, 2016. – 32 с.

ISBN 978-985-7148-91-2.

Учебное пособие адресовано студентам специальности 1- 33 01 02
«Геоэкология» для углубленного изучения дисциплины «Экология
животных» по темам: «Происхождение и многообразие городской фа-
уны», «Экология редких видов позвоночных», «Изучение экологии
животных белорусскими специалистами» и др. Оно может быть ис-
пользовано студентами и магистрантами биологического факультета.

Одной из важнейших целей пособия являлось пробуждение ин-
тереса студентов к познавательной и научной деятельности.

УДК 591.5:599.32(075.8)

ББК 28.685я73

ISBN 978-985-7148-91-2

© Саварин А. А., Молош А. Н., 2016

© Оформление. ЧПТУП «Колорград», 2016

Оглавление

Введение.....	4
Чем белозубки по экстерьерным (внешним) признакам отличаются от других землероек?.....	8
В чем особенности зубной системы белозубок?	10
Чем питаются белозубки?.....	11
Как доказать обитание белозубок без их отлова?.....	11
Какие есть способы отлова землероек?.....	13
Насколько важно фотографирование зверьков?.....	15
Какой штангенциркуль лучше: механический или цифровой (электронный)?	16
Какие краниометрические характеристики наиболее важны для видовой диагностики белозубок?.....	17
В чем отличия черепа белобрюхой и малой белозубок по фенетическим характеристикам?	19
В чем особенности современного распространения белозубок на территории Белорусского Полесья?	21
Какие экологические факторы способствуют расселению белозубок в условиях Беларуси?.....	23
Можно ли малую белозубку считать новым видом городской фауны в Беларуси?.....	23
Какие аспекты изучения белозубок наиболее актуальны для Беларуси?.....	24
Как очистить череп и хранить материал?.....	24
Какие правила безопасности следует соблюдать при работе с мелкими млекопитающими?.....	26
Как вести журнал учета?.....	26
Список использованных источников.....	27
Приложение А. Места поимок белозубок на территории Беларуси	30

Введение

Под термином «мелкие млекопитающие» (микротериофауна, *Mi-
cromammalia*), как правило, подразумеваются представители двух отрядов
класса млекопитающие:

- грызуны (*Rodentia*): мыши, полевки, крысы, сони и др.;
- насекомоядные (*Lipotyphla*): бурозубки, белозубки, куторы, кроты
и др.).

Более точный термин – «наземные мелкие млекопитающие», так как,
например, рукокрылые (*Chiroptera*) – тоже мелкие млекопитающие.

Представители микротериофауны являются одними из важнейших
объектов в экологических исследованиях по целому комплексу причин:

- из всех млекопитающих они наиболее многочисленны в лесных и
луговых экосистемах, что делает их доступными для специалистов;
- быстро размножаются и восстанавливают численность;
- существенно влияют на интенсивность потоков вещества и энергии
по пищевым цепям;
- оказывают мощное воздействие на почвообразовательные процессы,
корневое дыхание и возобновление растений;
- принимают участие в сохранении ряда природно-очаговых заболе-
ваний;
- разводятся в лабораторных условиях, что дает возможность исполь-
зовать их как модельные объекты по изучению длительного воздействия
тех или иных факторов и др.

В Беларуси наиболее распространены и многочисленны: в лесах –
мышь желтогорлая и полевка рыжая, бурозубка обыкновенная и др.; на
лугах и в агроценозах – мышь полевая, полевка обыкновенная и др. По-
левки отличаются от мышей относительно коротким хвостом, по сравне-
нию с длиной тела – около половины и менее. Бурозубки, как и многие
другие представители насекомоядных млекопитающих, имеют вытянутую
мордочку с хоботком (рисунок 1).

На территории страны обитает *не менее 9 видов* семейства Землерой-
ковые (*Soricidae*): по 2 вида кутор (обыкновенная и малая) и белозубок
(белобрюхая и малая), 5 видов бурозубок (обыкновенная, средняя, малая,
крошечная и равнозубая) (рисунок 2).

В териологической литературе Беларуси сведения по экологии целого
ряда видов землероек носят фрагментарный характер, нередко заимство-
ваны из зарубежной литературы и, как следствие, могут не соответство-
вать особенностям местных популяций. Кроме того, в териологических
сводках по республике изменчивость видовых диагностических призна-
ков, как правило, не анализируется. Это не только предполагает опреде-

ленную долю ошибок, но и обесценивает некоторые публикации, в том числе, в которых упоминаются поимки белозубок.

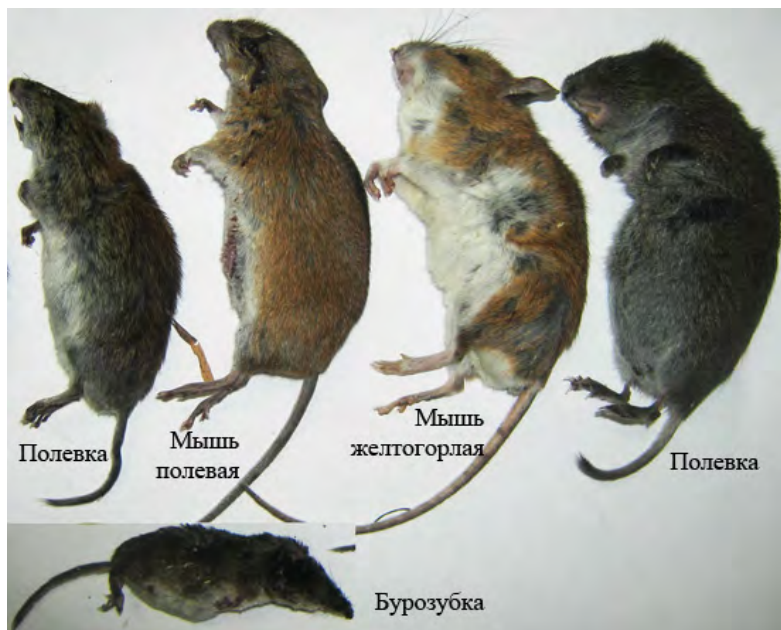


Рисунок 1. Внешние отличительные черты наиболее распространенных мелких млекопитающих

Одна из объективных причин низкой изученности этой группы млекопитающих – отсутствие комплексных исследований землероек различных регионов Беларуси и программ развития зоологических музеев в университетах (из-за этого огромное количество материала, полученного в ходе ежегодных летних полевых практик, уничтожается). Субъективная причина – методические ошибки при отловах и оценке численности зверьков, слабая дифференциация зоологами республики видов-двойников (особенно в случае симпатрии), бытующее ошибочное мнение о хорошей изученности микротериофауны и др. Показательным в этом плане является, например, отсутствие черепов и тушек белозубок в коллекционном фонде учебно-биологического музея БрГУ имени А. С. Пушкина [30], несмотря на то, что по сведениям [1] особи белозубки малой пойманы в западной части Беларуси еще 30 и 40 лет назад.

Природные комплексы того или иного региона непрерывно трансформируются, что отражается и на сообществе мелких млекопитающих.

Так, в настоящее время происходит расширение области распространения и численности белозубки малой на юго-востоке Беларуси [15, 17].

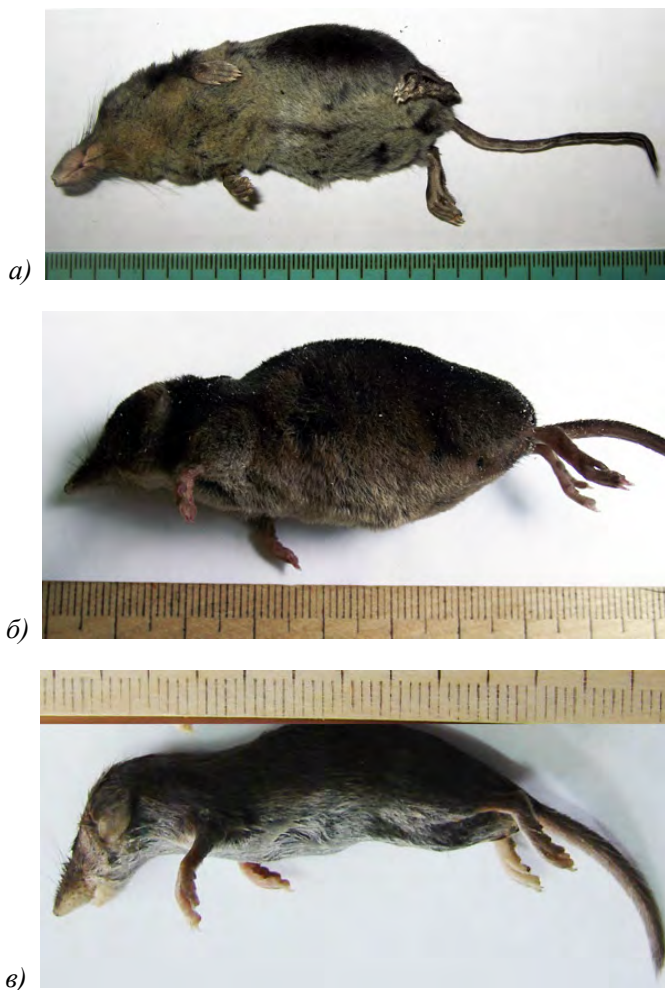


Рисунок 2. Представители сем. Землеройковые фауны Беларуси:
а) кутора обыкновенная; б) бурозубка обыкновенная;
в) белозубка малая

Белобрюхая (*Crocidura leucodon*) и малая (*C. suaveolens*) белозубки с 2004 г. занесены в Приложение Красной книги Беларуси (статус – недостаточно данных, DD). К сожалению, сведения по белозубкам, размещенные даже в последней редакции Красной книги страны [7], являются неверными.

Студентам, только приступающим к изучению мелких млекопитающих, довольно трудно ориентироваться в большом количестве публикаций по данной группе животных. Вызывают сложность выбор наиболее приемлемого способа отлова зверьков, получение и анализ важнейших диагностических признаков. Усугубляют положение и возможные ошибки обработки и очистки черепов, хранения материала. Поэтому авторы стремились излагать методические вопросы доступно, очень наглядно и кратко в форме «вопрос-ответ», указывая при необходимости дополнительную литературу.

Учебное пособие адресовано студентам специальности 1- 33 01 02 «Геоэкология» для углубленного изучения дисциплины «Экология животных» по темам: «Происхождение и многообразие городской фауны», «Экология редких видов позвоночных», «Изучение экологии животных белорусскими специалистами» и др. Оно может быть также использовано студентами и магистрантами биологического факультета.

Одной из важнейших целей издания пособия являлось пробуждение интереса студентов к познавательной и научной деятельности, воспитание гражданской ответственности за сохранение биологического разнообразия своей Родины – Республики Беларусь.

1. Чем белозубки по экстерьерным (внешним) признакам отличаются от других землероек?

Белозубки (*Crocidura Wagler, 1832*) получили свое название по отсутствию пигментации зубов (зубы – чисто белые), что легко выявить даже без высвобождения и очистки черепа (рисунок 3) (на указанном рисунке четко виден характерный для землероек хоботок).



Рисунок 3. Отсутствие пигментации зубов у белозубок (нижний рисунок: слева – *C. leucodon*, справа – *C. suaveolens*)

У кутор коричневая окраска вершин зубов заметна (рисунок 4), а у бурозубок – ярко выражена. Следует помнить, что в популяциях встречаются особи и с аномальной (слабовыраженной) пигментацией [12].



Рисунок 4. Пигментация зубов у куторы обыкновенной

Окраска брюшной стороны тела белозубок – от серо-белой до снежно-белой, с рыже-коричневыми пятнами (не часто) или без них (в основном). Она может быть неконтрастной как у особи малой, так и белобрюхой белозубок (рисунок 5). Аномалии окраски белозубок могут проявляться вплоть до альбинизма [27].



Рисунок 5. Вариации окраски брюшной стороны тела белобрюхой белозубки (слева – серо-белая и справа – снежно-белая)

Белозубки отличаются от других землероек и наличием белых волосков на хвосте, расположенных по всей его длине (рисунок 6), либо только на нижней стороне, либо по всему периметру (как правило, у белозубки малой). Длина волосков может составлять 5 и более мм.



Рисунок 6. Оволосение хвоста (указано)

У белобрюхой белозубки хвост короткий – 2–3 см, что составляет около 30–35 % длины тела. У малой белозубки – относительная длина хвоста превышает 50 % [15, 32].

2. В чем особенности зубной системы белозубок?

Зубная система – это комплексное понятие, включающее в себя не только наличие тех или иных групп зубов, но и их количество, форму, степень дифференциации, целый ряд других характеристик, обусловленных, прежде всего, эволюционными изменениями под воздействием пищи.

Зубная формула показывает количество тех или иных зубов в одной половине верхней и нижней челюстей. Обычная зубная формула белозубок:

$$\begin{array}{cccc} 3 & 1 & 1 & 3 \\ \text{I} & \text{C} & \text{PM} & \text{M} \\ \hline 2 & 0 & 1 & 3 \end{array} = 14 \times 2 = 28.$$

Это означает, что у особей на одной половине верхней челюсти имеется 3 резца, 1 клык, 1 переднекоренной и 3 заднекоренных зуба, соответственно на половине нижней челюсти – 2, 0, 1 и 3 зуба. Всего зубов – 28 [16].

У кутор зубов – 30, у бурозубок – 32. Таким образом, белозубки отличаются от других землероек наименьшим количеством зубов.

Во-вторых, количество верхних промежуточных (одновершинных) зубов у белозубок также наименьшее – 3, у кутор – 4, у бурозубок – 5 (рисунок 7).



Рисунок 7. Промежуточные зубы (указано цифрами) белозубки (слева) и бурозубки (справа)

Промежуточные зубы у землероек включают I^2 , I^3 , C и определенное количество предкоренных зубов. Соотношение размеров промежуточных зубов имеет важное значение в видовой диагностике.

3. Чем питаются белозубки?

Землеройки потребляют в пищу большое количество беспозвоночных различных систематических и экологических групп, прежде всего: дождевых червей, наземных моллюсков, пауков, бабочек (гусеницы), двукрылых, журилиц, муравьев и др. [15, 26]. Эту особенность следует помнить при лабораторном или кратковременном содержании зверьков в неволе. У землероек – интенсивный метаболизм, поэтому они плохо переносят голод.

При отлове мелких млекопитающих ловушки Геро традиционно наживляют кусочками прожаренного на подсолнечном масле хлеба [6, 10]. Однако такая методика имеет ряд недостатков: в дождь хлеб размякает и «проваливается» (вследствие чего ловушка не срабатывает), часто объедается наземными моллюсками (слизнями, улитками) и муравьями; приманка не соответствует пищевым предпочтениям белозубок. Хорошо зарекомендовало себя использование в качестве приманки кусочков сала (еще лучше – с тонкой мясной прослойкой): эта методика не имеет вышеназванных недостатков. К тому же, со временем приманка становится еще более привлекательной для землероек, со специфическим запахом тухлого мяса. Эффективность применения такой «подкормки» доказана при отлове белозубок на полях близ полигона ТБО и станции очистки сточных вод [15], а также при отлове кутор и бурозубок (даже в сильный дождь).

4. Как доказать обитание белозубок без их отлова?

Самый информативный и *безопасный для экосистем* метод исследования микротериофауны – анализ костных фрагментов в погадках ночных хищных птиц [9] (рисунок 8). Погадка (отрываемый комок) состоит в основном из шерсти и частей скелета съеденных птицей мелких млекопитающих (рисунок 9).

При наличии определенных пищевых предпочтений (полевки обыкновенная и экономка) совы отлавливают практически всех других мелких млекопитающих, в том числе и белозубок [2, 29 и др.]. Поэтому при возможности вести сбор погадок в течение сравнительно длительного времени можно получить точные сведения обо всем комплексе микромаммалий [19].

Следует обратить внимание на дезинфекцию погадок раствором «Септоцида» перед их разбором. В погадках (и в их пыли) могут находиться возбудители туляремии, ГЛПС и других природно-очаговых заболеваний [11].



Рисунок 8. Ушастая сова (*Asio otus*) и ее погадка



Рисунок 9. Основные костные фрагменты в погадках ушастой совы [19]:

1 – тазовая кость, 2 – голень, 3 – бедренная кость

Мертвых белозубок (при условии их обитания) иногда можно найти и на улицах городов. Так, в г. Гомель особи *S. suaveolens* находились мертвыми на асфальтированных улицах в Центральном и Советском районах, а в г. Береза особь *S. leucodon* – во дворе по ул. 17 Сентября (см. приложение А). Наличие погибших зверьков, прежде всего, объясняется «выбра-

сыванием» их после отлова и удушения кошками (как известно, кошки не едят или почти не едят землероек). Нам известны случаи «приноса» кошками задушенных белозубок своим хозяевам и в сельской местности. Вместе с тем, нельзя отрицать и возможности естественной гибели землероек.

5. Какие есть способы отлова землероек?

Землероек отлавливают различными способами в зависимости от поставленных целей и особенностей местности. Опишем самые распространенные.

Наиболее часто используются ловушки Геро («давилки») (рисунок 10), которые могут различаться размерами и жесткостью пружины. При длительном периоде исследований практичнее выставлять именно деревянные ловушки, а не клееные из фанеры, так как последние во влажных условиях расслаиваются и искривляются.

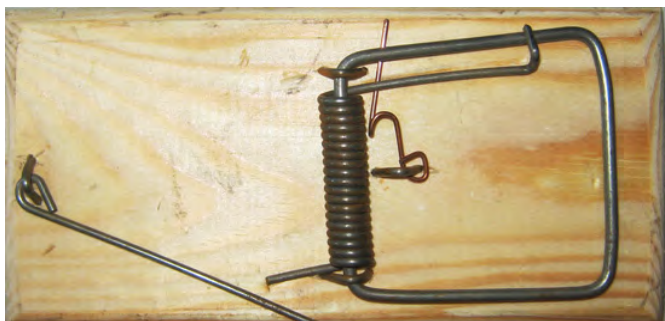


Рисунок 10. Ловушка Геро

Ловушки Геро имеют недостатки: в них попадают и другие животные (мелкие птицы, сони); при жесткой пружине тело зверьков повреждается, нередко с переломом черепа (что крайне нежелательно). В этой связи следует оценить *необходимое* количество выставляемых ловушек и продолжительность их экспонирования.

Этически не допустимо использование подобных ловушек на заповедных территориях.

Новые (светлые) ловушки окрашивают в темный цвет при замачивании их в растворе перманганата калия.

Простым способом отлова является использование модифицированной ловушки Барбера – емкости, полученной путем срезания верхней ча-

сти ПЭТ-бутылки. При вкапывании верхний край емкости должен быть на уровне земли (рисунок 11).



Рисунок 11. Ловушка Барбера с отловленной белозубкой

Как правило, консервирующая жидкость – раствор формалина. Однако формалин относится к веществам II класса опасности, обладает канцерогенным и мутагенным действием. Очевидно, что *на заповедных территориях заливать такую жидкость (которая нередко разливается, а также легко испаряется) в ловушки этически не допустимо.*

Значительно менее опасно (для экосистем) использование раствора уксусной кислоты (на 250-300 г воды – одна столовая ложка 9 %-ного раствора). К тому же уксусная кислота – аттрактант для белозубок [15].

Следует помнить, что *длительное нахождение кости даже в разбавленном растворе слабых кислот «вымывает» кальций с образованием ионов Ca^{2+} : зубы «уменьшаются» и становятся мягкими (как и весь череп).* Поэтому подобная методика требует *более частой проверки ловушек с промыванием тушки водой.*

Живоловки наиболее приемлемы (наряду с анализом погадок сов), если необходимо доказать сам факт обитания особей того или иного вида. В таком случае после фото- и видеосъемки пойманного зверька *гуманно отпустить*. Живые зверьки также необходимы, например, при гематологических, цитогенетических и др. исследованиях.

Живоловки могут быть деревянными или металлическими со съемным коробом (рисунок 12) или без него. Недостатком металлических живоловок является их значительное нагревание под открытым солнцем (что требует их прикрытия), а также охлаждение ночью. Поэтому для предупреждения гибели зверьков от переохлаждения (особенно в холодные но-

чи) на дно ловушки по всей ее длине следует уложить теплоизоляционный материал (удобен плотный картон).



Рисунок 12. Металлическая живоловка со съемным коробом

6. Насколько важно фотографирование зверьков?

Снятие основных промеров тела (длины тела, хвоста, стопы и высоты уха) и измерение его массы не снижает важности фотографирования. Анализ фотоматериала может дать много ценной информации (например, выявить аномалии окраски, общего телосложения, патологии), особенно при сравнении зверьков различных популяций, а также при просмотре их другими специалистами. Последнее обстоятельство обусловлено тем, что в реальности у исследователей свой «морфологический стандарт», основанный на собственных практических знаниях.

С учетом сохранения (в большинстве случаев) только черепов, фотографирование отловленных зверьков и создание фотокаталога приобретает особую («историческую») ценность, являясь одним из элементов морфологического (и не только) мониторинга.

Мех зверьков должен быть сухим и очищенным от возможных остатков растительности и песка с помощью бумажной салфетки. Если шерсть была мокрой, то ее нужно расчесать и привести расположение волос в естественное положение (сверху вниз), так как в противном случае характер окраски может несколько меняться. Фотографировать зверька следует с различных сторон тела, обязательно на фоне сантиметровой линейки (рисунок 13).

В ряде случаев (даже при сохранении коллекционного фонда) целесообразно *фотографирование черепа или его отдельных частей:*

- при поимке нового (для данной территории) вида (например, [28]);
 - акцентировании внимания на отдельных фенетических признаках [21];
 - анализе патоморфологических изменений и др.
- Никакой, даже самый точный рисунок, не заменит фотографию.*



Рисунок 13. Фотографирование белобрюхой белозубки с различных сторон

7. Какой штангенциркуль лучше: механический или цифровой (электронный)?

Промеры черепа (и не только) делают штангенциркулями. Каждый из них (рисунок 14) имеет свои достоинства и недостатки. Механический – менее точный (погрешности измерения – 0,03 и 0,01 мм соответственно), причем это *при соблюдении методики измерения и отсутствии перекосов губок* (в противном случае погрешность значительно увеличится). Однако он незаменим для полевых условий, прочный и надежный. Цифровой штангенциркуль работает лишь в определенных температурах (0-40° С). Периодически надо менять батарейку. Требуется осторож-

ного обращения, поэтому более подходит для измерения в лабораторных условиях.

Необходимо помнить, что *при использовании любого штангенциркуля один и тот же промер снимают несколько раз и находят среднее значение.*

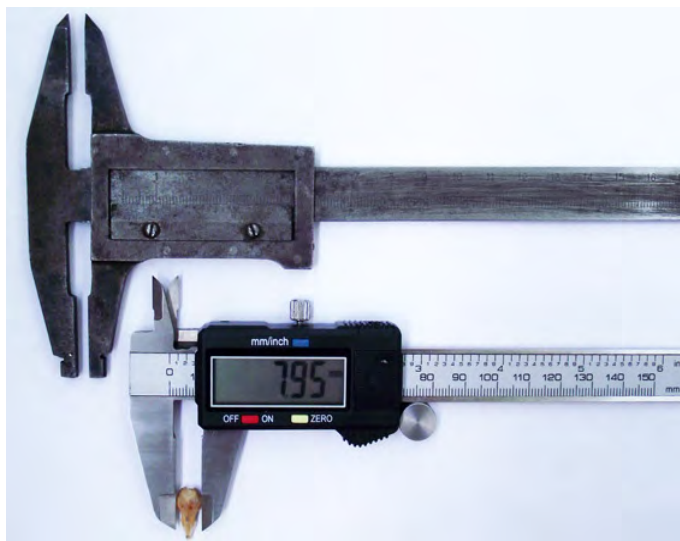


Рисунок 14. Штангенциркули: механический (сверху) и цифровой

8. Какие краниометрические характеристики наиболее важны для видовой диагностики белозубок?

Для видовой дифференциации белозубок (например, *C. leucodon* и *C. suaveolens*), сравнения отдельных выборок анализируют [3, 33 и др.] следующие (*основные*) краниометрические характеристики:

- кондилобазальная длина (рисунок 15, а);
- наибольшая ширина черепа (в мозговой части) (рисунок 15, б 1);
- скуловая ширина (= ширина рострума) (рисунок 15, б 2);
- высота (восходящей ветви) нижней челюсти (рисунок 15, в 3) и др.

У *C. leucodon*, как правило, череп крупнее (рисунок 16). Кондилобазальная длина черепа отловленных на территории Гомельской области малых белозубок варьирует в границах 15,2-17,2 мм (в среднем около 16,3), наибольшая ширина черепа – 7,4-8,4 мм (8,0) [17].

Учитывая наличие в популяции особей с промежуточными и (или) аномальными характеристиками (возможно влияние и патофизиологических процессов), видовую принадлежность устанавливают по сочетанию целого ряда (комплексу) метрических и фенетических признаков черепа. Методически неправильной является диагностика вида белозубок только по нескольким краниометрическим характеристикам.



а)



б)



в)

Рисунок 15. Основные промеры белозубок (пояснения в тексте)



Рисунок 16. Соотношение промеров черепа *C. leucodon* (слева) и *C. suaveolens* (справа) (указаны кондильобазальная длина и наибольшая ширина)

9. В чем отличия черепа белобрюхой и малой белозубок по фенетическим характеристикам?

Белобрюхая и малая белозубки имеют отличия черепа как по метрическим, так и неметрическим (фенетическим) характеристикам. Приведем некоторые из них.

У особей *C. leucodon* ширина моста подглазничного отверстия больше, чем его высота. У особей *C. suaveolens*, напротив, высота больше ширины (рисунок 17, сверху). У особей *C. leucodon* передний и внутренний

боковой края премоляра образуют четкий тупой угол. У особей *C. suaveolens*, передний и внутренний боковой края премоляра подходят друг к другу под разными углами, более или почти равными 90° , но не образуют геометрически правильного тупого угла (рисунок 17, снизу).



a)



б)



a)



б)

Рисунок 17. Фенетические особенности черепа белобрюхой (а) и малой (б) белозубок (пояснения в тексте)

Белобрюхая белозубка отличается и более мощными (длинными и толстыми) промежуточными зубами (что взаимосвязано с общими размерами черепа) (рисунок 17, сверху, а).

10. В чем особенности современного распространения белозубок на территории Белорусского Полесья?

В современных условиях белобрюхая и малая белозубки являются не лесными, а типичными луго-полевыми видами с выраженной тенденцией к синантропизации (об этом свидетельствует их поимка даже в центральных частях городов как на юго-западе, так и на юго-востоке Беларуси). Данная тенденция наблюдается и в Западной Европе. Приведем факты, подтверждающие сказанное.

В XXI веке особи белозубки малой пойманы на территории 8 районов Гомельской области (рисунок 18): Житковичского (г. Туров), Петриковского (окраина районного центра), Жлобинского (близ д. Солоное), Буда-Косшелевского и Чечерского (окраины районных центров), Ветковского (д. Хальч, д. Рудня Споницкая), Добрушского (д. Красная Буда, д. Буда Жгуньская), Гомельского (д. Старые Дятловичи, д. Ченки, д. Бобовичи, д. Терюха, д. Поколюбичи) и в самом г. Гомеле. Самая северная находка малой белозубки в области – Чечерск (2012 г.).



Рисунок 18. Находки белозубки малой на территории Гомельской области (выделено ромбом) [17]

С учетом поимок землеройки на территории указанных районов и их географического расположения, обитания ее и в приграничных районах

Украины и Польши [31], можно утверждать, что в настоящее время *Cr. suaveolens* обитает на всей территории Гомельской области. Уместно заметить, что малая белозубка отлавливалась [8] на юго-западе Брянской области в Новозыбковском районе.

Места поимок *C. suaveolens*: приусадебный участок, поля станции очистки сточных вод, 1–2 этажи жилых строений и здания учреждения, пустырь с канавой, окраина города (сосновый лес, не далее 100 м от огородов и жилых построек). В г. Гомель особи отловлены на территории всех 4 районов. Вся Гомельская городская агломерация входит в территорию распространения вида на юго-востоке страны.

Малая белозубка обитает и на юго-западе Беларуси. Об этом свидетельствует и недавняя находка землеройки в Припятском Полесье [5].

Особи белозубки белобрюхой нами пойманы на территории двух районов Брестской области: Березовского (г. Береза) и Малоритского (г. Малорита и на картофельном поле близ д. Перевись); а также единично в западном пригороде г. Гомель (на поле, непосредственно примыкающем к городскому полигону ТБО и станции очистки сточных вод) [14]. В г. Береза особи данного вида пойманы вблизи станции очистки сточных вод, на окраине города (левый берег р. Ясельда), кроме того, найдены мертвыми во дворе жилых домов [18]. В г. Малорита фрагменты черепа *C. leucodon* выявлены в погадках ушастой совы.

Полученные данные по обитанию белобрюхой белозубки в юго-западной части Беларуси согласуются с работами белорусских паразитологов [23] и соответствуют современным представлениям на распространение вида в Европе [4], а находка этой землеройки вблизи областного центра на юго-востоке Беларуси им противоречит. Однако, на территории Украины [22] и России [4] также известны изолированные участки обитания особей данного и других видов белозубок. Показателен следующий факт: на территории Республики Башкортостан [24] доказано обитание *C. suaveolens* в населенном пункте, находящемся на расстоянии около 350 км севернее границы ареала. Авторы статьи [24] высказывают предположение: либо белозубки используют биотопы вдоль железных дорог как экологический желоб для расселения, либо они были завезены людьми. В дальнейших исследованиях (в том числе и с применением цитогенетического метода) необходимо уточнить статус белобрюхой белозубки на юго-востоке Беларуси.

Однако современное распространение белозубок на территории страны не ограничивается Белорусским Полесьем.

Численность белозубок будет увеличиваться, прежде всего, в населенных пунктах. Этому способствует целый комплекс экологических факторов.

11. Какие экологические факторы способствуют расселению белозубок в условиях Беларуси?

Благоприятствуют расселению белозубок:

- появление на юге Беларуси новой наиболее теплой агроклиматической зоны (с самой короткой и теплой зимой, продолжительным и теплым вегетационным периодом);
- значительная площадь заброшенных (нередко захламленных) территорий, примыкающих к сельскохозяйственным угодьям и жилым деревянным постройкам, заросших рудеральной растительностью;
- наличие большого количества полигонов и мини-полигонов твердых коммунальных отходов, станций очистки сточных вод (выделяемое на них тепло повышает выживаемость особей в осенне-зимний период);
- наличие широкой стабильной пищевой базы (особенно на полигонах ТБО и в населенных пунктах);
- относительно слабое воздействие со стороны хищных птиц и млекопитающих [17, 18].

12. Можно ли малую белозубку считать новым видом городской фауны в Беларуси?

Рассмотрим эту проблему на примере юго-востока Беларуси.

До 2004 г. сведений о поимках малой белозубки в Гомельском районе не было. Поздней осенью и в начале зимы (сразу после наступления заморозков) зарегистрированы случаи прихода «мышей с длинными носиками» (так горожане описывали неизвестных им «мышей») в жилые деревянные постройки частного сектора Новобелицкого района областного центра. Жильцы сообщали, что зверьки бегают по дому даже в светлое время суток, прячутся за мебелью и лазают на стулья. Неизвестная до этого землеройка была отловлена с помощью ловушек Геро на сало, а также в живоловку на хлеб [13]. Позже белозубка малая также *впервые* была поймана и в других районах области: Добрушском, Ветковском, Буда-Кошелевском и др. Эти факты указывают, прежде всего, на *расширение области распространения и численности этой землеройки*. Однако, так как ранее целенаправленные исследования распространения вида в регионе не проводились, а также с учетом бытующего ошибочного мнения о биотопической приуроченности данного вида (считали лесным видом), нельзя исключать и того, что малая белозубка на урбанизированных территориях и в XX в. не только обитала, но и была достаточно обычным видом. Поэтому «*новым городским*» *видом малую белозубку назвать нельзя*.

13. Какие аспекты изучения белозубок наиболее актуальны для Беларуси?

Наиболее актуальны следующие направления:

- уточнить диагностические признаки для определения землероек на основе модельных популяций отдельных регионов;
- выявить основные тенденции изменения сообществ землероек;
- определить роль белозубок в распространении природно-очаговых заболеваний на урбанизированных территориях.

Для выявления границ морфологической изменчивости необходимо провести изучение хромосомного набора двух землероек, обратив особое внимание на особей с промежуточными признаками. Белозубка малая имеет диплоидный набор хромосом $2n = 40$, белобрюхая $2n = 28$ [25, 32].

Одно из важных научно-прикладных значений этих исследований – пополнение коллекционных фондов зоологических музеев Беларуси для подготовки специалистов соответствующего профиля.

14. Как очистить череп и хранить материал?

Череп белозубок, как и других мелких млекопитающих, достаточно хрупок, и поэтому необходимо проявлять аккуратность при его хранении и очистке.

После декапитации череп помещают на отрезок бинта (марли), сверху накладывают полоску плотной бумаги *с номером отловленного зверька по журналу учета*. Цифры следует писать *простым карандашом* (он не размывается при кипячении, при нахождении в различных растворах). Череп завязывается противоположными концами марли; узелок опускают в полимерную емкость (стеклянная емкость непрактична), посыпая сверху достаточным количеством поваренной соли. В таком состоянии материал можно хранить неограниченно долго (извлекая и обрабатывая его по мере необходимости).

По устоявшейся практике перед очисткой сверток с черепом мелкого млекопитающего помещают на несколько минут в кипящую воду. Однако нередко череп «переваривается», в результате чего при очистке зубы выпадают из альвеол. Чтобы предотвратить подобное, череп лучше «запаривать»: поместить в полимерную баночку, залить кипятком, плотно закрыть крышкой и дать постоять до остывания воды. Эту процедуру проделать 4-5 раз.

По мере увеличения объема материала возникает проблема хранения и удобного пользования коллекцией. Обычно делают (склеивают) блок из

пустых спичечных коробок, сверху обклеивая его жестким картоном (рисунок 19). Такие «домики» достаточно прочны и удобны в использовании (и транспортировке). Их можно «строить» тематически (по стационару, по видам, полу и т. д.) или по времени поимки (по журналу учета).

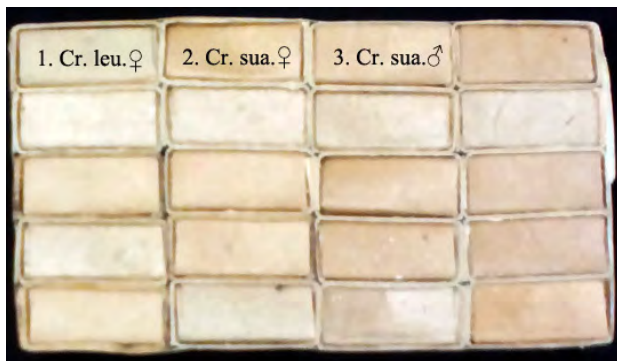


Рисунок 19. Коллекционный блок из спичечных коробок (нумерация по журналу учета)

Очень удобен для сбора (особенно костных фрагментов из погадок), просмотра и анализа полипропиленовый блок с внутренними ячейками, закрывающийся сверху (рисунок 20).



Рисунок 20. Полимерный блок с внутренними ячейками

15. Какие правила безопасности следует соблюдать при работе с мелкими млекопитающими?

Мелкие млекопитающие являются источником многих природно-очаговых заболеваний (туляремия, ГЛПС, лептоспироз, боррелиоз и др.), передаваемых человеку различными способами (трансмиссивным – через эктопаразитов, алиментарным, контактным, воздушно-пылевым и др.). Поэтому при работе с белозубками следует строго придерживаться *важнейших* правил:

- не брать живых или мертвых зверьков в руки без медицинских перчаток (на рисунке 5 справа – «пример» того, что делать нельзя!) (иксодовые клещи часто локализуются в ушных раковинах землероек);
- извлекать тушку из ловушки Геро (или Барбера) длинным пинцетом, близко к ней не наклоняясь;
- периодически стерилизовать ловушки раствором перманганата калия;
- собранный материал (тушки) нельзя обрабатывать в учебных или жилых помещениях;
- при снятии промеров тела и взвешивании работать в перчатках, закрыв носовую полость и рот ватно-марлевой повязкой;
- не есть и не пить;
- стерилизовать рабочий инструмент, весы и стол раствором «Септоцида» (или этиловым спиртом).

Кроме того, при длительном периоде исследований необходимо поддерживать свой иммунитет различными методами (включая и употребление в пищу растений с повышенным содержанием фитонцидов).

16. Как вести журнал учета?

Журнал учета отловленных зверьков следует вести в *двух идентичных по информации* вариантах:

- в бумажном («первоисточник»);
- в электронном, таблица Excel (удобна для статистической обработки).

Журнал должен включать следующие столбцы: № по порядку; дата добычи; место добычи (биотоп); пол; возраст; общие морфометрические показатели: масса тела, длина тела, длина хвоста, длина ступни, высота уха; промеры черепа: кондилобазальная длина, скуловая ширина, наибольшая ширина и др.; фенетические характеристики черепа.

Список использованных источников

1. Блоцкая, Е. С. Популяционная экология мелких млекопитающих юго-западной и центральной Беларуси / Е. С. Блоцкая, В. Е. Гайдук. – Брест: Изд-во Брест. гос. ун-та, 2004. – С. 37.
2. Влияние обилия мелких млекопитающих на выбор местообитаний и динамику численности ушастой (*Asio otus*) и болотной (*Asio flammeus*) сов / С. В. Волков [и др.] // Зоол. журн. – 2009. – Т. 88. – № 10. – С. 1248–1257.
3. Зайцев, М. В. Видовой состав и вопросы систематики землероек-белозубок (Mammalia, Insectivora) фауны СССР / М. В. Зайцев // Труды Зоологического института АН СССР. – 1991. – Т. 243. – С. 3–46.
4. Зайцев, М. В. Млекопитающие фауны России и сопредельных территорий: насекомоядные / М. В. Зайцев, Л. Л. Войта, Б. И. Шефтель. – М.–СПб: Наука, 2014. – 391 с.
5. Домбровский, В. Ч. Видовой состав и численность мелких млекопитающих в естественных и трансформированных местообитаниях Припятского Полесья / В. Ч. Домбровский, Н. Н. Яковец // Проблемы сохранения биологического разнообразия и использования биологических ресурсов: материалы науч.-практич. конф., Минск, 2009 г.: в 2 ч. / ГНПО «Научно-практический центр НАНБ по биоресурсам»; редкол.: М. Е. Никифоров [и др.]. – Минск, 2009. – Ч. 1. – С. 102–105.
6. Карасева, Е. В. Методы изучения грызунов в полевых условиях / Е. В. Карасева, А. Ю. Телицына, О. А. Жигальский. – М.: ЛКИ, 2008. – 416 с.
7. Красная книга Республики Беларусь: редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды диких животных. – Минск: Беларуская Энцыклапедыя імя П. Броўкі, 2015. – С. 315.
8. Мелкие наземные млекопитающие заповедника «Брянский лес» / Е. А. Шварц [и др.] // Вестник зоологии. – 1997. – № 3. – С. 25–32.
9. Методы изучения и охраны хищных птиц (Методические рекомендации) / Ред. С. Г. Приклонский, В. М. Галушин, В. Г. Кревер. – М.: Государственный комитет СССР по охране природе, 1989. – 315 с.
10. Нумеров, А. Д. Полевые исследования наземных позвоночных: учеб. пособие / А. Д. Нумеров, А. С. Климов, Е. И. Труфанова. – Воронеж: ВГУ, 2010. – 301 с.
11. Отлов, учет и прогноз численности мелких млекопитающих в природных очагах инфекций: Методические указания. – М., 2005. – 83 с. (Утверждены Советом по сотрудничеству в области здравоохранения СНГ).

12. Разнообразие одонтологических аномалий у землероек родов *Sorex*, *Neomys*, *Crocidura* (*Soricomorpha*, *Soricidae*) / С. С. Онищенко [и др.] // Зоол. журн. – 2010. – Т. 89. – № 3. – С. 319–330.

13. Саварин, А. А. О поимке белозубки малой в городской черте Гомеля / А. А. Саварин // Фауна в антропогенном середовищі / За редакцією І. Загороднюка. – Луганськ, 2006. – С. 133–135. (Серія: Праці Теріологічної Школи, випуск 8).

14. Саварин, А. А. О поимке белозубки белобрюхой (*Crocidura leucodon*) в юго-восточной части Беларуси / А. А. Саварин // Весн. Беларускаго гос. ун-та. Сер. 2, Химія. Біялогія. Геаграфія. – 2008. – № 2. – С. 112.

15. Саварин, А. А. Морфометрические и краниологические особенности белозубки малой (*Crocidura suaveolens*) юго-востока Беларуси / А. А. Саварин // Весці БДПУ. Сер. 3. Фізіка. Матэматыка. Інфарматыка. Біялогія. Геаграфія. – 2009. – № 2. – С. 50–54.

16. Саварин, А. А. Экология животных: практ. рук-во для студ. спец. 1-33 01 02 «Геоэкология» / А. А. Саварин; М-во образования РБ, Гомельский гос. ун-т им. Ф. Скорины. – Гомель: ГГУ им. Ф. Скорины, 2012. – С. 14.

17. Саварин, А. А. Об экологии и морфологической изменчивости *Crocidura suaveolens* (Pallas, 1811) на юго-востоке Беларуси / А. А. Саварин // Известия Гомельского гос. ун-та им. Ф. Скорины. – 2013. – № 5 (80). – С. 143–149.

18. Саварин, А. А. К экологии и видовой диагностике белозубок (*Crocidura*, *Soricidae*), обитающих на территории Белорусского Полесья / А. А. Саварин, А. Н. Молош // Известия Гомельского гос. ун-та им. Ф. Скорины. – 2015. – № 6 (93). – С. 29–33.

19. Саварин, А. А. О перспективе исследования погадок сов на территории Белорусского Полесья / А. А. Саварин, Д. А. Китиль // Известия Гомельского гос. ун-та им. Ф. Скорины. – 2016. – № 3 (96). – С. 51–54.

20. Сребродольська, Є. Б. Теріофауна Шацького національного природного парку / Є. Б. Сребродольська, І. В. Дикий, В. О. Мисюк // Ученые записки Таврического национального университета им. В. И. Вернадского. Серия «Биология, химия». – 2004. – № 2. – С. 134–143.

21. Товпинец, Н. Теріологіческие коллекции и вопросы морфологической диагностики белозубок рода *Crocidura* / Н. Товпинец // Мінливість та екологія / За редакцією І. Загороднюка. – Київ, 2012. – С. 77–88. (Серія: Праці Теріологічної Школи, Том 11).

22. Червона книга України. Тваринний світ / За ред. І. А. Акімова. – Київ: Глобалконсалтинг, 2009. – С. 487.

23. Шималов В. В. Мониторинг белозубки белобрюхой (*Crocidura leucodon* Hermann, 1780) и ее гельминтофауны в юго-западной Беларуси //

Сахаровские чтения 2014 года: экологические проблемы XXI века: материалы 14-й междунар. науч. конф., 29–30 мая 2014 г., г. Минск, Республика Беларусь / под ред. В. И. Дуная, С. С. Позняка, Н. А. Лысухо. – Минск: МГЭУ им. А. Д. Сахарова, 2014. – С. 183–184.

24. Яковлев, А. Г. Малая белозубка *Crocidura suaveolens* (Pallas, 1811) в Башкирском Предуралье / А. Г. Яковлев, В. А. Валуев // Экология урбанизированных территорий. – 2015. – № 2. – С. 64–65.

25. Atanassov, N. I. Karyotype Characteristics of *Crocidura leucodon* Herman, 1780 and *Crocidura suaveolens* Pallas, 1811 (Mammalia: Insectivora: Soricidae) in Bulgaria / N. I. Atanassov, T. G. Chassovnikarova // Acta zool. Bulg. – 2008. – Suppl. 2. – P. 71–78.

26. Churchfield, S. Diets and coexistence in *Neomys* and *Sorex* shrews in Bialowieza forest, eastern Poland / S. Churchfield, L. Rychlik // Journal of Zoology. – 2006. – Vol. 269, Is. 3. – P. 381–390.

27. Color variation of small mammals (Mammalia: Rodentia and Insectivora) coats from Bulgaria / N. Nedyalkov [et al.] // North-western Journal of Zoology. – 2014. – № 2. – P. 314–317.

28. Esselstyn, J. A. New species of shrew (Soricidae: *Crocidura*) from Sibuyan Island, Philippines / J. A. Esselstyn, S. M. Goodman // Journal of Mammalogy. – 2010. – № 6. – P. 1467–1472.

29. Food composition of long-eared owl (*Asio otus*) from Poland and Ukraine during non-breeding season / K. Stasiak [et al.] // Беркут. – 2012. – Вып. 1-2. – С. 93–97.

30. Molosh, A. Mammals of the biological museum of Brest State University of A.S. Pushkin and prospects of theriological research in the south-west of Belarus / A. Molosh // Sustainable use and protection of animal world diversity: International Symposium dedicated to 75th anniversary of professor Andrei Munteanu, Chisinau, 30-31 october 2014 / Acad. of Sciences of Moldova, Section of Natural and Exact Sciences, Inst. of Zoology: red. board.: Toderas Ion [et al.]. – Chisinau, 2014. – P. 70–71.

31. Occurrence of lesser white-toothed shrew *Crocidura suaveolens* (Pallas, 1811) in Poland / J. Cichocki [et al.] // Zeszyty naukowe uniwersytetu Szczecinskiego. Acta Biologica. – 2014. – № 21. – P. 149–168.

32. Tez, C. Taxonomy and distribution of white-toothed shrews (*Crocidura*) (Soricidae: Insectivora: Mammalia) of Turkey / C. Tez // Turk. J. Zool. – 2000. – B. 24. – P. 365–374.

33. Zidarova, S. Is there Sexual Size Dimorphism in Shrews? A Case Study of Six European Species of the Family Soricidae / S. Zidarova // Acta zool. Bulg. – 2015. – № 1. – P. 19–34.

Приложение А (обязательное)

Места поимок белозубок на территории Беларуси



Рисунок А. 1. Территория станции по очистке сточных вод, г. Береза



Рисунок А. 2. Улица 17 Сентября, г. Береза



Рисунок А. 3. Левый берег р. Ясельда, окраина г. Береза



Рисунок А. 4. Островной сосновый лес, окраина г. Малорита
(в погадках ушастой совы)
(фото В. Игнатюк)



Рисунок А. 5. Территория станции по очистке сточных вод, г. Гомель
(у полигона ТБО)



Рисунок А. 6. Пустырь по улице Крайняя, г. Гомель