

А. А. САВАРИН

**КРАНИОЛОГИЧЕСКИЙ АТЛАС
МЛЕКОПИТАЮЩИХ БЕЛАРУСИ.
НАСЕКОМОЯДНЫЕ**

В трех частях

Часть 2

Минск
«Колорград»
2018

УДК 599.35/.38(476)(084.4)
ББК 28.66(4Бел)я6
С12

Рецензенты:

доктор биологических наук, профессор *В. А. Пономарев*,
ФГБОУ ВО «Ивановская государственная
сельскохозяйственная академия имени Д. К. Беляева»;
кандидат биологических наук *А. В. Гулаков*;
кафедра экологии учреждения образования
«Гомельский государственный университет
имени Франциска Скорины»

В атласе представлены фотографии различных сторон черепа представителей отряда Lipotyphla фауны Беларуси.

Приведены примеры значимости и взаимосвязи экстерьерных и краниологических характеристик.

Материалы предназначены для аспирантов, преподавателей ВУЗов, специалистов-териологов, студентов высших учебных заведений.

ISBN 978-985-596-118-6

© Саварин А. А., 2018

© Оформление. ООО «Колорград», 2018

Оглавление

Введение к части 2.....	4
2.3 Бурозубка обыкновенная.....	23
Список использованных источников	45
Приложение А. Распространенные варианты окраски волосяного покрова морды <i>Epinaceus concolor roumanicus</i>	49
Приложение Б. Анализ краниологического материала погибших зверьков.....	52
Приложение В. Череп <i>Sorex araneus</i> с нетипичной соразмерностью промежуточных зубов.....	55
Приложение Г. Асимметричная окраска у особей <i>Crocidura leucodon</i>	57
Приложение Д. Краниологические отличия белозубок... ..	59
Приложение Е. Места обитания бурозубок (агроценозы)... ..	62
Приложение Ж. Элементы комплексного анализа на примере <i>Neomys fodiens</i>	63
Приложение З. Пигментация зубов у землероек.....	65

Введение к части 2

Данная книга является продолжением тематического издания [17], посвященного представителям отряда Lipotyphla фауны Беларуси. В части 1 изложены (приведены): проблемы изучения этой группы млекопитающих, обоснования практического значения фотографических атласов, материал и методы исследований, основные краниологические отличия родов *Eripaseus*, *Talpa*, *Sorex*, *Neomys* и *Crocidura*, морфо-анатомические особенности черепа северного белогрудого ежа (*E. concolor roumanicus* В.-Н., 1900) и обыкновенного крота (*T. europaea*) и др. Весь коллекционный материал собран на территории Беларуси.

Морфологический критерий вида – комплексная характеристика, включающая среди важнейших ее составляющих как экстерьерные признаки (размеры, пропорции, окраска тела), так и морфо-анатомические особенности черепа. Для териологов и других специалистов анализ этих особенностей несет разноплановую информацию, необходимую для диагностики видов-двойников (в том числе и по фрагментам черепа в погадках), определения возраста животных, выявления географической изменчивости, популяционной динамики и эволюционных изменений, степени биогеоценотической патологии [1, 2, 5, 6, 7, 14, 16 и др.].

Приведем в качестве примеров *значимости и взаимосвязи морфологических признаков* полученные в последние годы результаты исследований. Заметим, что **сбор и анализ краниологического материала являются основой териологических исследований, без которой невозможно решение многих теоретических и практических задач.**

03.09.2016 г. в Шкловском районе Могилевской области на дороге Р121 (вблизи д. Новое Бращино) пойман зимовавший еж. О его возрасте свидетельствовали рыжеватая окраска игл, общие пропорции тела. Зверек имел очень темную окраску волос морды – серо-черную, без продольных или поперечных светлых полос ниже глаз. Окраска вокруг глаз – значительно более темная, угольно-черная, ушей – буро-черная (рисунок 1).

Несмотря на большой объем выборки (ранее просмотренных ежей), мы не наблюдали у особей *E. c. roumanicus*, обитающих на территории Беларуси, подобной окраски (распространенные варианты окраски волосного покрова представлены в приложении А). Причем зверьки отлавливались и на территории Шкловского, а также близлежащих Могилевского и Чаусского районов.

После кратковременного содержания в домашних условиях в г. Круглое Круглянского района еж был выпущен вблизи д. Ракушево, располо-

женной в 8 км от г. Круглое. Так как указанная особь не попала в коллекционные фонды, то достоверно судить о видовой принадлежности зверька (*E. europaeus* или *E. c. roumanicus*) не представляется возможным. Вероятна и аномалия окраски у особи *E. c. roumanicus* (предположение [12] о гибридизации двух видов ежей в контактной зоне нельзя считать в полной мере доказанным). Теоретически и практически реален также завоз европейского ежа с территории России, менее – из северных районов Беларуси (наличие «своих» небольших группировок европейского ежа исключать нельзя). Следует уточнить, что в приграничных районах Брянской и Смоленской областей России, а также Черниговской и Киевской областей Украины обитает только *E. c. roumanicus*.

Для решения вопроса об обитании европейского ежа* необходима организация научной экспедиции в Шкловский и Круглянский районы Могилевской области. Гуманным представляется поиск погибших зверьков на дорогах (приложение Б) с *последующим анализом краниологического материала*.



Рисунок 1. Отловленная особь *Erinaceus* sp. [22]

* Содержащаяся в отдельных научно-популярных изданиях и научных статьях в журналах, определенных перечнем ВАК, информация об обитании в Беларуси *E. europaeus* L., 1758 не подтверждена краниологическим или цитогенетическим анализом.

Распространение многих из 9 видов семейства Землеройковые (Soricidae), обитающих на территории Беларуси, остается «загадочным». К ним относятся кутора малая (*N. anomalus*), бурозубки равнозубая (*S. isodon*), крошечная (*S. minutissimus*) и даже средняя (*S. caecutiens*), в меньшей мере – белозубки малая (*C. suaveolens*) и белобрюхая (*C. leucodon*). Поэтому единичные поимки указанных землероек (включая находки их черепов) имеют значение для мониторинга микротериофауны региона, уточнения географической и видовой изменчивости. При этом важно, чтобы сообщения (особенно публикации в журналах перечня ВАК, диссертационных исследованиях) о находках особей этих видов сопровождалось описанием краниологических характеристик на основе прилагаемого фотографического материала. Это методическое требование позволит избежать ошибок в видовой диагностике и уменьшить количество т. н. «фантомных» видов, обитание которых предполагается, но не доказано.

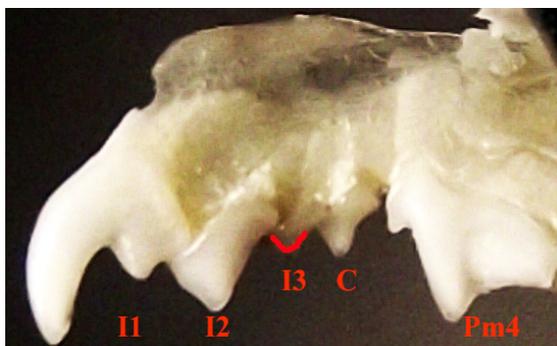
В одной из погадок серой неясыти (*Strix aluco*), собранных зимой 2016 г. в г. Брест (под елями у входа в мемориальный комплекс «Брестская крепость», рисунок 2), обнаружен фрагмент левой стороны верхней челюсти белозубки (р. *Crocidura*) [20]. Первый резец (I1) и промежуточные (одновершинные) зубы частично подверглись декальцинированию и поэтому истончены (на рисунке 3б область декальцинирования указана отрезком). Клык (C) был значительно крупнее расположенного перед ним третьего зуба I3 (рисунок 3а, форма зуба I3 прорисована). Предкоренной зуб Pm4 с внутренней стороны имел ярко выраженную округлую форму (рисунок 3б), характерную для особей *C. suaveolens* с территории Белорусского Полесья.

Указанная находка еще не доказывает обитание белозубки малой вдоль берегов р. Муховец, так как серая неясыть в зависимости от характера местности и доступности пищевых объектов может иметь значительный радиус пищевой активности. Вместе с тем это свидетельствует об обитании *C. suaveolens* на юго-западе Беларуси. Интересный факт: на территории Польши эта землеройка распространена достаточно широко, но в основном – в западной и южной частях страны, а белозубка белобрюхая (*C. leucodon*), напротив, – в восточных районах, в том числе пограничных с Беларусью [41].

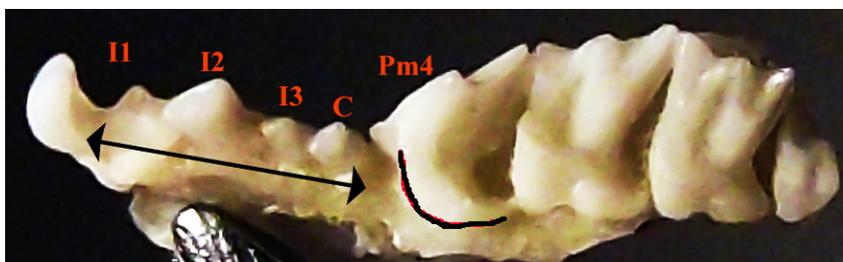
Подтверждается точка зрения о важной роли анализа погадок ночных хищных птиц для уточнения области распространения малоизученных видов микротериофауны Беларуси, так как любые способы отлова землероек (давилки, конуса, живоловки и др.) имеют недостатки, малоэффективны для обнаружения редких или малочисленных видов.



Рисунок 2. Место сбора погадок на территории комплекса
(фото Юрия Янкевича, г. Брест)



а)



б)

Рисунок 3. Фрагмент верхней челюсти белозубки малой [20]
(пояснения в тексте)

Ранее [21] сообщалось о поимке куторы малой на территории станции очистки сточных вод г. Береза (Брестская область). Уместно заметить следующее: краниометрические характеристики 6 особей *N. anomalus*, отловленных на территории Беларуси* в XX веке, близки к аналогичным пойманной в г. Береза особи куторы малой (таблица 1).

Череп куторы малой отличался от черепов куторы обыкновенной (n = 7, зверьки пойманы на территории этой же станции) по метрическим и фенетическим характеристикам.

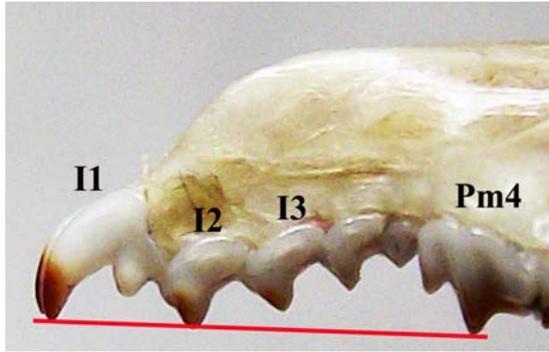
Таблица 1. Промеры черепа кутор (мм) [19]

Показатель	Выборка		
	<i>N. anomalus</i> (n = 1), г. Береза	<i>N. anomalus</i> (n = 6), коллекция МГУ	<i>N. fodiens</i> (n = 7) г. Береза
Кондилобазальная длина	18,4	19,3-19,94	20,80-21,63
Ширина черепа	9,6	8,59-9,44	10,15-11,23
Межглазничная ширина	4,15	3,74-4,12	4,32-4,70
Высота нижней челюсти	4,18	3,85-4,11	4,95-5,32

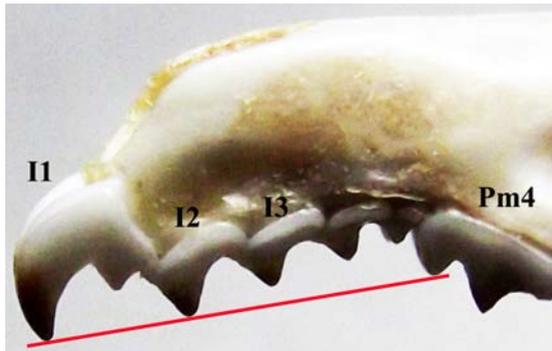
У пойманной особи *N. anomalus* передний верхний резец (I^1) (в отличие от куторы обыкновенной) был вытянут вперед. Поэтому условная линия, проходящая через вершины I^1 и I^2 , лежала и на вершине Pm^4 (рисунок 4 а). Лобно-теменные отверстия у куторы малой располагались широко (рисунок 5), на расстоянии 0,65 мм, а у куторы обыкновенной – значительно ближе (0,21-0,43 мм).

В дальнейших исследованиях (с увеличением выборки) необходимо уточнить диагностическую ценность выявленных фенетических особенностей [19].

* Их черепа хранятся в коллекции зоологического музея Московского государственного университета (МГУ).



а)



б)

Рисунок 4. Расположение зубов у кутор малой (а) и обыкновенной (б)

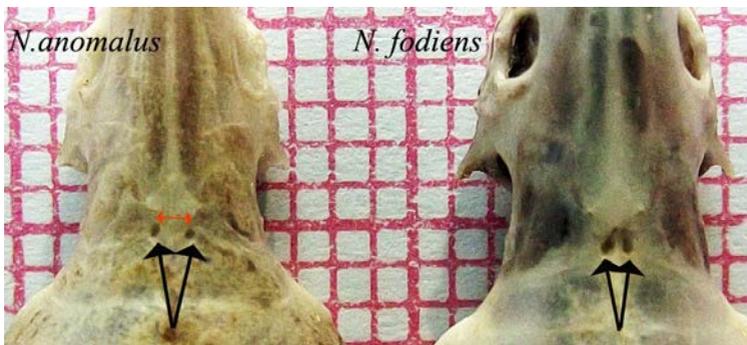


Рисунок 5. Расположение лбно-теменных отверстий у кутор [19]

В июле 2016 г. на берегу озера Борковщина (рисунок 6) в Ушачском районе Витебской области добыта серия бурозубок.



Рисунок 6. Место отлова бурозубок (указано) и ландшафт прилегающей территории (близ д. Васково, Ушачский район)

Череп одной из них (приложение В) привлек внимание: высота промежуточных зубов с 1-го по 5-ый равномерно убывала, причем 5-ый незначительно уступал по высоте 4-му (рисунок 7). Такая соразмерность промежуточных зубов является нетипичной для особей *S. araneus* и характерна для *S. isodon*. О видовой принадлежности (именно *S. araneus*) свидетельствуют форма промежуточных зубов и большого предкоренного (Pm4), расположение подбородочного отверстия (посередине первого коренного зуба M1), форма верхней части венечного отростка (не шарообразная – как у *S. isodon*, – а более или менее прямоугольная форма) и др.

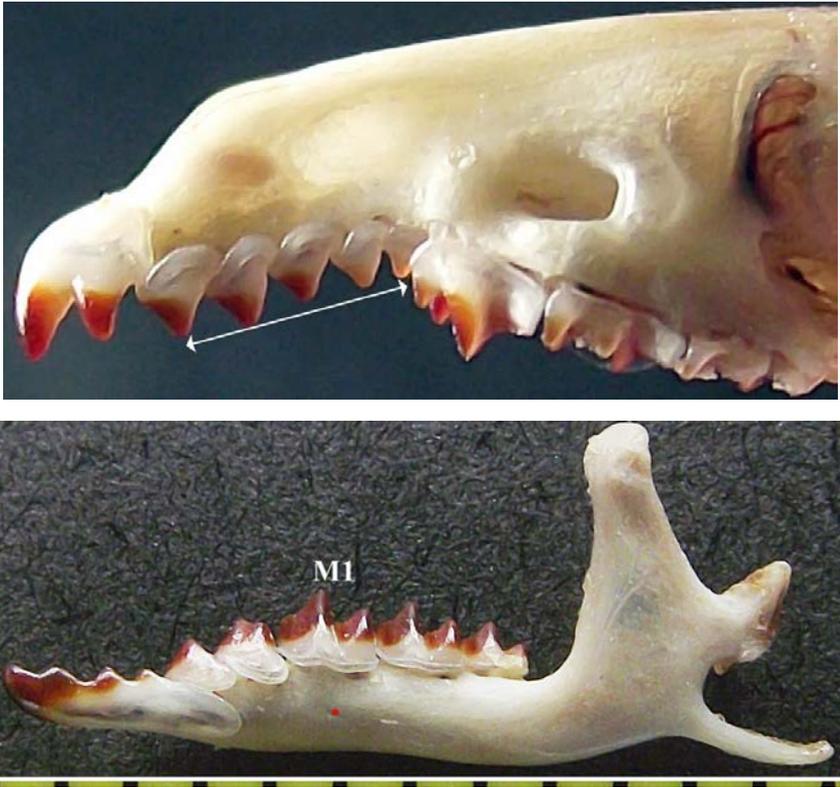


Рисунок 7. Верхняя и нижняя челюсти *S. araneus* (Ушачский район)
(показана соразмерность промежуточных зубов,
подбородочное отверстие обозначено точкой)

Данный пример доказывает, что по одному, даже хорошо изученному фенетическому признаку нельзя судить о видовой принадлежности. В популяции имеются особи с промежуточными и (или) аномальными характеристиками. На краниологические особенности в той или иной степени влияют и патофизиологические процессы.

Краниометрические характеристики пойманной особи (кондилобазальная длина – 18,6 мм, ширина черепа – 9,31 мм, межглазничная ширина – 3,82 мм, высота нижней челюсти – 4,65 мм и др.) не имеют диагностического значения, так как обыкновенная и равнозубая бурозубки в большинстве случаев по ним практически не различаются.

По нашему мнению, система озер в Ушачском районе (Борковщина-Должина-Вечелье), а также прилегающие хвойные леса со значительной долей ели (рисунок 6) должны стать объектами особого внимания териологов Беларуси. С учетом высокой степени сохранности взаимосвязанных природных комплексов и непосредственной близости Березинского биосферного заповедника следует ожидать находки в указанном районе кутеры малой, бурозубок равнозубой и крошечной.

18.01.2017 г. вблизи д. Замшаны Малоритского района Брестской области поймана одна взрослая особь белозубки белобрюхой [23], которая (рисунок 8, внизу) отличалась рядом экстерьерных особенностей.

При наличии контрастности линия перехода окраски брюшной и спинной стороны была не только резко асимметрична, но и высоко поднята к спине. Линия перехода окраски горла и головы располагалась значительно ниже. Боковая сторона тела – бело-серая с двумя остроконечными «языками». Темно-серая продольная полоса на лапах не опущена до пальцев, что создавало эффект «бритых» лап. Хвост в большей своей части – белый, лишь сверху по нему проходила узкая темно-бурая полоса.

Исходя из представленных вариантов изменчивости (рисунок 8, приложение Г), следует предположить вероятность поимки особей с еще более поднятой белой окраской брюшной стороны, возможно, с полным исчезновением бурой окраски спины (частичный альбинизм).

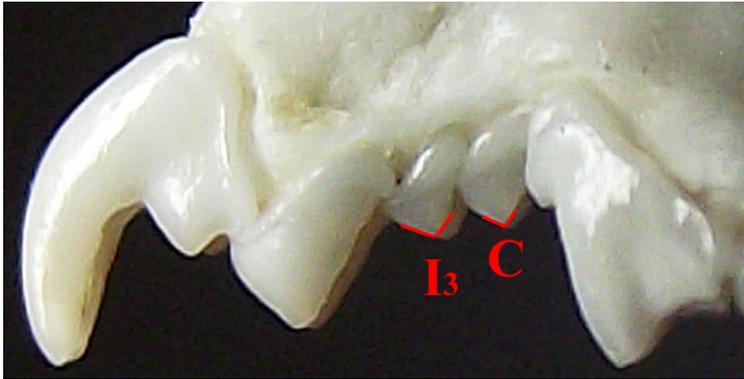
Сравнительный анализ окраски особей *C. leucodon*, пойманных в прилегающих к месту нашей находки районах (как и более отдаленных*), свидетельствует об отсутствии клинальной изменчивости по изученным признакам на территории Беларуси.

Для выявления природы изменчивости окраски белобрюхой белозубки на территории Беларуси необходимо изучить экогеографические особенности распространения особей с аномальной окраской, а также провести соответствующие цитогенетические исследования [23].

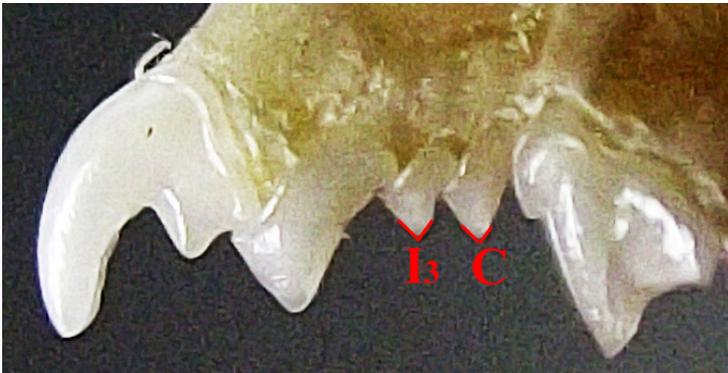
* Видовая принадлежность белозубок подтверждена комплексным анализом краниологических характеристик (метрических и неметрических) (приложение Д, рисунок 9). Виды *C. leucodon* и *C. suaveolens*, обитающие на территории Белорусского Полесья, отличаются и морфометрией промежуточных зубов, т. е. соотношением их размеров, формой боковых сторон (рисунок 9).



Рисунок 8. Изменчивость перехода окраски тела у белозубки белобрюхой (пояснения в тексте) [23]



C. leucodon



C. suaveolens

Рисунок 9. Морфологические отличия I3 и C у двух видов белозубок (пояснения в тексте, стороны зубов прорисованы)

У особей *C. leucodon* третий резец и клык, во-первых, по размеру практически равны (у *C. suaveolens** – клык больше стоящего перед ним резца, рисунок 9, снизу), а во-вторых, значительно менее остроконечны.

* Проанализировано более 30 черепов *C. suaveolens*, отловленных на юго-востоке Беларуси.

Часть 2 «Краниологического атласа млекопитающих Беларуси. Насекомоядные» включает в себя не только обобщающий фотографический и пояснительный к нему материал по всему отряду *Lyrortyphla* фауны страны, но и по наиболее распространенному виду землероек – бурозубке обыкновенной.

Бурозубки доминируют среди мелких млекопитающих в отловах в различных биотопах на территории Беларуси. Так, летом даже относительно пологие берега мелиоративных каналов (приложение Е) «захватывают» обыкновенная и малая бурозубки (рисунок 10, 11).

S. araneus – обитатель не только различных лесов, но и агроценозов, трансформированных территорий, полезащитных лесных полос (приложение Е), кладбищ в черте населенных пунктов и пр. Это обусловлено не только высокой степенью эврибионтности вида, но и двигательной активностью особей.

В пищевой рацион землероек входят представители различных систематических и экологических групп беспозвоночных. Поедая фитофагов (наземных моллюсков, гусениц, прямокрылых, многих жесткокрылых и др.), землеройки усиливают устойчивость природных комплексов.

Бурозубки стали модельным объектом в эколого-эволюционных исследованиях [10]. В последние десятилетия активно проводятся работы по морфологической дифференциации хромосомных рас *S. araneus* [3, 11 и др.]. Подобные исследования требуют соблюдения целого ряда методических аспектов: однородность выборок по возрастному составу; отлов зверьков в один и тот же период; доказанная принадлежность к определенной расе [9].

Пристальное внимание к черепу землероек в немалой степени обусловлено открытием в середине XX века польским ученым Августом Денелем* (*August Dehnel*) [32] сезонных изменений метрических характеристик черепа у трех видов бурозубок (*S. araneus*, *S. caecutiens* и *S. minutus*). Согласно полученным результатам, высота черепа была наибольшей в июне, а затем к зиме снижалась примерно на 15 %. Весной высота черепа снова увеличивалась, но не достигала параметров молодых зверьков. По современным данным [34], при этом уменьшается и масса головного мозга от 10 до 30 %.

* Август Денель (1903 – 1962) проводил исследования по сравнительной морфологии, экспериментальной эмбриологии и тератологии позвоночных. Сбор мелких млекопитающих им проведен на территории Полесья.

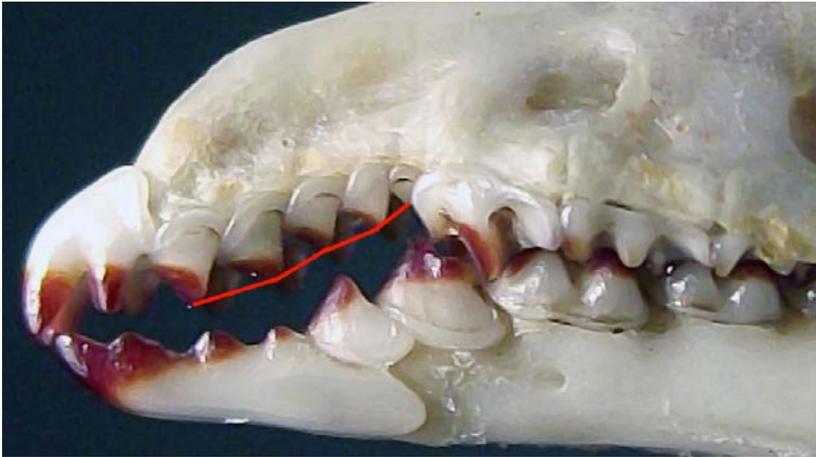


а)

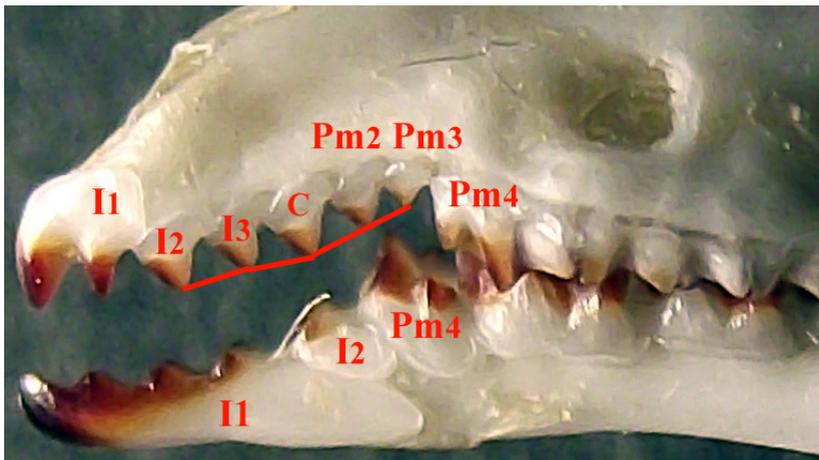


б)

Рисунок 10. Экстерьерные особенности бурозубок:
S. araneus (а) наряду с большими промерами тела и массой тела имеет вальковатое тело и относительно меньшую длину хвоста;
у *S. minutus* (б) – тело более худое,
длина хвоста соизмерима с длиной тела



a)



б)

Рисунок 11. Морфологические особенности зубов
 верхней челюсти бурозубок:
 у *S. araneus* (а) наибольшие – первые промежуточные, I^2 и I^3 ;
 у *S. minutus* (б) наибольший – третий промежуточный зуб, С

Многие специалисты искали и продолжают искать объяснения выявленному феномену изменения размеров мозгового отдела черепа. Некоторые из них высказывали сомнение в его реальности, указывая на возможные методические ошибки сбора и обработки материала (например, учет в одной выборке особей из различных поколений). В настоящее время факт этого явления считается доказанным.

«Модным» остается выявление частоты встречаемости неметрических признаков и флуктуирующей асимметрии у бурозубки обыкновенной из различных популяций и местообитаний. К фенетическим характеристикам у бурозубок относят количество отверстий на небе, теменной кости, расположение подбородочных отверстий и др. Однако, несмотря на многочисленность подобных исследований, вопрос о причине имеющихся морфо-анатомических отличий в популяциях остается открытым. Например, по результатам изучения изменчивости *S. araneus* на прилегающей к Беларуси территории (Беловежа, Польша) сделан вывод [28], что «эпигенетическая изменчивость у обыкновенной бурозубки может быть связана с гетерогенностью среды». Так «может быть» или связана?.. Напротив, при анализе доли особей *S. araneus* с аномальной пигментацией зубов не выявлено значимых различий по уровню флуктуирующей асимметрии в антропогенно нарушенных и природных ландшафтах, что свидетельствует «об отсутствии заметного влияния урбанизации на стабильность развития бурозубок» (цитата по [25]).

Заметим, что черепные отверстия (например, теменной кости, рисунок 12), через которые проходят кровеносные сосуды и нервы, имеют различную природу возникновения и формирования в постнатальный период, как наследственную, так и ненаследственную (например, патофизиологическую).

Морфо-анатомические изменения черепа часто носят компенсационный характер и направлены на снижение воздействия различных по природе патофизиологических процессов. Поэтому возникающая или усиливающаяся при этом асимметрия краниологических признаков увеличивает жизнеспособность особей, вероятность участия в репродукции.

Автор согласен с мнением [33]: флуктуирующую асимметрию следует использовать с гораздо большей осторожностью, чем это принято сейчас; размеры выборок должны быть большими при многократной повторности. Считаю важной также высказанную [33] идею о том, что практически *важнее определять относительный репродуктивный успех, а не саму симметрию или отклонения от нее.*

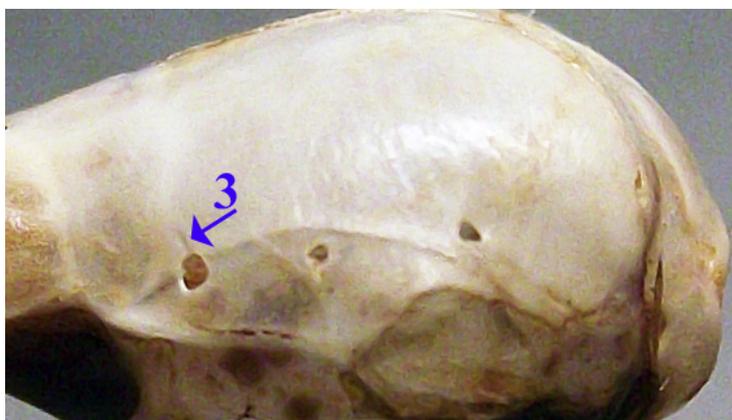
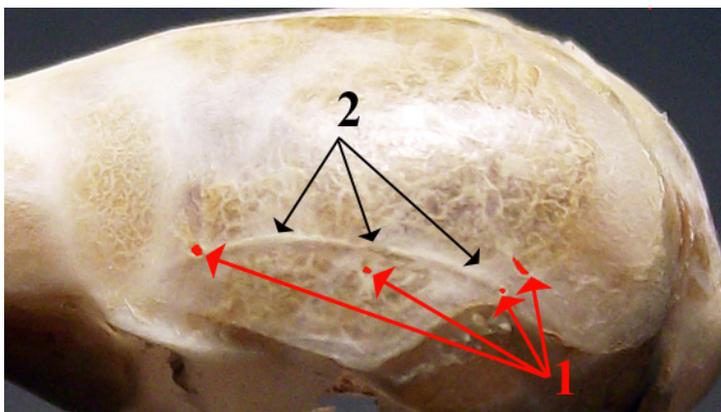


Рисунок 12. Морфо-анатомические особенности теменной кости у бурозубки обыкновенной: 1 – черепные отверстия, 2 – орбито-височный желобок, 3 – отпечаток (вдавление) кровеносного сосуда

В первом черепе (рисунок 12, сверху) все 4 теменных отверстия – мелкие. Одно из них – узкое, продолговатой формы. Во втором черепе 3 отверстия – крупные, причем у переднего из них отчетливо виден отпечаток (углубление) кровеносного сосуда. Это свидетельствует о высоком давлении крови, которое наблюдается при различных патофизиологических процессах. Данный пример показывает, что размер черепных отверстий имеет большую диагностическую ценность, нежели их количество.

Представители р. *Sorex* от других Землеройковых отличаются по краниологическим характеристикам, прежде всего:

- наибольшим количеством промежуточных зубов – одновершинных зубов верхней челюсти, расположенных между I1 и Pm4 – 5 (рисунок 13);
- наибольшим обычным количеством всех зубов – 32* (кутор – 30, белозубок – 28).

Отсутствие одного промежуточного зуба у землероек (рисунок 14) *нельзя считать патологическим, тем более тератологическим изменением челюсти.* Оно реально не влияет на жизнеспособность и малую продолжительность жизни землероек в естественных условиях (в большинстве случаев – до 1-1,5 года). Вместе с тем частоту встречаемости подобного отклонения зубной системы от нормы следует учитывать.

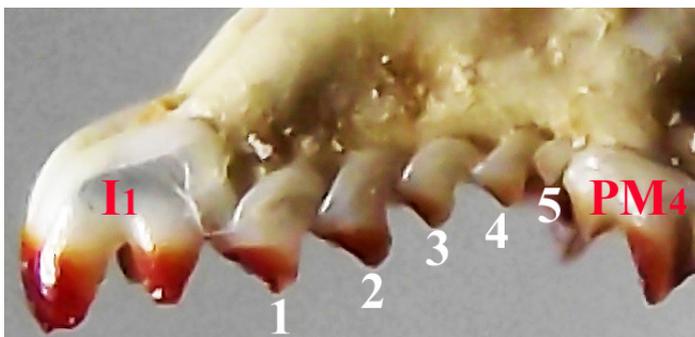
В видовой диагностике землероек наряду с промерами черепа имеет значение морфометрия промежуточных зубов.

Половые различия в краниометрии в большинстве случаев не учитывают, так как они, например, у *S. araneus* в десятки раз ниже размаха географических различий [11].

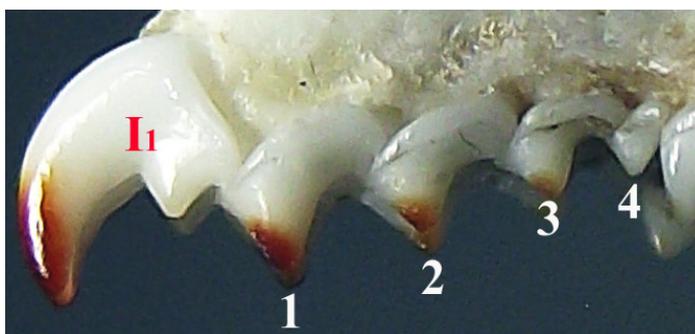
Таким образом, териологам необходимо проводить *комплексный анализ экстерьерных и краниологических характеристик* (элементы анализа на примере куторы обыкновенной представлены в приложении Ж). Зрительная память сильна и значима при восприятии нового материала. Поэтому фотографирование и создание фотокаталогов являются методическими основами для изучения микротириофауны студентами и молодыми специалистами.

Нет сомнений в том, что комплекс микротириофауны Беларуси со временем пополнится несколькими видами или, наоборот, обеднеет на них, в том числе и из отряда Lypotyphla. Этот процесс обусловлен взаимосвязанными факторами: глобальным и на территории Беларуси изменением климата, трансформацией и деградацией природных комплексов из-за агрессивной хозяйственной деятельности, интродукцией и несанкционированным ввозом чужеродных видов, расширением природно-очаговых заболеваний и др. **Понимать происходящие изменения териокомплексов смогут только подготовленные специалисты, являющиеся в настоящее время студентами. Эта книга и создана для активизации их познавательной и научной деятельности.**

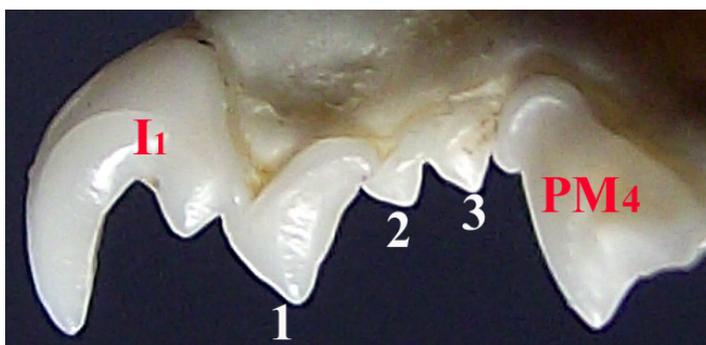
* Вариации количества зубов (олигодонтия, полиодонтия) у бурозубок составляют менее 1 % случаев [13], у белозубок – на порядок выше [15].



Sorex

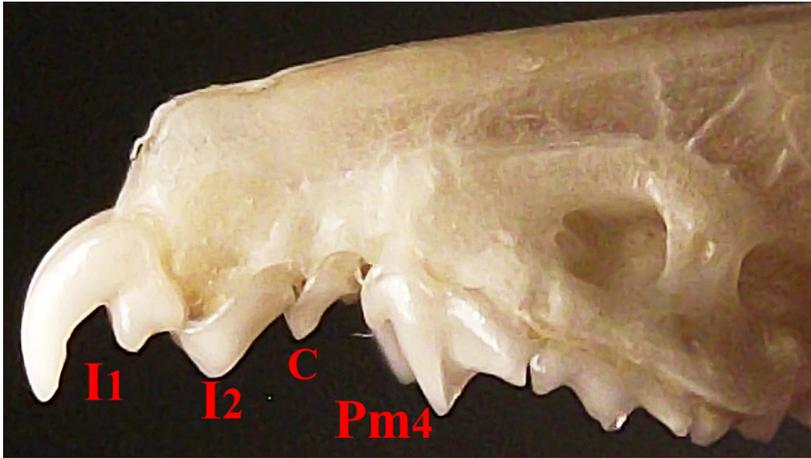


Neomys

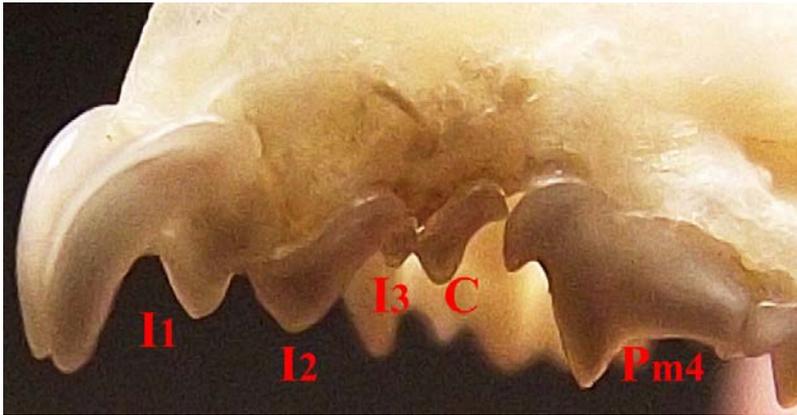


Crocidura

Рисунок 13. Количество промежуточных зубов у Землеройковых



а)



б)

Рисунок 14. Верхняя челюсть белозубки малой без I3 на правой стороне (а, горизонтальное отражение) и полным набором на левой стороне (б)

В связи с отсутствием I3 (рисунок 14 а) произошло перераспределение давления на зубную систему. Вследствие этого клык С сдвинулся вперед, поджав снизу I2. Стачивание клыка усилилось.

2.3 Бурозубка обыкновенная

Краниометрические характеристики ($n > 100$): кондиллобазальная длина – 17,3-20,0 мм; наибольшая ширина черепа в мозговой части – 9,0-10,3 мм; скуловая ширина – 4,7-5,2 мм; межглазничная ширина – 3,1-4,1 мм; высота нижней челюсти – 4,4-5,1 мм. При статистической обработке черепа самцов и самок объединяют в одну выборку.

Среди насекомоядных млекопитающих фауны Беларуси зубы пигментированы у бурозубок и кутор. Причем у бурозубки обыкновенной зубы, как правило, более пигментированы, нежели у куторы обыкновенной (рисунок 13, приложение 3).

Традиционно выделяют две возрастные группы (сеголетки и зимовавшие) по комплексу признаков: размерам и массе тела, развитию половых органов, степени стачивания зубов и облитерации швов, дате поимки. Неполовозрелые самки (сеголетки) имеют длину тела 52-77 мм (в среднем – 65-67 мм), массу тела – 5,5-9,5 г (в среднем – 7-8 г).

Как и у других землероек, у *S. araneus* – сильное срастание лобных и теменных костей (рисунок 15). Лобно-теменные отверстия – крупные. Могут располагаться симметрично и несимметрично относительно шва (рисунок 16).

У бурозубки, в отличие от куторы обыкновенной, скуловой отросток верхнечелюстной кости расположен под гораздо более острым углом («прижимается» к черепу) (рисунок 17).

Носовая кость (вблизи лобно-теменных отверстий) имеет различные формы (рисунок 16). Степень ее срастивания (облитерации) с лобной костью зависит от возраста. У зимовавших особей происходит, как правило, полная облитерация швов (рисунок 18).

Шов между теменной и затылочной костью обычно образует угол около 90° (рисунок 19 а). Однако в ряде случаев (около 5 %) шов искривляется с образованием многочисленных глубоких зубцевидных или языковидных выростов прилегающих костей для усиления сцепления и прочности свода. Выявляются варианты с двойным швом (рисунок 19 б). Причем *это изменение – только у взрослых особей со средней и сильной степенью стачивания зубов* (рисунки 20, 21, б, в). **Такие изменения формы швов нельзя относить к фенетической изменчивости (фенетической структуре).** Череп формируется на протяжении всей жизни. Швы являются динамическими элементами черепа, регулирующими процессы роста и изменения внутричерепного давления.

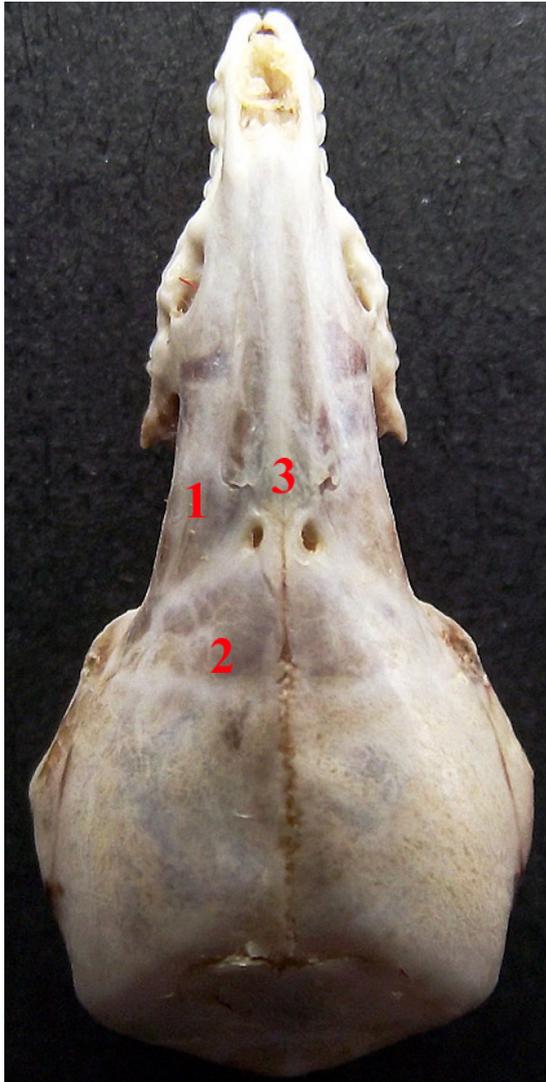


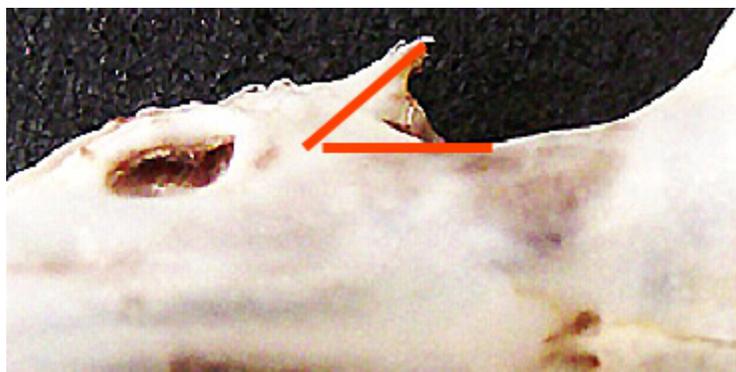
Рисунок 15. Дорзальная сторона черепа (сеголеток):
лобная (1) и теменная (2) кости сращены,
швы носовой кости (3) не подверглись облитерации
Лобно-теменные отверстия расположены симметрично



Рисунок 16. Некоторые варианты форм носовых костей и расположения лобно-теменных отверстий (сеголетки)



S. araneus



N. fodiens

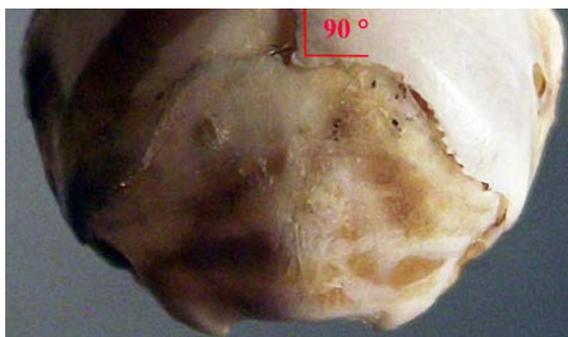
Рисунок 17. Отличие скулового отростка верхнечелюстной кости у землероек (пояснения в тексте)

Бурозубка обыкновенная отличается от куторы обыкновенной по многим неметрическим (например, рисунок 17) и метрическим характеристикам, прежде всего кондильобазальной длиной (тах – 20,0 мм и 22,0* мм соответственно по видам при среднем значении признака в географических популяциях – 18,0-19,0 мм и 21,0-21,5 мм соответственно).*

* Выборки с территории Беларуси.



Рисунок 18. Облитерация швов (зимовавшая особь)

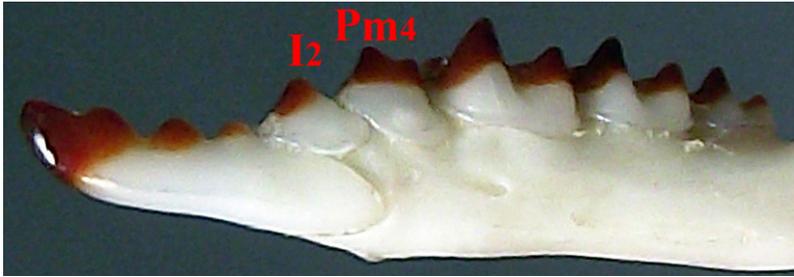


а)



б)

Рисунок 19. Изменчивость шва между теменными костями и затылочной:
а – «норма», б – отклонение от нее (шов двойной, с глубокими участками сцепления)



а)



б)



в)

Рисунок 20. Степень стачивания зубов нижней челюсти:
а – нет стачивания, б – средняя, в – сильная

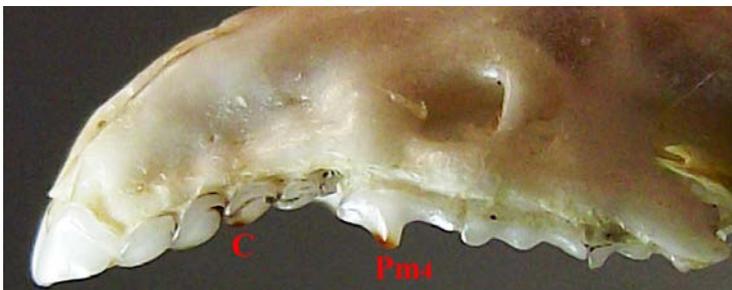
По мере взросления особей вершины зубов и темная эмаль стачиваются. Зубы становятся практически полностью белыми. В наибольшей степени в нижней челюсти это характерно для первого резца и коренных зубов, наименее – для I2 и Pm4 (рисунок 20). В верхней челюсти даже при сильной степени стачивания темная эмаль видна на С и Pm4 (рисунок 21).



а)



б)



в)

Рисунок 21. Степень стачивания зубов верхней челюсти:
а – нет стачивания, б – средняя, в – сильная

Однако не всегда степень стачивания зубов соответствует возрасту. Повышенному стиранию зубов способствуют многие факторы: твердость пищи, особенности прикуса (расположения зубов и перекрытия контактной зоны), заболевания эндокринной, нервной систем, желудочно-кишечного тракта, высокий уровень стресса и др.

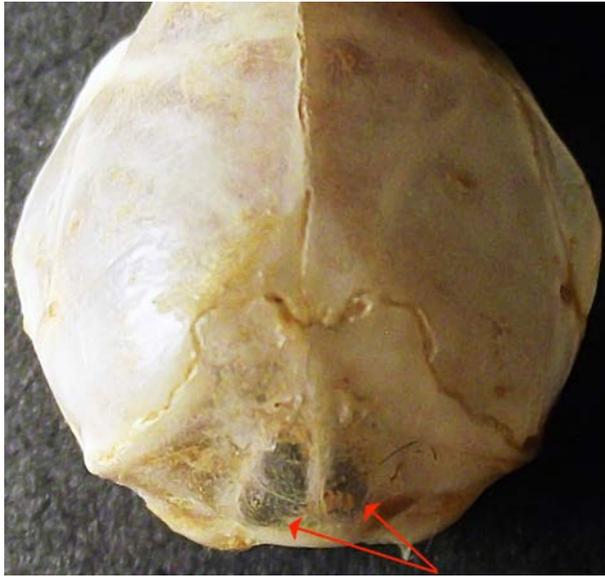


Рисунок 22. Истонченные участки («окна») костной ткани затылочной кости (указано)
(шов между теменными и затылочной костями – многократно искривленный)

Известно, что патофизиологические процессы в мозговом отделе приводят к искривлению швов, истончению костной ткани и др. морфо-анатомическим изменениям. Даже у сеголеток шов между теменной и затылочной костями может приобретать ярковыраженное впячивание в сторону теменной кости. При этом отдельные участки затылочной кости сильно истончаются*, приобретая вид «окон» (рисунок 22). Указанное изменение свода (истончение ткани) является патологией. Требуется отдельного изучения формирования у зимовавших особей добавочной шовной кости (рисунок 23, 1) между теменными костями.

* Истончение участков свода – распространенное явление и у других насекомоядных млекопитающих, в частности северного белогрудого ежа и обыкновенного крота [16, 17]. Истончение наблюдается в черепе молодых и зимовавших особей. Патофизиологические процессы в нейрокраниуме и ЦНС взаимосвязаны, имеют хронический характер.

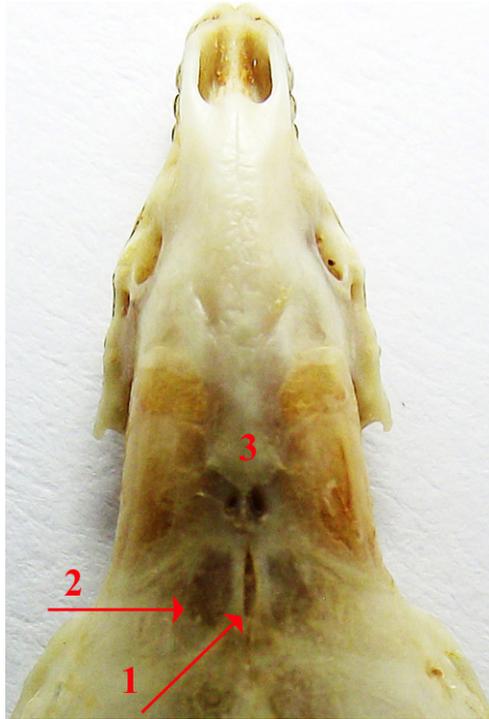


Рисунок 23. Череп с шовной костью между теменными костями
(обозначения в тексте)

Эта вставочная кость расположена ниже плоскости свода черепа. Длина ее – 1-1,5 мм, ширина – 0,2-0,5 мм. В черепах, в которых присутствует добавочная кость, выявляются и «окна» истонченных участков в теменных костях (рисунок 23, 2), а также двойной шов между теменными костями и затылочной (рисунок 19, б). При этом у зимовавших особей не происходит облитерация швов носовой кости (рисунок 23, 3).

Анализируемые примеры (рисунки 22, 23) показывают, что патофизиологические процессы оказывают существенное влияние на морфоанатомические особенности черепа, следует предположить, и на физиологический статус особи. *Перспективным является выявление влияния патофизиологических процессов в нейрокраниуме и ЦНС на смертность особей, а также на сезонное изменение размеров мозгового отдела землероек (феномен, открытый Августом Денелем).*



Рисунок 24. Латеральная сторона черепа (сеголеток)

При слабом стачивании зубов (рисунок 24) можно выделить различные варианты соотношения размеров промежуточных зубов:

– $1 \approx 2 > 3 > 4 > 5$ (первый и второй зубы – почти равны, второй – крупнее третьего и т. д.) (рисунок 25 а);

– $1 \approx 2 > 3 \approx 4 > 5$ (рисунок 25 б);

– $1 \approx 2 > 3 < 4 > 5$;

– $1 < 2 > 3 > 4 > 5$ и др.

Наиболее часто встречаются два первых морфотипа (каждый более 40 %).



а)



б)

Рисунок 25. Доминантные морфотипы соотношения промежуточных зубов (пояснения в тексте)

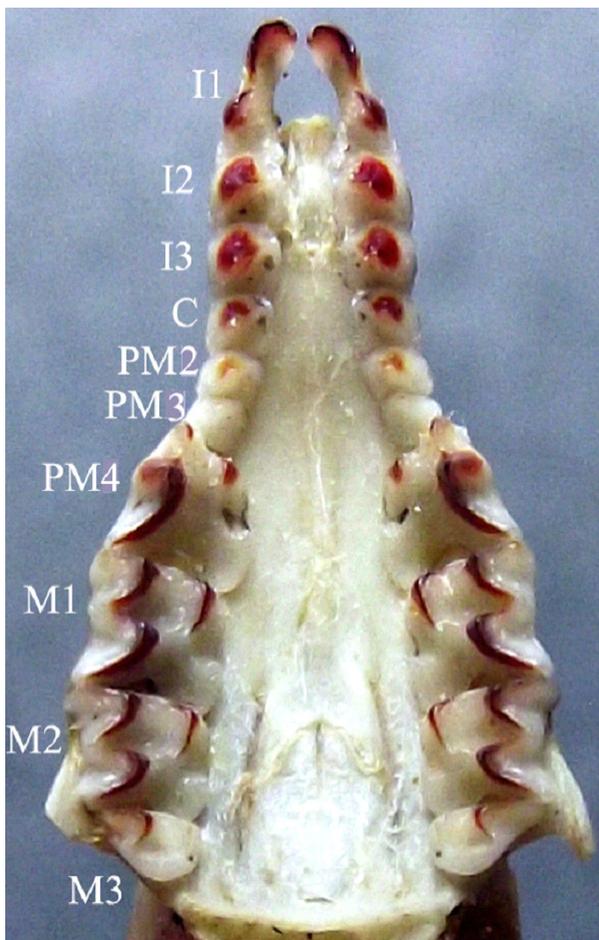


Рисунок 26. Морфология и нумерация зубов верхней челюсти

Клык имеется только в верхней челюсти (как и у всех землероек). По форме он не отличается от расположенных рядом зубов: резца I3 и предкоренного зуба Pm2.

Pm4 не только сильно моляризован (расширен), но и значительно крупнее коренных зубов (рисунки 7, 11). M1, M2, M3 – с характерным для землероек W-образным рисунком по внешнему краю зуба, сохраняющимся и при сильном стачивании у зимовавших особей (рисунок 27).

Коренной зуб М3 значительно меньше М1 и М2, *треугольной* формы.

Скуловой отросток верхнечелюстной кости расположен на условной границе М2 и М3.

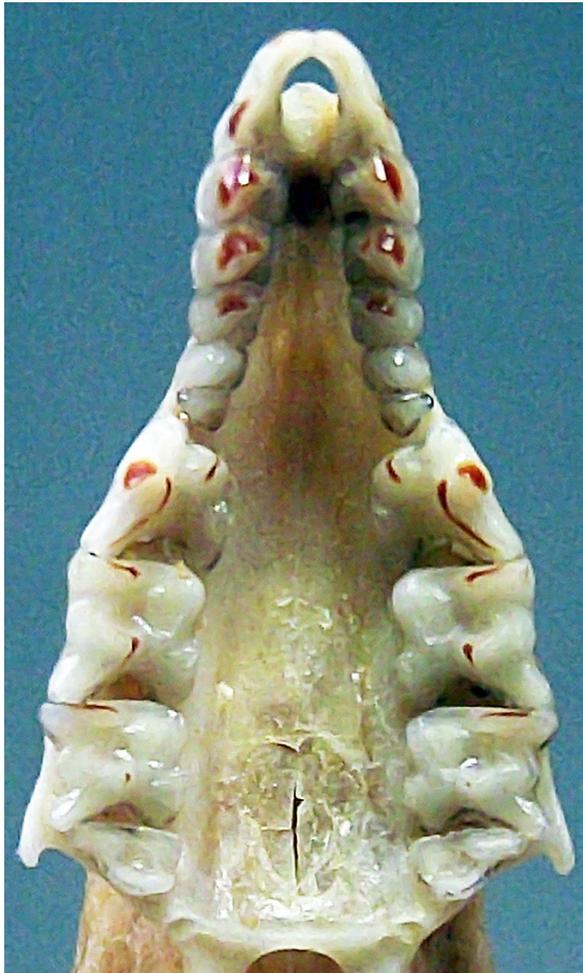


Рисунок 27. W-образный рисунок по внешнему краю М1-М3 у зимовавшей особи (пигментированные части зубов значительно стерты)

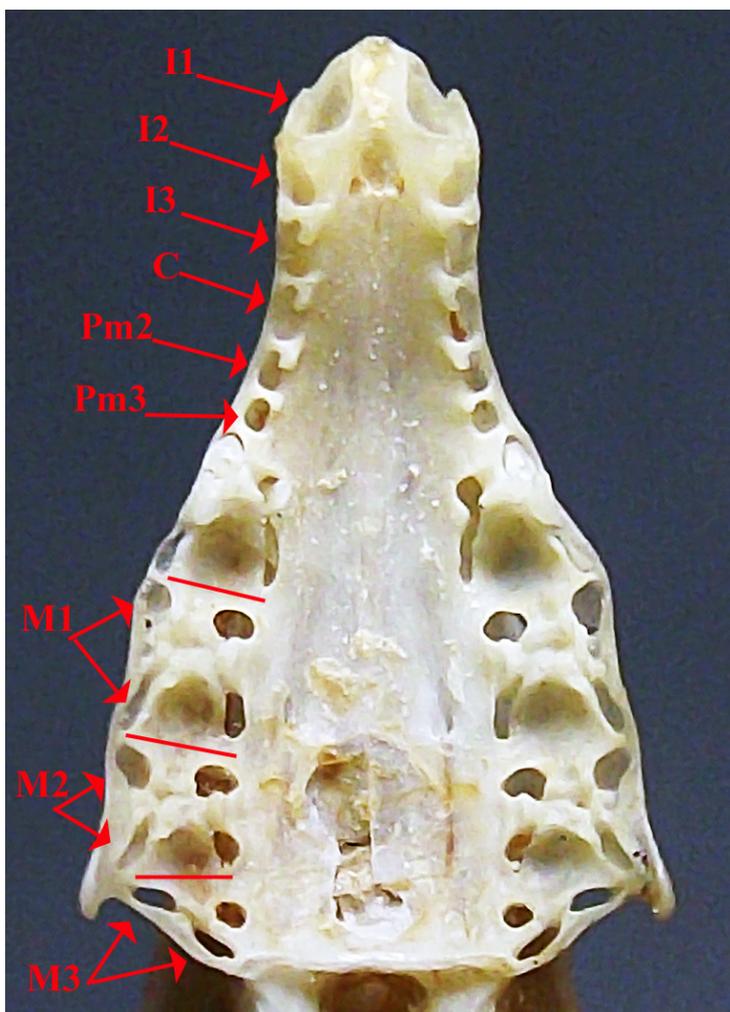


Рисунок 28. Альвеолярный рисунок верхней челюсти бурозубки обыкновенной

Альвеолярный рисунок верхней челюсти бурозубки обыкновенной отличается от такового у крота обыкновенного (рисунки 28, 29):

– наличием по одному альвеолярному отверстию для зубов Pm2 и Pm3 (у крота – по два);

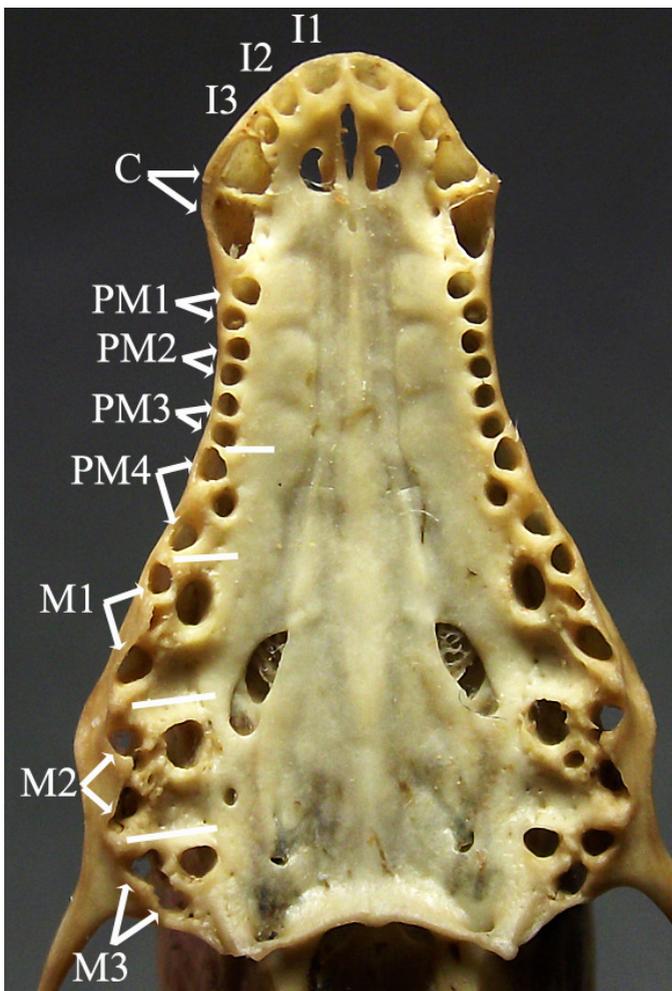


Рисунок 29. Альвеолярный рисунок верхней челюсти крота обыкновенного [17]

– альвеолярные отверстия коренных зубов M1 и M2 образуют «квадрат» (у крота – «треугольник») и др.

На небе у крота на уровне M1-M2 – два больших отверстия длиной около 1 мм.

При разборе погадок, особенно при анализе фрагментов нижней челюсти, возникает проблема видовой диагностики. Нередко по размерам и внешним контурам отростки нижней челюсти бурозубки обыкновенной и куторы обыкновенной отличаются мало. Кроме того, усложняет видовую диагностику отлом того или иного отростка.

Внешняя поверхность венечного отростка у *S. araneus* имеет, как правило, один возвышенный участок (бугорок), а у *N. fodiens* их два в виде «хребтов», между которыми расположен желобок (пониженный участок) (рисунок 30). Переходные (промежуточные) формы будут рассмотрены в части 3.



S. araneus



N. fodiens

Рисунок 30. Особенности морфологии венечного отростка у землероек (пояснения в тексте)

Второй (нижний) возвышенный участок у куторы может быть различной длины (как правило, переходит середину венечного отростка).

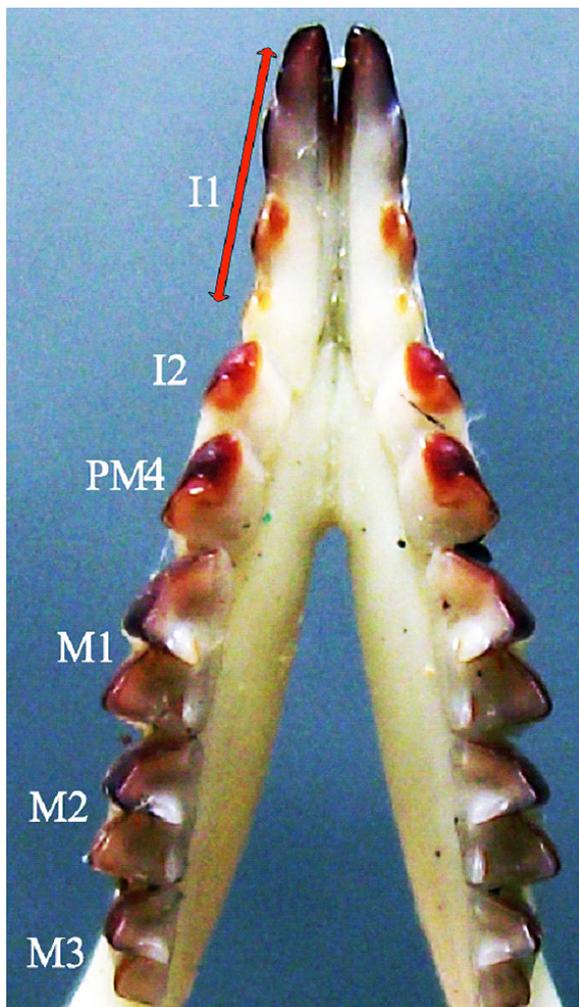


Рисунок 31. Морфология и нумерация зубов нижней челюсти (первый резец самый большой, с 4 вершинами)

Pm4 в нижней челюсти меньше M1 (рисунки 31, 32, 33). Коренные зубы значительно менее расширены по сравнению с таковыми в верхней челюсти. Первый зуб, как у других бурозубок, – с 4 вершинами.



Рисунок 32. Нижняя челюсть: внешняя и внутренняя стороны [17]

Подбородочное отверстие – одно. Может быть округлым или овальным. Центр отверстия расположен в промежутке от задней линии Pm4 до средней части M1 (рисунок 33).

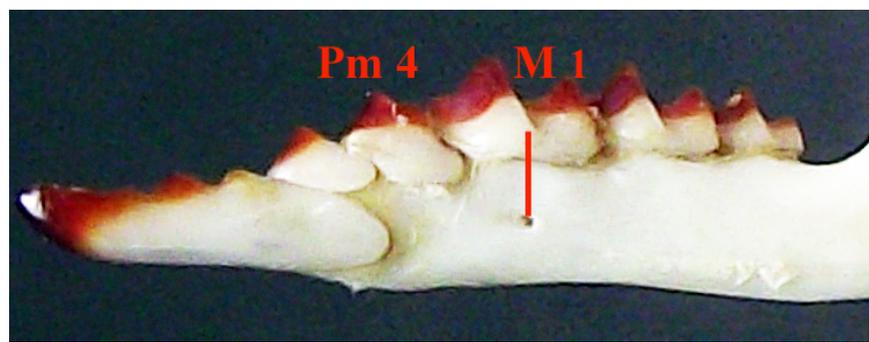
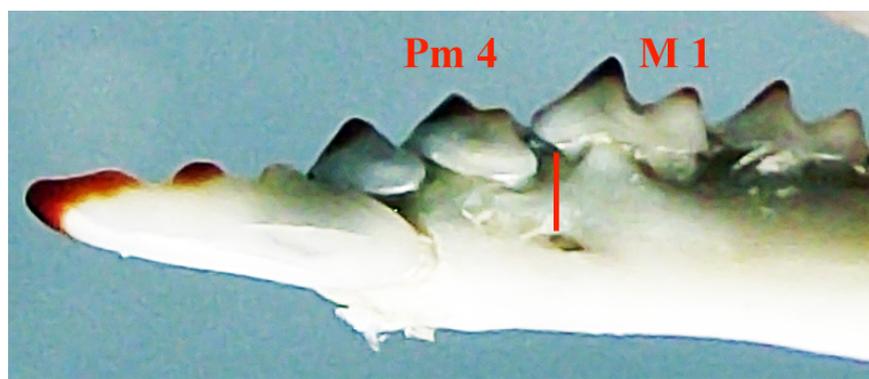
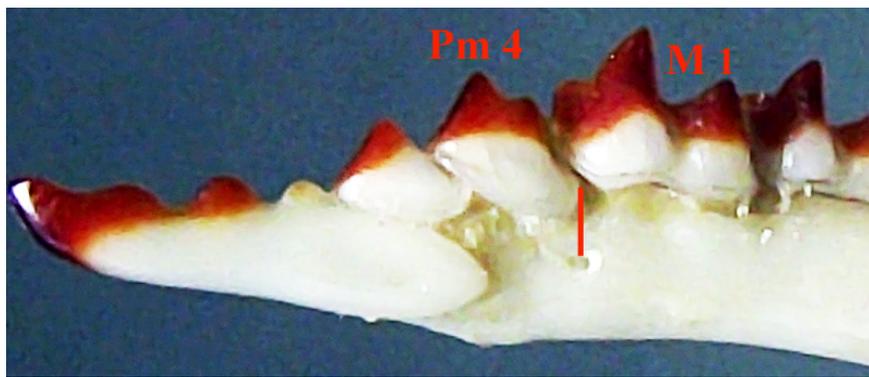
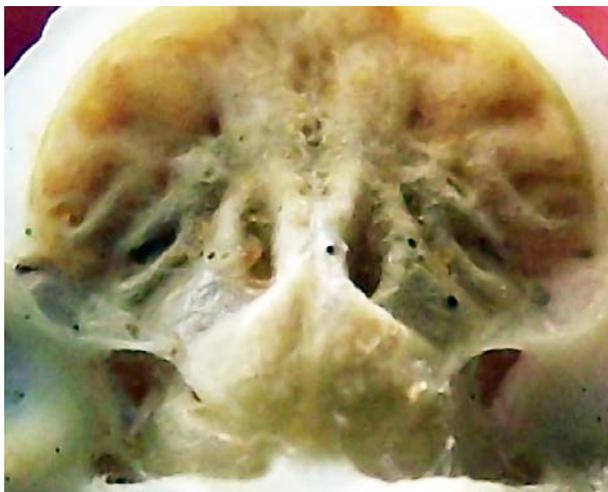
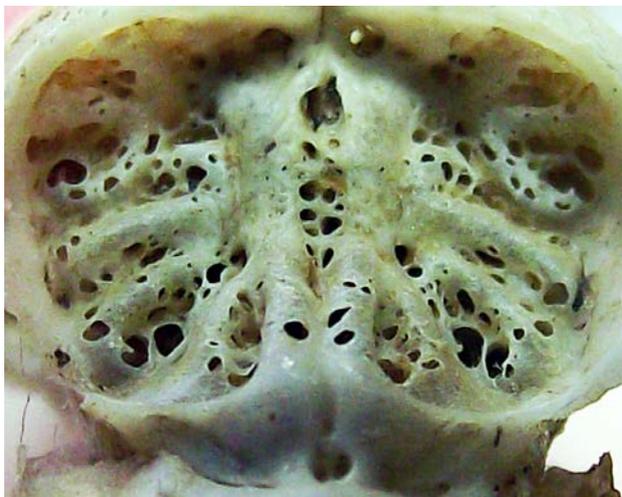


Рисунок 33. Варианты расположения подбородочного отверстия

Решетчатая пластинка имеет ярко выраженное основание в виде равнобедренной трапеции (рисунок 34 а).



а)



б)

Рисунок 34. Решетчатая пластинка бурозубки обыкновенной (а) и крота обыкновенного (б) (пояснения в тексте)

«Ребер» – длинных возвышенных, почти параллельных участков (как у крота, рисунок 34 б) – нет. Складки с мелкими отверстиями расположены только в нижней части решетчатой пластинки. Можно предположить кальцинирование отдельных участков решетчатой пластинки и отверстий. Такой патофизиологический процесс часто наблюдается при воспалительных поражениях головного мозга, его оболочек, а также паразитарных заболеваниях различной биологической природы. Внутрочерепных отложений солей кальция на своде нет.

Затылочное отверстие (рисунок 35) – овальное, без заужения в области базиона (как у крота). Ширина отверстия – 2,1-2,4 мм, высота – 2,7-3,2 мм.



а)



б)

Рисунок 35. Затылочное отверстие бурозубки обыкновенной (а) и крота обыкновенного (б)



Рисунок 36. Вентральная сторона черепа

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 Дроботун, Е. Определение возраста у землероек-белозубок / Е. Дроботун // Праці Теріологічної Школи. – 2012. – Т. 11. – С. 13–15.
- 2 Загороднюк, І. Дослідження остеологічних зразків ссавців: ключові краниометричні ознаки / І. Загороднюк // Праці Теріологічної Школи. – 2012. – Т. 11. – С. 16–32.
- 3 Краниометрические различия контактирующих хромосомных рас обыкновенной бурозубки *Sorex araneus* (Mammalia) как следствие их ограниченной гибридизации / В. Н. Орлов [и др.] // Генетика. – 2013. – Т. 49. – № 4. – С. 479–490.
- 4 Куруц, Н. В. Видовий склад, морфологічні та деякі еколого-географічні особливості комахоїдних ссавців (Mammalia, Insectivora) Закарпаття / Н. В. Куруц // Науковий вісник Ужгородського ун-ту. Сер. Біологія. – 2011. – Вип. 30. – С. 91–94.
- 5 Куузе, С. Морфометрические и одонтологические признаки средней бурозубки (*Sorex saecutiens* Laxm.) / С. Куузе // Ученые записки Тартуского государственного университета. – 1987. – Вып. 769. Труды по зоологии 15. – С. 31–40.
- 6 Межжерин, В. А. Сезонно-возрастные изменения черепа и массы тела малой белозубки / В. А. Межжерин, С. А. Киричук // Вестник зоологии. – 1988. – № 3. – С. 36–40.
- 7 Мишта, А. В. Кариотипическая и макроморфологическая дифференциация землероек рода *Sorex*, 1758 (Insectivora, Soricidae) фауны Украины: автореф. дис...канд. биол. наук: 03.00.02 / А. В. Мишта; Институт зоологии им. И. И. Шмальгаузена. – Киев, 1997. – 20 с.
- 8 Млекопитающие России: систематико-географический справочник / под ред. И. Я. Павлинова, А. А. Лисовского. – М.: Т-во научн. изданий КМК, 2012. – 604 с.
- 9 Морфологическая дифференциация обыкновенной бурозубки (*Sorex araneus*) на северо-востоке европейской части России / А. В. Бобрецов [и др.] // Зоол. журн. – 2012. – Т. 91. – № 5. – С. 605–618.
- 10 Обыкновенная бурозубка (*Sorex araneus*) – модельный вид эколого-эволюционных исследований / Н. А. Щипанов [и др.] // Зоол. журн. – 2009. – Т. 88. – № 8. – С. 975–989.
- 11 Окулова, Н. М. Краниометрические особенности некоторых хромосомных рас обыкновенной бурозубки (*Sorex araneus*, Insectivora) / Н. М. Окулова, А. Е. Балакирев, В. Н. Орлов // Зоол. журн. – 2004. – Т. 83. – № 12. – С. 1476–1487.

12 Первое генетическое свидетельство гибридизации обыкновенного и южного ежей (*Erinaceus europaicus* и *E. roumanicus*) в Подмоскowie / А. С. Богданов [и др.] // Известия РАН. Серия биологическая. – 2009. – № 6. – С. 760–765.

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

14 Рековець, Л. І. Дрібні ссавці місцезнаходження Меджибіж з плейстоцену України / Л. І. Рековець // Праці Теріологічної Школи. – 2017. – Т. 15. – С. 35–48.

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

16 Саварин, А. А. Патологии черепа северного белогрудого ежа (*Erinaceus concolor roumanicus*), обитающего на территории Беларуси / А. А. Саварин. – Гомель: БелГУТ, 2015. – 190 с.

17 Саварин, А. А. Краниологический атлас млекопитающих Беларуси. Насекомоядные. В 3 частях. Ч. 1 / А. А. Саварин. – Минск: Колорград, 2017. – 94 с.

18 Саварин, А. А. Методические основы изучения мелких млекопитающих (на примере р. *Crocidura*): для студентов специальности 1-33 01 02 «Геоэкология» / А. А. Саварин, А. Н. Молош. – Минск: Колорград, 2016. – 32 с.

19 Саварин, А. А. К вопросу о краниологической дифференциации *Neomys anomalus* и *Neomys fodiens* / А. А. Саварин, А. Н. Молош // Актуальные проблемы зоологической науки в Беларуси: Сборник статей XI Зоологической Международной научно-практической конференции, приуроченной к десятилетию основания ГНПО «НАН Беларуси по биоресурсам», Беларусь, Минск, 1–3 ноября 2017 г. / редкол.: О. И. Бородин [и др.]. – Т. 1. редкол.: О. И. Бородин [и др.]. – Минск: Издатель А. Н. Вараксин, 2017. – С. 353–356.

20 Саварин, А. А. О находке *Crocidura suaveolens* (Pallas, 1811) в погадках серой неясыти (*Strix aluco*) на юго-западе Беларуси / А. А. Саварин, Д. А. Китиль // Известия Гомельского гос. ун-та им. Ф. Скорины. – 2017. – № 6 (105). – С. 172–173.

21 Саварин, А. А. О находке куторы малой (*Neomys anomalus*) на территории станции по очистке сточных вод г. Береза (Брестская область) / А. А. Саварин, А. Н. Молош // Вісник Одеського національного університету.

Біолягія. – 2017. – Т. 22. № 1 (40). – С. 71–77.

22 Саварин, А. А. Обитаєт ли на востокє Беларуси європейскій єж *Epinaceus eugoraeus* L., 1758? / А. А. Саварин, И. Д. Боровцов // Известия Гомельскаго гос. ун-та им. Ф. Скорины. – 2018. – № 3 (108). – С.

23 Саварин, А. А. О поимке белозубки белобрюхой (*Crocidura leucodon*) редкой окраски на юго-западе Беларуси / А. А. Саварин, Д. А. Китєль // Экосистемы. – 2018. – № 13 (43). – С. 80–83.

24 Сєнык, А. Ф. Бурозубка обыкновенная (*Sorex araneus* L.) Украинских Карпат / А. Ф. Сєнык // Вєстник зоологии. – 1972. – № 3. – С. 67–71.

25 Толкачев, О. В. Воздействие урбанизации на население бурозубок лесных экосистем: автореф. дис. ...канд. биол. наук: 03.00.16 / О. В. Толкачев; Институт экологии растений и животных Уральского отделения РАН. – Екатеринбург, 2007. – 24 с.

26 Юдин, Б. С. Насекомоядные млекопитающие Сибири (определи- тель) / Б. С. Юдин. – Новосибирск: Наука, 1971. – 191 с.

27 Якимов, Н. Значение полєзащитного лесоразведения для борьбы с эрозийными процессами на сельскохозяйственных землях / Н. Якимов // Земля Беларуси. – 2014. – № 4. – С. 3–7.

28 Epigenetic variation of the common shrew, *Sorex araneus*, in different habitats / J. M. Wojcik [et al.] // Russian J. Theriol. – 2007. – Т. 6. – Вып. 6(1). – С. 43–49.

29 Mishta, A. V. Morphometric variation of the common shrew *Sorex araneus* in Ukraine, in relation to geoclimatic factors and karyotype / A. V. Mishta // Russian J. Theriol. – 2007. – Т. 6. – Вып. 6(1). – С. 51–62.

30 Balčiauskas L. Sex- and age-related differences in tooth row length of small mammals: shrews / L. Balčiauskas // Acta Zoologica Lituonica. – 2004. – Vol. 14, № 4. – P. 41–47.

31 Balčiauskienė, L. Identification of shrews and rodents from skull remains according to the length of a tooth row / L. Balčiauskienė, R. Juškaitis, R. Mažeikytė // Acta Zoologica Lituonica. – 2002. – Vol. 12, № 4. – P. 353–361.

32 Dehnel, A. Badania nad rodzajem *Sorex* L. / A. Dehnel // Ann. Univ. M. Curie-Skłodowska. Sect. C4. – 1949. – S. 17–97.

33 Fluctuating Asymmetry: Methods, Theory, and Applications / J. H. Graham [et al.] // Symmetry. – 2010. – Vol. 2, Is. 2. – P. 466–540.

34 Generation recruitment and death of brain cells throughout the life cycle of *Sorex* shrews (*Lipotyphla*) / K. Bartkowska [et al.] // European Journal of Neuroscience. – 2008. – Vol. 27. – P. 1710–1721.

35 Margry, K. A new record of taiga shrew (*Sorex isodon* Turov, 1924), from Sogn og Fjordane, Norway / K. Margry // Lutra. – 2013. – № 2. – P. 137–141.

- 36 Moska, M. Morphometric variation between karyological categories of the common shrew (*Sorex araneus*) in the in the Łęgucki Młyn/Popielno hybrid zone / M. Moska, Ł. Paško // *Electronic Journal of Polish Agricultural Universities, Veterinary Medicine*. – 2006. – Vol. 9, Is. 1.
- 37 Profound reversible seasonal changes of individual skull size in a mammal / J. Lazaro [et al.] // *Current Biology*. – 2017. – Vol. 27, Is. 22. – P. 3576.
- 38 Pucek, Z. Seasonal changes in the braincase of some representatives of the genus *Sorex* from the Palearctic / Z. Pucek // *Journal of Mammology*. – 1963. – Vol. 44, Is. 4. – P. 523–536.
- 39 Variation of the common shrew (*Sorex araneus* L.) dentition / M. Moska [et al.] // *Zoologica Poloniae*. – 2008. – Vol. 53, Is. 1-4. – P. 49–56.
- 40 Zaitsev, M. V. Late Anthropogene Insectivora from the South Urals with a special reference to diagnostics of red-toothed shrews of the genus *Sorex* / M. V. Zaitsev // *Illinois State Museum Sci. Papers*. – 1998. – Vol. 27. – P. 145–158.
- 41 Zębiełek karliczek *Crocidura suaveolens* (Pallas, 1811) // *Atlas Ssakow Polski* [Electronic resource]. – 2010. – Mode of access <http://www.iop.krakow.pl/ssaki/Gatunek.aspx?spID=29>. – Date of access: 13.09.2017.
- 42 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

Распространенные варианты окраски волосяного покрова морды *Erinaceus concolor roumanicus*



Рисунок А. 1. Светло-серая окраска (фронтальное изображение): серо-рыжие уши и участок шеи под ними, серо-коричневое пятно у глаз



Рисунок А. 2. Темно-серая окраска (фронтальное изображение):
серые уши и светло-коричневый участок шеи под ними,
серо-черное пятно у глаз

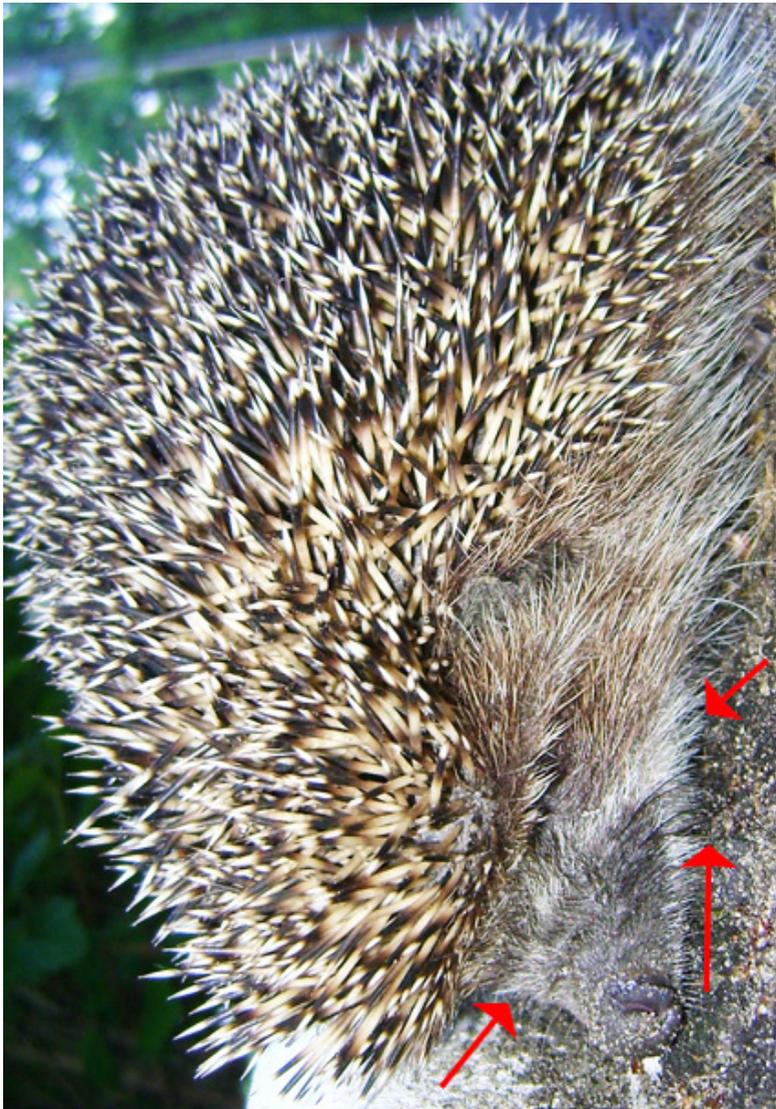


Рисунок А. 3. Продольные и (или) поперечные белые (серые) полосы при любом варианте окраски

Приложение Б

Анализ краниологического материала погибших зверьков



Рисунок Б. 1. Находка погибшего на дороге ежа
(Гомель, ул. Жукова, 22.10.2017 г.):

Интересный факт: нами в большом количестве в лесу и на лугу находились мертвые бурозубки, кроты (рисунок Б. 3) и несколько белозубок, но ни разу – мертвые ежи. Полагаем, что причина этого – быстрое поедание трупов ежей крупными хищниками (птицами и млекопитающими).

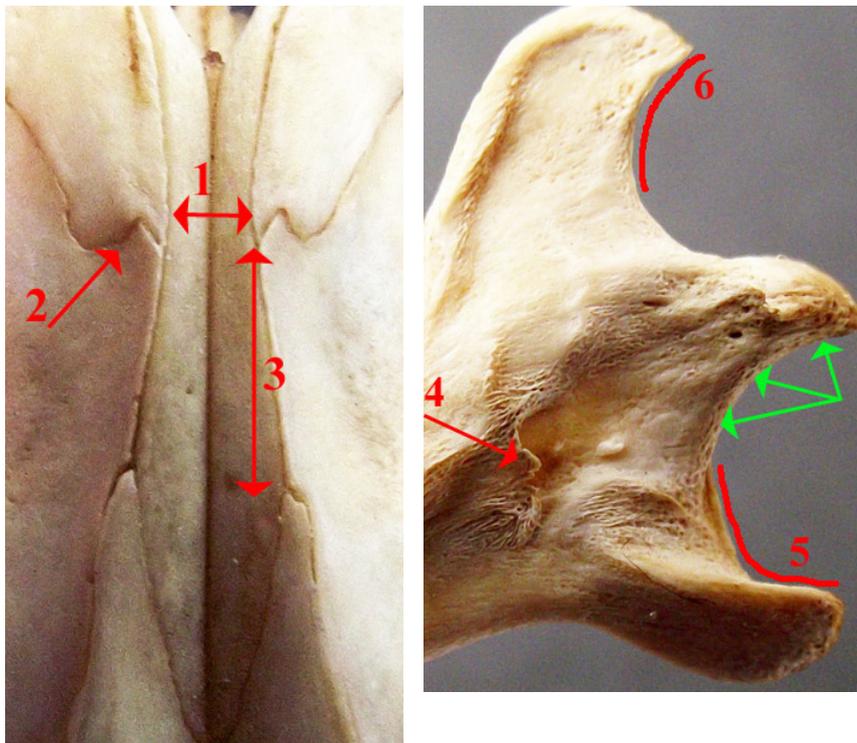


Рисунок Б. 2. Фрагменты черепа найденного ежа, свидетельствующие о его видовой и подвидовой принадлежности (*E. c. roumanicus*):

- 1 – носовые кости плавно сужаются в средней части;
- 2 – челюстно-предчелюстной шов с изгибами;
- 3 – назо-максиллярный шов длинный;
- 4 – нижнечелюстное отверстие с зубчатым краем;
- 5 – угловой отросток длинный и закругленный;
- 6 – венечный отросток загнутый, заостренный

Большая часть костной ткани сочленовного отростка подверглась остеопорозу (патология)

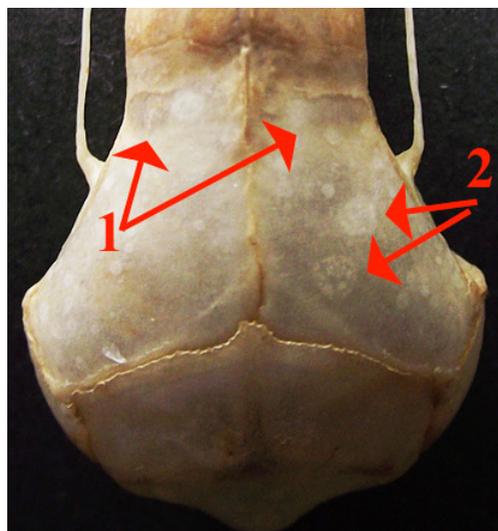


Рисунок Б. 3. Особенности мозгового отдела черепа крота обыкновенного:
1 – истончение теменных костей; 2 – округлые участки просветления костной ткани

Указанные изменения выявляются у особей, найденных мертвыми, а также пойманных в кротовку. *Исследования микроструктуры кости с использованием оптической техники позволит понять природу этих изменений и дать оценку степени их потенциальной опасности.*

Приложение В

**Череп *Sorex araneus* с нетипичной
соразмерностью промежуточных зубов**



Рисунок В. 1. Дорзальная сторона



Рисунок В. 2. Вентральная сторона

Приложение Г

Асимметричная окраска у особей *Crocidura leucodon*



Рисунок Г. 1. Поднятая белая окраска брюшной стороны
(подбородок и лапы белые)



Рисунок Г. 2. Поднятая белая окраска брюшной стороны
(подбородок и лапы бурые)

Приложение Д

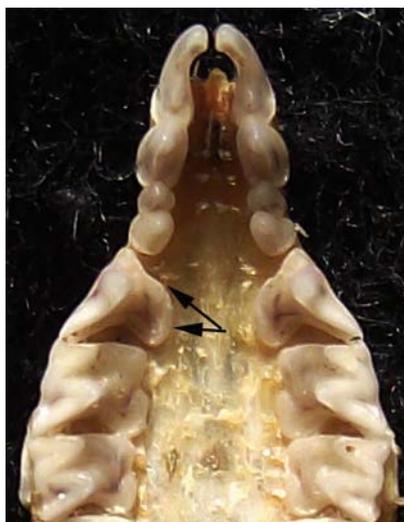
Краниологические отличия белозубок



Рисунок Д. 1. Соотношение основных промеров черепа (кондилобазальной длины и ширины черепа) *C. leucodon* (слева) и *C. suaveolens* (справа) (дорзальная сторона) [18]



a)

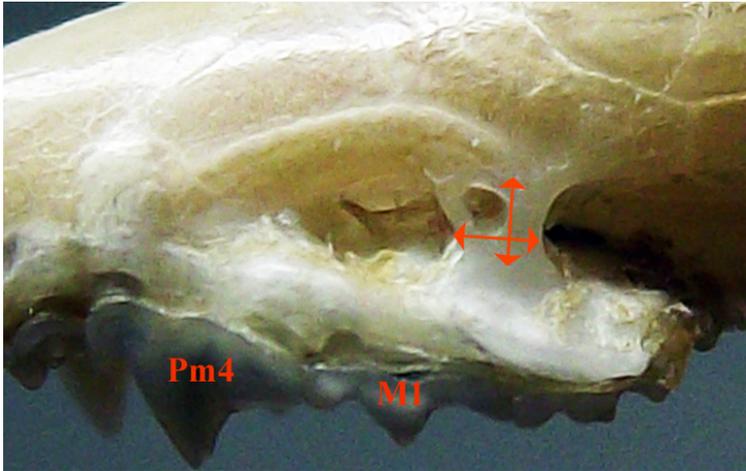


б)

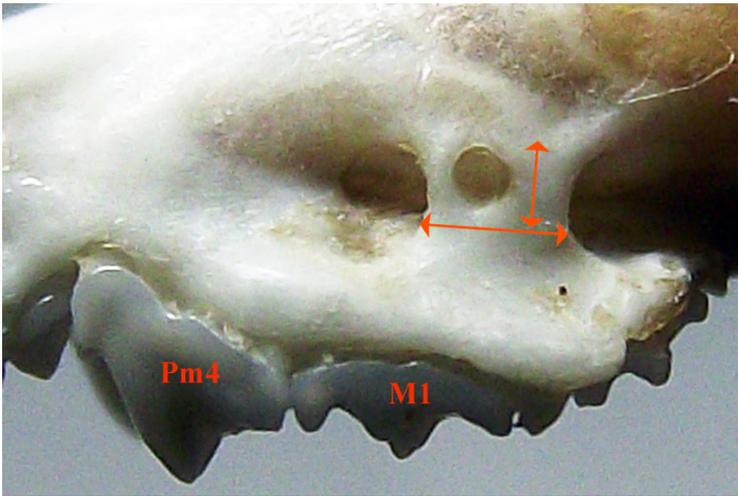


в)

Рисунок Д. 2. Особенности морфологии Pm4 верхней челюсти:
 боковые края зуба образуют
 у *C. suaveolens* – почти 90° угол с вырезкой (а) или округлость (б),
 у *C. leucodon* – четкий тупой угол (в)



a)



б)

Рисунок Д. 3. Соотношение промеров моста подглазничного отверстия:
у *C. suaveolens* – высота больше ширины (а),
у *C. leucodon* – высота меньше ширины (б)
(см. рисунок 14)

Приложение Е

Места обитания бурозубок (агроценозы)



а)

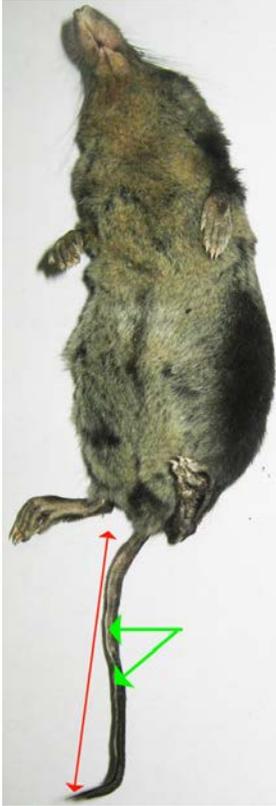


б)

Рисунок Е. 1. Берега мелиоративного канала (а)
и полезащитная полоса из тополя (б)

Приложение Ж

Элементы комплексного анализа на примере *Neomys fodiens*



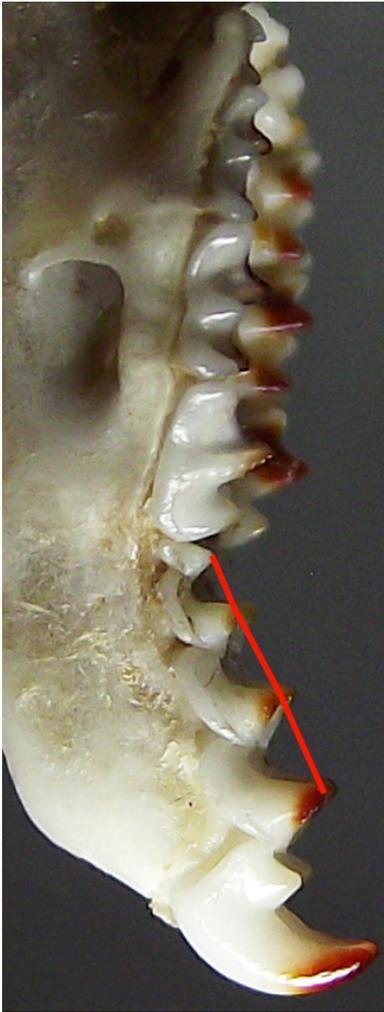
а)



б)

Рисунок Ж. 1. Экстерьер:

а) киль проходит по всей длине хвоста, окраска горла и передней части брюха – грязно-песочная, нижней части – серая, со светлыми участками; б) окраска спины – однотонно черно-серая, без пятен



а)



б)

Рисунок Ж. 2. Морфометрия зубов (варианты):
а) все промежуточные зубы равномерно уменьшаются
б) 3 промежуточных зуба равномерно уменьшаются,
4-ый очень мал (прорисован)

Приложение 3

Пигментация зубов у землероек



S. araneus



N. fodiens

Рисунок 3. 1. Интенсивность пигментации зубного ряда Pm4-M3 верхней челюсти у *S. araneus* (а) и *N. fodiens* (б) (сеголетки)

Научное издание

САВАРИН Александр Александрович

**КРАНИОЛОГИЧЕСКИЙ АТЛАС
МЛЕКОПИТАЮЩИХ БЕЛАРУСИ.
НАСЕКОМОЯДНЫЕ**

В трех частях

Часть 2

Ответственный за выпуск *Е. С. Патей*

Корректор *Н. Д. Харитонова*

Подписано в печать 10.06.2018. Формат 60x84 1/16.
Бумага офсетная. Цифровая печать. Усл. печ. л. 4,19.
Уч.-изд. л. 1,13. Тираж 70 экз. Заказ № 14631.

16+

Издатель и полиграфическое исполнение:
общество с ограниченной ответственностью «Колорград».
Свидетельство о государственной регистрации издателя,
изготовителя, распространителя печатных изданий
№ 1/471 от 28.07.2015.

Пер. Велосипедный, 5-904, 220033, г. Минск,
www.сегмент.бел