Для заказа доставки данной работы воспользуйтесь поиском на сайте по ссылке: <http://www.mydisser.com/search.html>

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

Яценко Іван Володимирович

УДК 636:611.71:619:343.983:57.082.13

СТРУКТУРНІ ПАРАМЕТРИ СКЕЛЕТА ССАВЦІВ ЯК ОБ’ЄКТИ СУДОВО-ВЕТЕРИНАРНОЇ ЕКСПЕРТИЗИ ПРИ ВИЗНАЧЕННІ ВИДОВОЇ НАЛЕЖНОСТІ БІОЛОГІЧНОГО МАТЕРІАЛУ

**16.00.02 – патологія, онкологія і морфологія тварин**

АВТОРЕФЕРАТ

дисертації на здобуття наукового ступеня

доктора ветеринарних наук

**Київ – 2009**

|  |
| --- |
| Дисертацією є рукопис |
| Робота виконана в Харківській державній зооветеринарній академії і Дніпропетровському державному аграрному університеті Міністерства аграрної політики України |
| **Науковий консультант –**  | доктор ветеринарних наук, професор **Гаврилін Павло Миколайович,** Дніпропетровський державний аграрний університет, завідувач кафедри нормальної і патологічної анатомії сільськогосподарських тварин |
|  |  |
| **Офіційні опоненти:** | доктор ветеринарних наук, професор **Рудик Станіслав Костянтинович**, Національний університет біоресурсів і природокористування України, завідувач кафедри анатомії тварин ім. акад. В.Г. Касьяненка |
|  |
|  |  |
|  | доктор ветеринарних наук, доцент **Коцюмбас Галина Іванівна,** Львівський національний університет ветеринарної медицини і біотехнологій ім. С.З. Ґжицького, доцент кафедри патологічної анатомії та гістології |
|  |
|  |  |
|  | доктор біологічних наук, професор **Тимошенко Ольга Павлівна**, Харківська державна зооветеринарна академія, професор кафедри клінічної діагностики |
|  |  |
| Захист дисертації відбудеться „ ” 2009 р. о годині на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 26.004.03 у Національному університеті біоресурсів і природокористування України за адресою: 03041, м. Київ-41, вул. Героїв Оборони, 15, навчальний корпус № 3, ауд. 65З дисертацією можна ознайомитись у бібліотеці Національного університету біоресурсів і природокористування України за адресою: 03041, м. Київ-41, вул. Героїв Оборони, 13, навчальний корпус № 4, к. 28 |
| Автореферат розісланий ” ” 2009 р. |
| Вчений секретарспеціалізованої вченої ради С.В. Міськевич  |

**ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ**

**Актуальність теми.** Серед розмаїття біологічного матеріалу, який є об’єктом судової ветеринарної експертизи, суттєве значення кісток скелета полягає в тому, що вони несуть постійні, об’єктивні, сталі, надійні, суттєві морфологічні ознаки, котрі вірогідно характеризують таксономічну, статеву та вікову належність об’єкта досліджень. Крім того, для них характерна здатність зберігати свою будову навіть після відділення від тіла (Гладишев Ю. М., 1969; Кампова З. А., 1991; Піголкін Ю. І., 2003).

Завдяки особливому хімічному складу та фізичним властивостям кістки тривалий час зберігають інформацію про механізм травматичних пошкоджень чи розчленування трупа, дають можливість з’ясувати термін його перебування у зовнішньому середовищі, а отже, час настання смерті (Рубежанський А. Ф., 1978).

Структурні параметри кісток скелета використовуються нині для ідентифікації особи у судовій медицині, при історичних та археологічних дослідженнях (Звягін В. І., 1997; Абрамов С. С., 2001; Піголкін Ю. І., 2003; Пашинян Г. А., 2003); виявленні видової фальсифікації м’яса (Парук А. П., 2005; Смірнов А. М., 2006; Хвиля С. І., 2006; Лук’янчук В., 2003; Хвиля С. І., 2005; Образцов В.П., 1986; Макаров В. А., 1987; Шуклін Н. Ф., 1988; Хоменко В. І., 1998; Якубчак О. М., 2005). Виключно важко отримати максимально повну, об’єктивну і обгрунтовану інформацію за кістками із грубими руйнуваннями чи спаленим матеріалом (Незнакомцева Є. П., 1979).

Класичні і спеціальні ветеринарні анатомічні джерела містять значну кількість інформації щодо видових і вікових макроскопічних ознак кісток великих свійських тварин (Клімов А. Ф., 1950; Koch T., 1960; Dobberstein J., 1964; Nickel R., 1977; Акаєвський А. І., 1984; Рудик С. К., 2001; Криштофорова Б. В., 2000; Гаврилін П. М., 2005; Новак В. П., 2006). В той же час фахівці ветеринарної медицини, при визначенні видових ознак близьких за будовою кісток дрібних свійських, мисливських і промислових тварин (зайця, нутрії, байбака, норки, ондатри, песця тощо), опиняються у важкій ситуації, оскільки джерела літератури щодо цього питання поодинокі, поверхневі, носять фрагментарний характер (Роговський П. Я., 1984; Надточій С. О., 1999; Труш А. М., 2001). Відсутні атласи та методичні рекомендації, які б допомогли експертам ветеринарної медицини у даному питанні.

Недостатньо розкрите питання щодо методології дослідження кісткового матеріалу як речового доказу у судово-ветеринарній експертизі. Не розроблено ступінчастої системи видової діагностики кісткового матеріалу залежно від його попереднього стану (анатомічно-цілий, пошкоджений, спалений тощо) і завдань дослідження, а у зв’язку з цим не отримано об’єктивних інформативних якісних і кількісних параметрів для визначення його видової належності у дрібних ссавців. Відсутні порівняльно-діагностичні параметри кісток дрібних мисливських і промислових ссавців, в основі яких лежить методологія, що базується на алгоритмі переходу від простих до більш складних методів дослідження.

Не вичерпана проблема створення і використання комп’ютерних технологій у судово-ветеринарній експертизі, а також не розроблені комп’ютерні програми для встановлення видової належності ссавців за еталонно-тестовим принципом, що дало б можливість скоротити термін проведення експертиз і пришвидшити оформлення експертної документації, тобто автоматизувати цей процес.

Нині необхідна фундаментальна розробка і удосконалення числа діагностичних прийомів та об’єктивних тестів, що дозволять отримати більшу кількість доводів щодо об’єктів судово-ветеринарної експертизи, в т.ч. кісткового матеріалу (Колдін В. Я., 1980; Кісін М. В., 1981; Цимбал М. Л., 2002; Лавринович О. В., 2004; Перч В. О., 2004; Піголкін Ю. І., 2004; Репешко П. І., 2004).

**Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.** Робота є частиною наукової теми «Розробити комплекс морфологічних критеріїв визначення видової належності біологічного матеріалу у судово-ветеринарній експертизі», яка виконується на базі кафедри анатомії і гістології Харківської державної зооветеринарної академії та кафедри нормальної і патологічної анатомії сільськогосподарських тварин Дніпропетровського державного аграрного університету. Державний реєстраційний номер − 0107U009895. Здобувач у межах даної тематики особисто провів дослідження скелета дрібних ссавців (кролів свійських безпорідних, зайців-русаків, нутрій, бабаків степових, котів свійських безпорідних, песців) з метою розробки комплексу його структурних параметрів для визначення видової належності тварин.

**Мета і завдання дослідження** –визначити найбільш інформативні видові параметри скелета свійських і промисловихссавців на прикладі кроля свійського безпорідного, зайця-русака, нутрії, бабака степового, кота свійського безпорідного, песця за різного рівня структурної організації; розробити теоретичні основи та дати обґрунтування остеологічної технології видової належності біологічного матеріалу за різного ступеня його збереженості.

Для досягнення цієї мети були поставлені такі завдання:

1. Визначити тестові макроскопічні критерії кісток осьового скелета та скелета кінцівок тварин (кроля свійського безпорідного, зайця-русака, нутрії, бабака степового, кота свійського безпорідного, песця).

2. Розробити диференційно-діагностичні таблиці черепа та скелета кінцівок.

3. Встановити найбільш інформативні видові остеометричні параметри анатомічно-цілих та фрагментованих кісток осьового скелета і скелета кінцівок.

4. Розробити алгоритм дискримінантного аналізу для диференціації анатомічно-цілих і фрагментованих кісток скелета та визначення за ним виду дрібних тварин. Дати аналіз інформативності цього методу для застосування в остеологічній технології судово-ветеринарних досліджень.

5. Навести теоретичне обгрунтування методології створення і використання комп’ютерних технологій при дослідженні кісткового матеріалу у судово-ветеринарній експертизі та розробити відповідні комп’ютерні програми.

6. Виявити спектроскопічні характеристики озоленого кісткового матеріалу як критеріїв видової диференціації дрібних ссавців. Розробити спосіб визначення видової належності ссавців за значеннями відносної оптичної щільності озоленої кісткової тканини.

7. Розробити та обґрунтувати теоретичні основи судово-остеологічної технології при визначенні видової належності тварин.

*Об'єкт дослідження –* видоспецифічні ознаки будови апарата руху дрібних свійських і промисловихссавців.

*Предмет дослідження –* комплекс структурнихпараметрівскелета деяких видів дрібних свійських і промисловихссавців на різних рівнях структурної організації.

*Методи дослідження:* анатомічне препарування – для підготовки кісток до анатомічних, остеометричних і спектральних досліджень; остеоскопічний – для з’ясування анатомічних особливостей кісток; порівняльно-анатомічний – для виявлення спільних і видоспецифічних анатомічних ознак кісток; остеометричний – для встановлення лінійних метричних характеристик кісток; обчислення остеометричних індексів – для використання у дискримінантному аналізі; дискримінантний аналіз – для встановлення видової належності кісток за дискримінантними рівняннями; інфрачервона спектроскопія – для встановлення видової належності спалених чи фрагментованих кісток; статистичний – для розробки комп’ютерної програми «Osteo» та «Discriminant»; біометричний – для аналізу результатів остеометрії, дискримінантного аналізу та інфрачервоної спектроскопії.

**Наукова новизна одержаних результатів.** Вперше розроблено методологію дослідження кісткового матеріалу, як речового доказу, у судово-ветеринарній експертизі залежно від його попереднього стану та завдань експертних досліджень. Обґрунтовано доцільність створення та використання комп’ютерних програм в експертній практиці ветеринарної медицини, розкрито сутність вимог до таких програм, а також запропоновано схему вибору методик остеологічних досліджень залежно від стану кісткового матеріалу.

Комплексом методів дослідження (порівняльно-анатомічний, остеометричний, дискримінантний аналіз, спектроскопічний) кісток свійських і промисловихссавців (кролів, зайців, нутрій, байбаків, котів, песців) вперше розроблено і науково обґрунтовано технологію остеологічної експертизи залежно від стану кісткового матеріалу. Доведено, що при будь-якому стані кісткового матеріалу залишається можливість встановлення його видової належності. Показано, що видова диференціація кісток на рівні їх анатомічної цілісності або незначної пошкодженості можлива на основі остеоскопічного чи порівняльно-анатомічного методу; при незначному пошкодженні та відсутності на кістковому матеріалі характерних анатомічних ознак − з використанням остеометричного методу і дискримінантного аналізу; на рівні значної пошкодженості (дрібні або обгорілі уламки без характерних анатомічних структур, порошкоподібний стан) − методом інфрачервоної спектроскопії.

Вперше методом інфрачервоної спектроскопії встановлена специфічність з вірогідною різницею кількісної характеристики фосфатів та гідроксилів кісткової тканини різних видів ссавців, що може бути використана для видової остеологічної діагностики озоленого матеріалу, а також дрібних кісткових уламків без розпізнавальних анатомічних структур у межах досліджених сукупностей тварин.

Доповнено і узагальнено систему порівняльно-анатомічних характеристик кісток скелета кроля, зайця, нутрії, байбака, кота, песця, що дає можливість встановити їх видову належність за різного ступеня збереження скелетезованих трупів, одиничних кісток чи змішаного кісткового матеріалу.

Новими є визначені параметри абсолютних розмірів кісток кролів, зайців, нутрій, байбаків, котів, песців, які є базою для обчислення остеометричних індексів, дискримінантних коефіцієнтів, параметрів межі міжвидового розподілу, а останні склали основу для розробки дискримінантних рівнянь.

Набуло подальшого розвитку питання щодо методології створення і використання комп’ютерних технологій при дослідженні кісткового матеріалу за його різного стану в судово-ветеринарній експертизі та вперше запропоновано авторські остеологічні комп’ютерні програми на основі анатомічних («Osteo») і остеометричних («Discriminant») параметрів кісток скелета свійських і промисловихдрібних ссавців в експертній практиці ветеринарної медицини.

Розроблено та запатентовано нові способи визначення видової належності кісток дрібних доместикованих та диких ссавців (деклараційні патенти України на корисну модель № 19185; № 24416; № 30559; 36883).

**Практичне значення одержаних результатів.** Створено таблиці диференційно-діагностичних критеріїв щодо видових анатомічних особливостей кісток скелета дрібних ссавців (кроля, зайця, нутрії, байбака, кота, песця).

Створено універсальну систему експериментальних і порівняльно-анатомічних досліджень скелета в анатомії, гiстологiї, фiзiологiї, ветеринарно-санітарній експертизі продуктів тваринництва, патологічній анатомії, судовій ветеринарній медицині, судовій медичній експертизі.

Для практичного використання в експертній практиці (науково-дослідних інститутів чи лабораторій судових експертиз, ветеринарно-санітарної експертизи) рекомендовано дві авторські комп’ютерні програми − «Osteo» і «Discriminant» для встановлення видової належності кісток кроля, зайця, нутрії, байбака, кота, песця за анатомічними і остеометричними параметрами.

За результатами досліджень підготовлено і видано дві методичні рекомендації: «Встановлення видової належності дрібних тварин порівняльно-анатомічним методом з використанням комп’ютерної програми «Оsteo» у ветеринарно-санітарній і судово-біологічній експертизі», «Встановлення видової належності дрібних тварин методом дискримінантного аналізу з використанням комп’ютерної програми «Discriminant» у ветеринарно-санітарній та судово-ветеринарній експертизі», які рекомендовані до видання Науково-методичною комісією Науково-методичного центру Міністерства аграрної політики України з напрямку 1305 «Ветеринарна медицина» (протокол № 3 від 02.10.2008 р.).

Отриманi данi щодо комплексного, ступінчастого визначення видових ознак кісток скелета дрібних свійських і промислових тварин можуть бути використанi при написанні пiдручникiв, довiдникiв, написаннi монографій, пiдготовцi атласiв, розробцi методичних посiбникiв з анатомії, гiстологiї, фiзiологiї, ветеринарно-санітарної експертизи продуктів тваринництва, патологічної анатомії і розтину трупів, судової ветеринарної медицини, судової медичної експертизи.

**Результати досліджень структурних параметрів скелета ссавців у судово-ветеринарній експертизі при встановленні видової належності біологічного матеріалу використовують у навчальній роботі та наукових дослідженнях на кафедрах і лабораторіях навчальних і науково-дослідних закладів України, Російської Федерації, Республіки Білорусь, Республіки Молдова.**

**Особистий внесок здобувача.** Здобувачем самостійно проведено пошук і аналіз джерел літератури за темою дисертації, відбір матеріалу та його дослідження за всіма визначеними методиками, статистичну обробку отриманих даних. Аналіз і узагальнення результатів дослідження та формулювання висновків проведено спільно з науковим консультантом. Методична допомога при проведенні дискримінантного аналізу надана канд. фіз.-мат. наук, доцентом О.М. Гетманцем (Харківська державна зооветеринарна академія), комп’ютерні програми створено за консультативної допомоги канд. тех. наук В. М. Бондарева (Харківський національний університет радіоелектроніки), спектральні дослідження − канд. хім. наук А. Ю. Куликова (лабораторія фармакопейного аналізу Державного підприємства «Науково-експертний фармакопейний центр», м. Харків).

**Апробація результатів дисертації.** Основні результати досліджень апробовані на Міжнародних науково-практичних конференціях: «Ветеринарна медицина – 2005: сучасний стан та актуальні проблеми забезпечення ветеринарного благополуччя тваринництва» (АР Крим, м. Ялта, 2005); «Актуальні проблеми та інновації в тваринництві, ветеринарній медицині і харчових технологіях» (Львівська національна академія ветеринарної медицини ім. С.З. Гжицького, 2004); «Здобутки і перспективи розвитку ветеринарної медицини» (Сумський НАУ, 2005); «Сучасні проблеми біохімії, фізіології та функціональної морфології продуктивних тварин» (Дніпропетровський ДАУ, 24–25 листопада 2005); «Молоді вчені у вирішенні проблем аграрної науки і практики» (Львівcький національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій ім. С.З. Гжицького, 2006−2008 рр.); IV Міжнародному конгресі спеціалістів ветеринарної медицини (НАУ, м. Київ, 3–6 жовтня 2006 р.); «Наукові та практичні аспекти ветеринарної медицини в Україні» (Білоцерківський ДАУ, 27–28 вересня 2006 р.); «Актуальні питання сучасної морфології» (Харківська державна зооветеринарна академія, 5–6 жовтня 2006 р.); «Сучасність і майбутнє аграрної науки та виробництва» (Львівська національна академія ветеринарної медицини ім. С.З. Гжицького, 19–20 жовтня 2006 р.); «Актуальные вопросы эволюционной, возрастной и экологической морфологии» (Бєлгородський державний університет, 17–18 жовтня 2006 р.); «Актуальні проблеми ветеринарної медицини» (Харківська державна зооветеринарна академія, 24–25 квітня 2007); Нrvatskoga veterinarskog institute Zagreb. 5 simposium on D&D. Croatia. May 5–8, 2004; Міжнародній науково-практичній конференції в Луганському НАУ (Луганськ, 2007); Міжнародній науково-практичній конференції «Регіонарні проблеми екології ветеринарної медицини» (Державний агроекологічний університет, м. Житомир, 24–25 жовтня 2007 р.); «Актуальні питання сучасної морфології» (Державний агроекологічний університет, м. Житомир, 15–16 травня 2008 р.); звітних наукових конференціях Харківської державної зооветеринарної академії у 2007−2008 рр.

**Публікації.** Результати досліджень за темою дисертації висвітлені у 37 наукових працях: 4 деклараційних патентах України на корисну модель; 26 – у фахових виданнях, рекомендованих ВАК України; методичних рекомендаціях; матеріалах і тезах конференцій.

**Структура та обсяг дисертації.** Дисертаційна робота викладена на 325 сторінках комп’ютерного тексту і включає вступ, огляд літератури, вибір напрямків досліджень, матеріал і методи виконання роботи, 8 розділів власних досліджень, їх узагальнення та аналіз, висновки, пропозиції виробництву, список використаних джерел та додатки.

Робо­та ілюстрована 26 рисунками, 18 таблицями, в т.ч. 56 – у додатках, 111 діаграмами, 10 спектрограмами. Список використаної літератури включає ­636 джерел, у тому числі 95 – з далекого зарубіжжя.

**ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ**

**Вибір напрямів досліджень, матеріал і методи виконання роботи**

Дисертаційна робота виконана упродовж 1999−2008 рр. на кафедрі анатомії і гістології Харківської державної зооветеринарної академії; на базі проблемної науково-дослідної лабораторії фізіології та функціональної морфології продуктивних тварин при кафедрі нормальної та патологічної анатомії с.-г. тварин Дніпропетровського державного аграрного університету.

Матеріал для досліджень відбирали від кролів свійських безпородних (Oryctolagus cuniculus) (8), зайців-русаків (Lepus europacus Pall.) (8), нутрій (Myocastor coypus mol.) (8), байбаків (Marmota bоbac) (8), котів свійських безпорідних (Felis catus) (8), песців (Alopex lagopus)(8) – віком 1−2 роки. Матеріалом для досліджень були носо-мозковий відділ черепа (48), нижньощелепна кістка (96), лопатка (96), плечова кістка (96), кістки передпліччя (96), тазова кістка (96), стегнова кістка (96), кістки гомілки (96). Загальна кількість дослідженого матеріалу – 912 кісток. Зазначені кістки вилучали після забою від клінічно здорових тварин без ознак захворювань кісткової системи.

Відібраний матеріал досліджували остеоскопічним (912), порівняльно-анатомічним (912), остеометричним (912) методами, методами дискримінантного аналізу (912) і інфрачервоної спектроскопії (300). Всього проведено досліджень кісток – 3846.

При роботі з дослідними тваринами дотримувались загальних принципів проведення експериментів, ухвалених на Першому Національному конгресі з біоетики (м. Київ, 2001).

При дослідженні матеріалу використовували комплекс методів. Порівняльно-анатомічним методом виявляли спільні та видоспецифічні ознаки кісток.

Лінійні розміри кісток кінцівок визначали за методикою В. П. Алексєєва (1968), а черепа – за В. С. Сперанським (1988) і В. П. Пашковою (1963) в нашій модифікації штангенциркулем ДСТ У–10 (022504) з точністю до 0,05 мм. Отримані результати вносили у розроблені нами остеологічні карти з подальшою біометричною обробкою. Остеометричні індекси визначали за формулою

Хn = (Х1 : Х2) ×100 (1)

де Хn – значення індексу, Х1, Х2 – відповідні абсолютні виміри кісток.

Далі встановлювали вірогідність різниці значень індексів у міжвидових сукупностях.

Для розробки методики визначення видової належності кісток тварин невідомої видової належності за величиною остеометричних індексів ми застосували дискримінантний аналіз за В. Ю. Урбах (1975), котрий дозволяє замінити сукупність ознак остеометричних індексів *(Х1…n)*, однією − параметром видової належності кістки *(ХА).* Останнійє результатом обчислення системи дискримінантних рівнянь, за умови, що в усіх випадках застосовується порівняння кісток тварин невідомого видового походження з аналогічним кістками кроля (Урбах В. Ю., 1975). У цьому разі, якщо одержані значення усіх видових параметрів *ХА* системи дискримінантних рівнянь, відповідно, від’ємні, то досліджувана кістка|кість| невідомої видової належності з окресленої видової сукупності дрібних ссавців належить кролю, якщо вони мають різні знаки або значення усі позитивні, то досліджувана кістка|кість| належить тій тварині, для якої алгебраїчне значення видового параметра *(ХА)* є найбільшим.

Порівняльно-анатомічні і остеометричні дослідження покладені в основу розвитку методології створення і використання комп’ютерних програм «Osteo» і «Discriminant». З цією метою застосували статистичний метод дослідження.

ІЧ-спектроскопію проводили за методикою Л. Л. Шафранського із співав. (1980) та Ю. С. Вайль із співавт. (1969). ІЧ-спектр зольної пігулки записували на апараті «Avatar-360», фірми Nicolet – інфрачервоний спектрометр з|із| Фур’є перетворювачем. Спектральні методики, в т.ч. метод інфрачервоної спектроскопії, дозволяють вирішити питання хімічного складу досліджуваних спалених зразків кісткової тканини на молекулярному рівні (Стрелець М. М., 1972; Шафранський Л. Л., 1980; Голубович Л. Л., 1990; Накамото К., 1991; Титаренко В. А., 1999).

Аналіз отриманих спектрів проводили за характерними смугами поглинання: 569 см−1,602 см−1, 1047 см−1, 1090 см−1, 3435 см−1. Для виключення|винятку| дифузного (фонового) ослаблення|ослабіння| випромінювання застосували метод базисної лінії (Вайль Ю. С., 1969). Відносну оптичну щільність (ВОЩ)| смуги поглинання, з урахуванням|з врахуванням| поправки на фон, обчислювали|перебуває| за|із||слідуючої| формулою

 (2)

де  − коефіцієнт пропускання фону при даній довжині хвилі; *Т* – визначений|виміряний| коефіцієнт пропускання для тієї ж довжини хвилі. Значення ВОЩ використовували для складання дискримінантних рівнянь.

Статистичну обробку цифрових показників виконували на персональному комп’ютері з використанням стандартних програмних пакетів «Microsoft Exel», «Maple-9». Фотографування кісток проводили цифровою фотокамерою «Olimpus C-5060 Wide Zoom», а також сканували за допомогою сканера «Epson perfection V100 photo» з наступним виготовленням фотознімків.

**Результати досліджень та їх аналіз**

**Порівняльно-анатомічна характеристика черепа і скелета кінцівок**

Результати наших досліджень підтверджуються даними ряду авторів (Терент’єва П. В., 1952; Жеденова В. М., 1957; Ноздрачова А. А., 1973; Ткачук С. А., 2001; Роговського П.Я., 1984; Хрустальової І. В., 1988; Формерхауса Б., 2003; Ковтун М. Ф., 1995; Колеснікова В. В., 1996; Токарського В. А., 1997; Мельника К. П. і Кликова В. І., 1991; Криштофорової Б. В., 2000; Лемещенка В. В., 2000; Гавриліна П. М., Дьяченко Є. Ю. і Никифоренко О. О., 2005; Рудика С. К., 2007) про те, що будова скелета на різних рівнях структурної організації, в т.ч. і на макроскопічному рівні, значною мірою обумовлена біологічними особливостями виду тварин: характером локомоції, специфікою живлення, екологічними особливостями у природних або антропогенних біоценозах. Вищезазначені особливості, перш за все, проявляються у будові і характері розташування отворів, каналів, борозн, горбистостей, кутоватостей, гребенів, формі кісток, наявності м’язових і суглобових відростків тощо.

Аналіз анатомічних особливостей кісток скелета слугував основою для створення системи критеріїв їх диференціації, які у свою чергу дозволили виявити комплекс спільних (не можуть бути діагностичними, а отже придатними для встановлення видової належності) і видоспецифічних (діагностичних) анатомічних ознак.

Аналіз цінності в експертному відношенні макроскопічних ознак скелета тварин показав, що найбільш інформативними у видовому аспекті є структурні параметри кісток черепа і кінцівок (Жеденов В. М., 1958). Висока міра кореляції ряду краніометричних ознак дозволяє реконструювати (прогнозувати) форму і розміри навіть в тих випадках, коли об’єктами досліджень є окремі їх фрагменти.

Одним із важливих критеріїв анатомічної диференціації носо-мозкової частини черепа є ознака кількості комірок верхньої зубної аркади (рис.1; табл. 1).

До ознак, котрі характеризують видову специфічність носо-мозкової частини черепа на вентральній поверхні, належать: ширина (широкі, вузькі) і форма переднього краю хоан (заокруглений, клиноподібний), а також спрямованість їх бічних країв (паралельна, ростральна, каудальна); висота леміша; характер спрямованості вершини коміркового краю кутніх зубів (ростральна, каудальна); топографія носо-піднебінних щілин відносно піднебінних відростків різцевих і верхньощелепних кісток; форма кісткового піднебіння (його довжина і ширина, характер звуження і розширення); форма барабанного міхура (округлий, поздовжньо-овальний) і діаметр отвору зовнішнього слухового ходу, а також характер вираженості кісткової манжетки навколо нього.

На дорсальнійповерхні носо-мозкової частини черепа інформативними критеріями євисота і довжина зовнішнього сагітального гребеня та характер переходу його у лобові гребені і злиття останніх з виличними відростками лобових кісток; ширина носових кісток та характер спрямованості їх бічних країв.

На бічній поверхні ***−*** форма верхньощелепної кістки («Г-подібна, трикутна»), форма і розміри підочноямкових отворів (щілиноподібний, округлий, вертикально-овальний), його топографія відносно комірок кутніх зубів; вираженість лицьового горба і лицьового гребеня; ширина виличної дуги (вузька, широка).

На потиличній поверхні ***−*** розміри, форма і спрямованість яремних відростків, їх топографічне положення відносно кісткового міхура (прилягають до бічної чи задньої стінки останнього), форма великого отвору потиличної кістки (вертикально-овальний, поперечно-овальний).

*Таблиця 1*

**Анатомічні критерії диференціації носо-мозкової частини черепа байбака і нутрії**

| №п/п | Ознаки черепа | Череп байбака | Череп нутрії |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | Комірок в ½ верхньої зубної аркади | 5 | 4 |
| 2 | Лівий і правий ряди кутніх зубів знаходяться  | Під кутом, вершина якого спрямована каудально, комірки останніх кутніх зубів віддалені, розділені горизонтальними пластинками піднебінних кісток | Рострально, комірки перших кутніх зубів зближені |
| 3 | Передній край хоан | Заокруглений | Клиноподібний |
| 4 | Барабанний міхур | Округлий | Видовжений |
| 5 | Зовнішній сагітальний гребінь | Довгий, високий, переходить у чітко виражені лобові гребені, які зливаються з виличними відростками лобових кісток | Низький, переходить у слабко виражені лобові гребені, які не досягають виличних відростків лобових кісток |
| 6 | Виличний відросток лобової кістки | Добре виражений, довгий (до 13−15 мм), спрямований вентрально | Слабко виражений, у вигляді незначного відростка на верхньому краї кісткової орбіти |
| 7 | Вилична дуга | Вузька | Широка |
| 8 | Підочноямковий отвір і канал | Щілиноподібний, малих розмірів. | Дуже великих розмірів (діаметр – до 1,5–2 см), розташований попереду кісткової орбіти. |
| 9 | Лицевий гребінь | Виражений, є продовженням виличної дуги | Замінений лицьовою дугою |
| 10 | Яремні відростки | Дуже короткі | Масивні, довгі, ключкоподібні |

 Важливою складовою частиною черепа, що має значення у видовій діагностиці тварин є нижньощелепна кістка (НЩК). Алгоритм порівняльно-анатомічних досліджень зазначеної кістки заснований на критерії кількості комірок для нижніх зубів (рис.2; табл.2). Основними параметрами, котрі підкреслюють видоспецифічність НЩК є характер локалізації підборідного отвору, глибина вирізки на діастемі, характер співвідношення верхнього кінця вінцевого і виросткового відростків, характерна форма нижньощелепного отвору, форма кутового відростка, форма суглобової поверхні вінцевого відростка.

*Таблиця 2*

**Анатомічні критерії диференціації нижньощелепної кістки байбака і нутрії**

| *Вид тварин* | *Характерні ознаки кісток* |
| --- | --- |
| *спільні*  | *видоспецифічні*  |
| Байбак | Комірок для різцевих зубів – 1, іклів – 0, кутніх зубів – 4 (у ½ нижньої зубної аркади). Кутовий відросток спрямований латеро-каудально. Передній край жувальної ямки обмежений гребенем, котрий знаходиться на рівні 3 кутнього зуба. Крилоподібна ямка глибока. Вінцевий над- виростковим відростком не звисає | *Міжкомірковий край* має не глибоку вирізку*. Підборідний отвір* знаходиться проти середини міжкоміркового краю. *Кутовий відросток* довгий, широкий, пластинчастий, на тілі НЩК гребеня не формує. *Крилоподібна ямка* розповсюджується на кутовий відросток. *Жувальна ямка* випукла. *Нижньощелепний отвір* округлий. Верхній кінець *вінцевого відростка* знаходиться вище виросткового відростка. Суглобова поверхня в*иросткового відростка* поперечно-овальна. *Вирізка нижньої* *щелепи* не глибока |

*Продовж. табл. 2*

| *Вид тварин* | *Характерні ознаки кісток* |
| --- | --- |
| *спільні*  | *видоспецифічні*  |
| Нутрія |  | *Міжкомірковий край* має глибоку вирізку. *Підборідний отвір* знаходиться на вентральній поверхні тіла нижче комірки різцевого зуба. *Кутовий відросток* довгий, вузький, тригранний, продовжується на тіло НЩК гребенем. *Крилоподібна ямка* розповсюджується на кутовий і виростковий відростки. *Жувальна ямка* ввігнута. *Нижньощелепний отвір* у вигляді вушка голки. Верхній кінець *вінцевого відростка* − нижче виросткового відростка, латерально від комірки останнього кутнього зуба. Суглобова поверхня *виросткового відростка* поздовжньо-овальна. *Вирізка нижньої* *щелепи* глибока |

Кістки поясів кінцівок несуть достатню кількість інформативних, надійних, сталих ознак. Їх анатомічною закономірністю є те, що утворення, котрі визначають видоспецифічність, локалізовані на різних частинах цих кісток. Щодо лопатки, такі ознаки сконцентровані на латеральній поверхні, в ділянці суглобової западини, що робить їх придатними для видового ототожнення навіть за кістковими уламками. Так, за основу анатомічної диференціації лопатки взята ознака – форма кістки: трикутна, півколова і трапецієподібна (рис.3; табл.3).

Критеріями для встановлення видової належності лопатки є довжина та висота ості, форма та особливості поділу акроміона на акроміонний і заакроміонний відростки, прояв явища редукції акроміонного відростка, співвідношення дистального рівня акроміонного відростка і суглобової западини, характер вираженості краніального кута, форма передостної і заостної ямок, краніального краю лопатки.

*Таблиця 3*

**Анатомічні критерії диференціації лопатки байбака і кота**

| Вид тварин | Характерні ознаки кісток |
| --- | --- |
| *спільні*  | *видоспецифічні*  |
| Байбак | *Лопатка* півколової форми.*Ость лопатки* переходить в акроміонний і заакроміонний відростки в ділянці шийки.*Краніальний кут* чітко не виражений, заокруглений | *Ость лопатки* висока, довга переходить в акроміон на рівні шийки. *Акроміонний відросток* довгий, широкий, спрямований краніо-вентрально, його вільний кінець опускається значно нижче суглобової западини. *Заакроміонний відросток* широкий, короткий. *Краніальний край* загнутий в бік передостної ямки. *Передостна ямка* (форми півкола) і заостна ямка ввігнуті. *Заостна ямка* дуже глибока, видовжена, вужча за передостну ямку. *Краніальний край* півмісяцево-заокруглений, випуклий |
| Кіт  | *Ость* − висока, довга її вільний крайспрямований латеро-каудально. *Акроміон* короткий, переходить в акроміонний і заакроміонний відростки в ділянці шийки. *Акроміонний відросток* короткий вузький, спрямований краніо-вентрально, його вільний кінець сягає рівня суглобової западини. *Заакроміонний відросток* широкий, дуже короткий. *Краніальний край* загнутий в бік підлопаткової ямки. *Передостна ямка* плоска,широка, форми півкола |

Алгоритм порівняльно-анатомічних досліджень тазової кістки (ТК) базується на критеріях висоти і форми тазової порожнини − I група: тазова порожнина висока, циліндрична; II група: тазова порожнина не висока, циліндрична; III група: тазова порожнина конусоподібна (рис.4; табл.4).

Аналіз сукупності інформативних диференційно-діагностичних критеріїв цих кісток виявив: кількість горбків на сідничому горбі, характер ввігнутості латеральної поверхні крила клубової кістки та ступінь вираженості маклака, метричні характеристики крила клубової кістки, форму затульного отвору, особливості вирізки суглобової западини, вираженість горбка для закріплення голівки чотириголового м’яза стегна, глибину сідничої дуги і форму сідничої ості.

*Таблиця 4*

**Анатомічні критерії диференціації тазової кістки байбака і кота**

|  |  |
| --- | --- |
| *Вид тварин* | *Характерні ознаки кісток* |
| *спільні*  | *видоспецифічні*  |
| Байбак | Тазова порожнина циліндрична, висока. Сіднича кістка спрямована до медіанної площини майже вертикально. *Сіднича ость* горизонтально-рівна, закінчується гачкоподібним відростком. Сіднича дуга глибока. Затульний отвір поздовжньо-овальної форми, великий. Вирізка суглобової западини коротка, глибока, широка | *Крило* клубової кістки довге, вузьке; сіднична поверхня крила плоска, розташована у фронтальній площині, скошена; латеральний горбок загнутий латеро-вентрально. *Сіднича ость* горизонтально-рівна, закінчується гачкоподібним відростком. *Сідничий горб* має 3 *горбки*. *Латеральний відросток* сідничого горба незначний. *Горбок* для закріплення чотириголового м’яза стегна виражений добре. *Більша сіднича вирізка* прямолінійно-рівна, довга |
| Нутрія | *Крило* клубової кістки довге, його сіднична поверхня значно ввігнута; латеральний горбок клубової кістки спрямований латерально. *Сідничий горб* має 2 горбки. *Маклак* не виражений. *Горбок* для закріплення чотириголового м’яза стегна дещо згладжений. *Більша сіднича вирізка* злегка ввігнута, коротка, не глибока |

Характерною морфологічною закономірністю кісток стилоподію є те, що утворення, котрі визначають видоспецифічні ознаки сконцентровані на проксимальному і дистальному епіфізах, меншою мірою − на діафізі. Таким чином, алгоритм порівняльно-анатомічних досліджень плечової кістки (ПК) заснований на мірі вираженості горбків і метричній характеристиці міжгорбкової борозни, ступені розвитку надблокового і надвиросткового отворів, формі дельтоподібної горбистості, мірі розвитку плечового гребеня, наявності гребеня латерального надвиростка (рис. 5; табл. 5).

*Таблиця 5*

**Анатомічні критерії диференціації плечової кістки байбака і нутрії**

| Вид тварин | Характерні ознаки кісток  |
| --- | --- |
| *спільні* | *видоспецифічні*  |
| Байбак | Надблоковий отвір виражений добре. Міжгорбкова борозна малопомітна | *Надвиростковий отвір* виражений добре. *Дельтоподібна горбистість* у вигляді гребеня. *Гребінь латерального надвиростка* розвинутий добре, тягнеться від середини діафіза до латерального надвиростка |
| Нутрія | *Надвиростковий отвір* відсутній. *Дельтоподібна горбистість* утворює високий горбок. *Гребінь латерального надвиростка* відсутній |

Головним критерієм анатомічної диференціації стегнової кістки (СК) слугувала ознака кількості вертлюгів. На основі цього виділяємо дві групи тварин: I група − СК з трьома вертлюгами і II група − СК за наявності двох вертлюгів (рис.6; табл.6).

Видовими анатомічними критеріями СК є метричні особливості блоку надколінка (ширина і довжина), висоти і масивності його гребенів, глибини вертлюжної ямки. Із сукупності анатомічних утворень СК, що вірогідно характеризують видову належність, більшість сконцентровані на проксимальному епіфізі. Серед них: форма ямки голівки та її локалізація на голівці (центрально або ексцентрично), характер міжвертлюжного гребеня.

Аналіз спільних і видоспецифічних анатомічних ознак стегнової кістки дрібних ссавців наведено у табл. 6.

*Таблиця 6*

**Анатомічні критерії диференціації стегнової кістки кота і песця**

| Вид тварин | Характерні ознаки кісток |
| --- | --- |
| *спільні*  | *видоспецифічні*  |
| Кіт  | *Ямка* голівки округла, розташована дещо ексцентрично, зміщена в бік меншого вертлюга. *Кількість вертлюгів* 2 (більший і менший). Менший вертлюг пірамідоподібний. *Третій вертлюг* відсутній. *Міжвертлюжний гребінь* з’єднує більший вертлюг з меншим. *Гребені блоку* надколінка рівні за висотою, однакові за масивністю. *Міжвиросткова ямка* широка | *Більший вертлюг* знаходиться на одному рівні з голівкою; спрямований проксимально, не звисає над голівкою. *Вертлюжна ямка* не глибока. *Блок надколінка* широкий, короткий. *Виростки* однакові за величиною і висотою |
| Песець  | *Більший вертлюг* знаходиться дещо нижче від рівня голівки, спрямований проксимально і нахилений в бік голівки. *Вертлюжна ямка* глибока. *Блок надколінка* вузький, довгий. *Виростки:* латеральний виросток масивніший за медіальний |

Кількісна і якісна характеристика кісток зейгоподію дає можливість віднести їх до менш інформативних порівняно з кістками поясів і стилоподію кінцівок. Особливістю анатомічних утворень, що несуть видоспецифічні ознаки кісток зейгоподію, зосереджені на їх проксимальному епіфізі. Таким же утворенням є діафіз. Дистальний епіфіз зазначених кісток в аспекті видового ототожнення дрібних тварин малоінформативний, не має об’єктивних, надійних критеріїв. З точки зору порівняльно-анатомічних основне значення належить ліктьовій і ВГК. Як самостійний об’єкт остеологічної експертизи променева кістка малоінформативна, їй належить допоміжна роль (рис.7).

Критеріями встановлення видової належності кісток передпліччя є характер і глибина краніальної випуклості, наявність борозни на проксимальній суглобовій поверхні променевої кістки, масивність променевої і ліктьової кісток від проксимального до дистального епіфізів, наявність борозни на ліктьовому горбі, метричні характеристики міжкісткового простору, характер з’єднання променевої і ліктьової кісток.

За основу анатомічної диференціації кісток гомілки взяті характер синостозування великої (ВГК) і малої (МГК) гомілкових кісток, характер з’єднання кісток гомілки в ділянці діафіза і дистального епіфіза, розташування МГК відносно до ВГК, наявність і кількість борозен на діафізі ВГК (табл.7; рис.8).

*Таблиця 7*

**Анатомічні критерії диференціації кісток гомілки кроля і зайця**

| *Вид тварин* | *Характерні ознаки кісток* |
| --- | --- |
| *спільні*  | *видоспецифічні*  |
| Кріль | МГК морфологічно виражена лише у проксимальній частині гомілки, в дистальній – синостозується з ВГК. Вона рівномірно-тонка, чітко тригранна, має гострі краї; в ділянці діафіза на ній є 3 борозни.*Міжкістковий простір* виражений лише в проксимальній половині гомілки. *ВГК*біля проксимального епіфіза тригранна | ВГК біля дистального епіфіза чотиригранна. *Міжвиросткове підвищення* виражене незначною мірою. *Міжвиросткова борозна* майже відсутня |
| Заєць | ВГК біля дистального епіфіза округла. *Міжвиросткове підвищення* виражене добре. *Міжвиросткова борозна* глибока, широка |

 Як видоспецифічні анатомічні критерії виступають: форма ВГК біля дистального епіфіза, метрична характеристика міжвиросткової борозни, характер потовщення проксимального і дистального епіфізів МГК, характер міжкісткового простору. Аналіз спільних і видоспецифічних анатомічних ознак кісток гомілки наведено у табл. 7.

З метою автоматизації процесу встановлення видової належності свійських і промислових ссавців за анатомічними параметрами нами розроблена комп’ютерна програма «Osteo», котра дозволяє визначити за апостеріорною апріорну ймовірність видової належності кісткового матеріалу. Програма працює під управлінням операційної системи Windows. Підрахунок вірогідності гіпотез про видову належність кістки за анатомічними ознаками виконується за формулою Бай’єса. Документ складається з двох файлів: текстового і графічного (рис. 9а).

Поточний результат досліджень відображається|відображується| як діаграма на нижній панелі| вікна (рис.9). Процес встановлення видової належності кістки|кісті| полягає у послідовному виборі ознак, які розміщені на правій панелі вікна програми. Проаналізувавши достатню кількість анатомічних ознак кістки|кісті|, можна одержати|отримати| остаточний результат (рис.9б)|укладення,ув'язнення|. Складений документ, за наслідками|за результатами| дослідження, у вигляді текстового файла, можна роздрукувати|друкувати| чи включити до складу | іншого документа, наприклад «Експертного висновку»|укладення,ув'язнення|.

Комп’ютерна програма «Osteo» в перспективі може бути доповнена видовим спектром тварин, а в структурі судово-остеологічної технології – перетворює процес видового ототожнення тварин за анатомічними особливостями скелета із слабко контрольованої діяльності, на діяльність, котра керується програмно.

**Роль остеометричних параметрів в остеологічній технології встановлення видової належності тварин**

Аналіз абсолютних остеометричних параметрів кісток скелета свідчить, що їх мінливість (залежність від виду, статі, віку, живої маси тварини) не дозволяє визначити об’єктивні закономірності для встановлення видової належності тварин на відміну від відносних остеометричних показників – індексів, котрі мало залежать від вищезазначених біологічних показників (Незнакомцева Є. П., 1995).

За нашими даними, найбільш інформативними показниками для встановлення видової належності кісток скелета є такі остеометричні індекси: носо-мозкова частина черепа (індекс кісткового піднебіння − *Cr1*; хоан − *Cr2*, вісцерального черепа − *Cr3*, мозкового черепа − *Cr4*, широтно-довжинний індекс черепа − *Cr5*,основи черепа − *Cr6*); нижньощелепна кістка (довжинний індекс кутнього коміркового краю − *М1*, широтно-довжинний індекс тіла − *М2*, висотно-довжинний індекс тіла − *М3*, індекс прямої довжини вінцево-виросткової і виростково-кутової вирізок − *М4*, індекс суглобового валика виросткового відростка − *М5*); кістки поясів кінцівок (лопатка: широтно-висотний індекс − *Sc1*, індекс морфологічної ширини передостної і заостної ямок − *Sc2*, індекс довжини краніального і каудального країв − *Sc3*, широтно-довжинний індекс суглобової западини − *Sc4*, індекс шийки лопатки − *Sc5*; тазова кістка: індекс крила клубової кістки − *Р1*, індекс клубової кістки − *Р2*, індекс сідничої кістки − Р3, індекс затульного отвору − *Р4*, індекс сідничої і клубової кісток − *Р5*); кістки стило- і зейгоподію (сегментальний і сагітальний діаметри проксимального і дистального епіфізів та середини діафіза, індекс масивності, індекс ліктьового відростка, довжинний індекс).

У тих випадках, коли як остеологічні об’єкти виступали не цілі кістки, визначаються лише окремі відповідні індекси: носо-мозкова частина черепа – індекси вентральної поверхні *(Cr1, Cr2)*, вісцерального фрагмента *(Cr1, Cr3)*, мозкового фрагмента *(Cr4, Cr5,Cr6);* нижньощелепна кістка (як правило, ця кістка фрагментується на тіло і гілку) –|обчисляти,вичислити| індекси тіла *(М1, М2, М3)* та гілки *(М4 і М5)*; лопатка (як правило, не ушкодженими залишаються її шийка і суглобова западина) – індекси *Sc4* і *Sc5*.

Аналіз уламків безіменної (тазової) кістки (в ситуації, коли вона фрагментована на краніальний уламок, що включає клубову кістку з частиною суглобової западини та каудальний фрагмент, який включає сідничу і лобкову кістку із затульним отвором) виявив можливим обчислити індекси на краніальному уламку *(Р1 і Р2)* та на каудальному уламку *(Р3, Р4 і Р5)*.

Довгі трубчасті кістки стило- і зейгоподію найчастіше бувають фрагментовані в ділянці середини діафіза на проксимальний фрагмент, котрий включає проксимальний епіфіз і проксимальну половину діафіза та дистальний фрагмент, який включає дистальний епіфіз і дистальну половину діафіза кістки. При цьому виявляється можливим обчислити|обчисляти,вичислити| індекси проксимального та дистального її уламків.

Значення вищенаведених остеометричних індексів були використані у розробці алгоритму дискримінантного аналізу для видового ототожнення тварин. Розраховані на контрольному матеріалі дискримінантні коефіцієнти *(а)* та параметр міжвидового розподілу *(Х0)* є константами, а остеометричні індекси *(Х)* слугувавли базою для створення системи дискримінантних рівнянь типу:

 (3)

Теоретичні підрахунки величини помилки при встановленні видової належності кісток дрібних ссавців методом остеометрії з наступним дискримінантним аналізом значень остеометричних індексів є результатом розрахунків відповідних інтегралів ймовірностей (табл.8).

*Таблиця 8*

**Теоретичні підрахунки величини помилки визначення видової належності кісток дрібних ссавців методом дискримінантного аналізу**

|  Назва кістки | Групи тварин |
| --- | --- |
| кріль-заєць | кріль-байбак | кріль-нутрія | кріль-кіт | кріль-песець |
| Вентральна поверхня черепа | 5,0 | 5,8 | 0 | 12,4 |
| Лицевий фрагмент черепа | 2,5 | 0,1 | 1,5 | 0 |
| Мозковий фрагмент черепа | 6,4 | 0 | 8,9 | 0 |
| Нижньощелепна кістка і її уламки | 0 |
| Лопатка  | 3,6 | 4,5 | 12,8 | 3,2 | 29,2 |
| Фрагмент лопатки | 7,9 | 39,0 | 40,6 | 11,1 | 30,3 |
| Плечова кістка | 1,2 | 0 | 1,8 | 0 | 0,02 |
| Фрагмент плечової кістки проксим. | 15,1 | 0,6 | 11,4 | 14,2 | 0,3 |
| Фрагмент плечової кістки дистальн. | 5,4 | 0 | 4,6 | 0 | 14,6 |
| Ліктьова кіска  | 0,30 | 0,1 | 0,6 | 0,1 | 0 |
| Фрагмент ліктьової кістки прокс. | 8,0 | 2,60 | 17,4 | 2,20 | 20,1 |
| Фрагмент ліктьової кістки дистальн. | 5,9 | 40,8 | 2,3 | 41,2 | 0 |
| Променева кістка | 18,40 | 0 | 0,8 | 0 |
| Фрагм. променевої кістки прокс. | 21,0 | 7,5 | 0 | 0,7 | 9,6 |
| Фрагмент променевої кістки дист. | 2,5 | 26,0 | 0 | 0,8 | 1,0 |
| Тазова кістка і її уламки | 0 |
| Стегнова кістка | 0,01 | 0,04 | 1,0 | 0 | 0,4 |
| Фрагмент стегнової кістки прокс. | 0,1 | 2,0 | 4,3 | 0,6 | 0,5 |
| Фрагмент стегнової кістки дист. | 38,5 | 6,4 | 2,1 | 0,1 | 8,6 |
| Велика гомілкова кістка | 27,0 | 11,7 | 23,0 | 0 | 0,3 |
| Фрагм. вел. гомілков. кіст. прокс. | 42,0 | 14,0 | 15,0 | 0 | 20,0 |
| Фрагмент вел. гоміл. кістки дист. | 28,0 | 26,0 | 27,0 | 0 | 25,0 |

Теоретичні підрахунки величини помилки при встановленні видової належності кісток дрібних ссавців методом остеометрії з наступним дискримінантним аналізом свідчать, що найбільш інформативними за значеннями величини помилки є нефрагментовані кістки скелета тварин.

Аналіз рівня точності визначення видової належності кісткових уламків показав, що менше значення помилки характерне для кісток тварин, віддалених у таксономічному відношенні.

У судово-остеологічній технології метод дискримінантного аналізу дозволяє уточнити видову належність анатомічно-цілих чи фрагментованих кісток скелета тварин, навіть у випадках, коли для дослідження поступають малоушкоджені об’єкти, але без характерних анатомічних утворень.

З метою автоматизації процесу встановлення видової належності свійських і промислових ссавців за обгрунтованими остеометричними параметрами, нами створена комп’ютерна програма „Discriminant”. Алгоритм роботи програми полягає у виборі із меню програми об’єкта експертизи − певної кістки чи її уламків та занесенні результатів вимірювання у відповідні вікна введення (рис.10а). Програма обчислює остеометричні індекси, підставляє їх у дискримінантні рівняння та обчислює і порівнює їх значення, видає висновок про належність досліджуваної кістки чи її уламка до конкретного виду ссавців. Результати експертизи оформляються у вигляді текстового документа, котрий відображається на екрані монітора комп’ютера (рис.10б).

# Всі етапи експертизи, за виключенням вводу остеометричних параметрів, виконуються автоматично на основі шаблонів протоколів, котрі складають невід’ємну частину програми.

Комп’ютерна програма «Discriminant» може бути доповнена видовим спектром тварин, новими дискримінантними рівняннями тощо, а в структурі судово-остеологічної технології – перетворює процес видового ототожнення тварин за остеометричними параметрами скелета із слабко контрольованої діяльності на діяльність, котра керується програмно.

**Роль спектроскопічних параметрів в остеологічній технології встановлення видової належності біологічного матеріалу**

При дослідженні кісток методом інфрачервоної спектроскопії встановлено, що найбільш інтенсивними є смуги поглинання, котрі відображають деформаційні і валентні коливання фосфатних аніонів (РО43−) при частотах ν=569 см−1, 602 см−1, 1047 см−1, 1090 см−1 та гідроксилів – ν=3435 см−1. Коливання карбонатів (СО32−) при частотах 1300−1700 см−1 виражені незначною мірою, тому не можуть бути взяті за параметр аналізу ІЧ-спектра (рис.11).

Встановлені смуги поглинання характеризують кристалічну структуру гідроксиапатиту кістки і є типовими для спектрограм усіх кісток досліджених тварин.

Будь-яких якісних видових відмінностей в ІЧ-спектрограмах кісток скелета дрібних ссавців не виявлено, тому аналіз спектрограм зосереджено на їх кількісній оцінці.

Аналіз значень відносної оптичної щільності (ВОЩ) озолених кісткових зразків показує, що максимальна величина всіх досліджених кісток черепа і кінцівок реєструється при хвильовому числі ν=1047 см−1, найменше значення − при ν=3435 см−1 (Р<0,001) (рис. 12–13). Статистично-вірогідної різниці ВОЩ кісток черепа в межах одного виду тварин не виявлено.

Показники ВОЩ кісток черепа і кінцівок досліджених тварин при хвильових числах ν=569 і 602 см−1, а також ν=1047 і 1090 см−1 близькі між собою в межах одного виду тварин і не мають вірогідної різниці.

Спектроскопічні дослідження озоленого кісткового матеріалу в межах одного виду тварин, а також у порівняльно-видовому аспекті свідчать, що в межах одного виду тварин значення ВОЩ фосфатів кісток черепа (верхньощелепної, нижньощелепної і потиличної) не мають статистично-вірогідної різниці, тоді як кістки кінцівок за значеннями ВОЩ фосфатів вірогідно відрізняються.

Порівняльно-видовими дослідженнями середніх значень ВОЩ озолених проб кісток кінцівок дрібних ссавців при хвильових числах ν=569 см−1 (D1), ν=602 см−1 (D2), ν=1047 см−1 (D3), ν=1090 см−1 (D4), ν=3435 см−1 (D5) встановлено вірогідну різницю цих значень у таких групах (табл. 9).

Таким чином, за значеннями ВОЩ вірогідну різницю мають кістки кінцівок кроля і зайця (ліктьова і стегнова), кроля і байбака (лопатка, плечова, променева, ліктьова, стегнова і велика гомілкова), кроля і нутрії (тазова, стегнова, велика гомілкова), кроля і кота (променева, ліктьова, тазова), кроля і песця (плечова, променева, ліктьова, стегнова, велика гомілкова), зайця і байбака (лопатка, тазова), зайця і нутрії (ліктьова), зайця і кота (тазова, велика гомілкова), зайця і песця (плечова, променева, велика гомілкова), байбака і нутрії (ліктьова, тазова, велика гомілкова), байбака і кота (лопатка, променева, тазова, велика гомілкова), байбака і песця (лопатка, плечова, променева, велика гомілкова), нутрії і кота (променева, ліктьова, тазова, велика гомілкова), нутрії і песця (плечова, променева, ліктьова, велика гомілкова), кота і песця (велика гомілкова).

*Таблиця 9*

**Вірогідна різниця значень ВОЩ озолених кісток кінцівок дрібних ссавців**

| Групи тварин | Кістки |
| --- | --- |
| лопатка | плечова  | променева  | ліктьова  | тазова  | стегнова  | велика гомілкова |
| Кріль-заєць |  |  |  | D1*\**, D2*\**,D5*\*\** |  | D2*\*\** |  |
| Кріль-байбак | D5*\*\** | D5*\** | D5*\** | D5*\*\*\** |  | D2*\*\** | D1*\**, D2*\*\** |
| Кріль-нутрія |  |  |  |  | D3*\** | D2*\*\**, D5*\** | D2*\** |
| Кріль-кіт |  |  | D5*\*\** | D4*\*\**, D5*\*\** | D2−4*\** |  |  |
| Кріль-песець |  | D1−3*\** | D1−3*\**, D5*\*\** | D4*\** |  | D1−4*\*\*\** | D2*\** |
| Заєць-байбак | D1−5*\** |  |  |  | D5*\*\** |  |  |
| Заєць-нутрія |  |  |  | D2*\**, D5*\*\** |  |  |  |
| Заєць-кіт |  |  |  |  | D3−4*\**, D5*\*\** |  | D5*\*\** |
| Заєць-песець |  | D5*\*\** | D1−3*\** |  | D5*\*\** |  | D5*\*\** |
| Байбак-нутрія |  |  |  | D5*\*\** | D1−2*\*\**, D4*\** |  |  |
| Байбак-кіт | D2−4*\** |  | D5*\** |  | D1,2,4*\*\** |  | D1−3*\*\**, D5*\*\** |
| Байбак-песець | D3*\**, D5*\*\** | D5*\*\** | D5*\** |  |  |  | D4*\*\**  |
| Нутрія-кіт |  |  | D5*\** | D1−3*\**, D4−5*\*\** | D1*\*\*\**, D2−4*\*\** |  | D2*\**, D5*\*\*\** |
| Нутрія-песець |  | D1−2*\**, D5*\*\** | D5*\** | D3*\**, D5*\*\** |  |  | D4,5 |
| Кіт-песець |  |  |  |  |  |  | D1−3*\**, D4*\*\*\** |

*Примітки:\* Р<0,05, \*\*Р<0,01, \*\*\*Р<0,001.*

Аналіз ВОЩ окремих кісток кінцівок свідчить, що вірогідну різницю у групах мають лопатка байбака і зайця, кота, песця; плечова кістка кроля і байбака, песця, а також песця і зайця, байбака, нутрії; променева кістка кроля і кота, песця, а також зайця і песця, байбака і кота, песця; нутрії і кота, песця; ліктьова кістка кроля і байбака, кота, песця, а також нутрії і зайця, байбака; нутрії і кота, песця; тазова кістка кроля і нутрії, кота; байбака і нутрії, кота; нутрії і кота; стегнова кістка кроля і байбака, нутрії, песця; велика гомілкова кістка кроля і байбака, нутрії, песця; зайця і кота, песця; байбака і кота, песця; нутрії і кота, песця; кота і песця.

Виявлена кількісна закономірність ВОЩ кісток кінцівок ссавців близьких у таксономічному відношенні (кроля і зайця, бабака і нутрії, кота і песця) практично однакові, що зумовлено однаковою відносною мірою мінеральної насиченості кісток, а відповідно і близькими значеннями ВОЩ, одержаними за допомогою ІЧ-спектроскопії.

Зв’язок між середніми величинами ВОЩ і певною кісткою має теоретичне значення, оскільки ВОЩ різних кісток, навіть в межах одного скелета, мають динамічний характер.

Отже, роль метода ІЧ-спектроскопії полягає в тому, що він має переваги перед іншими методами: для проведення спектрального аналізу необхідно мало зольного матеріалу (1−1,5 мг); зольну пігулку можна зберегти для наступних досліджень; спектрограму можна додати до висновку експертизи, як наглядність; є можливість отримати як якісну, так і кількісну характеристику матеріалу дослідження; є одним із незамінних методів при дослідженні спаленого матеріалу, коли інші методи (остеоскопічний, порівняльно-анатомічний, рентгенологічні, імунологічні чи молекулярно-генетичні методи ) не можуть дати інформації про матеріал; процес спектроскопії автоматизований, що виключає припущення помилки досліджень (Стрілець Н. Н., 1972).

Інформативним методом для встановлення видової належності тварин за значеннями ВОЩ кісткової тканини (D1−D5) є дискримінантний аналіз. Розраховані на контрольному матеріалі дискримінантні коефіцієнти *(а),* параметри межі міжвидового розподілу *(Х0)* та обчислені значення ВОЩ кісткової тканини *(D)* слугували базою для створення системи дискримінантних рівнянь типу

 (4)

 Дискримінантний аналіз замінює п’ять аналізованих ознак (D1−D5) на одну − параметр видової належності кістки *(Хі)* за результатами обчислення системи дискримінантних рівнянь(Урбах В. Ю., 1975). Якщо одержані значення усіх видових параметрів *Хі* системи дискримінантних рівнянь, відповідно, від’ємні, то досліджувана кістка|кість| невідомої видової належності належить кролю; якщо вони мають різні знаки, або значення усі позитивні, то досліджувана кістка|кість| належить тій тварині, для якої алгебраїчне значення видового параметра (*Хі*) є найбільшим.

Теоретичні підрахунки величини помилки визначення видової належності кісток дрібних ссавців методом ІЧ-спектроскопії з наступним дискримінантним аналізом значень ВОЩ кісткової тканини вар’юють у межах до 35 %.

 Для визначення видової належності спалених кісток або уламків кісток без характерних анатомічних ознак (коли неможливо встановити, якій кістці і якому виду тварин належить досліджуваний уламок) застосований спосіб попарного порівняння обчислених значень ВОЩ озоленого кісткового матеріалу з використанням дискримінантного аналізу. З цією метою обчислено шість систем дискримінантних рівнянь типу (1) для послідовного порівняння аналогічних ВОЩ кісток кожного окремого виду тварин з ВОЩ усіх інших досліджених видів тварин. При цьому, величина помилки визначення кісток невідомої видової належності, згідно з теоремою множення ймовірностей помилок, суттєво зменшується та становить не більше 10–20 %.

Отже, встановлення видової належності озолених кісток безпосередньо за значенням ВОЩ пов’язана з певними труднощами. Ця процедура спрощується та стає можливою при застосуванні розроблених нами дискримінантних рівнянь. У судово-остеологічній технології метод інфрачервоної спектроскопії кісткового матеріалу може бути застосований як додатковий в комплексі з іншими теоретично і практично взаємообумовленими методиками. В умовах, коли інші методи виявляються неефективними, метод ІЧ-спектроскопії може бути використаний і як основний.

Отримані нами результати аналізу комплексу структурних параметрів скелета ссавців свідчать, що специфіка їх використання в технології судово-остеологічних досліджень обумовлена, насамперед, станом збереженості матеріалу, який характеризується варіабельністю зовнішніх форм, хімічного складу і фізико- і механічних властивостей. Врахування даної специфіки забезпечує досягнення високого рівня наукової обґрунтованості при визначенні кола методик експертних досліджень (табл.10).

*Таблиця 10*

**Дослідження кісткового матеріалу за різного ступеня його збереженості**

| Методики дослідження | Стан кісткового матеріалу |
| --- | --- |
| анат. цілий | великі уламки | дрібні чи спалені уламки  | дрібні фрагменти, порошкоподібний стан |
| Остеоскопія | + |  |  |  |
| Порівняльно-анатомічний метод | + |
| Остеометрія  |
| Математичне моделювання, в т.ч. дискримінантний аналіз |  |
| Рентгенологічні методики  |  | + |
| Гістологічні методики |  |  |
| Спектральні методики (в т.ч. ІЧ−спектроскопія) |  |
| Імунологічні та імунохімічні методики  |  | + |
| Молекулярно-генетичні методики (ПЛР) |  |

При збереженні анатомічної цілісності кісткового матеріалу достатніми є остеоскопія, порівняльно-анатомічний і остеометричний методи з наступним дискримінантним аналізом. При порушенні цілісності матеріалу ці методи доповнюють математичне моделювання, гістологічні і рентгенологічні методики. Встановлення видової належності кісткового матеріалу при значних ушкодженнях чи його озоленні не можливе без застосування методик спектрального, імунологічного та молекулярно-генетичного аналізів (рис.14).

У дисертації основний акцент зроблено на методи, котрі характеризують, насамперед, особливості макроскопічної структури кісткового матеріалу у поєднанні з математичним та спектральним аналізами.

За результатами нашої роботи можна створити такий алгоритм оптимізації методики аналізу кісткового матеріалу. При його анатомічній збереженості можe бути достатнім порівняльно-анатомічний метод, а у випадках значної фрагментації, або озолення матеріалу – метод ІЧ-спектроскопії. У цьому разі вірогідність результатів суттєво підвищує дискримінантний аналіз (табл. 14).

Вищенаведені методи дослідження взаємно доповнюють один одного, кожний попередній метод є базою для наступного, а висновок експертизи про видову належність кісткових елементів із застосуванням наступного метода збагачується інформацією і набуває більшої об’єктивності.

Отже, в остеологічній технології стан кісткового матеріалу і рівень вірогідності визначення його видової належності мають зворотний характер: значна фрагментація матеріалу знижує рівень обґрунтованості його видової належності та потребує залучення комплексу взаємодоповнюючих методик дослідження.

Проте стан кісткового матеріалу та застосована кількість і складність методик його дослідження мають прямий взаємозв’язок: пошкоджений кістковий матеріал вимагає залучення більш складних, в т.ч. апаратурних та лабораторних методів дослідження. У цьому разі вірогідність результату підвищується.

**ВИСНОВКИ**

У дисертації наведено теоретичне узагальнення і нове вирішення наукової проблеми ідентифікації виду дрібних свійських, мисливських та промислових ссавців (на прикладі кроля свійського безпорідного, зайця-русака, нутрії, бабака степового, кота свійського безпорідного, песця) у судово-ветеринарній експертизі за результатами аналізу комплексу специфічних абсолютних та відносних структурних параметрів скелета з різним ступенем збереженості кісток із застосуванням дискримінантного аналізу та комп’ютерних технологій.

1. Аналіз ступеня інформативності макроскопічних ознак будови скелета для судово-ветеринарної експертизи свідчить, що достатньо об’єктивними видовими критеріями в осьовому скелеті є структурні параметри кісток черепа, а в скелеті кінцівок – кістки поясів, проксимальних та середніх ланок. Високий рівень кореляції ряду остеометричних ознак вищезазначених кісток дозволяє реконструювати (прогнозувати) їх форму і розміри навіть в тих випадках, коли об’єктами дослідження є окремі великі кісткові фрагменти.

2. Видові макроскопічні ознаки будови скелета голови дрібних ссавців обумовлені, насамперед, характером їхнього живлення. Видовими макроскопічними маркерами черепа є:

а) носо-мозкової частини черепа: кількість комірок для верхніх зубів; форма хоан, висота леміша; характер спрямованості вершини коміркового краю кутніх зубів; топографія носо-піднебінних щілин; форма кісткового піднебіння; форма барабанного міхура та діаметр отвору зовнішнього слухового ходу та характер вираженості його кісткової манжетки; висота і особливості зовнішнього сагітального гребеня; форма носової та верхньощелепної кісток, форма і топографія підочноямкового отвору; вираженість лицевого горба і лицевого гребеня; ширина виличної дуги; форма і спрямованість яремного відростка, форма великого отвору потиличної кістки;

б) нижньощелепної кістки – кількість комірок для зубів; характер локалізації підборідного отвору, глибина вирізки діастеми, характер співвідношення вінцевого і виросткового відростків; форма нижньощелепного отвору, кутового і вінцевого відростків.

3. Варіабельність макроскопічної будови кісток скелета кінцівок тварин обумовлена особливостями їхньої локомоції та комплексом специфічних біологічних ознак виду. У цьому разі видові макроскопічні ознаки будови кісток поясів локалізовані рівномірно на їх різних частинах; кісток стилоподію – більшою мірою на проксимальному і дистальному епіфізах, кісток зейгоподію – на їх проксимальному епіфізі та діафізі.

4. Видовими макроскопічними маркерами будови кісток дрібних ссавців є:

а) кісток поясів кінцівок: лопатки – форма, довжина та висота її ості; особливості галуження акроміона на акроміонний і заакроміонний відростки, прояв явища редукції акроміонного відростка; співвідношення дистального рівня акроміонного відростка і суглобової западини лопатки, характер вираженості краніального кута, форма передостної і заостної ямок, краніального краю лопатки; тазової кістки – висота і форма тазової порожнини; кількість горбків на сідничому горбі, характер ввігнутості латеральної поверхні та метрична характеристика крила клубової кістки, ступінь вираженості маклака та горбка для закріплення чотириголового м’яза стегна, форма затульного отвору, особливості вирізки суглобової западини, глибина сідничої дуги і форма сідничої ості;

б) кісток стилоподію – міра розвитку горбків, міжгорбкової борозни і плечового гребеня, наявність надблокового і надвиросткового отворів, гребеня латерального виростка, форма дельтоподібної горбистості плечової кістки; кількість вертлюгів стегнової кістки, форма ямки голівки та особливості її локалізації, характер міжвертлюжного гребеня і вертлюжної ямки, форма блоку надколінка;

в) кісток зейгоподію – масивність та характер краніальної випуклості кісток передпліччя, наявність борозни на проксимальній суглобовій поверхні променевої кістки та ліктьовому горбі, особливості міжкісткового простору, характер з’єднання променевої і ліктьової кісток; характер синостозування великої і малої гомілкових кісток, характер з’єднання кісток гомілки в ділянці діафіза і дистального епіфіза, розташування малої гомілкової кістки по відношенню до великої гомілкової кістки, наявність і кількість борозен на діафізі великої гомілкової кістки;

5. Серед кісток зейгоподію дрібних ссавців при встановленні видової належності основне значення мають найбільш розвинуті ліктьова і велика гомілкова кістки. Променева і мала гомілкова кістки, як самостійні об’єкти остеологічної експертизи, малоінформативні.

6. Максимальним ступенем інформативності при визначенні видової належності ссавців у судово-ветеринарній експертизі є не абсолютні, а відносні лінійні параметри кісток осьового скелета та скелета кінцівок – остеометричні індекси, як складові компоненти дискримінантних рівнянь. Основне значення при видовому ототожненні кісток ссавців мають такі остеометричні індекси:

а) носо-мозкової частини черепа – індекс кісткового піднебіння, хоан, лицевого і мозкового черепа, основи черепа, широтно-довжинний індекс черепа;

б) нижньощелепної кістки – довжинний індекс кутнього коміркового краю, широтно-довжинний індекс тіла, висотно-довжинний індекс тіла, індекс прямої довжини вінцево-виросткової і виростково-кутової вирізок, індекс суглобової поверхні виросткового відростка;

б) кісток поясів кінцівок – лопатка: широтно-висотний індекс, індекс морфологічної ширини передостної і заостної ямок, індекс довжини краніального і каудального країв, широтно-довжинний індекс суглобової западини, індекс шийки лопатки; тазової кістки: індекси крила клубової кістки, клубової кістки, сідничної кістки, затульного отвору, сідничної і клубової кісток;

г) кісток стило- і зейгоподію – сегментальний і сагітальний діаметри проксимального і дистального епіфізів та середини діафіза, індекс масивності, індекс ліктьового відростка, довжинний індекс.

7. Дискримінантні рівняння типу: *ХА=a1Х1+a2Х2+...− Х0*(1)дозволяють проводити видову диференціацію анатомічно-цілих та фрагментованих кісток скелета дрібних ссавців. Дані рівняння є універсальними, та дають можливість визначити видову належність кістки (ХА) на основі констант – дискримінантних коефіцієнтів *(а)* і межі міжвидового розподілу *(Х0)*, а також остеометричних індексів *(Х1...n)*, обчислених на кістковому матеріалі невідомої видової належності. У судово-остеологічній технології параметри дискримінантного аналізу є складовою частиною остеометричного етапу дослідження.

8. Спектроскопічні параметри озоленої кісткової тканини дозволяють об’єктивно встановити як її видову належність, так і визначити кістки в межах одного скелета. Характеристичними спектральними ознаками є фосфатні та гідроксильні смуги. Обчислення дискримінантних рівнянь типу: *Хi=a1D1+a2D2+a3D3+a4D4+a5D5−Х0* (4), за значеннями ВОЩ фосфатів і гідроксилів (D) кісткової золи, дозволяє встановити її видову належність у 80−90 % випадків.

У судово-остеологічній технології встановлення видової належності кісткової тканини на рівні озолення, метод інфрачервоної спектроскопії може бути застосований як самостійно, так і в сукупності з іншими методиками.

9. Остеологічний аналіз, заснований на остеометричних і порівняльно-анатомічних показниках, для визначення видової належності тварини із застосуванням комп’ютерних програм оптимізує дослідження анатомічно-цілих і фрагментованих кісток скелета, нівелює припущення помилки на всіх етапах експертизи, а внаслідок автоматизації операцій і оформлення результатів у вигляді тестових файлів-блоків, скорочує термін проведення експертного провадження.

10. У судово-остеологічній технології використання методик не складного рівня дослідження є обґрунтованою базою для наступного залучення методик вищого рівня складності, що в цілому підвищує вірогідність результату та збагачує доказовість остеологічної експертизи. Схема і послідовність застосування тих чи інших методик дослідження можуть змінюватись залежно від питань, поставлених для вирішення експертизи, кількості і якості матеріалу дослідження.

11. При дослідженні анатомічно-цілих кісток скелета основним є порівняльно-анатомічний метод, інші методи − допоміжні. При дослідженні великих кісткових уламків − основними методами є порівняльно-анатомічний, остеометричний і дискримінантний аналіз. Встановлення видової належності дрібних, а також обгорілих кісткових уламків можливе методом ІЧ-спектроскопії з наступним дискримінантним аналізом за значенням відносної оптичної щільності їх золи.

 12. Основою технології визначення видової належності дрібних ссавців за комплексом морфологічних ознак скелета у судово-ветеринарній експертизі є програма експертних дій, яка формується із урахуванням сукупності ознак матеріалу, що досліджується: кількість і ступінь збереженості скелета або його окремих кісток, наявність ознак будь-якої гетерогенності кісткового матеріалу (варіабельність зовнішніх форм, макро- мікроскопічних структур, фізико-хімічних та механічних властивостей). Ефективність та результативність реалізації вищезазначеної програми визначається ступенем вірогідності та наукової обґрунтованості експертного висновку.

**ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ**

1. Для диференціації близьких за розмірами кісток скелета кролів свійських безпорідних, зайців-русаків, нутрій, бабаків степових, котів свійських безпорідних, песців рекомендуємо використовувати отриманий нами комплекс диференційно-діагностичних ознак при такій послідовності досліджень:

1.1. Описання анатомічних особливостей кісток і співставлення отриманих даних з даними таблиць або залучення розроблених нами комп’ютерних програм.

1.2. Остеометрія кісток, обчислення індексів, дискримінантний аналіз і оцінка результату остеометричних даних за результатами дискримінантних рівнянь.

1.3. ІЧ-спектроскопія озоленого кісткового матеріалу при температурі 600 0 С протягом 6 годин, запис спектрів поглинання на спектрофотометрі в інтервалі частот 569−3435 см−1;обчислення коефіцієнтів ВОЩ (D); дискримінантний аналіз з урахуванням обчислених нами на контрольному матеріалі дискримінантних коефіцієнтів (а) і параметрів межі видового розподілу (Х0); оцінка результату спектроскопічних даних за результатами дискримінантних рівнянь.

1.4. Загальний аналіз результатів дослідження і формулювання експертних висновків.

2. Для проведення судово-ветеринарної остеологічної експертизи рекомендуємо використовувати розроблені нами комп’ютерні програми – «Osteo» (за анатомічними параметрами) і «Discriminant» (за остеометричними даними) на базі персонального комп’ютера.

3. За відсутності спеціальних атласів кісток дрібних тварин (кроля, зайця, байбака, нутрії, кота, песця) рекомендуємо користуватися методичними рекомендаціями „Встановлення видової належності дрібних тварин порівняльно-анатомічним методом з використанням комп’ютерної програми „Оsteo” у ветеринарно-санітарній і судово-біологічній експертизі”.

4. Внести доповнення до „Науково-методичних рекомендацій з питань підготовки і призначення судових експертиз” (Затв. наказом МЮ України від 8.10.1998 №53/5; у ред. від 30.12.2004 р. № 144/5) орієнтовний перелік вирішуваних питань щодо можливості використання кісток скелета для встановлення за ними таксономічної належності тварин при розслідуванні злочинів у галузі тваринництва.

**5. Отримані результати про роль структурних параметрів скелета ссавців у судово-ветеринарній експертизі при визначенні видової належності біологічного матеріалу використовувати при написанні підручників, довідників, навчальних посібників, методичних рекомендацій, читанні лекцій і проведенні лабораторних занять в процесі підготовки лікарів ветеринарної медицини та біологів.**

**СПИСОК РОБІТ, ОПУБЛІКОВАНИХ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ**

**Публікації у фахових наукових виданнях:**

1. **Яценко І. В.** Анатомічні параметри тазових кісток диких і доместикованих видів дрібних тварин, як критерії ідентифікації у судовій ветеринарній медицині / Яценко І. В. // Вісник Дніпропетровського державного аграрного університету. – 2005. – № 2. – 126–129.

2. **Яценко І. В.** Видова ідентифікація диких і доместикованих дрібних тварин за анатомічними особливостями стегнової кістки / Яценко І. В. // Ветеринарна медицина: Міжвідомчий тематичний науковий збірник. Харків, 2006. – № 86. – С. 393-401.

3. **Яценко І. В.** Видова експрес-ідентифікація диких і доместикованих дрібних тварин за анатомічними особливостями лопатки у судовій ветеринарній медицині / Яценко І. В. // Проблеми зооінженерії та ветеринарної медицини : Зб. наук. праць Харківського зооветеринарного інституту. – Х. : РВВ ХДЗВА, 2006. – Вип. 13 (38), Ч. 1. – С. 298–310.

4. **Яценко І. В.** Видова експрес-ідентифікація диких і доместикованих дрібних тварин за анатомічними особливостями нижньощелепної кістки у судовій ветеринарній медицині / Яценко І. В. // Науковий вісник Львівської національної академії ветеринарної медицини ім. С.З. Гжицького. – Львів, 2006. – Т. 8, № 2 (29), Ч. 2. – С. – 196–204.

5. **Яценко І. В.** Анатомічні особливості кісток гомілки диких і доместикованих дрібних тварин для встановлення їх видової належності у судовій біологічній експертизі / Яценко І. В. // Зб. наук. праць Луганського національного аграрного університету. Ветеринарні науки. – Луганськ, 2007. – № 78/101. – С. 706–714.

6. **Яценко І. В**. Дискримінантні рівняння для видового ототожнення кісток тазових кінцівок дрібних тварин у судовій біологічній експертизі / Яценко І. В. // Науковий вісник Львівської національної академії ветеринарної медицини ім. С.З. Гжицького. – Львів, 2007. – Т. 9, № 4 (35), Ч. 1. – С. 186–192.

7. **Яценко І. В.** Анатомічні особливості черепа як критерії встановлення видової належності дрібних тварин у судовій біологічній експертизі / Яценко І. В. // Проблеми зооінженерії та ветеринарної медицини : Зб. наук. праць Харківської державної зооветеринарної академії. – Х. : РВВ ХДЗВА, 2007. – Вип. 15 (40), Ч. 2, Т. 1. – С. 259−265.

8. **Яценко І. В.** Комплексне дослідження плечової кістки дрібних ссавців для судово-ветеринарного встановлення її видової належності / Яценко І. В. // Проблеми зооінженерії та ветеринарної медицини : Зб. наук. праць Харківської державної зооветеринарної академії. – Х. : РВВ ХДЗВА, 2008. – Вип. 16 (41), Ч. 2, Т. 3. – С. 217−230.

9. **Яценко І. В.** Методологія створення та використання остеологічних комп’ютерних технологій при дослідженні біологічного матеріалу в судово-ветеринарній експертизі / Яценко І. В. // Вісник Державного агроекологічного університету. − 2008. − Т. 2, № 1 (21). − С. 211−219.

10.**Яценко І. В.** Комплексне дослідження тазової кістки дрібних ссавців для судово-ветеринарного встановлення її видової належності / Яценко І. В. // Науковий вісник Львівської національної академії ветеринарної медицини ім. С.З. Гжицького. – Львів, 2008. – Т. 10, № 2 (37), Ч. 2. – С. 341−356.

11. **Яценко І. В.** Комплексне дослідження лопатки дрібних ссавців для судово-ветеринарного встановлення їх видової належності / Яценко І. В. // Ветеринарна медицина : Міжвідомчий тематичний науковий збірник. – Харків, 2008. – № 89. – С. 419−430.

12. **Яценко І. В.** Видова ідентифікація диких і доместикованих дрібних тварин за остеометричними параметрами лопатки методом дискримінантного аналізу в судовій ветеринарній медицині / [Яценко І. В., Гетманець О. М., Раковський Я. П., Гордієнко В.Г.] // Ветеринарна медицина України. – 2006. – № 7. – С. 28–30. *(Здобувач провів остеометричні дослідження, обчислив індекси лопатки, узагальнив результати і зробив висновки).*

13. **Яценко І. В.** Інформаційні технології при встановленні видової належності кісток тварин порівняльно-анатомічним методом в судовій ветеринарній медицині / І. В. Яценко, В. М. Бондарєв // Проблеми зооінженерії та ветеринарної медицини : Зб. наук. праць Харківської державної зооветеринарної академії. – Х. : РВВ ХДЗВА, 2006. – Вип. 13 (38), Ч. 2 – С. 312–321. *(Здобувач виконав порівняльно-анатомічні дослідження кісток скелета дрібних тварин, підготував графічне супроводження комп’ютерної програми; власноруч розробив методологію створення та алгоритм комп’ютерної програми, підібрав фахівці (інженерів-програмістів), провів їх консультації з остеології).*

14. **Яценко І. В.** Встановлення видової належності дрібних тварин за остеометричними параметрами нижньощелепної кістки методом дискримінантного аналізу в судовій ветеринарній медицині / Яценко І. В., Гетманець О. М., Раковський Я. П. // Вісник Білоцерківського державного аграрного університету : Зб. наук. праць. – Біла Церква, 2006. – Вип. 39. – С. 219–225. *(Здобувач провів остеометричні дослідження, обчислив індекси нижньощелепної кістки* *дрібних тварин, узагальнив їх результати, зробив висновки).*

15. **Яценко І. В.** Встановлення виду дрібних тварин за фрагментами нижньощелепної кістки методом дискримінантного аналізу в судовій ветеринарній медицині / Яценко І. В., Гетманець О. М., Раковський Я. П. // Проблеми зооінженерії та ветеринарної медицини : Зб. наук. праць Харківської державної зооветеринарної академії. – Х. : РВВ ХДЗВА, 2006. – Вип. 13 (38), Ч. 3. – С. 259–266. *(Здобувач виконав остеометричні дослідження, обчислив індекси фрагментів нижньощелепної кістки, узагальнив їх результати, зробив висновки).*

16. **Яценко І. В.** Встановлення видової належності тазової кістки методом дискримінантного аналізу в судовій ветеринарній остеологічній експертизі / І. В. Яценко, О. М. Гетманець // Науковий вісник Львівської національної академії ветеринарної медицини ім. С.З. Гжицького. – Львів, 2006. – Т. 8, № 3 (30), Ч. 2. – С. 168–178. *(Здобувач провів остеометричні дослідження, обчислив індекси тазової кістки, узагальнив їх результати, зробив висновки).*

17. **Яценко І. В.** Застосування дискримінантного аналізу для встановлення видової належності ліктьової кістки в судовій біологічній експертизі / І. В. Яценко, О. М. Гетманець // Науковий вісник Львівської національної академії ветеринарної медицини ім. С.З. Гжицького. – Львів, 2007. – Т. 9, № 2 (33), Ч. 2. – С. 113–118. *(Здобувач провів остеометричні дослідження, обчислив індекси ліктьової кістки, узагальнив їх результати, зробив висновки).*

18. **Яценко И. В.** Применение информационных технологий в судебной остеологической экспертизе / [Яценко И. В., Гетманець О. М., Гордиенко В. Г. и др.] // Проблеми зооінженерії та ветеринарної медицини : Зб. наук. праць Харківської державної зооветеринарної академії. – Х. : РВВ ХДЗВА, 2007. – Вип. 14 (39), Ч. 2, Т. 2.– С. 248–253. *(Здобувач виконав остеометричні дослідження, обчислив індекси анатомічно-цілих і фрагментів кісток, узагальнив їх результати, зробив висновки).*

19. **Яценко І. В.** Застосування дискримінантного аналізу для встановлення видової належності анатомічно-цілої і фрагментованої стегнової кістки у судовій остеологічній експертизі / І. В. Яценко, О. М. Гетманець // Проблеми зооінженерії та ветеринарної медицини : Зб. наук. праць Харківської державної зооветеринарної академії. – Х. : РВВ ХДЗВА, 2007. – Вип. 14 (39), Ч. 2, Т. 1. – С. 243–251. *(Здобувач провів остеометричні дослідження, обчислив індекси стегнової кістки дрібних тварин, узагальнив їх результати, зробив висновки).*

20. **Яценко І. В.** Дискримінантні рівняння для видового ототожнення кісток грудних кінцівок дрібних тварин у судовій біології / І. В. Яценко, О. М. Гетманець // Вісник Сумського національного аграрного університету. – 2007. – № 8 (19). – С. 161–166. *(Здобувач виконав остеометричні дослідження та* *обчислив індекси кісток грудних кінцівок, а також узагальнив їх результати, зробив висновки).*

21. **Яценко І. В.** Встановлення видової належності великої гомілкової кістки / І. В. Яценко, О. М. Гетманець // Вісник аграрної науки. − 2007. − № 9. − С. 29−31. *(Здобувач провів остеометричні дослідження, обчислив індекси великої гомілкової кістки, узагальнив їх результати, зробив висновки).*

22. **Яценко І. В.** Встановлення видової належності дрібних тварин за фрагментами великої гомілкової кістки у судовій остеологічній експертизі / І. В. Яценко, О. М. Гетманець // Проблеми зооінженерії та ветеринарної медицини : Зб. наук. праць Харківської державної зооветеринарної академії. – Х. : РВВ ХДЗВА, 2007. – Вип. 14 (39), Ч. 1. – С. 160–167. (*Здобувач провів остеометричні дослідження, обчислив індекси фрагментів стегнової кістки, узагальнив їх результати, зробив висновки).*

23. **Яценко І. В.** Застосування дискримінантного аналізу для встановлення видової належності фрагментів ліктьової кістки в судовій біології / І. В. Яценко, О. М. Гетманець // Вісник Державного агроекологічного університету. − 2007. − Вип. 2 (19), Т. 2. − С. 191−198. *(Здобувач провів остеометричні дослідження, обчислив індекси фрагментів ліктьової кістки, узагальнив їх результати, зробив висновки).*

24. **Яценко І. В.** Визначення видової належності дрібних тварин за фрагментами плечової кістки у судовій ветеринарній медицині / І. В. Яценко, О. М. Гетманець // Ветеринарна медицина України. – 2007. – № 11. – С. 38–39. *(Здобувач провів остеометричні дослідження, обчислив індекси фрагментів плечової кістки дрібних ссавців, узагальнив їх результати, зробив висновки).*

25. **Яценко І. В.** Комплексне дослідження кісток гомілки дрібних ссавців для судово-ветеринарного встановлення їх видової належності / І. В. Яценко, О. М. Гетманець // Проблеми зооінженерії та ветеринарної медицини : Зб. наук. праць Харківської державної зооветеринарної академії. – Х. : РВВ ХДЗВА, 2008. – Вип. 16 (41), Ч. 2, Т.1. – С. 119−133. (*Здобувач провів порівняльно-анатомічні, остеометричні дослідження, дискримінантний аналіз, спектроскопічні дослідження кісток гомілки дрібних ссавців, узагальнив їх результати, зробив висновки).*

26. Гаврилін П. М. Комплексне дослідження нижньощелепної кістки дрібних ссавців для судово-ветеринарного встановлення їх видової належності / Гаврилін П. М., **Яценко І. В.,** Гетманець О. М. // Проблеми зооінженерії та ветеринарної медицини : Зб. наук. праць Харківської державної зооветеринарної академії. – Х. : РВВ ХДЗВА, 2008. – Вип. 16 (41), Ч.2. – С. 170−183. *(Здобувач провів порівняльно-анатомічні, остеометричні дослідження, дискримінантний аналіз, спектроскопічні дослідження нижньощелепної кістки дрібних ссавців, узагальнив їх результати, зробив висновки).*

**Деклараційні патенти України на корисну модель:**

1. Деклараційний патент України на корисну модель № 19185, МПК А61В 5/117. Спосіб визначення видової належності лопатки тварин / [**Яценко І. В.,** Гетманець О. М., Гордієнко В. Г., Раковський Я. П.] ; Заявлено 17.04.2006 р. ; Опубл. 15.12.2006, Бюл. № 12. − 4 с. *(Здобувач брав участь у проведенні досліджень і оформленні деклараційного патенту на корисну модель).*

2. Деклараційний патент України на корисну модель № 24416. Спосіб визначення видової належності нижньощелепної кістки тварин методом дискримінантного аналізу / **І. В. Яценко,** О. М. Гетманець ; Заявлено 19.03.2007 ; Опубл. 25.06.2007, Бюл. № 9. − 4 с. *(Здобувач брав участь у проведенні досліджень і оформленні деклараційного патенту на корисну модель).*

3. Деклараційний патент України на корисну модель № 30559. Спосіб визначення видової належності кісток дрібних тварин методом інфрачервоної спектроскопії / **Яценко І. В.,** Гетманець О. М., Гордієнко В. Г. ; Заявлено 12.12.2007 ; Опубл. 25.02.2008, Бюл. № 4. − 2 с. *(Здобувач брав участь у проведенні досліджень і оформленні деклараційного патенту на корисну модель).*

4. Деклараційний патент України на корисну модель № 30559. Спосіб визначення видової належності фрагментів кісток дрібних тварин методом інфрачервоної спектроскопії / **Яценко І. В.,** Гетманець О. М., Гордієнко В. Г., Дроздов О. О. ; Заявлено 21.05.2008 ; Опубл. 10.11.2008, Бюл. № 21. − 5 с. *(Здобувач брав участь у проведенні досліджень і оформленні деклараційного патенту на корисну модель).*

**Матеріали конференції та тези доповідей:**

1. **Яценко И. В.** Дискриминантный анализ в остеологии и судебной ветеринарной медицине / Яценко И. В. // Актуальные вопросы эволюционной, возрастной и экологической морфологии : Материалы Всерос. науч. конф. с междунар. участием. – Белгород, 17–18 октября 2006 г. – Белгород : Изд-во БелГУ, 2006. – С. 189.

2. **Яценко І. В.** Видова експрес-ідентифікація дрібних тварин за анатомічними особливостями плечової кістки / І. В. Яценко, В. І. Симоненко // Матеріали IV Міжнар. конгресу спеціалістів ветеринарної медицини. – К. : Національний аграрний університет, 2006. – С. 31–33.

3. **Yacenco I. V.** Possibilities of application of dyscriminant analisis method in veterinary osteology and yudical biological examination / Veterinarska medicina, stocartyo i ekonomika u proizvodnji zdravstveno bezbednehrane / I. V. Yacenco, O. М. Getmanez // Zbornick cratkih sadrzaja proceeding abstracts. – Herceg Novi, 2007. – Р. 190.

4.**Яценко И. В.** Применение ИК-спектроскопии в судебной ветеринарной остеологической экспертизе / И. В. Яценко, О. М. Гетманец // Вплив фізичних факторів на біологічні об’єкти / Тези доповідей державної наук.-практ. конф. 24−25 жовтня 2007 р. – Біла Церква, 2007.– С. 17−18.

5. **Яценко І. В.** Методологія досліджень кісткового матеріалу в судово-ветеринарній експертизі / Яценко І. В. // Теорія та практика судової експертизи і криміналістики : Зб. наук.-прак. матеріалів. – Харків : Право, 2008. – Вип. 8. – С. 339–348.

**Методичні рекомендації:**

1. **Яценко І. В.** Встановлення видової належності дрібних тварин порівняльно-анатомічним методом з використанням комп’ютерної програми „Оsteo” у ветеринарно-санітарній і судово-біологічній експертизі / І. В. Яценко, П. М. Гаврилін. − Харків : РВВ ХДЗВА, 2008. − 57 с.

2. **Яценко І. В.** Встановлення видової належності дрібних тварин методом дискримінантного аналізу з використанням комп’ютерної програми „Discriminant” у ветеринарно-санітарній та судово-ветеринарній експертизі / Яценко І. В., Гаврилін П. М., Гетманець О. М. − Харків : РВВ ХДЗВА, 2008. − 53 с.

Яценко І.В. Структурні параметри скелета ссавців як об’єкти судово-ветеринарної експертизи при визначенні видової належності біологічного матеріалу. – Рукопис.

Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора ветеринарних наук за спеціальністю 16.00.02 – патологія, онкологія і морфологія тварин. – Національний університет біоресурсів і природокористування України, Київ, 2009.

Дисертація присвячена дослідженню структурних параметрів скелета ссавців (кроля свійського безпорідного, зайця-русака, бабака степового, нутрії, кота свійського безпорідного, песця) при визначенні видової належності біологічного матеріалу.

Вперше розроблено методологію дослідження кісткового матеріалу, як речового доказу, в судово-ветеринарній експертизі. Комплексом методів дослідження (порівняльно-анатомічний, остеометричний, дискримінантний аналіз, спектроскопічний) кісток дрібних тварин (кролів, зайців, нутрій, байбаків, котів, песців) вперше розроблено і науково обґрунтовано технологію остеологічних досліджень залежно від попереднього стану кісткового матеріалу. Розроблено алгоритм дослідження і доведено, що при будь-якому попередньому стані кісткового матеріалу залишається можливість встановлення його видової належності. Показано, що видова диференціація кісток на рівні їх анатомічної цілісності або незначної пошкодженості можлива остеоскопічним чи порівняльно-анатомічним методами; при незначному пошкодженні та відсутності на кістковому матеріалі характерних анатомічних ознак − остеометричним методом і дискримінантним аналізом; на рівні значної пошкодженості (дрібні або обгорілі уламки без розпізнавальних анатомічних структур, порошкоподібний стан) − методом інфрачервоної спектроскопії.

Набуло подальшого розвитку питання щодо методології створення і використання остеологічних комп’ютерних технологій в судово-ветеринарній експертизі та запропоновано оригінальні комп’ютерні програми «Osteo» і «Discriminant» на основі анатомічних і остеометричних параметрів кісток скелета дрібних ссавців.

**Ключові слова:** судово-ветеринарна експертиза, видові структурні параметри скелета, дрібні ссавці.

Яценко И.В. Структурные параметры скелета млекопитающих как объекты судебно-ветеринарной экспертизы при определении видовой принадлежности биологического материала. – Рукопись.

Диссертация на соискание|снискание| ученой степени доктора ветеринарных наук по специальности 16.00.02 – патология, онкология и морфология животных. – Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины, Киев, 2009.

Диссертация посвящена исследованию структурных параметров скелета млекопитающих (кроля домашнего беспородного|свойского|, зайца-русака, бабака степного, нутрии, кота домашнего беспородного |свойского|, песца) при определении видовой принадлежности биологического материала.

Впервые разработана методология исследования костного материала, как вещественного доказательства, в судебно-ветеринарной экспертизе, а также предложена схема выбора методик остеологических исследований в зависимости от предыдущего|предварительного| состояния|стана| костного материала.

Комплексом методов исследования костей (сравнительно-анатомический, остеометрический|, дискриминантный| анализ, спектроскопический) мелких млекопитающих (кролей, зайцев, нутрий, байбаков, котов, песцов) впервые разработана и научно обоснована технология остеологических исследований в зависимости от предварительного состояния костного материала. Впервые разработано и доказано, что при любом|каком-нибудь| предварительном|предварительном| состоянии|стане| костного материала остается возможность установления его видовой принадлежности. Показано, что видовая дифференциация костей на уровне их анатомической целостности|цельности| или незначительной поврежденности возможна остеоскопическим| или сравнительно-анатомическим методами; при незначительном повреждении и отсутствии на костном материале характерных анатомических признаков − остеометрическим| методом и дискриминантным| анализом; при значительной поврежденности (мелкие или обгоревшие|обгорелые| обломки без опознавательных анатомических структур, порошковидное|порошкообразное| состояние|стан|) − методом инфракрасной спектроскопии.

Представлена сравнительно-анатомическая характеристика костей скелета некоторых видов мелких млекопитающих дает возможность установить их видовую принадлежность от скелетизированных| трупов, единичных костей или смешанного костного материала при его различной|различной| степени сохранности|сохранности|. Среди исследованных костей наиболее информативными по количеству анатомических признаков для установления видовой принадлежности мелких млекопитающих в пределах избранной совокупности является череп, тазовая кость, бедренная кость, лопатка. Менее информативная в анатомическом отношении плечевая кость, кости предплечья, кости голени.

Доказано, что| вариабельность| линейных абсолютных параметров костей скелета мелких млекопитающих не позволяет дифференцировать исследованные кости в пределах избранной нами совокупности групп животных. Информативными показателями для установления видовой принадлежности костей скелета являются остеометрические| индексы − соотношения абсолютных остеометрических| параметров. Среди исследованных костей наиболее информативными по количеству остеометрических| признаков для установления видовой принадлежности мелких млекопитающих в пределах избранной совокупности является череп, лопатка, плечевая кость, кости предплечья, тазовая кость, бедренная кость. Менее информативны в этом отношении − кости голени.

Определены параметры абсолютных размеров костей кроля, зайца, нутрии, байбака, кота, песца, которые|какие| послужили базой для вычисления|исчисления| остеометрических| индексов, дискриминантных| коэффициентов, параметров границы|черты| межвидового распределения,|распределения| а последние составили|сложили,сдали| основу|основание| для разработки дискриминантных| уравнений. Подставив в систему таких | уравнений значения отмеченных показателей можно установить видовую принадлежность исследуемой кости или ее больших|великих| отломков.

Приобрел последующее развитие вопрос относительно|касательно| методологии создания и использования|употребления| остеологических компьютерных технологий в судебно-ветеринарной экспертизе и предложены оригинальные компьютерные программы «Osteo» и «Discriminant» на основе анатомических и остеометрических| параметров костей скелета мелких млекопитающих.

Информационные технологии надежно гарантируют правильность экспертных исследований, сокращают термин проведения и упрощают оформление экспертной документации.

Примененный комплекс взаимообусловленных методов (остеоскопический,| сравнительно-анатомический, остеометрический|, дискриминантный| анализ, инфракрасная спектроскопия) для установления видовой принадлежности костей мелких млекопитающих (кроля, зайца, нутрии, байбака, кота, песца) значительно повысит объективность и достоверность результатов исследований, а также эффективность и качество проведения остеологических экспертиз. Показано, что в схеме комплексного установления видовой принадлежности костей скелета каждый предыдущий|предварительный| метод является базой для последующего, а вывод экспертизы о видовой принадлежности костного материала с применением следующего метода| обогащается информацией.

Установленные комплексом специфических методов данные, можно использовать на практике, как тесты для сравнения с ними особенностей, которые|какие| обнаруживают|выявляют,проявляют| при экспертизе костей животных неизвестной видовой принадлежности. В зависимости от количества обнаруженных|выявленных,проявленных| видоспецифических признаков костей скелета, вывод экспертизы может быть сформулирован в категорической|категоричной| или достоверной формах.

**Ключевые слова:** судебно-ветеринарная экспертиза, видовые структурные параметры скелета, мелкие млекопитающие.

**Yatsenko I.V. Structural parameters of skeleton mammals as object in veterinary expertise in determing of species origin of biologicals substance. – Manuscript.**

Dissertation|thesis| for the receipt|gaining| of scientific degree of Doctor of veterinary sciences on speciality 16.00.02 – pathology, oncology and morphology of animals. – National university nature’s utilize and bioresources of Ukraine, Kyiv|Kyiv|, 2009.

Dissertation is devoted to study the structural parameters of mammal skeleton (domestic rabbit, grey hare, stepper marmot, coypu, domestic cat, Arctic fox) when defining species belonging of biological material.

Technology of osteological researches in connection with the prerious condition of the bony material has been developed and scientifically grounded for the first time by the complex of investigation methods (comparatively anatomical, ostheomethrical discriminal analysis, spectroscopical) of small animal bones (rabbits, hares, coypu, marmots, cats and Arctic fox). The algorithm of investigation has been worked out. It has been proved that to restore the species belonging in any previous condition of the bony material is possible. It has been shown that species differenciation of bones on the level of their anatomical integrity or slight injury is possible by osteoscopic or comparateve anatomical methods, in the case of slight injury and in absence of characteristical anatomic features of the bony material by the ostometrical method and by the discriminant analysis, on the level of considerable injury (small or burnt fragments without distinctive anatomical structures, power like condition − method of intra red spectoscopy).

Methodology of formation and use of osteometrical computer technologies in forensic veterinary examination is being developed. Original computer programmes “Osteo” and “Discriminant” on the basis of anatomical and osteometrical parameters of small animals bony skeleton are offered.

**Key words:** forensic veterinary examination, species structure parameters of skeleton, small mammals.

Для заказа доставки данной работы воспользуйтесь поиском на сайте по ссылке: <http://www.mydisser.com/search.html>