

УДК 636.71

МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ВОЛОС ДОМАШНИХ И ДИКИХ ЖИВОТНЫХ СЕМЕЙСТВА ПСОВЫХИ ЕЕ ЗНАЧЕНИЕ ДЛЯ СУДЕБНО-ВЕТЕРИНАРНОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ

Кольцова А.И., Протасова Е.М.

ФГБОУ ВО Костромская ГСХА, Россия, Костромская область, п. Каравеево, e-mail:

Vetta261010@gmail.com

В современных условиях значительно возросло число судебно-ветеринарных экспертиз, проводимых по факту браконьерства, либо незаконной торговли дикими животными. Часто материалом исследования служат волосы животных, отобранные на месте происшествия. При этом чаще всего экспертам предлагается ответить на вопрос: «Какому виду животных принадлежит представленный на экспертизу волос?». Нередко ответить на такой вопрос весьма сложно, поскольку волосы различных млекопитающих при наличии сходных признаков в строении могут значительно отличаться у представителей одного вида при отборе их из разных областей тела.

Ключевые слова: морфология, волосы, собака, волк, лиса, судебно-ветеринарная экспертиза, идентификация.

MORPHOLOGICAL CHARACTERISTICS OF THE HAIR OF DOMESTIC AND WILD ANIMALS OF THE DOG FAMILY AND ITS SIGNIFICANCE FOR FORENSIC VETERINARY EXAMINATION

Koltsova A.I., Protasova E.M.

Kostroma State Agricultural Academy, Kostroma region, Karavaevo village, Russia, e-mail:

Vetta261010@gmail.com

In modern conditions, the number of forensic veterinary examinations conducted on the fact of poaching or illegal trade in wild animals has increased significantly. Often the research material is animal hair, selected at the scene. At the same time, experts are most often asked to answer the question: "What kind of animal does the hair submitted for examination belong to?". It is often very difficult to answer such a question, since the hair of different mammals in the presence of similar features in the structure can differ significantly among representatives of the same species when they are selected from different areas of the body.

Keywords: morphology, hair, dog, wolf, fox, forensic veterinary examination, identification.

В настоящее время не редкость совершение преступлений, либо правонарушений в отношении человека и животных, в частности собак. К сожалению, собаки являются жертвами таких высокодоходных бизнесов как производство меховых изделий, мясной продукции и продажа самих животных, зачастую похищенных у законного владельца. Но иногда собаки могут быть и «участниками» преступлений, например, при нападении на скот, домашних животных или людей. В таком случае раскрыть дело может помочь, среди прочих методов, экспертиза волос, найденных в качестве вещественного доказательства на месте и вблизи происшествия, орудиях преступления, останках туш при расследовании преступлений различного характера [1].

В судебно-ветеринарной экспертизе волос решаются многие вопросы, такие как: являются ли представленные объекты волосами, от человека или животного они произошли, каким способом отделены волосы, имеются ли повреждения на волосах и каким предметом они нанесены, подвергались ли волосы окраске, химической завивке или изменены естественным путем, какова групповая принадлежность волос [2]. В таких случаях перед экспертами ставится вопрос: «Какому виду животных принадлежит представленный на экспертизу волосы?». Зачастую при ответе на данный вопрос у эксперта возникают сложности, обусловленные тем, что волосы различных млекопитающих при наличии сходных признаков в строении могут значительно отличаться у представителей одного вида при отборе их из разных областей тела и конечностей [3].

Констатация факта принадлежности волосяного покрова животного к определенному виду и породе, существенно облегчает работу правоохранительных органов, но часто бывают затруднительные ситуации в виду отсутствия идентификационных данных [4]. В настоящее время существует огромное количество отечественных и зарубежных работ, посвященных экспертизе и идентификации волосяного покрова животных. Но, к сожалению, использование многих трудов достаточно затруднительно, некоторые из них библиографической редкости, а другие остались неизвестными экспертам. Судебные эксперты до сих пор испытывают затруднения при осуществлении соответствующих методов исследования, что обусловлено неполными сведениями о макро- и микроструктуре волос ряда животных и отсутствием в распоряжении экспертов иллюстративного материала, на который они могли бы ориентироваться при идентификации волос различных животных и их разных пород [5].

Целью работы явилось изучение морфологических особенностей волос домашних и диких животных семейства псовых с последующим определением их принадлежности к конкретной породе собак.

Были определены следующие задачи: ознакомиться с методическим подходом к проведению судебно-ветеринарной экспертизы волос животных; изучить морфологические различия остевых волос у собак различных пород и представителей семейства псовых; определить наиболее постоянные и специфические признаки строения волос для каждого вида животных; выявить возможность использования волос собак различных пород в качестве объекта судебно-ветеринарной экспертизы.

Материалом исследования являлись остевые волосы шерсти домашних собак пород: немецкая, кавказская, бельгийская, восточно-европейская овчарки, лабрадор, ротвейлер, йоркширский терьер, ретривер, болонка, китайская хохлатая, сибирский хаски, разновидности пуделей, колли. А также остевые волосы диких представителей псовых: серый и красный волки, рыжая, мраморная и арктическая лисы. Для проведения исследования использовали свежий материал.

Методы исследования. Все образцы волос были разделены на пять групп по типу шерстного покрова псовых, от которых они получены: собаки с остевым, длинношерстным, короткошерстным, кудрявым типом шерсти и, отдельно выделенная группа, дикие представители. Волосы отбирали от пяти представителей каждой обозначенной группы в области холки путем вычесывания или выщипывания. От каждого животного брали по пять волос. Материал исследовали без предварительной фиксации.

Макроскопическую морфометрию объекта проводили невооруженным глазом при естественном освещении на необработанных и обезжиренных волосах. Для обезжиривания волосы промывали теплой мыльной водой и затем погружали в 70% спирт на несколько минут, после чего высушивали на фильтровальной бумаге. Окраску волоса определяли визуально, помещая черные волосы на белую бумагу, белые – на черную; волосы красновато-коричневых оттенков помещали на зеленую бумагу. Длину волоса определяли с помощью цифрового штангенциркуля с точностью до 0,1 см., при этом волосы максимально выпрямляли, но не растягивали.

Измерение толщины волоса и его составных частей проводили при помощи подручных способов: микроскопии и визуальных компьютерных измерений. Предварительно обезжиренный волос закрепляли на предметном стекле при помощи канцелярского скотча, с последующим микроскопированием и фотографированием стационарно закрепленной на окуляре фотоаппаратурой. Толщину волоса, его кутикулы и сердцевины на полученных фотографиях измеряли в пикселях и рассчитывали в переводе на мкм., сравнивая с аналогичными измерениями 1 мм. линейки (Рис. 1).

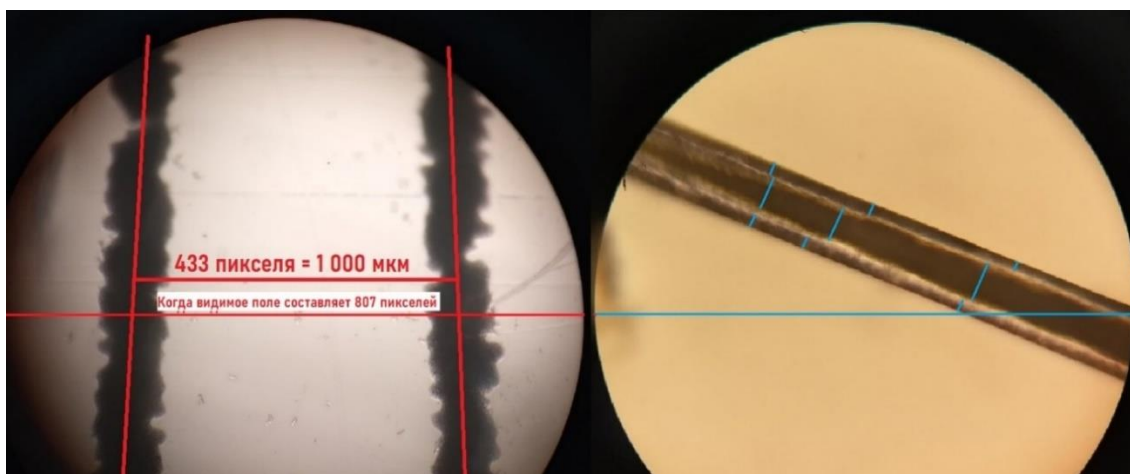


Рисунок 1. Визуальное компьютерное измерение ширины волоса и его составных частей

Микроморфологические признаки волоса изучали микроскопическим методом при помощи микроскопа (микроскоп – Микромед Р-1), при увеличении до $\times 40$, поместив волос на предметное стекло и накрыв покровным стеклом с применением иммерсионного масла. При этом учитывали форму волоса, строение и форму кутикулы, характер коркового вещества и сердцевины и их соотношение.

Изучение кутикулы проводили методом отпечатка волоса. Для этого на обезжиренное предметное стекло наносили тонкий слой бесцветного маникюрного лака, в который погружали волос до полного высыхания лака, затем аккуратно убирали шерстинку пинцетом. Отпечаток кутикулы исследовали под микроскопом (об $\times 40$, ок $\times 10$). Кроме того, для просветления кутикулы обесцвечивали волос в концентрированном растворе гидроперита в течение 20 минут или в смеси спирт-эфир (1:1).

Для исследования сердцевины из нее вытесняли воздух путем кипячения волоса в дистиллированной воде с добавлением 1% раствора щелочи.

Фотографирование и обработку полученных снимков проводили при помощи фиксированной на окуляре микроскопа фотораппаратуры, графического редактора, цифровые данные подвергнуты статистической обработке.

Основное содержание

Перед началом собственного исследования стоит отметить, что волос состоит из корня, который погружен вглубь волоса, и стержня, который располагается над кожей. В нашей научной работе мы изучали исключительно стержни остевых волос, которые состоят из трех слоев: мозгового (сердцевина), коркового и наружного (кутикула) [6].

В ходе работы была изучена научная литература о классификации шерстного покрова породистых собак и диких псовых, выделив для исследования пять наиболее доступных групп классификации: собаки с остевым типом шерсти, короткошерстные, длинношерстные

и кудрявые породы, а также дикие их сородичи. Для наиболее продуктивного анализа данных отобрали материал от:

- Собак с остевым типом шерсти: немецкая овчарка, кавказская овчарка, бельгийская овчарка, восточно-европейская овчарка, сибирский хаски;
- Собак короткошерстных пород: лабрадоры палевого и черного окрасов, ротвейлер, ретриверы золотистого и шоколадного окрасов;
- Собак длинношерстных пород: йоркширский терьер, болонка Бишон-Лион, мальтезе, китайская хохлатая, колли длинношерстный;
- Собак кудрявошерстных пород: королевский, малый и карликовый пудели;
- Диких псовых: серый и красный волки, рыжая, мраморная и полярная лисы.

Измеряя длину, сухой необработанный волос зажимали с противоположных концов анатомическими пинцетами и распрямляли на столе. К концам волоса подводили губки инструмента. Измерение проводилось на 5-10 волосках из каждого образца, по результатам измерения высчитывалось среднее значение, как для каждого представителя, так и в целом для группы животных. Значения данного показателя представлены в таблице 1.

При измерении длины волос обнаружили, что в среднем у собак с остевым типом шерсти она составила $64,5 \pm 5,8$ мм. Самую короткую шерсть в данной группе имеет бельгийская овчарка – $45,6 \pm 2,2$ мм, длина волосков остальных представителей колеблется в пределах от 66 до 71 мм.

Таблица 1. Длина остевого волоса у обследуемых животных

№ п/п	Группа животных	Длина волоса, мм					Среднее значение, (M±m), мм
		Проба №1	Проба №2	Проба №3	Проба №4	Проба №5	
Остевой тип шерсти							
1	Немецкая овчарка	62,2	71,4	78,5	68,0	77,5	$71,4 \pm 3,7$
2	Кавказская овчарка	75,1	68,6	62,9	73,1	65,4	$66,0 \pm 5,1$
3	Бельгийская овчарка	42,3	44,5	52,1	43,7	46,8	$45,6 \pm 2,2$
4	Восточно-европейская овчарка	72,5	68,7	68,5	69,3	75,2	$70,6 \pm 1,6$
5	Сибирский хаски	71,6	67,9	65,9	69,4	70,2	$70,6 \pm 1,6$
Среднее значение в группе, (M±m), мм.		$64,5 \pm 5,8$					
Короткошерстные							
1	Лабрадор палевый	42,5	46,5	42,3	45,2	44,6	$44,2 \pm 0,9$
2	Лабрадор черный	44,4	49,2	47,4	43,8	43,7	$45,7 \pm 1,2$
3	Ротвейлер	32,4	32,5	33,7	35,2	31,9	$33,1 \pm 0,7$
4	Ретривер золотистый	55,1	45,9	52,5	53,3	56,7	$52,7 \pm 2,4$
5	Ретривер шоколадный	52,5	56,5	58,2	54,8	57,4	$55,9 \pm 1,7$
Среднее значение в группе, (M±m), мм.		$46,7 \pm 5,5$					

Продолжение таблицы 1

Длинношерстные							
1	Йоркширский терьер	88,2	82,8	71,9	82,3	79,5	80,9±3,6
2	Болонка Бишон-Лион	77,2	71,8	76,4	75,9	80,0	76,3±1,8
3	Болонка Мальтийская	75,3	77,7	74,6	72,9	79,2	75,9±1,4
4	Китайская хохлатая	110,0	115,2	111,7	109,3	109,	111,2±1,3
5	Колли длинношерстный	105,6	116,2	118,3	109,8	116,4	112,8±2,9
Среднее значение в группе, (M±m), мм.		91,4±8,2					
Кудрявые (пудель)							
1	Пудель королевский белый	87,3	86,2	75,9	83,1	76,7	81,4±1,8
2	Пудель королевский серый	87,5	85,2	81,7	76,9	84,2	82,6±2,5
3	Пудель малый серый	77,2	76,8	75,7	83,2	76,4	77,4±1,8
4	Пудель малый черный	74,6	76,4	75,8	72,1	76,3	74,6±0,9
5	Пудель карликовый	75,2	79,3	78,7	79,4	76,5	77,4±0,9
Среднее значение в группе, (M±m), мм.		78,7±1,8					
Дикие сородичи семейства псовых							
1	Серый волк	62,4	71,4	78,5	68,2	77,5	71,4±3,7
2	Красный волк	75,2	68,6	62,3	73,1	62,3	66,0±5,1
3	Лиса рыжая	82,4	71,9	75,3	83,1	75,4	77,2±2,7
4	Лиса мраморная	66,3	67,1	64,5	63,8	68,2	65,6±1,1
5	Лиса арктическая	115,2	112,7	113,4	119,4	117,6	115,6±1,8
Среднее значение в группе, (M±m), мм.		79,1±11,1					

У собак обладателей короткошерстного волоса, длина в среднем составляет – 46,7±5,5 мм., что на 27,6% меньше по сравнению с собаками, которые имеют остевой тип шерсти. В группе короткошерстных собак образцы не превышают 55 мм в длину, при этом самые короткие волоски у ротвейлера – 33,1±0,7мм., при этом у ретривера шоколадного длина остевого волоса наивысшая и достигает 55,9±1,7 мм.

В группе длинношерстных собак длина волос в среднем была на уровне 91,4±8,2мм., что почти в два раза больше длины волос короткошерстных собак. При этом, следует отметить, что в нашем случае наиболее длинный волос был зарегистрирован у колли длинношерстой – 112,8±2,9 мм. и собаки породы китайской хохлатой – 111,2±1,3 мм.

Длина волос у кудрявых собак при выпрямлении в среднем равна – 78,7±1,8мм., тогда как в естественном положении они в 1,5-2 раза короче. У всех пяти собак породы пудель длина волоса варьирует от 74 до 82 мм.

У диких сородичей семейства псовых длина волоса в среднем составила 79,1±11,1мм., что на 13,4% меньше, по сравнению с длиной волос длинношерстных собак. В свою очередь этот показатель превышает длину волоса у собак с остевым типом шерсти на 18,5% и на 41% короткошерстных соответственно.

Вторым морфологическим признаком волоса, как объекта, необходимого для проведения судебно-ветеринарной экспертизы является толщины волоса. Результаты измерения данного показателя у исследуемых животных представлены в таблице 2.

По нашим подсчетам наибольшей средней толщиной обладают волосы собак с коротким и остевым типом шерсти $92,0 \pm 15,9$ и $99,8 \pm 30,9$ мкм., соответственно. Более тонким оказался волос у длинношерстных собак, толщина у представителей этой группы в среднем составила – $48,2 \pm 9$ мкм. У собак породы пудель толщина волоса уступает на 37% и 32%, по сравнению с собаками остевого типа шерсти и короткошерстными, соответственно, и в то же время больше на 23% уровня представителей длинношерстных пород собак.

Толщина волоса у диких сородичей семейства псовых уступает на 15,3% и 8,1% в сравнении с собаками обладателями остевого и короткошерстного типа шерсти. В то же время, сравнивая данный показатель, с длинношерстными и кудрявыми собаками следует отметить его преимущество на 43% и 26% соответственно. В группе диких сородичей семейства псовых лидером по толщине волоса является лиса рыжая и составляет в среднем $107,3 \pm 0,8$ мкм.

Таблица 2. Толщина остевого волоса у обследуемых животных

№	Группа животных	Толщина волоса, мкм					Среднее значение, (M±m), мкм
		Проба №1	Проба №2	Проба №3	Проба №4	Проба №5	
Остевой тип шерсти							
1	Немецкая овчарка	101,7	103,2	101,0	103,1	101,5	$102,1 \pm 0,5$
2	Кавказская овчарка	172,4	173,5	171,4	174,4	173,4	$173,0 \pm 0,7$
3	Бельгийская овчарка	80,4	82,4	79,9	81,7	79,9	$80,9 \pm 0,6$
4	Восточно-европейская овчарка	107,7	108,7	110,1	109,3	106,4	$108,4 \pm 0,8$
5	Сибирский хаски	34,9	35,6	34,5	34,5	34,6	$34,8 \pm 0,2$
Среднее значение в группе, (M±m), мкм.		$99,8 \pm 30,9$					
Короткошерстные							
1	Лабрадор палевый	121,4	122,2	121,2	122,8	121,5	$121,8 \pm 0,4$
2	Лабрадор черный	120,3	120,9	121,2	122,2	120,6	$121,0 \pm 0,4$
3	Ротвейлер	113,9	115,8	115,9	114,5	114,4	$114,9 \pm 0,4$
4	Ретривер золотистый	50,9	51,1	53,1	51,7	50,4	$51,4 \pm 0,6$
5	Ретривер шоколадный	51,4	49,0	50,9	50,6	51,7	$50,7 \pm 0,6$
Среднее значение в группе, (M±m), мкм.		$92,0 \pm 15,9$					

Длинношерстные							
1	Йоркширский терьер	27,9	29,2	27,9	27,6	27,6	28,0±0,4
2	Болонка Бишон-Лион	41,8	41,3	39,8	41,3	41,0	41,0±0,4
3	Болонка Мальтийская	40,9	40,0	41,7	42,1	41,0	41,1±0,5
4	Китайская хохлатая	63,3	64,5	61,8	63,5	61,3	62,9±0,7
5	Колли длинношерстный	67,3	68,4	68,1	67,8	68,9	68,1±0,4
Среднее значение в группе, (M±m), мкм.		48,2±9,0					
Кудрявые (пудели)							
1	Пудель королевский белый	62,2	62,8	62,4	60,8	62,5	62,1±0,4
2	Пудель королевский серый	62,8	62,3	63,0	62,5	62,8	62,7±0,2
3	Пудель малый серый	59,4	59,7	58,2	59,6	59,9	59,4±0,4
4	Пудель малый черный	61,5	62,1	60,9	61,0	61,7	61,4±0,3
5	Пудель карликовый	67,8	66,2	67,6	68,8	67,1	67,5±0,6
Среднее значение в группе, (M±m), мкм.		62,6±1,8					
Дикие сородичи семейства псовых							
1	Серый волк	99,2	96,9	97,5	100,5	96,1	98,0±1,0
2	Красный волк	99,3	98,5	99,7	101,1	99,5	99,6±0,6
3	Лиса рыжая	108,1	108,6	106,6	104,9	108,3	107,3±0,8
4	Лиса мраморная	71,6	72,3	72,3	72,9	72,9	72,4±0,3
5	Лиса арктическая	44,8	45,8	45,6	45,0	44,9	45,2±0,2
Среднее значение в группе, (M±m), мкм.		84,5±13,9					

Меланин – это темный пигмент, который придает коже и волосам черный цвет, он вырабатывается клетками кожи, называемыми меланоцитами, из аминокислоты тирозина. Для хорошей пигментации в корме должна быть достаточная для этого норма тирозина [7].

При световой микроскопии с малым увеличением можно различить расположение пигмента – меланина в волосе. В нашем случае у всех исследуемых объектов мы обнаружили особенность, а именно, характерное расположение меланина в виде крупных и мелких гранул (Рис. 2).

Основное значение при идентификации волос в судебной ветеринарной экспертизе играют строение кутикулы, сердцевины и соотношения мозгового и коркового слоев.

Для исследования сердцевины мы вытеснили из неё воздух, препятствующий изучению ее строения. Отрезав луковичу и небольшой участок с периферического конца, использовали самую широкую часть стержня волоса и кипятили волос в дистиллированной воде с добавлением нескольких капель щелочи. Процесс воздействия щелочи (1% раствор едкого натрия) на волосы можно наблюдать микроскопически. После данных манипуляций волос помещался на предметное стекло и просматривался под микроскопом [8].

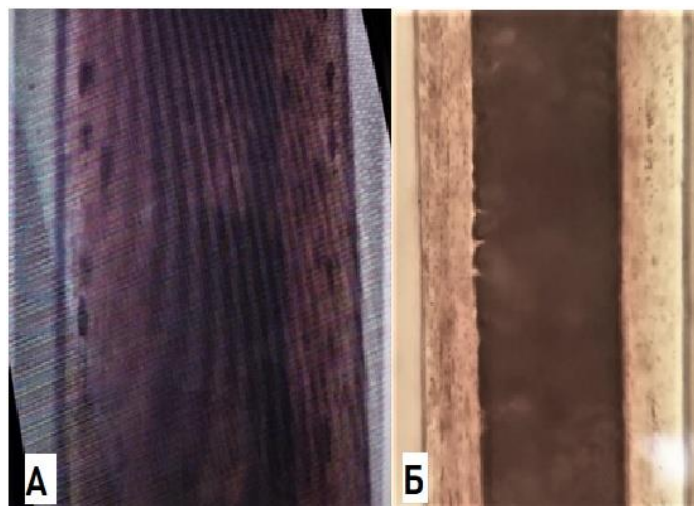


Рисунок 2. Световая микроскопия волоса собак (увеличение x100).
А – острей тип шерсти; Б – длинношерстный тип.

Согласно данным методического пособия «Судебно-биологическое исследование волос животных», метод щелочного гидролиза волос состоит из нескольких этапов: набухание волоса, разрушение кутикулы и коркового вещества, распад и растворение сердцевинки [9].

При микроскопическом изучении сердцевинки, предварительно обесцвечивали волос спирт – эфиром, для разрушения сердцевинки волоса (Рис. 3). Данное свойство может быть использовано при проведении судебно-ветеринарной экспертизы в качестве дифференциации волоса, так как воздействие на разные по структуре волосы проявляется неодинаково.

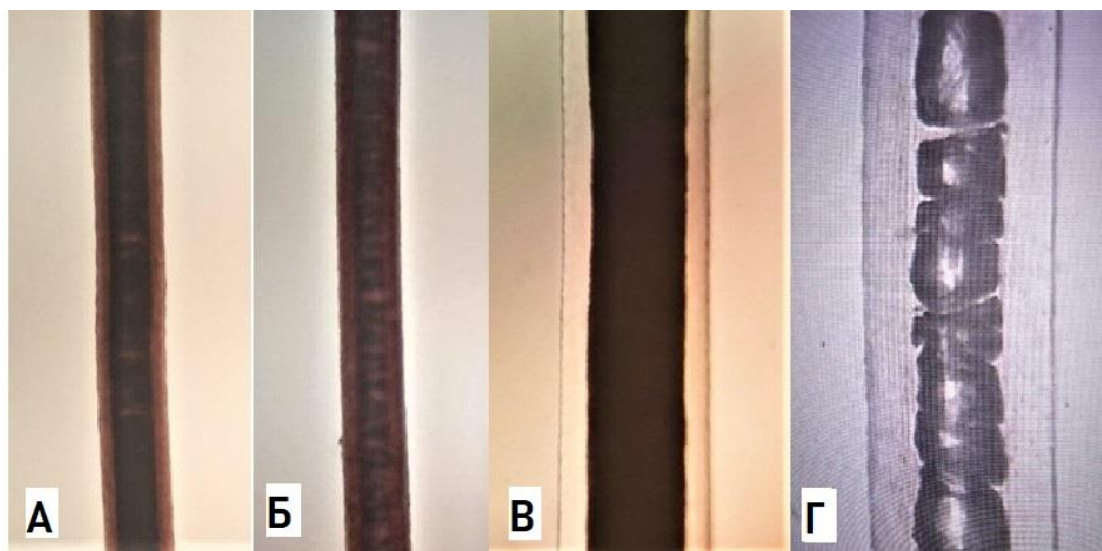


Рисунок 3. Микроскопия сердцевинки волоса (увеличение x40).
А - острей тип шерсти до обесцвечивания; Б – острей тип шерсти после обесцвечивания спирт-эфиром; В – длинношерстный тип до обесцвечивания; Г- длинношерстный тип после обесцвечивания спирт-эфиром.

В процессе работы нами была отработана еще одна методика обесцвечивания волоса – с использованием концентрированного раствора гидроперита. После его воздействия наблюдается просветление кутикулы, а также незначительное повреждение поверхностных слоев сердцевинки с выходом небольшого количества пигмента в воздушную полость волоса (Рис. 4).

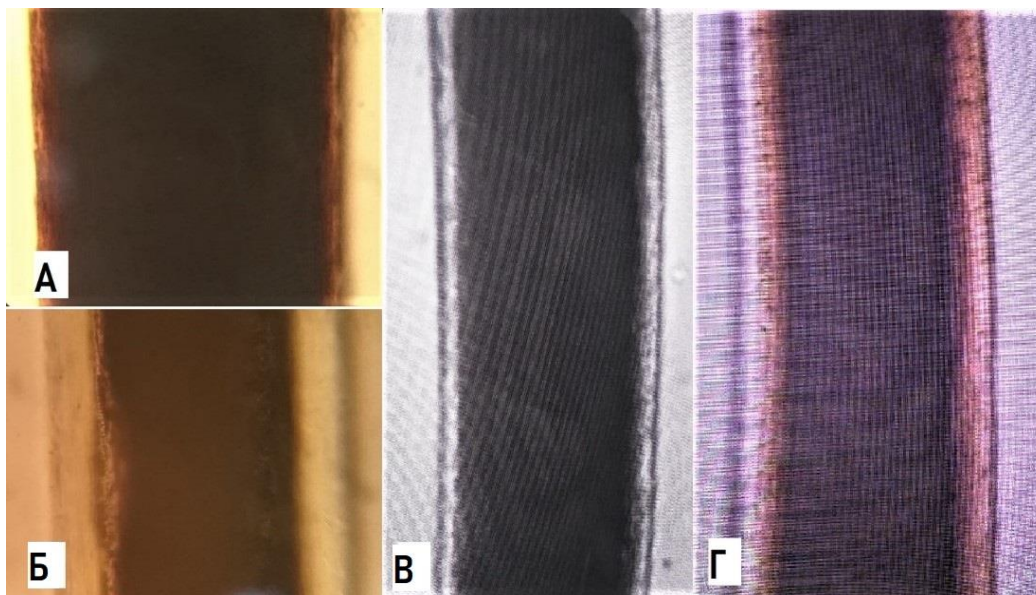


Рисунок 4. Микроскопия кутикулы волоса (увеличение $\times 100$).

А – острей тип шерсти до обесцвечивания; Б – острей тип шерсти после обесцвечивания гидроперитом; В – волос волка до обесцвечивания; Г – волос волка после обесцвечивания гидроперитом.

По нашему мнению, данный способ осветления лучше подошел для изучения и морфометрического измерения сердцевинки и кутикулы волоса. Результаты измерения толщины кутикулы представлены в таблице 3.

Таблица 3. Параметры толщины кутикулы волоса у обследуемых животных

№	Группа животных	Толщина кутикулы, мкм					Среднее значение, $(M \pm m)$, мкм
		Проба №1	Проба №2	Проба №3	Проба №4	Проба №5	
Острей тип шерсти							
1	Немецкая овчарка	11,6	11,9	10,4	12,3	11,7	11,6 \pm 0,4
2	Кавказская овчарка	22,3	22,2	21,6	23,7	22,8	22,5 \pm 0,5
3	Бельгийская овчарка	8,3	9,0	7,0	9,3	8,5	8,4 \pm 0,5
4	Восточно-европейская овчарка	14,5	14,9	15,6	15,9	13,7	14,9 \pm 0,5
5	Сибирский хаски	6,6	5,9	5,7	6,8	6,3	6,3 \pm 0,2
Среднее значение в группе, $(M \pm m)$, мкм.		12,7 \pm 3,6					

Короткошерстные							
1	Лабрадор палевый	14,5	16,3	14,7	15,1	14,6	15,0±0,4
2	Лабрадор черный	14,8	15,2	16,1	14,9	14,5	15,1±0,4
3	Ротвейлер	5,6	6,4	7,1	6,9	5,8	6,4±0,3
4	Ретривер золотистый	11,3	11,9	12,5	10,8	11,7	11,6±0,4
5	Ретривер шоколадный	11,7	10,6	11,4	12,7	12,6	11,8±0,5
Среднее значение в группе, (M±m), мкм.		12,0±2,0					
Длинношерстные							
3.1	Йоркширский терьер	2,8	2,9	3,4	2,5	2,5	2,8±0,2
3.2	Болонка Бишон-Лион	2,4	2,7	2,1	2,9	2,4	2,5±0,2
3.3	Болонка Мальтийская	2,5	2,4	2,8	2,7	2,3	2,5±0,1
3.4	Китайская хохлатая	14,4	14,8	14,2	14,7	14,4	14,5±0,1
3.5	Колли длинношерстный	17,8	18,2	18,4	17,9	18,5	18,2±0,2
Среднее значение в группе, (M±m), мкм.		8,1±3,5					
Кудрявые (пудель)							
4.1	Пудель королевский белый	8,5	8,6	7,5	8,3	9,7	8,5±0,1
4.2	Пудель королевский серый	9,2	8,4	7,3	8,1	8,2	8,2±0,1
4.3	Пудель малый серый	11,3	11,2	10,4	12,0	11,5	11,3±0,1
4.4	Пудель малый черный	11,2	11,4	10,6	11,1	11,2	11,1±0,1
4.5	Пудель карликовый	11,3	10,3	11,4	11,1	12,2	11,3±0,1
Среднее значение в группе, (M±m), мкм.		10,1±0,7					
Дикие сородичи семейства псовых							
5.1	Серый волк	3,8	3,5	3,1	3,7	2,9	3,4±0,2
5.2	Красный волк	2,7	2,9	2,3	3,4	3,1	2,9±0,2
5.3	Лиса рыжая	4,5	4,7	4,2	3,9	5,1	4,5±0,3
5.4	Лиса мраморная	5,7	5,1	5,9	6,2	5,6	5,7±0,2
5.5	Лиса арктическая	6,8	6,4	6,9	7,2	6,5	6,8±0,2
Среднее значение в группе, (M±m), мкм.		4,6±0,9					

Анализируя данные таблицы, следует отметить, что показатель толщина кутикулы волоса у собак с остевым, коротким и кудрявым типами шерсти находится примерно на одном уровне. У длинношерстных собак толщина кутикулы меньше волоса у собак представителей острого, короткошерстного и кудрявого типов шерсти на 36%, 32% и 19,8% соответственно. Дикие сородичи семейства псовых, по данному показателю уступают всем группам домашних собак почти в 2,5-3 раза.

Параметры толщины сердцевины волоса у обследуемых групп животных отображены в таблице 4.

Таблица 4. Параметры толщины сердцевины волоса у обследуемых животных

№	Группа животных	Толщина сердцевины, мкм					Среднее значение, (M±m), мкм
		Проб а №1	Проб а №2	Проб а №3	Проб а №4	Проб а №5	
Остевой тип шерсти							
1.1	Немецкая овчарка	90,1	91,3	90,6	90,8	89,8	90,5±0,3
1.2	Кавказская овчарка	150,1	151,3	149,8	150,7	150,6	150,5±0,3
1.3	Бельгийская овчарка	72,1	73,4	72,9	72,4	71,4	72,4±0,4
1.4	Восточно-европейская овчарка	93,2	93,8	94,5	93,4	92,7	93,5±0,4
1.5	Сибирский хаски	78,3	79,7	68,8	77,7	78,3	74,6±2,7
Среднее значение в группе, (M±m), мкм.		96,3±17,5					
Короткошерстные							
2.1	Лабрадор палевый	106,9	105,9	106,5	107,7	106,9	106,8±0,4
2.2	Лабрадор черный	105,5	105,7	105,1	107,3	106,1	105,9±0,5
2.3	Ротвейлер	108,3	109,4	108,8	107,6	108,6	108,5±0,4
2.4	Ретривер золотистый	39,6	39,2	40,6	40,9	38,7	39,8±0,5
2.5	Ретривер шоколадный	39,7	38,4	39,5	37,9	39,1	38,9±0,4
Среднее значение в группе, (M±m), мкм.		80,0±15,6					
Длинношерстные							
3.1	Йоркширский терьер	25,1	26,3	24,5	25,1	25,1	25,2±0,4
3.2	Болонка Бишон-Лион	39,4	38,6	37,7	38,4	38,6	38,5±0,4
3.3	Болонка Мальтийская	38,4	37,6	38,9	39,4	38,7	38,6±0,4
3.4	Китайская хохлатая	48,9	49,7	47,6	48,8	46,9	48,4±0,6
3.5	Колли длинношерстный	49,5	50,2	49,7	49,9	50,4	49,9±0,2
Среднее значение в группе, (M±m), мкм.		40,1±5,5					
Кудрявые (пудель)							
4.1	Пудель королевский белый	53,7	54,2	53,9	52,5	53,8	53,6±0,4
4.2	Пудель королевский серый	54,6	53,9	54,7	54,4	54,6	54,4±0,2
4.3	Пудель малый серый	48,1	48,5	46,8	48,6	48,4	48,1±0,4
4.4	Пудель малый черный	50,3	50,7	49,8	49,9	50,5	50,2±0,2
4.5	Пудель карликовый	56,5	54,9	56,2	57,7	55,9	56,2±0,6
Среднее значение в группе, (M±m), мкм.		52,5±1,8					
Дикие сородичи семейства псовых							
5.1	Серый волк	95,4	93,4	94,4	96,8	93,2	94,6±0,8
5.2	Красный волк	96,6	95,6	97,4	97,7	96,4	96,7±0,5
5.3	Лиса рыжая	103,6	103,9	102,4	101,0	103,2	102,8±0,6
5.4	Лиса мраморная	65,9	67,2	66,4	66,7	67,3	66,7±0,3
5.5	Лиса арктическая	38,0	39,4	38,7	37,8	38,4	38,5±0,4
Среднее значение в группе, (M±m), мкм.		79,9±14,4					

Из данных таблицы следует, что лидером по толщине сердцевины волоса являются собаки с остевым типом шерсти, среднее значение этого показателя в данной группе составляет – 96,3±17,5 мкм. У короткошерстных собак и диких представителей семейства

псовых толщина сердцевины уступает таковой у остевых собак в среднем на 17%. Самая тонкая сердцевина была нами отмечена у длинношерстных собак, для которых характерным является наименьшая толщина волоса. Следовательно, можно отметить зависимость степени развития сердцевины от толщины волоса.

Соотношение кутикулы и коркового слоя с сердцевинной у собак пород, относящихся к остевому и короткому типу шерсти, составило – 1:7-1:6,7, у длинношерстных и кудрявых собак – 1:5, а у диких сородичей семейства псовых соотношение равно –1:17.

Также одним из методов дифференциации волос в судебной ветеринарии является сравнение и классификация рисунка чешуек кутикулы. При исследовании учитывают изменения и сложность рисунка на протяжении всего волоса.

В ходе работы изучение рисунка кутикулы и направление её чешуек проводили с помощью отпечатков на бесцветном маникюрном лаке, нанесенном на предметное стекло, прижимая волос к слою лака с последующим микрофотографированием. Рисунок кутикулы диких псовых визуализируется в виде елочных иголок, которые плотно прилегают друг к другу. У домашних псовых кутикула имеет рисунок, напоминающий кедровую шишку, нерегулярной волны (Рис. 5).

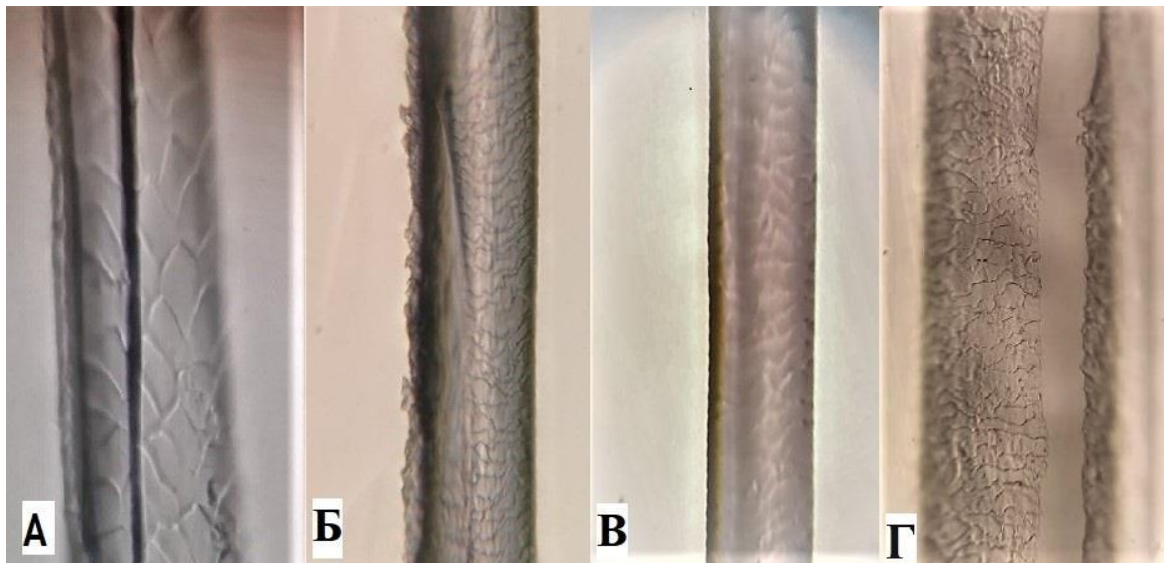


Рисунок 5. Микроскопия рисунка кутикулы (увеличение x40).

А – волос лисы; Б – волос собаки с длинным типом шерсти (китайская хохлатая); В – волос собаки с кудрявым типом шерсти (пудель); Г – волос собаки с коротким типом шерсти.

Как таковых специфических породных отличий не отмечается, однако в разных группах животных по типу шерсти были выявлены некоторые различия. Так, у собак с длинным и кудрявым типом шерсти рисунок кутикулы напоминает неровную волну с хорошо выраженными зубцами или кедровую шишку, при этом у кудрявых собак чешуйки

расположены равномерно друг за другом и не имеют четкого очертания. У собак же с коротким типом шерсти рисунок кутикулы напоминает мозаику или разбитое стекло.

Заключение

Результаты исследовательской работы показали, остью волос не имеет значимых различий, то есть макро-и микроструктура стержня волоса не может являться достоверным идентификационным признаком породы собак. Однако, при анализе результатов исследования морфологических признаков выявлено, что средние значения групп по классификации типа волосяного покрова имеют некие различия. При дифференциации волос домашних собак от диких представителей семейства псовых имеются существенные отличия, например, соотношение кутикулы и коркового слоя с сердцевинной у диких представителей больше, чем у домашних, в значительное количество раз.

Изучение рисунка кутикулы и направления чешуек можно использовать для идентификации волоса диких псовых от домашних, а также по типу шерсти, но этот метод не имеет 100% точности, поэтому его следует использовать вместе с другими методами.

Методы морфометрического исследования волос, которые мы применяли в ходе исследовательской работы, полностью актуальны и их можно использовать для проведения судебно-ветеринарной экспертизы. Однако, следует заметить, что такие методики лучше использовать в комплексе, для получения более точных исследовательских результатов.

Безусловно, волос возможно применять в качестве основного объекта судебно-ветеринарной экспертизы, особенно, если он является единственным вещественным доказательством в деле. Но в некоторых случаях волос возможно применить только в качестве вспомогательного объекта, т.к. методы исследования, даже в комплексе, не имеют абсолютной точности.

Список литературы

1. Кухаренко, Н. С. Определение вида животных по волосу: учебно-методическое пособие / Н. С. Кухаренко. — Благовещенск: ДальГАУ, 2015. — 26 с.
2. Абдулина, Е. В. Лабораторные методы исследования в судебно-медицинской экспертизе: учебное пособие / Е. В. Абдулина, В. В. Зыков, А. Е. Мальцев. — Киров: Кировский ГМУ, 2017. — 116 с.
3. Хибхенов, Л.В. Морфологическая характеристика волос домашних, сельскохозяйственных и охотничье-промысловых животных / Л.В. Хибхенов, С.П. Ханхасыков // Ветеринария и зоотехния. – 2021. – № 4 (61). - С. 90-95.

4. Соколов, В.Е. Морфометрия волос некоторых млекопитающих Вьетнама / В.Е. Соколов, В.Г. Кривошеев, Г.В. Кузнецов // Материалы зоол. исследований во Вьетнаме (1987—1990 гг.). — М., — 1992. — С. 22-24.
5. Горбунова, Н.Д. Изучение элементарного состава волоса лошади/Н.Д.Горбунова//Новейшие направления развития аграрной науки в работах молодых ученых. -Сиб.отделениеРосс. акад.с.-х. наук. -Новосибирск, 2006. -С.330-332.
6. Мусаев, Б. С. Антропология: учебное пособие / Б. С. Мусаев, Д. У. Черкесова, Г. Р. Мурадова. — Махачкала: ДГУ, 2016. — 267 с.
7. Руководство по судебной медицине [Текст]: учебное пособие по специальности 14.03.05 "Судебно-медицинская экспертиза" / [Ардашкин А. П. и др.]; под ред. В. Н. Крюкова, И. В. Буромского. - Москва: Норма: ИНФРА-М, 2014. - 655 с.
8. Абдулина, Е. В. Лабораторные методы исследования в судебно-медицинской экспертизе: учебное пособие / Е. В. Абдулина, В. В. Зыков, А. Е. Мальцев. — Киров: Кировский ГМУ, 2017. — 116 с
9. Судебно-биологическое исследование волос животных [Текст]: Метод. пособие / М-во юстиции СССР. Всесоюз. науч.-исслед. ин-т судебных экспертиз. - Москва, 1976. — 97 с.