

На правах рукописи



Шевченко Оксана Владимировна

**ОБОСНОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА УНИВЕРСАЛЬНОГО
КВАЛИМЕТРИЧЕСКОГО ПОКАЗАТЕЛЯ ГУСТОТЫ МЕХА И
МЕТОДА ЕГО ИЗМЕРЕНИЯ**

**Специальность 05. 19. 08 - Товароведение промышленных товаров
и сырья лёгкой промышленности**

А в т о р е ф е р а т
диссертации на соискание учёной степени
кандидата технических наук

Москва – 2005

Работа выполнена на кафедре товароведения и экспертизы товаров
Российского государственного торгово-экономического университета

Научный руководитель: Заслуженный деятель науки РФ,
д.т.н., проф. **Ганцов Ш.К.**

Официальные оппоненты: д.х.н., проф. **Овчинников Ю.К.**
к.т.н., доц. **Гордиенко И.М.**

Ведущая организация: Научно-исследовательский институт
меховой промышленности (ОАО
«НИИМП»)

Защита диссертации состоится 15 декабря 2005 г. в 14 часов на
заседании диссертационного совета Д 227.001.04 в Российском
государственном торгово-экономическом университете по адресу:
125993, г. Москва, ул. Смольная, 36, ауд. 209.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Российского
государственного торгово-экономического университета.

Автореферат разослан 11 ноября 2005 г.

Учёный секретарь
диссертационного Совета Д 227.001.04,
профессор, к.т.н.



Л.Г. Цветкова

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

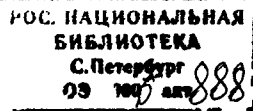
Актуальность темы. Перед меховым товароведением, системой отраслевого управления качеством меха, сертификацией, экспертизой и защитой прав потребителей стоит актуальная проблема – разработка универсального квалиметрического показателя состояния волосяного покрова, приемлемого для всех видов меха.

На протяжении многих лет вопросами качественной и количественной оценки состояния волосяного покрова занимались многие ученые – товароведы. Среди них, в первую очередь, следует отметить работы проф. Б.А. Кузнецова, проф. Б.Ф. Цереветинова, проф. В.А. Пчелина, к.т.н. Т.А. Шмелевой, проф. Ш.К. Ганцова, проф. А.Н. Беседина и др., внесших заметный вклад в развитие этой области научных знаний.

Для количественной оценки состояния волосяного покрова или его дифференциации на качественные категории предложено большое число показателей и методов их измерения. Однако большинство из этих показателей мало идентифицируются с фактическим состоянием волосяного покрова и лишь косвенным образом коррелируют с ним, что обуславливает локальный характер использования существующих количественных показателей применительно к конкретным видам меха или к специфическому состоянию их волосяного покрова.

Другими словами, известные количественные показатели состояния волосяного покрова не носят универсального характера и практически не пригодны в качестве контрольного или оценочного показателя для всего мехового ряда.

Сложность обоснования и разработки универсального квалиметрического показателя заключается, с одной стороны, в структурном многообразии состояния волосяного покрова различных видов меха, а с другой – в трудности разработки инструментального неразрушающего экспресс-метода его измерения.



Цель и задачи исследования. Цель работы заключается в научном обосновании разработки универсального квалитметрического показателя состояния волосяного покрова, как одного из важнейших критериев мехового товароведения, а также эффективного функционирования системы отраслевого управления качеством меха.

Для достижения поставленной цели в работе решается совокупность взаимосвязанных и взаимообусловленных задач, основными из которых являются:

- изучение, анализ и классификация существующих количественных показателей состояния волосяного покрова меха;
- обоснование и разработка концепции формирования универсального квалитметрического показателя состояния волосяного покрова меха;
- обоснование и выбор универсального квалитметрического показателя для всего мехового ряда;
- разработка инструментального неразрушающего экспресс-метода для оценки квалитметрического показателя состояния волосяного покрова меха.

Научная новизна работы. На основе системного анализа литературных данных и результатов экспериментальных исследований:

- обоснована и предложена концепция формирования универсального квалитметрического показателя состояния волосяного покрова меха;
- обоснованы и предложены два квалитметрических показателя состояния волосяного покрова, пригодных для всего мехового ряда, а также методы их измерения.

Практическая значимость работы. Обоснованы два универсальных квалитметрических показателя состояния волосяного покрова, приемлемых для всего мехового ряда; предложены расчетный и инструментальный методы их определения; обоснован и изготовлен прибор – «густомер для меха»,

позволяющий неразрушающим экспресс-методом оценить состояние волосяного покрова меха.

Практическая значимость полученных результатов заключается в возможности их использования в торгово-товароведной, производственной и учебно-методической практике для квалиметрической оценки состояния волосяного покрова, а также в постановке и проведении научно-исследовательских работ по повышению эффективности и совершенствованию системы отраслевого управления качеством меха, сертификации, экспертизы, защиты прав потребителей.

Основные положения, выносимые на защиту:

- положение об эволюционно-эмпирическом происхождении существующих количественных показателей состояния волосяного покрова меха как причины их локального характера использования;
- классификация существующих количественных показателей состояния волосяного покрова по их физическому содержанию, анализ достоинств и недостатков групповых и видовых показателей;
- обоснование концепции формирования универсального квалиметрического показателя состояния волосяного покрова, приемлемого для всего мехового ряда;
- обоснование и выбор в качестве универсального квалиметрического показателя состояния волосяного покрова меха – показателя суммарной площади поперечного сечения волос на единице площади шкурки или его производного варианта – показателя условной густоты волос;
- обоснование и разработка расчетных методов определения универсальных квалиметрических показателей состояния волосяного покрова меха;
- обоснование и разработка инструментального экспресс-метода измерения универсальных квалиметрических показателей состояния волосяного покрова меха;

- результаты сравнительного измерения фактической и условной густоты волосяного покрова меховых шкурок.

Апробация работы. Результаты диссертационной работы доложены и получили положительную оценку на международных научных конференциях Российского государственного торгово-экономического университета (2002 - 2005), научных конференциях Волгоградского филиала Российского государственного торгово-экономического университета и Волгоградского филиала Московского университета потребительской кооперации (2002-2005), на 3-й межрегиональной конференции НИИ меховой промышленности (2003 г.).

Результаты исследования используются в учебном процессе (написании учебно-методических пособий, чтении лекций) на кафедрах товароведения и экспертизы товаров Российского государственного торгово-экономического университета, Московского университета потребительской кооперации и его Волгоградском филиале, что подтверждено справками внедрения.

По результатам выполненных исследований опубликованы 4 печатные работы, в которых отражено основное содержание диссертации.

Объём и структура работы. Диссертация состоит из введения, трех глав, общих выводов и предложений, приложения, изложена на 168 страницах, имеет 9 таблиц, 6 рисунков, списка литературы, включающего 85 наименований источников отечественных и зарубежных авторов.

СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОЙ РАБОТЫ

Во введении обоснованы актуальность темы, целесообразность её постановки, цели и задачи исследования, научная новизна и практическая значимость работы.

В главе 1, которая посвящена обзору отечественной и зарубежной литературы в области строения и состояния волосяного покрова меха, а также количественных методов измерения, показано, что потребительские свойства и целевое использование пушно-мехового сырья и полуфабриката во многом определяется состоянием (степенью развития) их волосяного покрова; что меховые шкурки по состоянию волосяного покрова делятся на разные качественные категории, которые имеют разную потребительную ценность и, соответственно, стоимость (цену).

Для количественной оценки (измерения) состояния волосяного покрова или дифференциации пушно-меховых шкурок на качественные категории используются как органолептический (визуально-осязательный), так и количественные (инструментальные) показатели. Однако практическое использование последних, несмотря на их относительную многочисленность, носит локальный, в основном, лабораторный характер, что обуславливает возможность их применения только для конкретных видов меха или состояния их волосяного покрова.

1. Органолептический метод оценки состояния волосяного покрова широко используется в торгово-товароведной и производственной практике. Его суть заключается в визуально-осязательной оценке состояния (структурного объёма) волосяного покрова с целью его качественной характеристики или дифференциации меховых шкурок по качественным категориям, например, по сортам.

Практически сортировка меховых шкурок в сырье, полуфабрикате или готовом изделии должна осуществляться согласно строго оговоренным требованиям ГОСТ. Однако в ГОСТ характеристики волосяного покрова

меховых шкурок носят относительный и весьма неопределенный характер (типа «более густой», «менее густой» и т.д.), что, с одной стороны, порождает известную вольность и субъективность самих оценок и низкую их воспроизводимость в граничных ситуациях, а с другой – требует опытных сортировщиков.

2. Измерительный метод. Для измерения (оценки) состояния волосяного покрова предложено большое число количественных показателей. Однако их выбор в историческом плане носил, как правило, эволюционно-эмпирический характер. Поэтому исследование существующих количественных показателей целесообразно начинать с их систематизации (классификации), что позволит дать обоснованный анализ их достоинств и недостатков и найти возможные пути их совершенствования.

На первом таксономическом уровне классификации известные количественные показатели состояния волосяного покрова по физическому содержанию объединены в следующие три группы:

- показатели структурного объема волосяного покрова на единице площади шкурки;
- показатели массы волосяного покрова на единице площади шкурки;
- показатели густоты (количества) волос на единице площади шкурки.

На втором таксономическом уровне в пределах вышеуказанных групп приведены конкретные количественные показатели состояния волосяного покрова меха и методы их измерения.

На третьем и последующих таксономических уровнях дана дифференциация количественных показателей и методов их измерения по таким параметрам как универсальность применения, воспроизводимость результатов, неразрушимость и трудоёмкость метода, эргономичность и экологичность приборов и методов измерения и др.

Рассмотрим вкратце групповые и видовые показатели состояния волосяного покрова.

Структурный объем волос (волосяного покрова) на единице площади шкурки. Для измерения структурного объема волос предложено несколько методов, где о его величине судят, как правило, по показателю толщины слоя волосяного покрова, сжатого перпендикулярно поверхности шкурки при заданном давлении.

Среди наиболее известных методов, входящих в рассматриваемую группу можно отметить следующие:

а) Метод измерения плотности волосяного покрова, где плотность (ρ) вычисляется как частное от деления величины массы (m) волосяного покрова на см^2 площади шкурки на величину структурного объема волос (V), а величину структурного объема волос вычисляют как произведение величины площади образца равного см^2 , на толщину слоя волосяного покрова, измеренной при давлении 49 Па, которое способно лишь ограничить уровень естественного наклона волос к кожной ткани.

Данный метод определения плотности и структурного объема волосяного покрова отличается сложностью измерения, является разрушающим и не пригоден для широкого практического использования, тем более в качестве универсального показателя.

б) Метод измерения толщины слоя волосяного покрова с помощью аэродинамического ворсомера проф Ш К Ганцова. Принцип работы прибора основан на зависимости скорости воздушного потока (падении давления) от площади всасывающего отверстия сопла при постоянном количестве протекаемого в единицу времени воздуха. Толщина слоя волосяного покрова, которая идентифицируется с площадью закрытой части сопла, определяется по величине перепада воздушного потока. Метод неразрушающий, относительно прост в реализации и хорошо проявил себя при сортировке отдельных видов меха, например, кролика. Однако данный метод не может быть использован для определения универсального показателя из-за несовпадения функциональной зависимости между перепадом давления воздушного потока и толщиной слоя волосяного покрова у меха с разной жесткостью волосяного покрова.

в) *Метод измерения толщины слоя волосяного покрова с помощью толщиномера для меха проф ШК Ганцова* Согласно данному методу о структурном объеме волосяного покрова судят по толщине слоя волосяного покрова, величина которой, благодаря оригинальной конструкции прибора, замеряется непосредственно на шкурке без ее разрушения. Однако показатель состояния волосяного покрова, определяемый с помощью данного толщиномера, также, как и в случае аэродинамического ворсомера, не может быть рекомендован в качестве универсального показателя из-за различной жесткости волосяного покрова у разных видов меха.

Масса волосяного покрова на единице площади шкурки. Для определения массы волосяного покрова предложено несколько методов:

а) *Метод измерения массовой доли волосяного покрова шерсти*, где образец с единицы площади шкурки обрабатывают раствором соляной кислоты, после чего определяют не растворившуюся шерсть и вычисляют её массовую долю. Данный метод относится к разрушающим, а получаемый показатель массы шерсти не может служить в качестве универсального показателя состояния волосяного покрова.

б) *Радиометрический метод измерения густоты волосяного покрова* Суть радиометрического метода (В.А.Пчелин, Т.А. Шмелева, А.Н. Беседин) применительно к мехам заключается в измерении величины поглощения бета-излучения в зависимости от густоты волосяного покрова, приходящейся на единицу площади шкурки.

По нашему мнению, данный прибор следует позиционировать не как «радиометрический густомер», а как «радиометрический массомер», так как величина поглощения бета-излучения находится в прямой зависимости от массы волосяного покрова, и лишь косвенно - от густоты волосяного покрова. В силу того, что структурный объем волос не имеет линейной зависимости от массы волосяного покрова, то показатель радиометрического массомера не может быть использован в качестве универсального критерия состояния волосяного покрова.

Густота волосяного покрова. Для определения густоты (количества) волос предложено несколько методов:

а) Метод прямого подсчёта волос В связи с тем, что показатель густоты волосяного покрова меховой шкурки в сырье зависит от степени её растяжки (усадки) при съёмке и правке, а полуфабриката – при технологических операциях и скорняжной правке, используют разные варианты его подсчёта:

- подсчёт количества волос на шкурке живого животного;
- подсчёт количества волос на шкурке убитого и замороженного животного;
- подсчёт количества волос на снятой шкурке животного в сырье, полуфабрикате или готовом изделии.

б) Метод микроскопического подсчёта количества волос. Согласно цели и задаче исследования в заданном топографическом участке шкурки вырезают образец размером см², на котором после соответствующих обработок на замораживающем микротоме готовят горизонтальные срезы, и затем с помощью микроскопа подсчитывают общее количество волос, и отдельно - количество остевых и пуховых.

В некоторых случаях количество волос, приходящихся на единицу площади шкурки, устанавливают путём подсчёта числа видимых в поле зрения микроскопа корней волос, просветлённых гвоздичным масляным препаратом. Метод относят к разрушающим.

Рассмотренные методы прямого подсчёта волос по определению не могут быть использованы в качестве универсального показателя состояния волосяного покрова меха.

Таким образом, в главе 1 дан системный анализ существующих методов количественного измерения состояния волосяного покрова меха, и выявлены причины локального использования этих показателей.

Глава 2 посвящена обоснованию концепции и разработке универсальных квалитетических показателей состояния волосяного покрова.

В качестве основных методов исследования использованы методы системного подхода и системного анализа, а также традиционные методы математико-статистической обработки экспериментальных данных.

В первой главе показано, что для оценки состояния волосяного покрова существует более десяти количественных показателей, использование которых носит локальный характер, т.е. ни один из них не может быть использован в качестве универсального показателя, пригодного для всего мехового ряда.

Среди основных причин отсутствия универсального количественного показателя состояния волосяного покрова следует отметить исторически сложившийся упрощённо-эмпирический подход к выбору количественного показателя, без должного анализа его природы и характера связи со строением и свойствами волосяного покрова у различных видов меха.

Очевидно, проблему обоснования универсального показателя состояния волосяного покрова меха, надо решать поэтапно: сначала необходимо сформулировать требования к универсальному показателю, затем представить концепцию его разработки и в завершении обосновать варианты реализации концепции в виде конкретного показателя и неразрушающего метода его измерения.

Требования к универсальному показателю состояния волосяного покрова. На основе аналитических и экспериментальных исследований определён следующий перечень требований к формированию универсального квалитетического показателя состояния волосяного покрова. Показатель должен:

- однозначно отражать структурный объём волосяного покрова или составляющих его элементов, приемлемых для всего или большинства видов мехового ряда;
- иметь чётко выраженное физическое содержание и моделируемую связь с основными структурными и физическими свойствами волосяного покрова меха;
- достоверно отражать фактическое состояние волосяного покрова;

- стабильно и репрезентативно воспроизводить величины количественных показателей;
- иметь неразрушающий инструментальный метод измерения универсального показателя;
- соответствовать заданным требованиям эталонных образцов или реперных точек по числовым показателям состояния волосяного покрова меха.

Спроектируем перечисленные требования на ранее сгруппированные в классификации групповые показатели состояния волосяного покрова, а именно на показатели структурного объёма, массы и густоты волос.

а) Количественные показатели структурного объёма волос оценивают в основном по толщине слоя волосяного покрова, измеряемого на различных приборах при тех или иных заданных давлениях.

Основной недостаток показателя толщины слоя волосяного покрова как критерия структурного объёма волос заключается в том, что его величина зависит не только от структурных показателей (густоты, толщины, длины, извитости, соотношения отдельных категорий волос), но также от физико-механических показателей и, прежде всего, жёсткости (гибкости) волос, что обусловлено различиями диаметров и микроструктуры волос, а также изменением жёсткости кератина волос при различных технологических обработках. Из вышесказанного следует, что показатель толщины слоя волосяного покрова формируется двумя независимыми переменными величинами и поэтому не может рассматриваться в качестве универсального показателя состояния волосяного покрова для всего мехового ряда.

б) Количественный показатель массы волос и показатель структурного объёма волос на единице площади шкурки у различных видов меха не имеют линейной зависимости из-за разной плотности волос, обусловленной их микроструктурой. Следовательно, показатель массы волос не является адекватной величиной структурного объёма волос для различных видов меха и поэтому не может выступать в качестве универсального показателя.

в) *Количественный показатель густоты волос*, характеризующийся количеством волос на см² поверхности шкурки, широко применяется для количественной оценки состояния волосяного покрова, что объясняется ясностью его физической сущности и традиционной обусловленностью его использования. Показатель густоты волос, в отличие от вышерассмотренных показателей «толщины слоя волосяного покрова» и «массы волосяного покрова», не зависит от таких переменных факторов, как жёсткость (гибкость) и плотность стержня волос. В то же время слабой стороной показателя густоты волос является то, что он не учитывает фактор тонины волос, который резко варьирует даже в пределах одного вида меха. Другими словами, показатели густоты различных видов меха являются величинами несравнимыми из-за разной тонины волос. Именно этот «недостаток» снижает информационную ёмкость показателя густоты и исключает возможность его использования в качестве универсального квалитметрического показателя состояния волосяного покрова.

Концепция универсального квалитметрического показателя состояния волосяного покрова. Анализ существующих количественных показателей, используемых для оценки состояния волосяного покрова, свидетельствует, что, как правило, из двух переменных факторов, формирующих состояние волосяного покрова, они фиксируют только одну переменную, что и обуславливает локальный характер их применения. К примеру, как уже отмечалось, при определении густоты волос фиксируется фактор количества волос на единице площади шкурки, но упускается из виду фактор тонины волос, который оказывает заметное, а иногда и преобладающее влияние на формирование структурного объёма волосяного покрова.

Отсюда можно сформулировать концепцию проекта универсального критерия состояния волосяного покрова меха, которая заключается в том, что квалитметрический показатель должен зависеть только от одного переменного фактора, формирующего состояние волосяного покрова у всех видов мехового ряда. Например, при замере густоты волос имеются две переменные величины:

количество волос на единицу площади шкурки и их тонина. Эти две переменные физические величины можно свести в одну объединенную переменную физическую величину, если о состоянии волосяного покрова судить по показателю суммарной площади поперечного сечения волос, приходящихся на единицу площади шкурки, либо по его производному показателю - условной густоте, рассчитанной как частное от деления показателя суммарной площади поперечного сечения волос на единицу площади шкурки на заданную тонины волос. Оба эти количественных показателя имеют четко выраженное физическое содержание, зависят только от одной переменной величины, присущей для всего мехового ряда и, соответственно, могут быть использованы в качестве универсальных квалиметрических показателей состояния волосяного покрова меха.

Показатель суммарной площади поперечного сечения волос на единице площади шкурки. Показатель суммарной площади поперечного сечения волос на см^2 шкурки можно вычислить по формуле (1), если известен средний диаметр всех типов волос:

$$C_{s,b} = n \cdot s_b = n \pi d^2 / 4 \quad (1) \text{ или}$$

и по формуле (2), если известен средний диаметр отдельных типов волос, формирующих волосяной покров:

$$C_{s,b} = \sum_{i=1}^n n_i s_{b_i} = \sum_{i=1}^n n_i \cdot \pi d_i^2 / 4 \quad (2), \text{ где}$$

$C_{s,b}$ — суммарная площадь поперечного сечения волос на см^2 площади шкурки, $\text{мм}^2/\text{см}^2$; %

$n (n_i)$ — общее количество всех типов волос (i -го типа волос) на см^2 шкурки, шт/ см^2 ;

$d (d_i)$ — средний диаметр волос (i -го типа волос) на см^2 шкурки, мм;

$s_b (s_{b_i})$ — средняя площадь поперечного сечения волоса (i -го типа волоса), мм^2 ;

π — коэффициент «пи», равный 3,14.

Показатель суммарной площади сечения волос находится в прямой зависимости от густоты (количества) волос на единице площади шкурки и в параболической – от их диаметра.

В качестве примера подсчитаем по формуле (1) квалиметрические показатели суммарной площади сечения волос на см^2 тонкорунной овчины 1-го и 2-го сортов, если фактическая густота волосяного покрова равна соответственно 6,0 и 3,5 тыс./ см^2 , а фактический средний диаметр волос – 24 и 25 мкм.

Показатель суммарной площади поперечного сечения волос, рассчитанный по формуле (1), составил соответственно: для овчины 1-го сорта 2,7 $\text{мм}^2/\text{см}^2$ (или 2,7 %) и 2-го сорта – 1,7 $\text{мм}^2/\text{см}^2$ (или 1,7 %).

По величине суммарной площади сечения волос на см^2 площади шкурки все виды меха можно разделить на следующие 5 групп (%/ см^2):

- особо-плотные – свыше 4,1 (выдра)
- плотные – 3,1 - 4,0 (каракуль)
- средне-плотные – 2,1 - 3,0 (белка)
- низкоплотные – 1,1 - 2,0 (крот)
- особо-низкоплотные – ниже 1,0 (суслик).

Показатель условной густоты волос ($\Gamma_{\text{усл}}$), рассчитанный как частное от деления суммарной площади поперечного сечения волос ($C_{s, b}$), приходящихся на см^2 площади шкурки, на площадь поперечного сечения волоса с условно заданным диаметром ($S d_{\text{усл}}$) по формуле (3)

$$(\Gamma_{\text{усл}}) = C_{s, b} / S d_{\text{усл}} = C_{s, b} * 4 / \pi d_{\text{усл}}^2 \quad (3)$$

для исследованных тонкорунных овчин 1-го и 2-го сортов при заданном условном диаметре волос в 20 мкм, будет равен соответственно 6,0 тыс./ см^2 и 5,4 тыс./ см^2 .

Таким образом, предложена концепция формирования универсального показателя состояния волосяного покрова и на ее основе разработаны два квалиметрических показателя: показатель суммарной площади поперечного сечения волос и показатель условной густоты волос на единице площади шкурки, даны примеры их использования.

Глава 3 посвящена обоснованию и разработке инструментального метода измерения квалиметрических показателей: суммарной площади поперечного сечения волосяного покрова и ее производной – условной густоты волос на единице площади шкурки.

Теоретическое обоснование инструментального метода. Расчётный метод определения суммарной площади поперечного сечения волос раскрывает физическое содержание квалиметрического показателя и универсальность его применения для всех видов мехового ряда. Однако возможность широкого использования расчётного метода на практике ограничена трудоёмкостью его исполнения. В тоже время трудоёмкость определения показателя суммарной площади поперечного сечения волос на единице площади шкурки можно резко снизить, если измерять площадь поперечного сечения не каждого волоса (группы, категории) в отдельности, а пучка волос, приходящихся на единицу площади шкурки, например, по формуле (4):

$$C_{s, b} = k * C_{s, пуч} = k * T_{пуч} * Ш_{пуч} = k * T_{пуч} * 10 \quad (4) \quad \text{где}$$

$C_{s, b}$ - суммарная площадь поперечного сечения волос на $см^2$ площади шкурки, $мм^2/см^2$;

$C_{s, пуч}$ - суммарная площадь поперечного сечения пучка волос на $см^2$ площади шкурки, сжатого по горизонтали, $мм^2/см^2$;

$T_{пуч}$ - толщина слоя пучка волос на $см^2$ шкурки, сжатого по горизонтали, $мм/см^2$;

$Ш_{пуч}$ - ширина слоя пучка волос на $см^2$ поверхности шкурки, сжатого по горизонтали и постоянно равная 10 мм;

K - коэффициент заполнения толщины слоя пучка волос на $см^2$ площади шкурки, сжатого по горизонтали.

Густомер для замера толщины сжатого пучка волос. Для замера толщины слоя поперечного сечения сжатого пучка волос на $см^2$ площади шкурки нами разработан и предложен густомер для меха, отличающийся высокой точностью измерения, простотой и удобством пользования. Ножки

густомера, установленные на заданном расстоянии друг от друга, например, равном 10 мм, вводятся в волосяной покров параллельно кожной ткани, например, на высоте 20 мм, сдвигаются до упора с заданным давлением, например 200 сН, и затем фиксируется показатель толщины слоя пучка в мм.

Влияние размера пучка волос на его заполняемость при сжатии по горизонтали. С целью установления заполняемости пучка волос при сжатии в зависимости от его размера у шкур различных видов животных измерили их толщину и подсчитали количество волос. Результаты приведены в табл. 1.

Таблица 1. Корреляция между показателями толщины слоя пучка волос при давлении 200 сН/см² и густотой волос у разных видов меха*

№ п/п	Вид меха	Номер участка шкурки	Толщина слоя пучка, мм	Количество волос в пучке, шт	Коэффициент корреляции
1	Кролик белый великан, длинноволосый	1	1,2	1560	0,99
		2	1,4	1950	
		3	1,5	2090	
		4	1,6	2210	
		5	1,8	2480	
2.	Лисица красная	1	0,6	1700	0,97
		2	0,7	2230	
		3	0,8	2460	
		4	1,0	2820	
		5	1,2	3250	
		6	2,1	6550	
		7	2,2	7135	
3	Овчина тонкорунная	1	1,1	2600	0,98
		2	1,2	2880	
		3	1,5	3720	
		4	1,6	4110	
		5	2,1	4880	
4	Овчина полутонкорунная	1	1,1	2490	0,99
		2	1,2	2790	
		3	1,2	3040	
		4	1,3	3160	
		5	1,4	3360	
5.	Овчина грубошерстная	1	0,9	2130	0,99
		2	1,0	2310	
		3	1,0	2430	
		4	1,1	2550	
		5	1,2	2750	

* -отклонение величины отдельных замеров от среднего показателя в пределах статистической нормы

Из приведённых в табл. 1 результатов видно, что в пределах одного конкретного вида меха между показателями густоты (количества) волос и толщиной пучка волос, сжатого при давлении в 200 сН/см^2 практически отмечается линейная зависимость, т.е. заполняемость пучка при заданном давлении для конкретного вида меха не зависит от размера пучка.

Влияние вида меха на заполняемость пучка волос при сжатии по горизонтали. Логично предположить что, заполняемость пучка волос при сжатии по горизонтали у разных видов меха должна быть неоднозначной и иметь обратную зависимость от извитости волос. Для уточнения этого вопроса исследовали заполняемость пучка волос при горизонтальном сжатии для овчины грубошерстной, полутонкорунной и тонкорунной, где коэффициенты извитости волос были равными 1,1; 1,4 и 2,0 при средней величине их диаметра 55; 30 и 23 мкм соответственно.

В заданных участках овчин определили показатели суммарной площади расчётным и инструментальным методами и определили заполняемость пучка волос (табл. 2).

Из результатов табл. 2 видно, что коэффициент заполняемости сжатого пучка волос находится в обратной зависимости от степени извитости волос и равен: у грубошерстной овцы – 0,55, полутонкорунной – 0,17 и тонкорунной – 0,10. Следовательно, для сопоставимости показателя толщины сжатого пучка волос различных видов меха необходимо учитывать коэффициент их заполняемости. В результате экспериментов обнаружился интересный факт, имеющий большое практическое значение: если при замере толщины сжатого пучка растянуть образующий его волос до исчезновения извитости, то для всех исследованных видов овчин заполняемость сжатого пучка оказалась равной приблизительно $0,6 \pm 0,5\%$.

Примечательным фактом является также и то, что показатель заполняемости сжатого пучка растянутых волос для 15 исследованных видов меха (перечень в табл. 3) расположился в интервале 0,55-0,65, т.е. в среднем заполняемость растянутых волос в сжатом пучке для разных видов меха со стержневым строением волос можно принять равной 0,6.

Таблица 2. Коэффициенты заполняемости пучка волос на см² у разных видов овец, определённых расчётным и инструментальным (при сжатии в 200 сН/см²) методами (I. грубошерстная, d = 55 мкм, извитость = 1,1; II. полутонкорунная, d = 30 мкм, извитость = 1,4; III. тонкорунная, d = 23 мкм, извитость = 2,0)*

Вид и номер овчины	Суммарная площадь поперечного сечения волос на см ² , определяемая расчётным методом, мм ² /см ²	Суммарная площадь поперечного сечения пучка волос на см ² , определяемая инструментальным методом, мм ² /см ²	Коэффициент заполняемости пучка	
I	1	5,80	10,60	0,55
	2	6,30	11,60	0,54
	3	6,00	10,90	0,56
	среднее	6,00	11,00	0,55
II	1	2,15	12,90	0,17
	2	1,97	12,10	0,16
	3	2,23	13,40	0,17
	среднее	2,12	12,80	0,17
III	1	1,54	15,5	0,09
	2	1,08	11,0	0,09
	3	2,03	21,0	0,10
	4	1,19	12,0	0,10
	5	1,66	16,8	0,10
среднее	1,50	15,3	0,10	

* отклонения от средних показателей в пределах статистической нормы

Инструментальный метод определения показателя условной густоты волосяного покрова. Зная суммарную площадь поперечного сечения сжатого пучка волос и коэффициент его заполняемости, показатель условной густоты при заданном диаметре волос, можно рассчитать по формуле (5):

$$\Gamma_{\text{усл}} = C_{s, b} / S d_{\text{усл}} = K * C_{s, \text{пуч}} / S d_{\text{усл}} = K * T_{\text{пуч}} * \text{Ш}_{\text{пуч}} \quad (5), \text{ где}$$

$\Gamma_{\text{усл}}$ – условная густота, шт/см²;

$C_{s, b}$ – суммарная площадь поперечного сечения волос на см² площади шкурки, мм²/см²;

$C_{s, \text{пуч}}$ – суммарная площадь поперечного сечения сжатого пучка волос, мм²/см²;

$T_{\text{пуч}}$ – толщина сжатого пучка волос, мм/см²;

$\text{Ш}_{\text{пуч}}$ – ширина сжатого пучка волос, постоянно равная 10 мм/см²

Таблица 3. Показатели фактической и условной густоты (при заданных диаметрах волос в 20 и 40 мкм) для 15 видов меха

№ п/п	Вид меха	Густота волосяного покрова, тыс./см ²		
		фактическая	условная при d = 20мкм	условная при d = 40мкм
1.	Лисица красная	18,0	40,0	20,0
2.	Волк	18,0	36,0	18,0
3.	Бобёр	23,0	36,0	18,0
4	Выдра щипаная	50,0	32,0	16,0
5.	Песец голубой	15,0	26,0	13,0
6.	Куница	15,0	24,0	12,0
7.	Овчина грубошерстная	3,0	22,0	11,0
8.	Колонок	12,0	20,0	10,0
9.	Норка	20,0	20,0	10,0
10.	Ондатра	17,0	20,0	10,0
11.	Белка	10,0	16,0	8,0
12.	Крот	15,0	14,0	7,0
13.	Водяная крыса	2,5	10,0	5,0
14.	Бурундук	2,0	8,0	4,0
15.	Суслик	2,5	8,0	4,0

Если в качестве заданной тонины взять волос, например, диаметром в 20 мкм, то легко рассчитать, что в 1 мм² сжатого пучка волос при коэффициенте его заполняемости, равном 0,6, будет содержаться 1910, или округлённо 2000 волос.

Из данных табл. 3 видно, что интервал колебаний показателей условной густоты, как и ожидалось, оказался заметно меньше (при диаметре 20 и 40 мкм соответственно 8-40 тыс./см² и 4-20 тыс./см²), чем показатели фактической густоты (2-50 тыс./см²).

При этом коэффициент корреляции между показателями фактической (при неодинаковом диаметре волос) и условной густоты (при d = 20 мкм) для исследованных видов меха равнялся всего 0,65, что свидетельствует об их относительно низкой корреляционной зависимости.

Другими словами, показатели фактической густоты волос разных видов меха из-за неодинакового диаметра составляющих их волос, не являются сравнительными величинами, а показатели условной густоты, определяемые относительно заданного диаметра волос, например 20 мкм, являются сравнимыми величинами и могут служить в качестве квалиметрического показателя.

Общие выводы и предложения

На основе системного анализа и проведённых исследований сформулированы следующие выводы и предложения:

1. Разработана классификация известных количественных показателей состояния волосяного покрова меха, где на **первом** таксономическом уровне выделены по физическому содержанию три группы:

- показатели структурного объёма волосяного покрова на единице площади шкурки;
- показатели массы волосяного покрова на единице площади шкурки;
- показатели густоты (количества) волос на единице площади шкурки;

на **втором** таксономическом уровне в пределах вышеуказанных групп приведены конкретные количественные показатели состояния волосяного покрова меха и методы их измерения;

на **третьем и последующих** таксономических уровнях дана дальнейшая дифференциация количественных показателей и методов их измерения по таким существенным параметрам, как универсальность применения, воспроизводимость результатов, неразрушаемость образца и трудоёмкость метода, эргономичность и экологичность приборов и методов измерения и др.

2. Установлено, что среди известных показателей состояния волосяного покрова нет универсального показателя, пригодного для всех видов мехового ряда; что существующие показатели имеют, как правило, локальный характер использования, исторически обусловленный эволюционно-эмпирическим подходом к их выбору из-за многофакторной зависимости строения и свойств волосяного покрова различных видов меха и отсутствия должных исследований.

3. Показано, что обоснование и разработка универсального показателя состояния волосяного покрова является насущной квалитетической проблемой для торгово-товароведной и производственной практики, в частности для эффективного функционирования системы отраслевого управления качеством, сертификации, экспертизы, защиты прав потребителей.

4. Сформулированы требования и предложена концепция проекта универсального показателя состояния волосяного покрова, которая заключается в том, что квалитетрический показатель должен зависеть только от одного переменного фактора, характерного для всех видов мехового ряда.

5. Обоснован и предложен в качестве первого универсального квалитетрического показателя состояния волосяного покрова меха, пригодного для всех видов мехового ряда, – показатель суммарной площади поперечного сечения волос, приходящихся на единицу площади шкурки. Предложена формула для его расчёта.

6. Обоснован и предложен в качестве второго универсального квалитетрического показателя состояния волосяного покрова меха – показатель условной густоты волос, являющийся производной от показателя суммарной площади поперечного сечения волос и представляющий собой показатель густоты волос на единице площади шкурки при заданном диаметре волос. Предложена формула для его расчёта.

7. Разработан прибор – густомер для меха, предназначенный для замера по горизонтали толщины пучка волос, приходящихся на единицу площади шкурки и отличающийся высокой точностью измерения, простотой конструкции и удобством пользования.

8. Установлено, что заполняемость сжатого на густомере пучка волос, растянутых до исчезновения извитости, в среднем для всех видов меха может быть принята равной 0,6.

9. Обоснован и предложен инструментальный экспресс-метод определения квалитетрического показателя - суммарной площади поперечного сечения пучка волос, приходящихся на единицу площади шкурки. Предложена формула для его расчёта.

10. Обоснован и предложен инструментальный экспресс-метод определения квалитетрического показателя - условной густоты волос, приходящейся на единицу площади шкурки. Предложена формула для его расчёта.

11. Установлено, что между показателями фактической и условной густоты волос существует относительно низкий коэффициент корреляции,

равный 0,65, что объясняется в случае замера фактической густоты фиксацией только одной переменной (количества волос), а в случае показателя условной густоты – двух переменных (количество и тонина волос). Последнее придаёт показателю условной густоты универсальный характер и возможность его применения для всего мехового ряда.

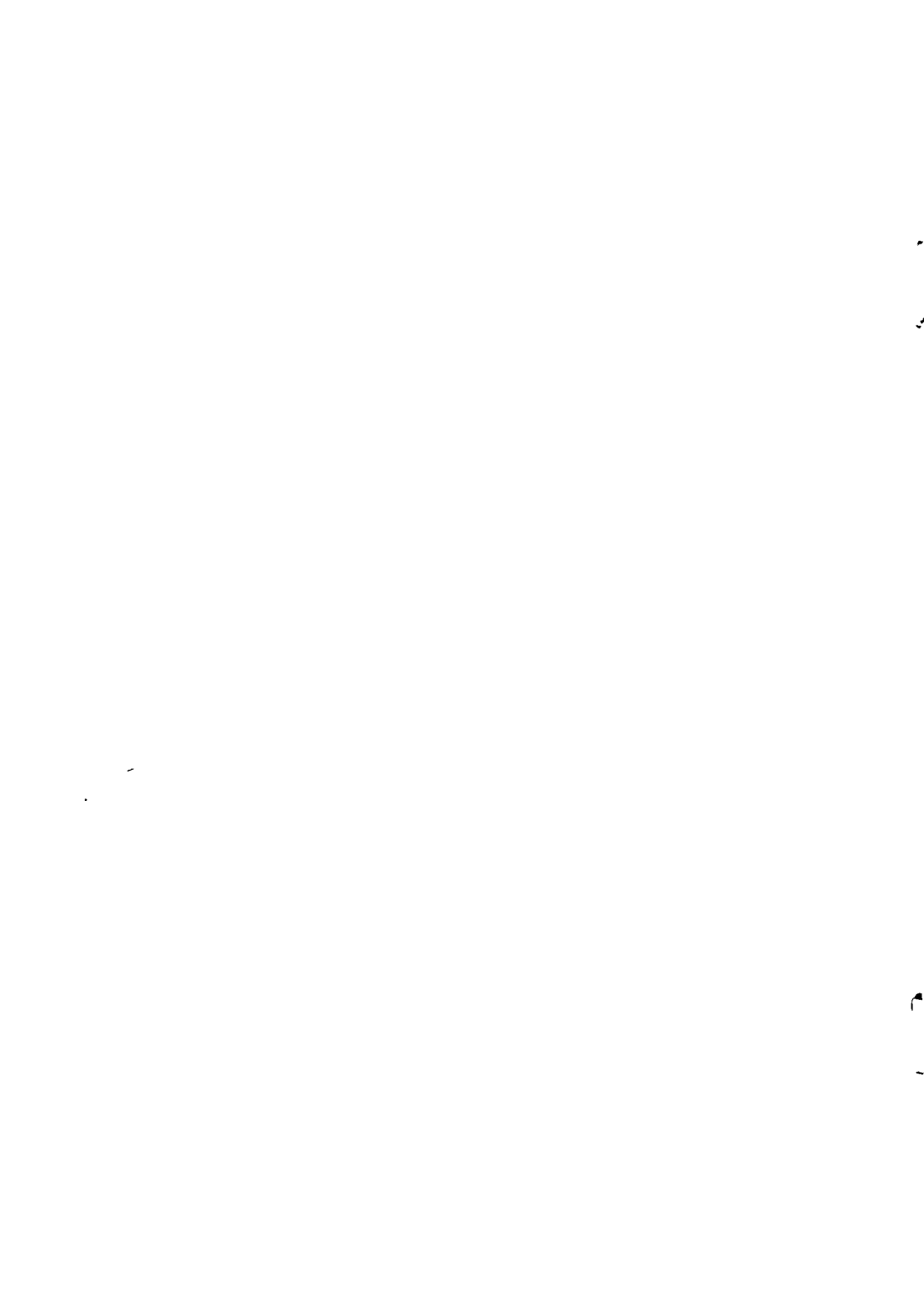
12. Предложенные универсальные показатели: суммарная площадь поперечного сечения волос и условная густота волос на см² поверхности шкурки, а также инструментальные экспресс-методы их определения могут быть рекомендованы для широкого практического использования в торговомаркетной и производственной практике для измерения, оценки и управления квалитетическими характеристиками волосяного покрова мехового сырья, полуфабриката и готовых изделий.

Список работ опубликованных по теме диссертации

1. Шевченко О.В., Ганцов Ш.К. К вопросу измерения и оценки состояния волосяного покрова меха. М.: РГТЭУ Международная научно-практическая конференция «Васильевские чтения. Национальные традиции в торговле, экономике, политике и культуре», 2004, 0,3 п.л.
2. Шевченко О.В., Жуков Ф.В., Ганцов Ш.К. Поверхностная плотность волосяного покрова как объективный показатель меха. М.: РГТЭУ Международная практическая конференция «Румянцевские чтения. Экономика, государство и общество в XXI веке», 2005, 0,3 п.л.
3. Шевченко О.В., Жуков Ф.В., Ганцов Ш.К. Классификация объективных методов измерения состояния волосяного покрова меха. М.: РГТЭУ Международная научно-практическая конференция «Васильевские чтения. Национальные традиции в торговле, экономике, политике и культуре», 2005, 0,3 п.л.
4. Ганцов Ш.К., Шевченко О.В., Жуков Ф.В. Обоснование и разработка универсального квалитетического показателя густоты меха и метода его измерения. М.: РГТЭУ Международная научно-практическая конференция «Васильевские чтения. Национальные традиции в торговле, экономике, политике и культуре», 2005, 0,3 п.л.

Подписано в печать 11.11.2005 г. Формат 60×84/16
Бумага офсетная. Гарнитура Таймс. Усл. печ. л. 1,0
Тираж 100 экз. Заказ 216

Волгоградское научное издательство
400011, Волгоград, ул. Электrolесовская, 55





№22 15 4

РНБ Русский фонд

2006-4

18651