# ВОЗДЕЙСТВИЕ ПРОИЗВОДСТВА МЕХА НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

Один из ключевых пунктов разногласий между приверженцами меха животных и экомеха – масштаб экологического воздействия этих материалов на окружающую среду.

Часто в защиту меха животных используют аргумент о натуральности этого материала в противоположность получаемому из нефти («petroleum-based») экомеху. Сторонники экомеха приводят контраргументы о том, что для выращивания животных требуется большое количество ресурсов, а в процессе выделки меха используются токсичные вещества, такие как соли хрома и других тяжелых металлов, формальдегид и проч.

Очевидно, что для разрешения спора требуется количественный научный анализ, который бы максимально полно охватывал все аспекты влияния как животного, так и экомеха на окружающую среду.

Основой для такого анализа служит метод, называемый «оценка жизненного цикла» (Life Cycle Assessment, или LCA) продукции. Это метод оценки воздействия на окружающую среду продукции на всех этапах её жизненного цикла, включая добычу сырья, производство, применение, ремонт и обслуживание, транспортировку на всех этапах, захоронение или переработку отходов. Образно этот метод называют «от колыбели до могилы» (“cradle to grave”).

Проанализированные в этом документе исследования используют именно эту методику. Документ нацелен на сравнение ряда исследований на данную тему и состоит из следующих основных частей:

1. Исследования компании CE Delft 2011 и 2013 годов
2. Исследование компании DSS Management Consultants Inc. 2012 года
3. Исследование организации MTT Agrifood Research Finland 2010-2011 гг.
4. Общие выводы по четырём исследованиям
5. Анализ критического отзыва представителей индустрии животного меха на исследования компании CE Delft
6. Использованная литература

# Часть 1. Анализ исследований компании CE Delft 2011 и 2013 годов

## 1.1. Методика исследования

CE Delft – это независимая исследовательская и консалтинговая компания из Нидерландов, которая в 2011 и 2013 годах провела исследования LCA изделий из животного и искусственного меха. Заказчиками исследований выступили несколько европейских зоозащитных организаций, а именно датская Bont voor Dieren, бельгийская GAIA (Global Action in the Interest of Animals) и итальянская Italian Lega Antivivisezione (LAV) (CE Delft 2011, стр. 5). В рамках исследований сравнивалось экологическое влияние животного и искусственного меха.

В исследовании 2011 года сравнивались шуба (coat) из меха норки (это наиболее распространенный вид животного меха) и искусственная шуба из акриловых волокон с тремя видами подкладки – из хлопчатобумажной ткани (cotton), из полиэстера (PET) и из овечьей шерсти (wool). В исследовании 2013 года сравнивалось производство не только шуб, но и отделки (trim) из животного и искусственного меха.

Следует отметить, что исследование 2011 года было не вполне полным, т.к. рассматривало продукцию только до момента продажи (подход “cradle to gate”), а не до момента утилизации. Напротив, исследование 2013 года рассматривало экологическое влияние всех аспектов производства, использования и утилизации, таким образом, использовало подход “cradle to grave”. При этом начальные этапы производства животного меха – от производства пищи для норок и до обработки меха – совпадали между исследованиями 2011 и 2013 года, поэтому в работе CE Delft 2013 года были использованы данные из исследования CE Delft 2011 года. В общей сложности жизненный цикл изделий из животного меха выглядел следующим образом (CE Delft 2013, Табл. 1, стр. 18).

Table 1 System boundaries for the natural mink fur coat

| Life cycle aspect | Explanation |
|---|---|
| Feed production for minks | These life cycle aspects are inventoried in CE Delft, 2011a. For detailed description of these steps and allocation rules see the report 'The environmental impact of mink fur production' (CE Delft, 2011a) |
| Animal raising (in the Netherlands) | |
| Pelt preparation | |
| Disposal of carcass | |
| Transportation to Norway for auctioning | |
| Transportation to Greece | |
| Fur treatment | |
| Manufacturing of viscose lining | |
| Coat construction | |
| Transport to the Netherlands | |
| Use of the natural fur coat: maintenance (optional) | Various maintenance scenarios: cleaning and cold storage |
| Waste treatment after final discarding of the coat: incineration | Including energy and heat generation |

Как можно видеть, модель рассматривала процесс выращивания животных в Нидерландах с последующей транспортировкой в Норвегию на меховые аукционы, затем – в Грецию для изготовления меховых изделий и, наконец, обратно в Нидерланды для продажи, использования и утилизации.

Жизненный цикл изделий из искусственного меха выглядел следующим образом (CE Delft 2013, Табл. 2, стр. 19).

Table 2 System boundaries for the faux fur coat

| Life cycle aspect | Explanation |
|---|---|
| Production of acrylic fibres | All the production steps, including the manufacturing of the faux fur coat, are assumed to take place in China |
| Production of fibres for backing | Three backing types are assessed: cotton, polyester (PET) and wool |
| Production of backing out of various fibre materials | |
| Production processes for making faux fur out of the acrylic fibres and backing | Various production processes are included |
| Manufacturing of viscose lining | |
| Coat construction | |
| Transport from China to the Netherlands | |
| Use of the coat: maintenance (optional) | Optional: washing of the coat |
| Waste treatment after final discarding of the coat: incineration | Including energy and heat generation |

Not included are the auctioning of the fur coat and additional materials on the coat such as zippers and buttons.

Как можно видеть, модель рассматривала Китай как страну-производителя с последующей транспортировкой изделий в Нидерланды для продажи, использования и утилизации.

Для моделирования жизненного цикла изделий использовалось программное обеспечение SimaPro, а количественные данные об экологическом эффекте различных материалов, технологических процессов, процессов обработки отходов и т.д. исследователи брали из базы данных Ecoinvent, а также ряда других источников (CE Delft 2013, стр. 19). Для получения итоговой оценки экологического эффекта изделий использовались два подхода:

– ReCiPe midpoint assessment – расчёт экологического эффекта изделий по 18 экологическим показателям, таким как истощение озонового слоя, токсичность для человека, исчерпание минеральных ресурсов и проч. (см. CE Delft 2013, стр. 43-44 для полного списка)

– ReCiPe single score assessment – в данном подходе подсчитанные ранее экологические эффекты по 18 показателям объединялись в один суммарный показатель, который и выражал итоговый объем негативного воздействия на окружающую среду изделия из животного и искусственного меха.

Оба документа (2011 и 2013 года) отличает обширное и очень подробное описание методологии исследования (стр. 21-44 CE Delft 2011, стр. 17-26 CE Delft 2013), соответственно, в настоящем документе будут отражены лишь некоторые ключевые моменты.

### 1.1.1. Кормление норок

Кормление норок – это один из основных факторов экологического влияния производства животного меха, поэтому данный вопрос лучше рассмотреть подробно. Корм для норок включает в себя отходы рыболовства и птицеводства, размолотое зерно пшеницы, минералы и витамины. Эти компоненты измельчаются, из них формуют плиты и хранят в замороженном виде в холодильных камерах, по мере необходимости транспортируя на ферму.

В исследовании 2011 года был принят следующий состав корма, обычно используемый в Нидерландах (CE Delft 2011, стр. 33): 28% рыбных отходов, 64% куриных отходов, 8% зерна пшеницы. Т.к. состав корма может быть другим, то в исследовании 2013 года был также включен для сравнения альтернативный состав корма – 92% рыбных отходов и 8% зерна (CE Delft 2013, стр. 20, Табл. 3).

Table 3 Mink feed: base scenario and alternative (least impact) scenario

| | Fish offal | Chicken offal | Meal (wheat) |
|---|---|---|---|
| Base scenario (according to LEI, 2007) | 28% | 64% | 8% |
| Sensitivity assessment: least impact scenario | 92% | 0% | 8% |

Естественно, что производство всех трёх основных компонентов рациона (рыбные отходы, куриные отходы, размолотое зерно) оказывает определенное отрицательное воздействие на окружающую среду. Однако рыбные и куриные отходы являются лишь побочной продукцией от производства мяса рыбы и курицы, и поэтому для них рассчитываются так называемые соотносительные коэффициенты (allocation factors, AF), которые характеризовали долю экологического воздействия отходов от общего экологического воздействия продукта (CE Delft 2011, стр. 34).

Очевидно, что основная часть экологического воздействия придётся на долю основного продукта – мяса рыбы или птицы, а на долю отходов – лишь малая часть. Доля экологического воздействия отходов производства курицы варьирует от 5.3% до 5.9% от производства курицы, и в рамках модели был принят нижний уровень – 5.3%, т.е. отражен наименьший отрицательный эффект на окружающую среду данного сырья для корма норок (CE Delft 2011, стр. 35). Для рыбы доля может очень сильно варьироваться, составляя 0.83% (наименьший экологический эффект) для отходов производства камбалы и 14% (наибольший экологический эффект) для отходов производства лососевых рыб. В рамках модели для рыбы был использован наименьший уровень – 0.83% (CE Delft 2011, стр. 35), т.е., как и для отходов курицы, в исследовании оценивался наименьший возможный отрицательный экологический эффект отходов рыбы в кормах для норки.

Таким образом, второй вариант кормления (92% рыбных отходов и 8% пшеницы) – это «наименее вредный» для окружающей среды вариант. Надо отметить, что этот вариант не очень реалистичен (CE Delft 2013, стр. 37), т.к., во-первых, корм для норок включает отходы производства курицы, хотя и в разных пропорциях, а во-вторых, – отходы рыбы могут принимать на себя значительно большую долю экологического ущерба от вылова рыбы, чем 0.83%. Однако он взят в качестве своеобразной нижней границы возможного

отрицательного влияния производства корма для норок на окружающую среду.

Пища для норок требует морозильных камер для хранения, их необходимость также была учтена в исследовании. В качестве базового сценария была принята высокая загрузка склада – использование 50% всей складской площади. В качестве дополнительного сценария – низкая загрузка (25%) (CE Delft 2011, стр. 36). Очевидно, что чем больше степень загрузки склада, тем эффективнее он используется и тем меньше электроэнергии будет расходоваться на производство одной единицы корма. Таким образом, в качестве базового варианта взят «дружественный» для экологии вариант – высокий коэффициент использования складской площади в 50%; он существенно меньше 100%, т.к. на складе всегда остаются проходы для людей, проезда техники и выполнения различных технологических операций, а реальная загрузка всегда меньше максимальной.

В других европейских странах принципиальный состав корма (отходы рыбы, отходы курицы, размолотое зерно) схож с голландскими кормами, хотя количественное соотношение компонентов может быть другим (CE Delft 2011, стр. 52).

### 1.1.2. Количество норок для производства 1 кг меха и количество корма для производства 1 кг меха

Очевидно, что чем больше корма требуется для кормления 1 норки на протяжении жизни и чем большее количество норок требуется для производства 1 кг меха, тем выше будет экологическое воздействие 1 кг животного меха на окружающую среду. Согласно информации компании Chichester, Inc. (импортер и дистрибьютор животного меха в США), площадь 1 шкурки самки норки составляет 0.1084 м$^2$, а самца – 0.155м$^2$ (CE Delft 2011, Табл. 5, стр. 32). Используя два образца шкурок норки, предоставленных организацией Bont voor Dieren, для определения плотности шкуры норки (670 г/м$^2$), было рассчитано, что для получения 1 кг меха необходимо 13.8 шкурок самок или 9.6 шкурок самцов, а в среднем 11.4 шкурки/1 кг меха (CE Delft 2011, Табл. 6, стр. 32).

Общее количество пищи, съедаемое норкой за жизнь на ферме (порядка 8 месяцев), составляет около 40 кг (CE Delft 2011, стр. 33), а среднее число

потомства на одну самку норки в Нидерландах – 5.5 детенышей (CE Delft 2011, стр. 32). Учитывая необходимость в еде на 1 особь норки (ок. 40 кг) и прибавляя к ней 1/5.5 долю еды для самки, родившей данную норку (ок. 9 кг), получается ок. 50 кг еды для выращивания 1 норки.

Схожее значение – 49.4 кг – исследователи получили при делении общего числа пищи для норок, расходуемого за год на голландских фермах (180-200 тыс. тонн, в документе ошибочно написано «кг»), на число норок на голландских фермах (с учётом кормления норок-матерей, которых не убивают на мех, а оставляют с целью размножения) – 4 млн 550 тыс., с учётом 700 тысяч племенных норок-матерей (CE Delft 2011, стр. 33, Табл. 8). Умножая 49.4 кг (еда на 1 норку) на 11.4 (кол-во норковых шкурок на 1 кг меха), исследователи установили, что для производства 1 кг меха норки расходуется 563 кг корма (CE Delft 2011, стр. 33-34, рис. 8).

Следует отметить, что это очень много. Например, для производства 1 кг свинины расходуется 3-4 кг корма, а 1 кг птицы – всего 2 кг (CE Delft 2011, стр. 50). Поэтому, хотя корм для норок в большой степени состоит из отходов, которые имеют низкий экологический эффект, однако в целом именно кормление норок вносит наибольший вклад в итоговый экологический эффект производства животного меха, и причина этого – для производства 1 кг меха требуются сотни килограммов корма, который необходимо не только приготовить, но и хранить в морозильных камерах до момента использования.

### 1.1.3. Экологический эффект отходов животных

В рамках использованной модели принята схема устройства фермы, где моча и экскременты животных попадают не на землю, а стекают в специальные желоба, после чего поступают в баки для хранения (CE Delft 2011, стр. 28). Таким образом, попадание экскрементов в почву принято равным нулю, а экологическое влияние оказывает только выделение из экскрементов различных газов (метан, аммиак, $N_2O$) и микрочастиц (CE Delft, стр. 36-37, Табл. 14, Табл. 15).

По всей видимости, в рамках этой модели не учтено то, что навоз со звероферм используется в качестве удобрения (CE Delft 2011, стр.36). Использование навоза в качестве удобрения позволяло бы сократить

использование минеральных удобрений и тем самым оказывать благоприятное экологическое влияние на среду из-за снижения потребности в производстве дополнительных минеральных удобрений. Выработка биогаза из навоза также будет снижать отрицательное влияние производства животного меха, однако она не учтена из-за отсутствия количественных данных (CE Delft 2011, стр.36).

С другой стороны, хорошо известно, что в действительности отходы со звероферм служат источником загрязнения не только воздуха, но и почвы, грунтовых вод и водоёмов. Так, в исследовании на финской звероферме (Salminen et al., 2014) было обнаружено многократное превышение содержания ряда ионов (нитрат-ион, нитрит-ион, хлорид-ион и проч.) в грунтовых водах под зверофермой по сравнению с незагрязнёнными областями. Значительные масштабы загрязнения озёр фосфором из-за поступления выделений животных были обнаружены в канадской провинции Новая Шотландия в бассейне реки Карлтон, где находилось 40 норковых ферм с поголовьем в 1.4 млн норок, а навоз с ферм было невозможно использовать в качестве удобрения из-за слабого развития земледелия в регионе (The impacts of the mink industry on freshwater lakes in Nova Scotia: An overview of concerns, 2011).

Сброс экскрементов с норковых ферм в водоемы в штате Вашингтон (США) привел к контаминации рек колиформными бактериями (WA mink farm fined for manure discharge. April 2, 2013, Bellingham, WA). Таким образом, загрязнение вод стоками со звероферм является распространенным в различных странах явлением. Известно, что значительная часть звероводческих ферм расположена в относительно северных регионах, например в Скандинавии или в северном Китае, в связи с чем реальная способность земледелия использовать образующийся на зверофермах навоз может быть существенно ниже, чем максимальная. Также исследование CE Delft не учитывает отрицательные экологические эффекты от внесения навоза норок в почву, компоненты которого потом попадают в воду и атмосферу (CE Delft 2011, стр. 36). Таким образом, экологический эффект отходов пушных животных в исследовании представляет собой «тёмную лошадку», т.к. для его полной оценки нет достаточной информации и есть неучтенные факторы, которые обладают как потенциально существенным положительным эффектом, так и потенциально существенным отрицательным эффектом на среду.

### 1.1.4. Обработка меха

Хорошо известно, что процесс получения животного меха включает в себя целый ряд операций обработки шкурок (CE Delft 2011, стр. 41, табл. 23), в ходе которых используется значительное количество разнообразных химикатов, в том числе обладающих потенциально большим отрицательным влиянием на окружающую среду:

Table 23 Modelled substances used in the fur-dressing phase, according to BASF, 2010

| Fur-dressing phase | Mean amount (g/kg) | Name | Description | Selected substance, Ecoinvent |
|---|---|---|---|---|
| Soaking | 10 | Bascal | Aliphatic dicarboxylic acids, for acidic post-soaking | Polycarboxylates |
| Wetting | 35 | Eusapon S | Ethoxylated synthetic alcohol for wetting, dissolving and emulsifying grease | Ethoxylated alcohols, petrochemical |
| Bating | 15 | Basozym 1000 | Organic enzymes in acid environment | Not in Ecoinvent, omitted |
| Tanning | 100 | Basyntan | Aluminium and chrome complex | 50% Sodium dichromate |
| | | | | 50% Aluminium sulphate |
| Fatliquoring | 7 | Lipoderm | Various anionic agents, based on: ester sulphite, lecithin, or biobased | Dimethyl sulphate |
| Washing | 10 | Soda | | Soda, powder |
| Picking | 10 | Formic acid | | Formic acid |

База данных Ecoinvent на момент проведения исследования не содержала необходимой информации об экологическом влиянии целого ряда веществ, используемых для выделки меха. В связи с этим в работе было учтено только две группы веществ (CE Delft 2011, стр. 40). Первое – реагенты, которые используются и для выделки меха, и для выделки кожи и при этом имеются в базе Ecoinvent. Второе – реагенты, обнаруженные в уже готовой меховой продукции в исследовании Krautter (2010), например формальдегид.

В связи с этим важно дать два пояснения. Во-первых, в итоговую оценку не были включены некоторые соединения, которые используются в производстве меха, но не были обнаружены в готовой меховой продукции в исследовании Krautter (2010). Например, к числу таких соединений относится

хром (VI), который не обнаруживался в готовой меховой продукции (CE Delft 2011, стр. 40), однако для него можно ожидать существенного отрицательного влияния на окружающую среду из-за высокой токсичности хрома (VI). Во-вторых, в модель были включены соединения в тех концентрациях, в которых они были обнаружены в уже готовой продукции в исследовании Krautter (2010), а в процессе производства эти вещества с высокой долей вероятности используются в намного более высоких концентрациях (CE Delft 2011, стр. 40).

Из-за недостатка данных исследователи CE Delft специально выбрали нижнюю границу отрицательного экологического воздействия обработки меха на среду, поэтому реальный уровень отрицательного экологического воздействия процессов обработки меха может быть намного выше, чем учтенный в модели.

### 1.1.5. Хранение и использование изделий из животного и искусственного меха

Для обоих видов меха была включена необходимость в чистке 1 раз в год (CE Delft 2013, стр. 23 и 25). Кроме того, изделия из животного меха рекомендуется хранить в специальных холодильных камерах, что увеличивает срок их службы. Исследователям CE Delft, однако, не удалось найти информацию о том, как велика доля меховых изделий, для которых используется холодовое хранение, поэтому холодовое хранение не было включено в базовый вариант жизненного цикла меховых изделий и рассматривалась отдельным пунктом.

### 1.1.6. Утилизация изделий из животного и искусственного меха

Для обоих видов меха в качестве способа утилизации было выбрано сжигание на мусоросжигательном заводе. При этом учитывался как отрицательный экологический эффект выбросов (в первую очередь углекислого газа, $CO_2$), так и положительный эффект – в ходе сжигания вырабатываются тепловая и электрическая энергия, что снижает потребность в дополнительной генерации энергии (CE Delft 2013, стр. 25, Табл. 7).

## 1.2. Результаты исследования

Описав таким образом основные характеристики процесса моделирования и наиболее важные исходные данные, можно перейти собственно к результатам моделирования.

В связи с тем, что исследование CE Delft 2013 является более полным, чем CE Delft 2011, то основные выводы далее делаются именно по исследованию 2013-го года.

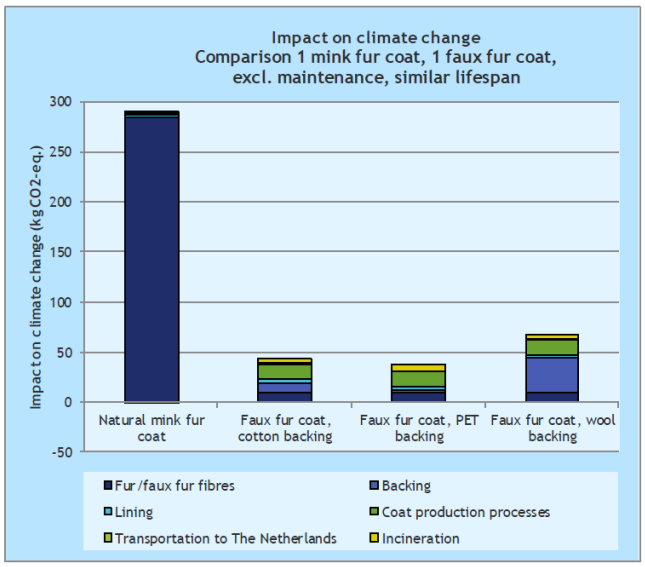
Важно отметить следующий момент. Авторы исследования не располагали достаточной информацией относительно сроков жизни изделий из животного и искусственного меха (CE Delft 2013, стр. 27). Между тем этот показатель очень важен – ясно, что экологическое влияние изделия будет тем меньше, чем дольше оно служит. Например, если одно изделие служит 1 год, а другое – 5 лет, то при равном экологическом влиянии процессов производства, использования и утилизации экологическое влияние первого изделия будет в 5 раз выше, т.к. для второго изделия суммарное отрицательное влияние разделяется на целых 5 лет.

Ввиду отсутствия информации у исследователей была условно принята одинаковая продолжительность жизни двух сравниваемых изделий, а именно шубы из норкового и искусственного меха и отделки из норкового и искусственного меха. После этого исследователи сравнивали, насколько срок жизни изделия из животного меха должен был бы превосходить срок жизни изделия из искусственного меха, чтобы оказывать равное с ним итоговое экологическое воздействие.

### 1.2.1. Оценка влияния производства изделий из животного и искусственного меха на изменения климата

Рис. 3 CE Delft 2013, стр. 28. Оценка влияния производства шубы из норкового меха (столбец слева) по сравнению с тремя шубами из искусственного меха с тремя типами подкладок – хлопчатобумажная ткань (cotton), полиэстер (PET), шерсть (wool), на изменения климата (в кг $CO_2$-эквивалентах):

Figure 3 Impact on climate change: comparison one fur coat, one faux fur coat; excl. maintenance, similar lifespan




Можно видеть, что основной вклад в отрицательное влияние изделия из животного меха вносят кормление и содержание норок. Утилизация (сжигание) приносила небольшую выгоду для окружающей среды за счёт генерации энергии. Важно отметить, что для норковой шубы в расчёте не принято во внимание холодовое хранение и связанное с ним негативное влияние на среду («*excl. maintenance*» в заголовке рисунка). **Шубы из искусственного меха оказывают меньший эффект от 4.5 раз (искусственная шуба с шерстяной подкладкой) до 7 раз (искусственная шуба с полиэстеровой подкладкой) по сравнению с норковой шубой.**

Производство акриловых волокон (основы изделия из искусственного меха) оказывает сравнительно небольшое отрицательное воздействие на среду, по сравнению с изготовлением подкладки. Сжигание шубы из искусственного меха приносит не выгоду, а ущерб для среды, в отличие от изделия из животного меха. **Таким образом, срок жизни норковой шубы должен превышать срок жизни шубы из искусственного меха от 4.5 раз (шерстяной подклад) до 7 раз (полиэстеровый подклад), чтобы данные изделия оказывали одинаковое отрицательное влияние на окружающую среду.**

### 1.2.2. Оценка общего экологического влияния производства изделий из животного и искусственного меха

В Таблице 8 документа CE Delft 2013 было приведено сравнение и для оставшихся 17 экологических показателей (CE Delft 2013, стр. 31), таких как истощение озонового слоя, токсичность для человека, токсичность для наземных экосистем, исчерпание ископаемого топлива и т.д. При этом хорошо видно, что при одинаковом сроке жизни двух изделий отрицательное влияние шубы из животного меха намного выше, чем изделий из искусственного меха – от нескольких раз до нескольких тысяч раз (см. последние 2 колонки Таблицы 8):

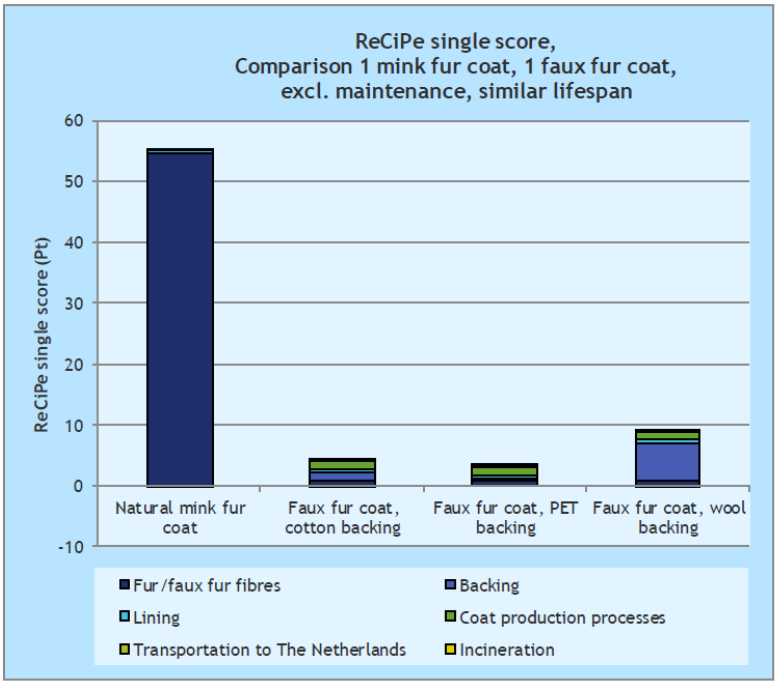
Table 8 Environmental results for one coat, similar lifespan and excluding maintenance. All environmental effects (midpoints)

| Environmental effect category (midpoint) | Unit | Natural mink fur coat | Faux fur coat, cotton backing | Faux fur coat, PET backing | Faux fur coat, wool backing | Difference factor (minimum) | Difference factor (maximum) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Climate change | kg $CO_2$ eq. | 289 | 43 | 38 | 68 | 4 | 7 |
| Ozone depletion | kg CFC-11 eq. | 1.8E-05 | 1.2E-06 | 1.0E-06 | 1.4E-06 | 13 | 17 |
| Terrestrial acidification | kg $SO_2$ eq. | 14 | 0.3 | 0.2 | 1.1 | 13 | 72 |
| Freshwater eutrophication | kg P eq. | 0.1 | 0.004 | 0.001 | 0.011 | 4 | 44 |
| Marine eutrophication | kg N eq. | 1.4 | 0.02 | 0.01 | 0.2 | 7 | 186 |
| Human toxicity | kg 1,4-DB eq. | 35 | 5.9 | 4.3 | 5.5 | 6 | 8 |
| Photochemical oxidant formation | kg NMVOC | 0.8 | 0.15 | 0.12 | 0.16 | 5 | 7 |
| Particulate matter formation | kg $PM_{10}$ eq. | 2.1 | 0.08 | 0.06 | 0.18 | 12 | 34 |
| Terrestrial ecotoxicity | kg 1,4-DB eq. | 4.0 | 0.05 | 0.00 | 0.03 | 83 | 1537 |
| Freshwater ecotoxicity | kg 1,4-DB eq. | 2.1 | 0.3 | 0.2 | 0.8 | 3 | 10 |
| Marine ecotoxicity | kg 1,4-DB eq. | 0.7 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 3 | 4 |
| Ionising radiation | kg $U_{235}$ eq. | 20 | 0.6 | -0.1 | 0.3 | 35 | 316 |
| Agricultural land occupation | $m^2a$ | 586 | 16 | 9.1 | 105 | 6 | 64 |
| Urban land occupation | $m^2a$ | 22 | 0.4 | 0.3 | 0.9 | 23 | 76 |
| Natural land transformation | $m^2$ | 0.03 | 0.004 | 0.003 | 0.004 | 8 | 11 |
| Metal depletion | kg Fe eq. | 7 | 0.6 | 0.4 | 0.8 | 10 | 17 |
| Fossil depletion | kg oil eq. | 35 | 9.3 | 8.4 | 8.7 | 4 | 4 |

Различия в difference factor объясняются тем, что, как уже говорилось выше, экологическое влияние шуб из искусственного меха сильно зависело от материала подкладки.

На Рис. 3 CE Delft 2013 (стр. 29) отражено различие итогового объёма отрицательного экологического воздействия (ReCiPe single score) для норковой шубы и трёх различных шуб из искусственного меха. Здесь, как и ранее для воздействия на климат, приняты схожая продолжительность жизни всех четырёх изделий, а также отсутствие холодового хранения («*excl. maintenance*») для шубы из животного меха:

Figure 4 ReCiPe single score: comparison one fur coat, one faux fur coat; excl. maintenance, similar lifespan




Хорошо видно, что при учёте общего негативного эффекта разница между животным и искусственным мехом ещё выше, чем при учёте только эффектов на выделение парниковых газов (сравн. с Рис. 3). **Для искусственной шубы с подкладкой из шерсти (наиболее «вредной» с точки зрения влияния на окружающую среду) общий негативный эффект ниже примерно в 6 раз, а для шубы с подкладкой из полиэстера (наименее «вредной») – примерно в 14 раз, по сравнению с шубой из животного меха. Таким образом, чтобы оказывать одинаковое с искусственной шубой экологическое воздействие, норковая шуба должна иметь продолжительность жизни в 6 раз выше, чем искусственная шуба с подкладкой из шерсти, и в 14 раз выше, чем искусственная шуба с подкладкой из полиэстера.**

### 1.2.3. Анализ некоторых факторов, которые могли повлиять на результаты моделирования

Интересно отметить, что, хотя размолотое зерно и составляет малую часть рациона норок (8%, см. CE Delft 2011, стр. 33-34), однако его роль в итоговом негативном влиянии процесса кормления норок на окружающую среду велико – например, на счёт зерна относится почти 25% влияния на исчерпание озонового слоя, примерно 50% на исчерпание водных ресурсов и

более 80% – на эвтрофикацию морей (CE Delft 2011, стр. 49, Рис. 11). Это объясняется просто – в отличие от отходов производства рыбы и курицы, которые принимают на себя сравнительно малую долю отрицательного влияния производства мяса рыбы и курицы (доля экологического воздействия 0.83% и 5.3% от продукции в целом, см. Раздел 1.1.1 выше), зерно является основным продуктом растениеводства, а не отходом, и поэтому на производство итогового продукта (животный мех) приходится основная часть экологического ущерба от производства того количества зерна, которое необходимо для кормления норок.

Также стоит подчеркнуть, что (CE Delft 2011, Рис. 9, стр. 45) в ходе моделирования учтена высокая эффективность использования площади склада (50%, см. выше), а уменьшение доли использования площади склада до 25% повышает негативный эффект на выделение $CO_2$ примерно на 25-30% (CE Delft 2011,стр. 45, Рис. 9). Причина проста – т.к. для кормления норок требуется очень большой объем корма (563 кг на производство 1 кг меха, с учетом затрат на кормление племенных самок, см. Раздел 1.1.2 выше), то и затраты энергии на хранение такого количества замороженного корма велики. Однако стоит повторить, что в исследовании за основной принят вариант с высокой загрузкой складов, и все расчёты проведены именно с его использованием.

Также нужно отметить, что состав корма оказывал большое влияние на итоговое экологическое влияние производства животного меха. Так, использование диеты, не включающей отходы производства курицы, а включающей только отходы рыболовства (92%) и размолотое пшеничное зерно (8%) снижало итоговое воздействие животного меха примерно на 1/3 (CE Delft 2013, стр. 37, Рис. 11, Рис. 12). Однако необходимо отметить, что, во-первых, это нереалистичный сценарий, т.к. корм для норок обычно включает не только отходы рыбы, но и отходы курицы. Во-вторых, при расчёте экологического эффекта кормления рыбой использовалось очень низкое значение доли экологического эффекта отходов от общей продукции (0.83%), типичное для камбалы, а данная доля может сильно варьироваться в зависимости от вида рыбы и для лососевых рыб составляет целых 14% (CE Delft 2011, стр. 35, Табл. 11). Соответственно, при использовании более высокого численного значения доли (например, 14%) экологический эффект кормления норок резко возрастет, даже если корм и состоит из отходов рыбы на 92%.

Наконец, даже при снижении экологического эффекта от производства животного меха на 1/3 его отрицательное влияние на среду оставалось в несколько раз выше, чем для искусственного меха (CE Delft 2013, стр. 37, Рис. 11, Рис. 12).

Также в ходе моделирования установлено, что использование холодового хранения шуб из животного меха значительно увеличивает их отрицательное воздействие на окружающую среду (CE Delft 2013, стр. 32, Рис. 5), однако подробный разбор данного вопроса выходит за рамки нашего документа. Стоит еще раз подчеркнуть, что в качестве базового сценария было выбрано отсутствие холодового хранения.

## Часть 2. Анализ исследования компании DSS Management Consultants Inc. 2012 года

В 2012 году канадская компания DSS Management Consultants Inc. по заказу Международной федерации меха (International Fur Trade Federation, IFTF) провела изучение жизненного цикла шубы из норкового меха и шубы из искусственного меха (полиакрил) в соответствии с подходов «cradle-to-grave», т.е. учитывая все стадии от добычи сырья для производства и до утилизации отслужившего продукта с использованием программного обеспечения SimaPro и базы данных Ecoinvent, как и исследования CE Delft 2011 и CE Delft 2013 (DSS 2012, стр. 1). Соответственно, данное исследование основано на том же принципе, что и исследование CE Delft 2013 года, что делает возможным их прямое сравнение.

### 2.1. Методика исследования

Очень важно отметить, что, в отличие от подробного описания методологии исследования в CE Delft 2011 и CE Delft 2013, где приводились конкретные числовые параметры, использованные для моделирования, в исследовании DSS методика работы описана очень кратко и занимает всего 3 страницы (DSS 2012, стр. 3-5). В противоположность исследованиям CE Delft 2011 и CE Delft 2013, в описании методики DSS 2012 полностью отсутствуют какие-либо числовые параметры, позволяющие оценить исходные данные для моделирования, за исключением времени жизни шубы из животного и

искусственного меха. Для шубы из искусственного меха принят средний срок жизни 6 лет (DSS 2012, стр. 3). Однако для норковой шубы принят очень большой срок жизни – 30 лет (DSS 2012, стр. 3). Никакой ссылки на информацию, объяснявшую выбор такого продолжительного срока жизни изделия из животного меха, в исследовании DSS 2012 нет (DSS 2012, стр. 3), а сама формулировка выглядит предположительной – «*The useful life of a natural fur coat is assumed to be 30 years*». По результатам исследования "Longevity, repair and reuse of animal fur" (см. «Использованная литература») на основании анализа многочисленных источников информации можно утверждать, что в действительности средний срок эксплуатации норковой шубы в современных условиях составляет менее 10 сезонов и превосходит средний срок эксплуатации шубы из искусственного меха не более чем в 2 раза. Данный факт очень важен для последующей интерпретации результатов исследования DSS.

Также стоит отметить, что после выхода исследования DSS организация CE Delft обратилась в Международную федерацию меха с запросом на предоставление полной версии документа, чтобы можно было проанализировать исходные данные, предположения и гипотезы исследования DSS 2012, однако этот запрос остался без ответа (CE Delft 2013, стр. 17). В документе DSS 2012 лишь упомянуто, что это исследование прошло «*критическую, независимую оценку с третьей стороны в рамках стандарта LCA Международной организации по стандартизации*», без какой-либо ссылки на результаты данной оценки (DSS 2012, стр. 3).

В исследовании DSS 2012 обращается внимание, что средний размер звероферм мал по сравнению с предприятиями по производству искусственного меха, а их общее число – велико, и они сильно разбросаны пространственно (DSS 2012 , стр. 3), поэтому в данном исследовании в качестве сценария выбрана «хорошая практика управления» ("*good management practice*"), и реальный уровень негативного воздействия производства животного меха на окружающую среду может быть выше, чем рассчитано в исследовании (DSS 2012 , стр. 4).

Расчет итогового влияния на среду со стороны норковой и искусственной шубы производился с использованием метода Impact 2002+. Оценка производилась по 4 ключевым конечным индикаторам: влияние на

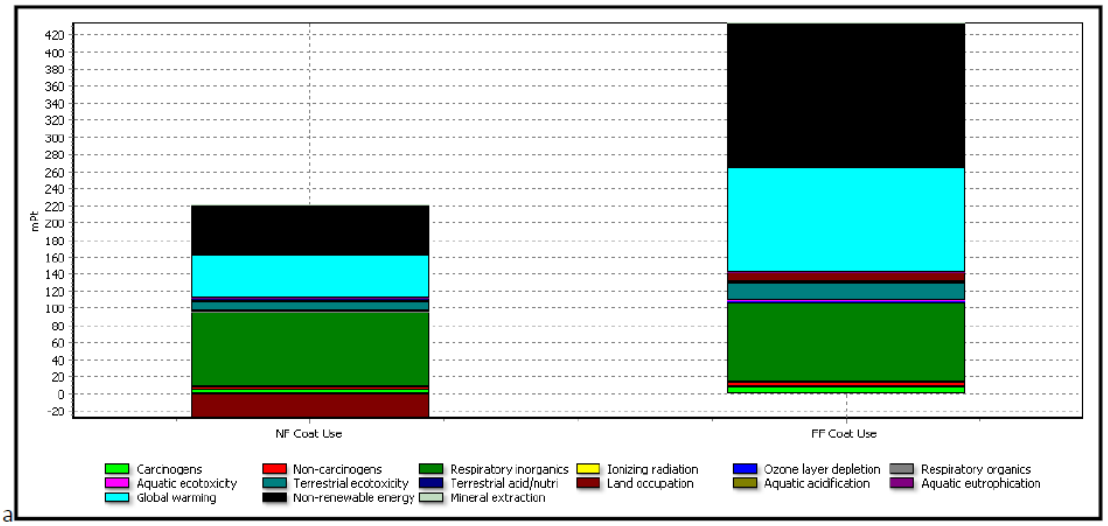
здоровье человека, влияние на экосистемы, влияние на изменение климата и потребление ресурсов (DSS 2012, стр. 5).

Также в исследовании указывается, что повторному использованию подвергается 10% животного меха (DSS 2012, стр. 13), и это позволяет снизить отрицательное экологическое влияние животного меха примерно на 5% (DSS 2012, стр.6). К сожалению, источник этих числовых данных не указан.

### 2.2. Результаты исследования

На стр.9 DSS 2012 приведен Рисунок 6, который характеризует общий эффект производства и эксплуатации норковой (слева) и искусственной (справа) шубы на окружающую среду – аналог ReCiPe single score в исследованиях CE Delft:

*Public Summary* *Comparative LCA Final Report* *October 2012*




a

Хорошо видно, что общий негативный эффект для шубы из искусственного меха в рамках данной модели значительно (примерно в 2 раза) выше, чем шубы из меха норки. Однако здесь необходимо вспомнить, что в рамках данной модели для норковой шубы был принят нереалистично большой средний срок жизни – 30 лет. **Если взять реалистичный сценарий – 10 лет для норковой шубы против 6 лет для шубы из искусственного меха, то отрицательный экологический эффект норковой шубы вырастет втрое и станет значительно выше, чем для изделия из искусственного меха.** При этом то, как именно были получены численные значения на Рис.6 DSS 2012, остается загадкой; ранее уже упоминалось, что описание исходных

данных для моделирования было крайне скудным и не содержало какой-либо количественной информации, за исключением срока жизни меховых изделий, что исключает проверку адекватности исходных данных.

В конце документа располагается достаточно странное утверждение, которое заслуживает полного цитирования:

«*From a fur industry perspective, mink feed rations are continually being improved and these improvements will largely yield improvements in the overall environmental performance of natural fur. Much less potential exists to improve the environmental performance of faux fur. The potential for significant efficiency gains in the production of synthetic materials like faux fibre is becoming less and less. For this reason, the life cycle demands of faux fur are less likely to diminish over time compared to those associated with natural fur. By closing the loop in natural fur production, considerable further improvements are possible*.»

Таким образом, согласно утверждению авторов исследования DSS 2012, потенциал к улучшению производства меха животных в экологическим плане выше, чем производства искусственных волокон. Однако данное утверждение очевидно противоречит и всему опыту развития технологий, и просто здравому смыслу. Основная часть негативного экологического эффекта от производства меха обусловлена кормлением и содержанием животных – этот вывод звучит и в исследованиях CE Delft 2011 и 2013 (см. Раздел 1.2.1 выше), и в исследовании DSS 2012 на стр. 14. Факт состоит в том, что за жизнь норка физиологически должна потреблять определенное количество корма (40-50кг), а для получения малого количества меха требуется убить около 10 животных, и этого факта не изменит никакое «*улучшение рационов*». Процесс совершенствования технологии производства животного меха неизбежно упирается в фундаментальное ограничение – биологию и физиологию вида. Грубо говоря, норка не оптимизирована для производства шкурки. Природа и миллионы лет эволюции оптимизировали организм норки для того, чтобы она могла двигаться, плавать, охотиться, давать жизнь потомству и заботиться о нем. Поэтому, когда живой организм используется для производства какого-то узкоспециализированного продукта (например, шкуры), то неизбежны очень высокие потери. Производство меха с использованием живых организмов принципиально неэффективно в силу чисто биологических причин, и это принципиально не изменят никакие технологии.

Напротив, снижение отрицательного экологического эффекта производства искусственного меха – это исключительно технологический вопрос, не сдерживаемый биологическими ограничениями. Быстрый технологический прогресс не обошел стороной и производство искусственных волокон. Например, совершенствование технологий позволило избавиться от эмиссии в атмосферу паров ртути при производстве акриловых волокон, что значительно снизило негативный экологический эффект производства акриловых волокон в работе CE Delft 2011, где использовалась информация из базы данных Ecoinvent за 2009 год, по сравнению с исследованием Van Dijk (2002), где использовалась информация из исследования 1997 года с менее совершенной технологией производства (CE Delft 2011, стр. 52). В Разделе 6 исследования “Longevity, repair and reuse of animal fur” (см. «Использованная литература») приведены примеры современных технологий производства искусственного меха с использованием отходов растениеводства, а также переработанного пластика, что позволяет значительно снизить негативные экологические эффекты производства таких изделий. Таким образом, производство искусственного меха имеет не меньший, а значительно больший потенциал к совершенствованию, в т.ч. в плане снижения вредных эффектов для окружающей среды, чем производство животного меха.

## Часть 3. Анализ исследования MTT Agrifood Research Finland 2010-2011 годов

В 2010-2011 годах организацией MTT Agrifood Research Finland было проведено исследование жизненного цикла меха норки и меха песца (blue fox), производимого в Финляндии. Заказчиками исследования выступили Финская ассоциация звероводов (Finnish Fur Breeders' Association – FIFUR) и Saga Furs. В связи с тем, что анализ исследования производился с использованием перевода с финского языка на английский, а страницы переведенного документа не всегда совпадали со страницами исходного документа, то ссылки будут делаться не на страницы, как для предыдущих исследований CE Delft 2011-2013 (см. Часть 1) и DSS 2012 (см. Часть 2), а на соответствующие разделы документа MTT (напр., MTT, Пункт 1.4; MTT, Пункт 2.1 и т.д.)

### 3.1. Методика исследования

#### 3.1.1. Общие принципы

Исследование рассматривало экологический эффект следующих основных этапов производства меховых изделий: производство корма для пушных животных, выращивание животных на ферме, свежевание животных, обработка шкурок и пошив готовых меховых изделий (МТТ, Пункт 1.3). Исследование не учитывало экологические эффекты хранения, реализации, использования и утилизации изделий, т.е. использовался подход “cradle to gate”, а не “cradle to grave”, как в исследованиях CE Delft 2013 (см. Часть 1) и DSS 2012 (см. Часть 2).

Основная часть необходимой для исследования информации была получена непосредственно от предприятий, участвовавших в процессе производства (МТТ, Пункт 1.1). Информация о производстве корма для животных была получена от 7 производителей, на долю которых приходится 88% производства кормов для пушных животных в Финляндии. Информация об используемых на фермах практиках производства была получена с 29 песцовых ферм и 14 норковых ферм. Также была получена необходимая информация с предприятия для свежевания животных, предприятия по обработке меха, аукциона по продаже меха и предприятия по пошиву готовых изделий. Таким образом, исследование достаточно объективно отражает реальные производственные практики пушно-меховой индустрии Финляндии (на 2010-2011 гг.). Кроме того, есть все основания считать, что данные практики отражают сравнительно «благоприятную» для окружающей среды технологию производства меха, т.к. Финляндия – это технологически высокоразвитая страну, где практикуются современные методы производства и действуют жесткие экологические стандарты.

Анализ жизненного цикла включал оценку экологического эффекта производства по 3 категориям (МТТ, Пункт 1.4):

- эмиссия парниковых газов (изменение климата)

- эмиссия соединений, вызывающих эвтрофикацию водоемов

- эмиссия соединений, вызывающих закисление окружающей среды

Важно отметить, что исследователи не объединяли рассчитанные экологические эффекты по этим 3 категориям в один суммарный показатель, характеризующий итоговый эффект производства меха на окружающую среду (МТТ, Пункт 1.2), что отличалось от подхода, использованного в исследованиях CE Delft 2011-2013 и DSS 2012.

Также на качественном уровне оценивали, какой эффект на окружающую среду оказывает использование различных химикатов в процессе выделки шкурок (МТТ, Пункты 1.4 и 2.3, Табл. 6).

### 3.1.2. Процесс производства норкового и песцового меха

Для оценки экологического эффекта производства корма использовали данные о составе корма для песцов и норок на фермах (МТТ, Пункт 1.5, Табл. 2). В среднем корм включал в себя отходы от убоя с/х животных – свиней, кур и т.д. (48%), рыбу и отходы от переработки рыбы (20%), зерно (14%), белковые добавки (6%) и воду (10%). Как и в исследованиях CE Delft 2011-2013 (см. Раздел 1.1.1 выше), для расчета экологического эффекта производства отходов от убоя с/х животных и отходов от переработки рыбы использовались соотносительные коэффициенты (allocation factors, AF), исходя из соотношения стоимости отходов к стоимости всех продуктов.

Очень важно отметить следующую деталь. В состав корма для пушных животных входила сельдь и другая рыба, выловленная из Балтийского моря. Вместе с вылавливаемой рыбой из моря удаляются питательные элементы, в первую очередь – азот и фосфор, и это снижает уровень эвтрофикации моря, тем самым оказывая на положительный эффект на его экологическое состояние. Этот факт будет иметь большое значение далее (см. Раздел 3.2 ниже).

В данном исследовании, в отличие от исследований CE Delft 2011-2013, был учтен положительный эффект от использования навоза в качестве удобрения, т.к. использование навоза позволяло избежать необходимости производить соответствующее количество количества азотных удобрений (МТТ, Пункт 1.2). С другой стороны, было также учтено, что в процессе обработки навоза в окружающую среду выделяются различные соединения, которые оказывают негативный эффект на окружающую среду (МТТ, Пункт 1.4,

Табл. 1; МТТ, Пункт 1.7). К их числу относятся парниковые газы (углекислый газ $CO_2$, метан $CH_4$, закись азота $N_2O$), соединения, вызывающие эвтрофикации водоемов (аммиак $NH_3$, оксиды азота $NO_x$, растворимые соединения азота и фосфора), а также соединения, вызывающие закисление окружающей среды (аммиак $NH_3$, оксиды азота $NO_x$, оксид серы $SO_2$).

В исследовании было принято, что тушки песцов свежевали непосредственно на фермах (МТТ, Пункт 1.8), а свежевание норок выполнялось компанией Furfix Oy (МТТ, Пункт 1.9) с использованием специализированной производственной линии, в результате чего получалось 3 вида продукции – собственно шкурки животных (основная продукция), освежеванные тушки животных и жир. Жир и тушки животных не выбрасывались, а либо использовались непосредственно (жир), либо перерабатывались (тушки) (МТТ, Пункт 1.9). Древесная стружка, использовавшаяся в процессе убоя лис, использовались в качестве топлива либо на самих фермах, либо в котельных (МТТ, Пункт 1.8). Обработка шкурок и получение готовых меховых изделий производились по наиболее современным на момент исследования технологиям (МТТ, Пункт 1.11). Таким образом, **рассмотренная в исследовании технология производства меха была передовой, с максимально возможным использованием отходов производства для производства побочной продукции – навоз использовался в качестве удобрения, тушки – для переработки, древесная стружка – для генерации тепла и т.д..**

### 3.1.3. Производство альтернативных продуктов

Помимо собственно производства меховых изделий, в исследовании были изучены 2 альтернативных сценария.

Первый сценарий предусматривал производство предметов зимней верхней одежды из альтернативных материалов вместо одежды из меха норки и песца, а именно: 1. зимней куртки (65% полиэстер, 35% хлопок); 2. шубы из искусственного меха (65% полиакрил, 7% модакрил, 28% хлопок), 3. шубы из искусственного меха (100% полиакрил) (МТТ, Введение и Пункт 1.15). Таким образом, в данном исследовании сравнение было расширено по сравнению с исследованиями CE Delft 2011-2013 (см. Часть 1) и DSS 2012 (см. Часть 2), где в качестве альтернативного продукта рассматривали только шубу из искусственного меха, но не зимнюю куртку.

Второй сценарий предусматривал альтернативное использование отходов от убоя животных вместо производства из них корма для пушных животных. Подобный анализ уникален для исследования МТТ; в исследованиях CE Delft 2011-2013 и DSS 2012 такая альтернатива не рассматривалась. Согласно этому альтернативному сценарию, отходы от убоя поступали на завод Honkajoki ltd для переработки в мясо-костную муку и жир (МТТ, Пункт 1.16). После этого исследователи оценивали, какой эффект на окружающую среду оказывал этот альтернативный вариант использования отходов по сравнению с обычным вариантом их использования (т.е. на корм пушным животным) в пересчете на 1 евро готовой продукции. Соответственно, чем меньше был негативный экологический эффект в расчете на 1 евро стоимости готовой продукции (меха для обычного варианта использования, мясо-костной муки и жира для альтернативного), тем менее вредным с экологической точки зрения считался данный продукт. Важно отметить, что альтернативный сценарий предусматривал только переработку отходов от убоя и не предусматривал вылов сельди из Балтийского моря и ее переработку (МТТ, Пункт 1.2). Следовательно, содержавшиеся в рыбе питательные вещества (азот и фосфор) при альтернативном сценарии не удалялись из моря, т.е. для альтернативного сценария авторы исследования исключили возможность положительного влияния на снижение эвтрофикации Балтийского моря за счет удаления из него питательных веществ.

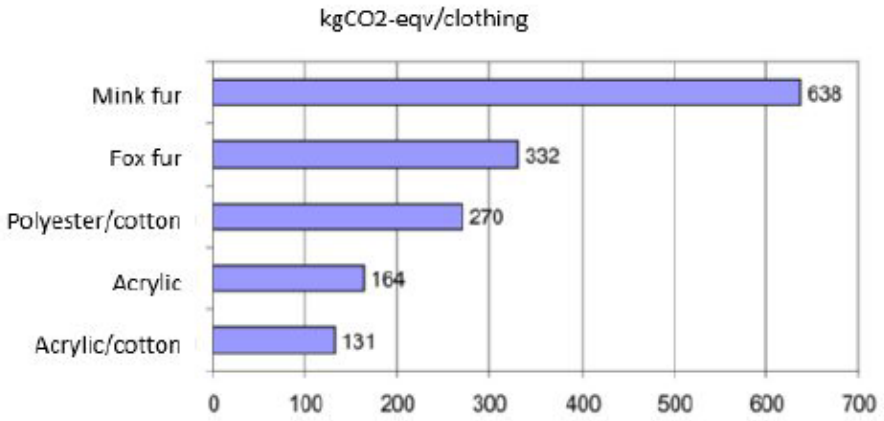
### 3.2. Результаты исследования

#### 3.2.1. Сравнение экологических эффектов производства одежды из меха животных и из альтернативных материалов

Сравнение проводилась по 3 экологическим показателям – эмиссии парниковых газов, эмиссии соединений, вызывающих эвтрофикацию, и эмиссии соединений, вызывающих закисление окружающей среды

**Сравнение эмиссии парниковых газов**

На Рис. 12 в Пункте 2.4.2 МТТ приведен общий уровень эмиссии парниковых газов (в кг $CO_2$-эквивалентов) в расчете на 1 предмет одежды (сверху вниз – шуба из меха норки, шуба из меха песца, куртка из полиэстера и хлопка, шуба из полиакрила, шуба из полиакрила и хлопка):




**Можно видеть, что производство норковой шубы приводило к эмиссии наибольшего количества парниковых газов среди всех 5 предметов одежды (638 кг $CO_2$-экв), на втором месте по величине эмиссии шла шуба из песца (332 кг $CO_2$-экв), а уровень эмиссии от производства всех 3 изделий из альтернативных материалов был ниже, чем для изделий из животного меха (от 131 до 270 кг $CO_2$-экв). Важнейший момент – при построении данного графика авторы исследования условно приняли, что продолжительность эксплуатации изделий из меха животных в 10 раз выше, чем продолжительность эксплуатации альтернативных изделий, например, 20 лет против 2 лет** (МТТ, Пункт 2.4.2). Однако даже при столь большом превосходстве изделий из меха животных по продолжительности эксплуатации над изделиями из альтернативных материалов их производство оказывалось более вредным с точки зрения изменения климата.

Необходимо отметить, что 10-кратная разница в сроке эксплуатации была принята авторами исследования без каких-либо ссылок на исследования по данному вопросу. Между тем, как уже говорилось выше (см. Раздел 2.1), реальная продолжительность эксплуатации изделий из меха норки превосходит продолжительность эксплуатации изделий из искусственного меха не более чем в 2 раза, а для изделий из меха песца разница еще меньше, т.к. носкость меха песца составляет ок. 70% от носкости меха норки (см. Раздел 2 в “Longevity, repair and reuse of animal fur”). Если принять, что реальная продолжительность эксплуатации изделий из меха животных превосходит продолжительность эксплуатации изделий из альтернативных материалов не в 10 раз, а в 2 раза, то уровень выделения парниковых газов от производства норковой и песцовой шубы вырастет в 5 раз и достигнет 3190

кг $CO_2$-экв для шубы из норки и 1660 кг $CO_2$-экв для шубы из песца, что многократно превосходит негативный эффект от производства изделий из альтернативных материалов (131-270 кг $CO_2$-экв).

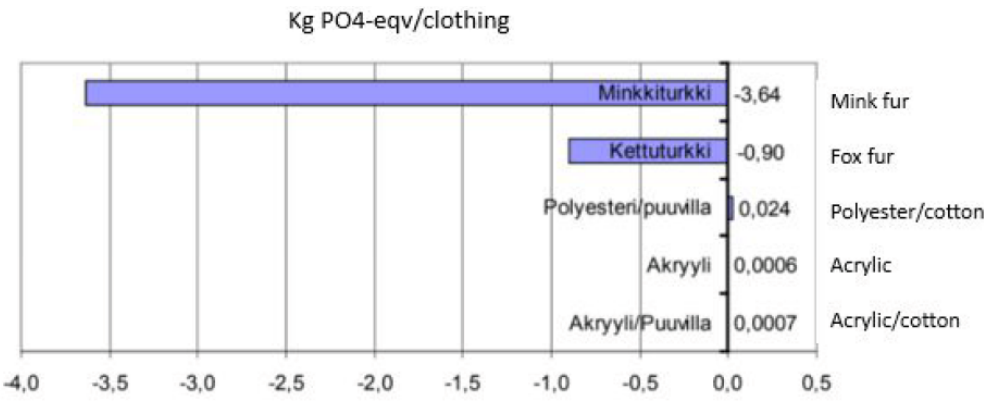
Основной вклад в итоговое количество выбросов парниковых газов при производстве меха животных вносит эмиссия закиси азота $N_2O$ в процессе обработки навоза. На долю эмиссии $N_2O$ приходится 47% от общего уровня эмиссии парниковых газов при производстве меха норки и 37% - при производстве меха песца (МТТ, Пункты 2.1 и 2.2). Такая большая роль эмиссии закиси азота связана с тем, что парниковый эффект 1 кг закиси азота соответствует парниковому эффекту 298 кг углекислого газа $CO_2$ (МТТ, Пункт 1.4, Табл. 1).

Фактором, который мог бы снизить эмиссию парниковых газов при производстве одежды из животного меха и повысить эмиссию при производстве одежды из альтернативных материалов, могла бы быть утилизация изделий после окончания их использования, которая не учтена в исследовании МТТ. Сжигание в мусоросжигательных печах изделий из меха животных после окончания срока эксплуатации дает небольшой положительный эффект с точки зрения выделения парниковых газов, т.к. в процессе сгорания генерируется небольшое количество тепла и электричества, что устраняет необходимость в сжигании некоторого количества топлива (CE Delft 2013, стр. 28, см. Раздел 1.2.1). Напротив, сжигание искусственного меха из полиакрила слегка увеличивает его углеродный след, т.к. негативный эффект от выделения при сжигании углекислого газа не может быть полностью скомпенсирован получением тепла и электроэнергии (CE Delft 2013, см. Раздел 1.2.1). Однако в количественном плане негативный эффект от сжигания искусственного меха весьма мал, а положительный эффект от сжигания животного меха еще меньше (CE Delft 2013, Рис.3, стр. 28). Таким образом, если бы исследование МТТ включало не только производство, но и утилизацию продукции из меха и альтернативных материалов, это бы не оказало принципиального влияния на результаты исследования, хотя могло бы немного снизить эффект на изменение климата от производства животного меха и повысить – от производства альтернативных материалов. Стоит отметить, что в исследовании МТТ упоминается, что эффект утилизации меха и альтернативных материалов на окружающую среду «примерно одинаков» (МТТ, Пункт 1.3). Таким образом,

учет экологического эффекта от утилизации не оказал бы принципиального влияния на результаты сравнения между животным мехом и синтетическими материалами в отношении влияния на изменения климата.

**Сравнение эмиссии соединений, вызывающих эвтрофикацию**

На Рис. 13 в Пункте 2.4.2 приведен общий уровень эмиссии соединений, вызывающих эвтрофикацию (в кг $PO_4$-эквивалентов) в расчете на 1 предмет одежды (сверху вниз – шуба из меха норки, шуба из меха песца, куртка из полиэстера и хлопка, шуба из акрила, шуба из акрила и хлопка):




Из диаграммы видно, что **производство изделий из альтернативных материалов практически не оказывает эффекта на эвтрофикацию окружающей среды**. **Производство изделий из меха норки и лисы оказывает существенное положительное влияние**, т.е. ***снижает*** уровень эвтрофикации водоемов. Как уже говорилось выше (см. Раздел 3.1.2), для производства кормов для пушных животных используется рыба, выловленная из Балтийского моря, и вместе с выловленной рыбой из моря выносятся питательные вещества (азот и фосфор). В итоге изъятие питательных веществ из среды в составе рыбы, выловленной для производства корма, в 4-5 раз превосходит по объему эмиссию этих питательных веществ в окружающую среду на остальных этапах производства меха (МТТ, Пункты 2.1 и 2.2), чем и обусловлен итоговый положительный эффект производства меха на снижение эвтрофикации окружающей среды. Стоит отметить, что при расчетах не было принято во внимание различие в продолжительности эксплуатации изделий из животного меха и альтернативных материалов, в отличие от расчета влиянии на выделение парниковых газов, где было принято 10-кратное различие в продолжительности эксплуатации изделий из меха и из

альтернативных материалов (см. выше). Соответственно, если предположить, что изделия из меха животных служат дольше в 2 раза по сравнению с изделиями из альтернативных материалов, то и положительный эффект от производства меха на эвтрофикацию водоемов снизится в 2 раза.

Однако основная проблема с этим «положительным» эффектом от производства меха состоит в другом. Использование интенсивного лова рыбы для выноса питательных веществ из водоемов и снижения их эвтрофикации действительно возможно, но лишь в том случае, если в водоемах имеется большая и рационально используемая популяция рыбы (Hjerne and Hansson, 2002), т.е. нет угрозы, что усиление вылова приведет к подрыву рыбных ресурсов. Как указано в исследовании МТТ, снижение эвтрофикации Балтийского моря происходит благодаря эксплуатации **недоиспользованного** потенциала к вылову рыбы в море (МТТ, Пункт 2.4.1). В то же время, в мире в целом недоиспользование рыбных ресурсов – это сравнительно редкая ситуация, т.к. в мире 57.4% рыбных запасов эксплуатируются полностью, т.е. на пределе возможности к их устойчивому использованию, а 29.9% рыбных запасов эксплуатируются чрезмерно (FAO 2011, стр. 12-13), причем процент чрезмерно эксплуатируемых запасов рыбы с годами растет:

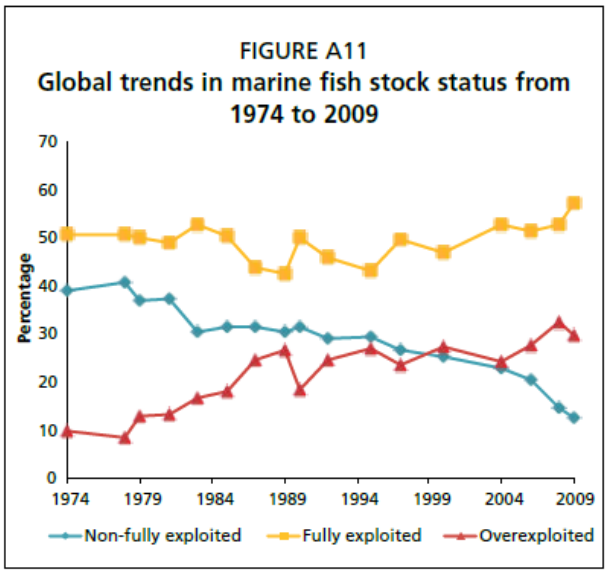


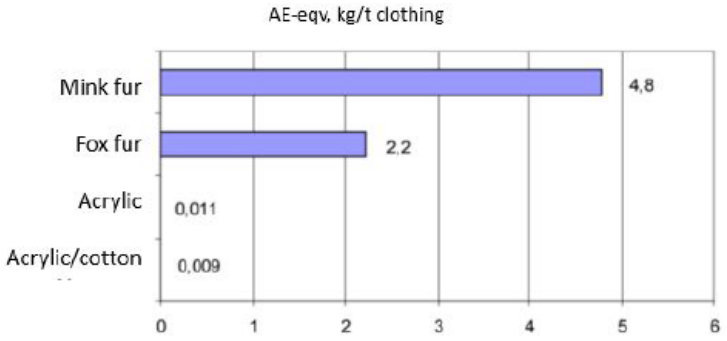

Рис. A11 FAO 2011, Желтым цветом показана доля полностью эксплуатируемых рыбных запасов, красным – чрезмерно эксплуатируемых, синим – недоэксплуатируемых.

В Балтийском море популяции трески и шпрот эксплуатируются полностью; популяции сельди в основном эксплуатируются полностью, а

крупнейшая популяция сельди в центральной Балтике эксплуатируется чрезмерно (FAO 2011, стр. 41). В целом, рыбные запасы в мире и так эксплуатируются в основном интенсивно или даже чрезмерно, а потребность в рыбе с каждым годом растет из-за роста мирового населения. Таким образом, хотя потенциально возможно снижение эвтрофикации водоемов в результате вылова рыбы для скармливания пушным животным, но в целом негативные эффекты от скармливания выловленной рыбы пушным животным могут быть намного важнее этого положительного эффекта

**Сравнение эмиссии соединений, вызывающих закисление окружающей среды**

На Рис. 14 в Пункте 2.4.2 приведен общий уровень эмиссии соединений, вызывающих закисление окружающей среды (в кг AE-экв), в расчете на 1 тонну одежды (сверху вниз – шуба из меха норки, шуба из меха песца, куртка из полиэстера и хлопка, шуба из акрила, шуба из акрила и хлопка):



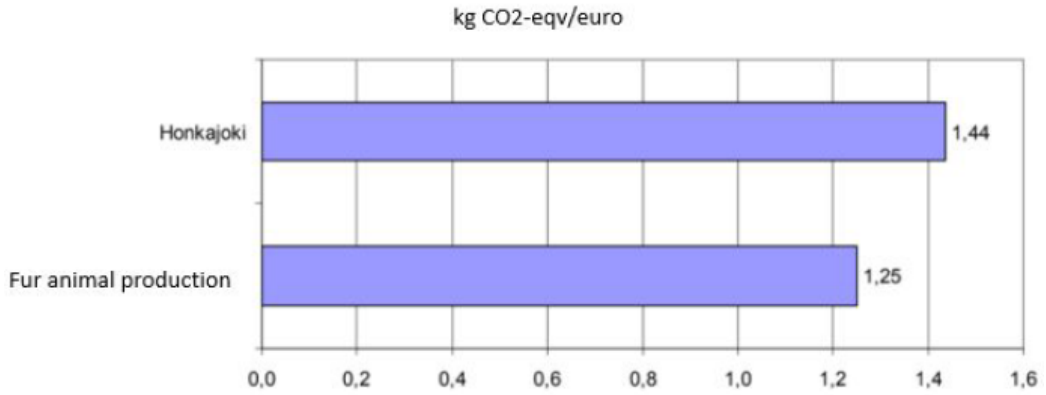

Из текста работы неясно, учтена ли при составлении данной диаграммы разница в продолжительности эксплуатации изделий из меха животных и из альтернативных материалов. В любом случае, очевидно, что **негативный эффект производства одежды из меха на закисление окружающей среды превосходит негативный эффект производства одежды из альтернативных материалов в сотни раз**. Основной вклад (около 90%) в закисление окружающей среды при производстве меха вносит выделение аммиака из навоза и мочи животных (МТТ, Пункты 2.1 и 2.2).

**3.2.2. Сравнение между использованием отходов от убоя для производства корма для пушных животных и альтернативным использованием отходов**

Сравнение также проводилась по 3 экологическим показателям – эмиссии парниковых газов, эмиссии соединений, вызывающих эвтрофикацию, и эмиссии соединений, вызывающих закисление окружающей среды. При этом для сопоставления использовался показатель величины эмиссии на 1 евро стоимости готового продукта. Например, если производство продукта А в расчете на 1 евро готовой продукции образует определенный объем выбросов парниковых газов, а производство продукта Б – вдвое больший объем выбросов, то производство продукта А можно считать в 2 раза менее вредным для окружающей среды с точки зрения изменения климата, чем продукта Б.

**Сравнение эмиссии парниковых газов**

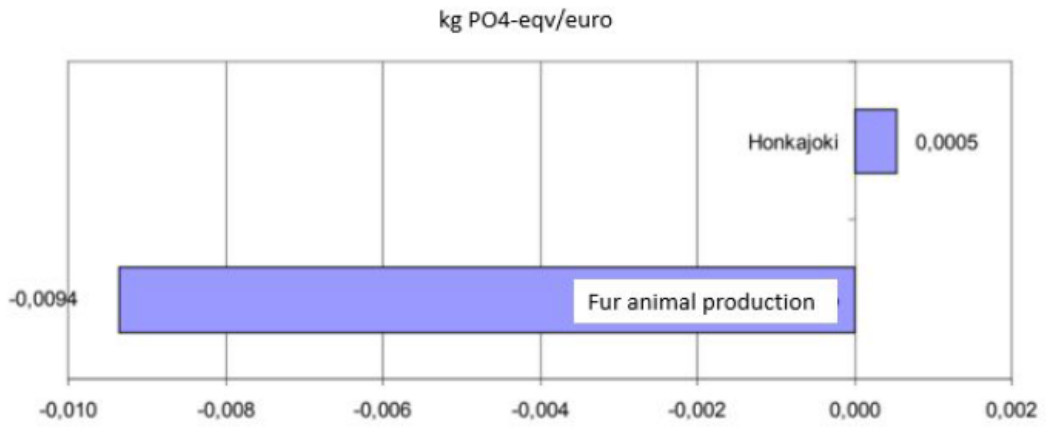
При производстве меха на 1 евро стоимости готовой продукции приходилось 1.25 кг $CO_2$-экв парниковых газов (см. нижний столбец на рис. 15 Пункта 2.4.3 МТТ), при производстве альтернативной продукции (мясо-костная мука и жир) – 1.44 кг $CO_2$-экв парниковых газов (см. верхний столбец на рис. 15 Пункта 2.4.3 МТТ):




Таким образом, **заметно преимущество использования отходов от убоя с/х животных для производства меха по сравнению с использованием отходов для производства мясо-костной муки и жира; однако это преимущество очень невелико, несмотря на то, что цены на мех в исследованный период (2009-2011 гг,) были весьма высоки**. С учетом значительного падения цены на мех с начала 2010-х, сейчас производство альтернативной продукции может быть более оправданным с точки зрения выделения парниковых газов на 1 евро стоимости готовой продукции по сравнению с производством меха.

**Сравнение эмиссии соединений, вызывающих эвтрофикацию**

Вопросы вызывает следующий пункт сравнения, где сопоставлялся уровень эвтрофикации в расчете на 1 евро стоимости итоговой продукции – меха (см. нижний столбец на рис. 16 Пункта 2.4.3 МТТ) или мясо-костной муки и жира (см. верхний столбец на рис. 15 Пункта 2.4.3 МТТ):

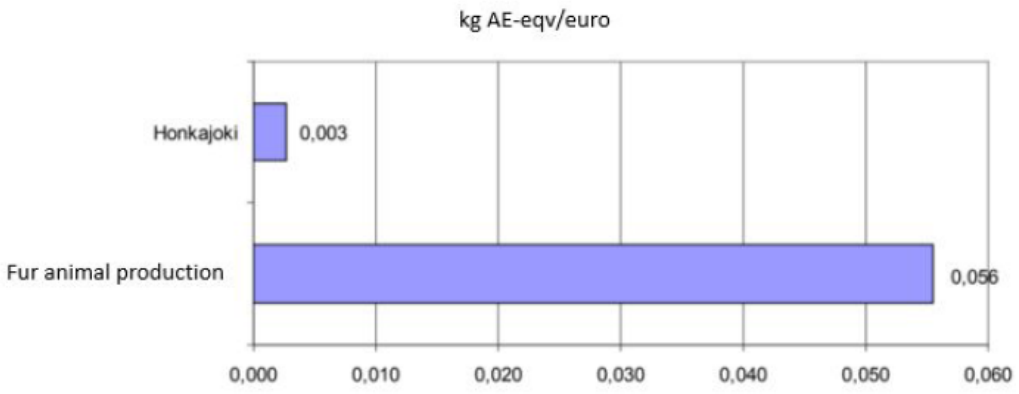



**Можно видеть, что производство меха оказывает значительный положительный экологический эффект на эвтрофикацию (т.е. снижает ее уровень), в то время как производства жира и мясо-костной муки сопровождается небольшим отрицательным эффектом (усиление эвтрофикации)**. Однако здесь необходимо вспомнить, что снижение уровня эвтрофикации при производстве меха связано с тем, что для производства корма для пушных животных использовалась выловленная в Балтийском море сельдь, что приводило к выносу азота и фосфора из моря и, следовательно, к снижению уровня эвтрофикации моря (см. Разделы 3.1.2 и 3.2.1 выше). В то же время, как уже говорилось ранее, переработке на жир и мясо-костную муку подвергались только побочные продукты убоя, а переработка выловленной рыбы таким же способом вообще не рассматривалась (см. Раздел 3.1.3 выше). **Таким образом, сравнение влияния на эвтрофикацию между производством меха и альтернативной продукции выглядит не вполне корректным, т.к. основной фактор, влияющий на уровень эвтрофикации – вылов рыбы – не учитывался при производстве альтернативной продукции**. Можно предположить, что если бы рассматривалось альтернативное использование выловленной рыбы для производства, например, рыбной муки и жира, то снижение уровня эвтрофикации в результате производства рыбной муки было бы сопоставимо

со снижением эвтофикации в результате производства кормов для пушных животных, т.к. в обоих случаях происходит удаление питательных веществ из океана.

**Сравнение эмиссии соединений, вызывающих закисление окружающей среды**

Третий пункт сравнения включал сопоставление уровня закисления окружающей среды в расчете на 1 евро стоимости готовой продукции при производстве меха (см. нижний столбец на рис. 17 Пункта 2.4.3 MTT) либо мясо-костной муки и жира (см. верхний столбец на рис. 17 Пункта 2.4.3 MTT):




В данном случае очевидно значительное экологическое преимущество альтернативного способа переработки отходов от убоя. Как уже упоминалось выше (см. Раздел 3.2.1), навоз пушных животных служит источником выделения значительного количества аммиака, чем и вызывается основная часть негативного эффекта производства меха на закисление окружающей среды.

### 3.2.3. Заключение

Исследование, проведенное MTT Agrifood Research Finland в 2010-2011 годах, близко отражает реально используемые практики при производстве норкового и лисьего меха в Финляндии, т.к. основная часть информации получена от ферм и предприятий, непосредственно участвовавших в процессе производства. При этом данные практики являются очевидно передовыми для пушно-меховой индустрии – при переработке тушек пушных животных используется не только мех (основной продукт), но также

освежеванные тушки и жир, навоз животных используется в качестве удобрения, древесная стружка – для генерации энергии при сжигании и т.д..

Несмотря на это, рассчитанные объемы выбросов парниковых газов от производства верхней одежды из меха оказались намного выше, чем для изделий из альтернативных материалов (куртка и искусственные шубы), даже с учетом того, что в исследовании был принят нереалистично длительный срок эксплуатации меховых изделий – в 10 раз выше, чем для изделий из альтернативных материалов. Рассчитанный негативный эффект от производства меха на закисление окружающей среды был в несколько сотен раз выше, чем от производства альтернативных материалов. Производство меха снижало уровень эвтрофикации водоемов за счет вылова рыбы, использовавшейся для производства корма. Однако в целом основная часть рыбных ресурсов на Земле сейчас используется или максимально, или чрезмерно, и в таких условиях скармливание рыбы пушным животным вряд ли можно считать устойчивой и полезной для окружающей среды практикой. Таким образом, производство одежды из альтернативных материалов оказывало значительно более низкий негативный эффект на окружающую среду по сравнению с производством одежды из норкового и лисьего меха по двум экологическим показателям из трех.

Когда сравнили использование отходов от убоя с/х животных для производства корма для пушных животных и для альтернативное использование (для производства мясо-костной муки и жира), то эти способы использования в расчете на 1 евро произведенной продукции вызывали примерно равный негативный эффект с точки зрения изменения климата. Небольшое преимущество производства корма для пушных животных (т.е. немного меньшая величина выбросов) было связано с высокой стоимостью меха в период 2009-2011 годов. Негативный эффект на закисление окружающей среды был в десятки раз выше для производства корма для пушных животных, чем для альтернативного способа переработки отходов. Производство меха снижало уровень эвтрофикации водоемов (см. выше), однако возможность альтернативной переработки выловленной рыбы (напр., в рыбную муку) исследователи в принципе не рассматривали, поэтому по показателю эвтрофикации корректное сравнение этих 2 способов переработки, по-видимому, невозможно.

# Часть 4. Общие выводы по 4 исследованиям

В рамках работы было проанализировано 4 исследования жизненного цикла изделий из меха животных в сравнении с изделиями из альтернативных материалов. Два из них (CE Delft 2011, CE Delft 2013) были выполнены по заказу организаций по защите животных, еще два (DSS 2012 и MTT 2011) – по заказу организаций, представляющих пушно-меховую отрасль. Среди данных исследований, работа DSS 2012 заслуживает наименьшего доверия, т.к. методика данного исследования описана очень кратко и с минимумом конкретных числовых данных; исследования CE Delft 2011, CE Delft 2013 и MTT 2011 описаны намного полнее, что дает возможность оценки входных параметров и значительно повышает доверие к результатам данных исследований. Однако, несмотря на значительные различия в исходных данных для анализа, методике исследования и полученных результатах, можно сформулировать ряд общих выводов из 4 рассмотренных исследований.

1. Негативный эффект от производства изделий из меха животных был во всех случаях намного выше, чем эффект от производства изделий из альтернативных материалов. Более длительный срок службы изделий из животного меха не позволял компенсировать эту разницу. В исследовании DSS 2012 рассчитанный негативный экологический эффект от производства шубы из норкового меха был ниже, чем для шубы из полиакрила (DSS 2012, стр. 9, Рис. 6) но при условии нереалистично большой средней продолжительности эксплуатации норковой шубы – 30 лет против 6 лет для искусственной шубы (DSS 2012, стр. 3). При использовании более реалистичного соотношения сроков эксплуатации – 10 лет для норковой шубы против 5-6 лет для шубы из искусственного меха – данное исследование дало бы противоположный результат, а именно значительно больший негативный экологический эффект от производства животного меха по сравнению с искусственным. В исследовании CE Delft 2013 негативный эффект от производства норковой шубы был выше по сравнению с искусственной даже при 5-кратно большем сроке эксплуатации изделия их норкового меха (CE Delft 2013, стр. 35, Рис. 8). В исследовании MTT 2011 производство изделий из меха животных оказывало больший негативный эффект на окружающую среду по сравнению с изделиями из альтернативных

материалов (хлопок, полиэстер, акрил) по двум показателям из трех – выделению парниковых газов (MTT, Пункт 2.4.2, Рис. 12) и закислению окружающей среды (MTT, Пункт 2.4.2, Рис. 14), даже при условии, что изделия из меха животных эксплуатировались в 10 раз дольше.

2. Тот факт, что для производства меха используется натуральное сырье (отходы от убоя, рыба, зерно, древесная стружка и т.д.), а образующиеся отходы имеют биологическую природу (навоз, тушки животных и т.д.), не означает низкого негативного эффекта производства меха на окружающую среду. Напротив – именно кормление и содержание животных было ответственно за подавляющую часть негативного эффекта производства меха на окружающую среду (CE Delft 2013, стр. 29, Рис. 4; MTT, Пункты 2.1 и 2.2.). Согласно исследованию MTT, на одно только выделение закиси азота ($N_2O$) из навоза приходилось 47% (для норкового меха) или 37% (для лисьего меха) общей эмиссии парниковых газов при производстве меха, а на долю выделения аммиака ($NH_3$) из навоза приходилось ок. 90% от общего влияния производства меха на закисление окружающей среды (MTT, Пункты 2.1 и 2.2.). Использование рыбы для производства корма для пушных животных может снижать уровень эвтрофикации водоемов, из которых данная рыба выловлена (MTT, Пункты 2.4.2 и 2.4.3), однако это возможно только в тех водоемах, где имеется многочисленная и рационально используемая популяция рыбы. Таким образом, основной негативный эффект от производства меха обусловлен именно «натуральными» стадиями производства.

3. Т.к. основной негативный эффект от производства меха связан не с использованием вредных химических соединений для выделки шкурок, то введение более «зеленых» технологий выделки шкурок (например, без использования хрома или формальдегида) не приведет к существенному снижению общего негативного экологического эффекта от производства меха.

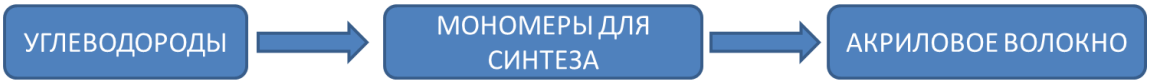
4. Максимально полное использование отходов от производства меха для получения побочной продукции рекламируется пушно-меховой индустрией как пример «замкнутого цикла» производства и способ значительно снизить негативный эффект на окружающую среду (DSS 2012, стр. 14). Однако исследование MTT, где как раз рассматривалась такая передовая технология (навоз использовался в качестве удобрения, тушки – для переработки, древесная стружка – для генерации тепла и т.д.), ясно показало, что

негативный эффект от производства меха даже при таких условиях остается очень высоким. Более того – негативный эффект на изменение климата от производства меха по сравнению с одеждой из альтернативных материалов в исследовании MTT, где учитывалось использование навоза в качестве удобрения, оказался даже выше, чем в исследованиях CE Delft 2011 и CE Delft 2013, где оно не учитывалось. Таким образом, даже максимальное использование побочной продукции от производства меха не изменяет принципиально общей картины очень большого экологического ущерба в расчете на единицу продукции – намного выше, чем для зимней одежды из альтернативных материалов.

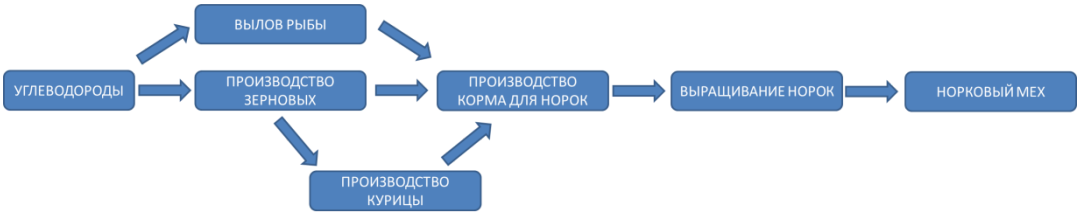
5. Побочные продукты от убоя скота имеют различные применения, кроме как для производства корма для пушных животных, а экологический эффект от их переработки в расчете на одну единицу стоимости сопоставим с экологическим эффектом от их скармливания пушным животным, даже в периоды с высокими ценами на мех (MTT, Пункт 2.4.3).

Частым аргументом сторонников животного меха является якобы «натуральность» данного продукта, в противовес «сделанным из нефти» искусственным волокнам. Однако необходимо понимать, что сейчас нефть и другие виды ископаемого топлива лежат в основе производства подавляющего большинства продуктов как промышленности, так и сельского хозяйства. Топливо для тракторов и рыболовецких траулеров делается из нефти, нефть и газ необходимы для производства удобрений и пестицидов. На производство 1 калории пищевой продукции тратится от 10 до более чем 300 (!!!) калорий ископаемого топлива ( Joel C. Magnuson, 2013, стр. 166). Таким образом, без затрат большого количества ископаемого топлива не будет ни отходов производства рыбы или курицы, ни зерна, иными словами – не будет корма для животных на зверофермах. После этого огромное количество корма (несколько сотен килограммов!) тратится на производство одного килограмма норкового меха, а навоз и моча животных служат источником значительного количества парниковых газов. Таким образом, нефть лежит в основе производства как животного, так и искусственного меха. Разница лишь в том, что при производстве искусственного меха нефть превращается в волокна в

ходе малого числа узкоспециализированных (т.е. более оптимизированных) стадий:




Напротив, при производстве животного меха нефть превращается в него в ходе намного большего числа намного менее специализированных (т.е. менее оптимизированных) стадий:




На каждой стадии происходят потери ресурсов и энергии и образуются отходы, причем чем менее специализирована данная стадия, тем больше будут и потери, и объем отходов. Производство животного меха включает как минимум один крайне неэффективный этап, где сотни килограммов корма расходуются для производства 1 кг меха. Даже тот факт, что для кормления пушных животных используются в основном отходы, которые обладают сравнительно малым отрицательным экологическим эффектом в сравнении с основной продукцией рыболовства и птицеводства, не изменяет общей картины. Показателен следующий пример. В 2012 году Европейская ассоциация звероводов (European Fur Breeders' Association, EFBA) попыталась запустить рекламную компанию, которая продвигала идею «благоприятности меха животных для окружающей среды». В частности, реклама содержала доводы о «естественно большом» сроке жизни животного меха, «легкости биодеградации и повторного использования», а также довод о том, что производство животного меха – это «одна из наиболее сбалансированных систем в сельском хозяйстве». Однако Комитет по рекламным стандартам (Advertising Standards Authority, ASA) наложил запрет на подобную кампанию. Запрет был мотивирован тем, что кампания и сопроводительные документы в ее поддержку не показали, что производство животного меха «дружественно для окружающей среды», и что с учетом «анализа всего цикла жизни продукта от производства до утилизации, данная реклама, по-видимому, вводит в заблуждение» (см. Cruel or eco-friendly: is fur

the ultimate sustainable material? Ruth Stokes | 10th April 2012). Животный мех не только негуманный, но и не «зеленый», в противоположность уверениям звероводов. Отказ от его использования – это вопрос не только человечного отношения к животным, но и ответственного отношения к окружающей среде.

## Часть 5. Критика исследований CE Delft со стороны индустрии животного меха и разбор данной критики

Естественно, что исследования CE Delft не могли не привлечь внимание индустрии натурального меха. В частности, на одном из основных сайтов, продвигающих использование натурального меха, www.truthaboutfur.com, вышла статья, посвященная критическому разбору исследований CE Delft. Соответственно, далее будет детально разобрана данная статья – сначала приводиться цитаты из статьи (курсивом), после чего – их оценка и критика.

– *CE Delft sets out to compare 1 kilogram (kg) of mink fur with 1 kilogram of fake fur and other textiles. To this end, they propose that 11.4 mink pelts are needed to produce 1 kg of fur, and that each animal consumes close to 50 kg of feed (including a share for the mother). From these assumptions, CE Delft concludes that 563 kilograms of feed are required to produce one kilogram of fur (49.4 kg of feed x 11.4 pelts/kg of fur.), and this is the figure on which they base all their subsequent calculations of environmental impacts. [p.6]*

– *Our own survey of North American and European farmers – including statistics published by the Danish Faculty of Agricultural Science, Aarhus University (2010) — suggests that it actually requires from 38-45 kg – or an average of about 41.5 kg of feed to produce a mink pelt*

**Ответ**: Как уже указывалось выше, значение 49.4 кг в исследовании CE Delft 2011 было получено двумя разными способами – теоретическим расчетом и путем деления общего количества потребляемого корма (180-200 тыс. т) на общее поголовье норок в Нидерландах. При этом, если не учитывать потребность в корме для племенных самок, то получается значение 41.8 кг на одну норку (CE Delft 2011, стр. 33, Табл. 8) – очень близкое значение к 41.5 кг, которое приведено в статье TruthAboutFur. Весьма вероятно, что это число (41.8 кг) банально получено без учета потребности в пище племенных (т.е. не пушных) животных.

*CE Delft's figure for how many pelts are required to supply a kilogram of fur is also higher than what we found — perhaps because their calculation was apparently based on two sample pelts provided by the Dutch activist group Bont voor Dieren, which may not represent a true average size. Using the same methodology as CE Delft but with a large data set provided by European fur auctions, we find that 1 kg of fur represents about 7.75 pelts – not 11.4, as CE Delft proposes*

**Ответ**: данное утверждение либо является неверной интерпретацией данных CE Delft 2011, либо преднамеренной ложью. В исследовании CE Delft, 2011, стр. 32, явно указано, что предоставленные активистами Bont voor Dieren две шкурки использовались только для определения плотности меха, а совсем не «*true average size*». Средний размер шкурки определялся по данным американского импортера и дистрибьютера животного меха Chichester, Inc. (CE Delft 2011, стр. 32, Табл. 5), и путем умножения средних значений на плотность было получено итоговое значение в 11.4 шкурки на 1кг меха. Таким образом, нет никаких оснований больше доверять значению 7.75 шкурок/1кг меха, которое получено на основании «*большой базы данных европейских меховых аукционов*», однако без ссылки на какие-либо конкретные организации и исследования.

*If an average of 41.5 kg of feed is required to produce one mink pelt, multiplying this by 7.75 pelts indicates that 322 kg of feed would be required to produce 1 kg of fur – i.e., a little more than half (57%) the amount of feed used by CE Delft in their calculations.*

**Ответ**: Как уже детально разъяснено выше, нет оснований считать, что данные, предоставленные TruthAboutFur (41.8 кг меха для получения одной шкурки и 7.75 шкурок/1кг меха) более достоверны, чем данные CE Delft 2011 (49.4 кг корма и 11.4 шкурки/1кг меха, соответственно). Кроме того (см. ниже), это не окажет решающего влияния на итоговое экологическое воздействие обоих видов меха.

– *CE Delft also assumes that mink food is comprised of 70% chicken waste and 30% fish offal. But feed composition varies according to local availability. Thus, in Denmark (which produces three times more mink than Holland, where CE Delft is based) feed is more commonly composed of 80% fish offal and 20% chicken waste. But the environmental cost of fish offal is much lower*

*than that of chicken wastes. In fact, in a 2013 follow-up study, CE Delft acknowledged that a mink diet based on fish rather than chicken would lower environmental impacts by 30%.*

**Ответ**: как уже указывалось выше, в исследовании CE Delft 2013 года было использовано 2 вида кормов – реально используемый в Нидерландах (28% рыбных отходов, 64% куриных отходов, 8% зерна пшеницы) и альтернативный (92% рыбных отходов и 8% зерна) (CE Delft 2013, стр. 20, Табл. 3). Маловероятный в реальности альтернативный сценарий снизил экологическое воздействие производства меха норки примерно на 1/3, однако оно все равно осталось в несколько раз выше, чем для изделий из искусственного меха (CE Delft 2013, стр. 37, Рис. 11, Рис. 12). Кроме того, доля экологического влияния отходов рыбы может варьировать в широких пределах, как уже указывалось выше (от 0.83% до 14% от готовой продукции), соответственно – реальное экологическое воздействие «рыбной» диеты норок может значительно вырасти. Напомним, что для курицы эта доля экологического влияния составляет от 5.3% до 5.9%, что намного больше 0.83% (для отходов камбалы), но при этом намного меньше 14% (для отходов лососевых).

Кроме того, согласно Пункту 1.5 исследования MTT, средний состав корма для пушных животных в Финляндии включает 48% отходов от убоя с/х животных и всего 20% рыбы и отходов от переработки рыбы, т.е. налицо преобладание продуктов убоя в рационе, как и в исследованиях CE Delft.

– *Most important of all: other uses would have to be found for this meat and fish waste — or it would go into landfills or be incinerated — if mink weren't eating it. It could therefore be argued that an environmental CREDIT should be applied to mink food production, since the environmental costs of disposing of these meat and fish wastes are avoided.*

**Ответ**: Разумеется, что остатки от производства рыбы или курицы не будут ни сжигаться, ни захороняться. Отходы птицеводства и производства мяса рыбы используются для изготовления разнообразных продуктов, например технического жира и различных видов кормовой муки, которая используется для кормления рыб, свиней и птиц. Около 56% рыбной муки используется для кормления рыб на рыбных фермах, ок. 20% - для откорма свиней, ок. 12% - для откорма птиц, и еще ок. 12% - в других целях, в т.ч. в

качестве удобрения (https://en.wikipedia.org/wiki/Fish_meal). Звероводство – это не единственный и не главный потребитель данных отходов. В Пункте 2.4.3 исследования МТТ был детально рассмотрен альтернативный сценарий переработки отходов от убоя с/х животных в мясо-костную муку и жир вместо их использования для производства корма.

Кроме того, согласно стр. 13 исследования “Звероводство в Латвийском народном хозяйстве” (“Zvēraudzēšana Latvijas tautsaimniecībā”, 2020), побочные продукты традиционно используются для производства корма для других животных, а не только пушных. Согласно норвежскому производителю и экспортеру еды для собак “Norsk Hundefor”, пушное звероводство – это основной конкурент в спросе на побочные продукты животного происхождения. Другой норвежский производитель кормов для животных —Norsk Protein – заявляет, что нет побочных продуктов животного происхождения, которые эта компания не смогла бы переработать. Кроме того, использование побочных продуктов питания в производстве биогаза, а не звероводстве, является способом сокращения использования ископаемого топлива, а также выбросов парниковых газов. Производство биогаза – это широко распространенный способ использования пищевых отходов, например, в Швеции и Норвегии, к тому же с большим потенциалом развития. Соответственно, совершенно безосновательно утверждение TruthAboutFur о том, что отходы производства рыбы или птицы были бы захоронены или сожжены, если бы не звероводство, и на основании этого их использование в звероводстве должно учитываться как плюс звероводства для окружающей среды.

Также TruthAboutFur предпочли не упоминать о третьем компоненте корма – размолотом зерне, которое хотя и составляет лишь малую часть корма в исследованиях CE Delft (8%), однако вносит существенный вклад в общий отрицательный экологический эффект корма (CE Delft 2011, стр. 49, Рис. 11), т.к. зерно – это основная продукция производства пшеницы, а не побочная. Согласно Пунктам 2.1 и 2.2 исследования МТТ, на долю получения зерна ячменя приходилось 44% от общей эмиссии парниковых газов при производстве норкового меха и 42% - лисьего меха.

*Here again, CE Delft ignored the subsequent use of this manure and the environmental CREDITS that could be associated with reducing the need for*

*artificial fertilizers, when mink manure and other wastes (soiled straw bedding) are properly managed and applied to local agricultural lands. Mink carcasses and wastes are now also used to produce biofuels, thereby reducing the need for fossil fuels.*

Ответ: как уже упоминалось выше, в связи с недостатком информации экологический эффект навоза норок – это «темная лошадка» анализа, т.к. не учтены как потенциально значительные положительные эффекты (отсутствие необходимости производства дополнительных минеральных удобрений, производство энергии из биогаза), так и потенциально значительные отрицательные эффекты, связанные с попаданием экскрементов животных в окружающую среду, загрязнением грунтовых вод и эвтрофикацией водоемов (CE Delft 2011, стр. 36). Впрочем, использование навоза в качестве удобрения было учтено в исследовании MTT (Пункт 1.2), однако выводы исследований MTT и CE Delft оказались принципиально схожими – негативный эффект на изменение климата оказался намного выше для производства животного меха по сравнению с искусственными материалами даже при 5- или 10-кратной разнице в сроке эксплуатации в пользу меха (см. Часть 4).

*CE Delft did not do a complete, "cradle-to-grave" Life Cycle Assessment in its 2011 study. Instead, it did a partial ("cradle-to-gate") analysis which included the environmental costs of raising of the mink on the farm, pelting, transportation, auction sale, and processing (dressing) – but stopped at the point when the fur would be made into a garment.*

**Ответ**: данный недостаток исследования CE Delft 2011 года был полностью исправлен в исследовании CE Delft 2013-го года, которое представляет собой полноценный анализ «cradle-to-gate» и рассматривает все этапы жизненного цикла, от производства сырья и до утилизации отслужившего свой срок изделия.

*CE Delft therefore completely ignored one of the most important environmental attributes of fur apparel, i.e., that it is much longer-lasting than most other clothing materials. Clearly, it matters whether the environmental costs of production are amortized over 5-10 years (fake fur coats) or 40, 50 or more years (real fur coats)*

**Ответ**: срок жизни изделий из натурального меха в 40-50 и более лет является очевидно завышенным. Действительно, есть примеры, когда шубы из меха животных сохраняли свои свойства в течение 20 и более лет (особенно если они висят в шкафу, а не используются) – точно так же, как есть примеры необратимой их порчи на первом году эксплуатации. Однако нас, очевидно, интересуют не минимальное и максимальное, а среднее время эксплуатации изделий из животного меха. Реальная продолжительность эксплуатации изделий из меха норки составляет 10 лет или менее, а изделий из меха песца – 7 лет или менее (см. Раздел 2 в “Longevity, repair and reuse of animal fur”). Кроме того, мех (и животный, и искусственный) идет не только на производство шуб, но и на производство отделки, причем значение меха как отделочного материала в последнее время растет (Гусева, 2016). В составе такого изделия срок жизни как животного, так и искусственного меха будет одинаковым – он определяется сроком жизни самого изделия. Животный мех может использоваться для производства вторично, однако доля такого использования мала и оценивается в 10%, что позволяет снизить оценочное отрицательное влияние производства животного меха на окружающую среду всего на 5% (DSS 2012, стр. 6 и 13).

Если взять реалистичный средний срок жизни норковой шубы (10 лет) и сопоставить его с нижней (!) границей срока жизни искусственной шубы (5-10 лет, как выше указали TruthAboutFur), т.е. 5 лет, то получится 2-кратная разница срока жизни в пользу норковой шубы. Выше уже указывалось, что при равном сроке службы норковая шуба оказывает в 6-14 раз большее общее отрицательное действие на окружающую среду по сравнению с шубами из искусственного меха, в зависимости от материала подкладки (CE Delft 2013, стр. 29, Рис.4). Соответственно, если разделить эти значения на два, то получится, что шуба из искусственного меха с учетом вдвое меньшего срока жизни наносит в в 3-7 раз меньший ущерб окружающей среде. Выше TruthAboutFur предположили, что реальная потребность норок в корме может составлять 57% от выбранной в исследованиях CE Delft. Пойдем им навстречу и снизим суммарный эффект норковой шубы на 100-57=43%; получаем в 1.71-3.99 раз большее негативное влияние животного меха на среду, по сравнению с искусственным. Еще раз пойдем им навстречу, переведем норок на наименее «вредную» для среды (и при этом нереалистичную) диету, которая на 92% состоит из отходов производства

рыбы и позволяет снизить еще на 1/3 итоговое влияние производства животного меха. В итоге получим 1.14-2.66 раз – во столько раз меньший вред для окружающей среды наносит шуба из искусственного меха при вдвое меньшем сроке службы (5 лет против 10) и всех возможных допущениях в пользу норковой шубы. Как говорится, комментарии излишни.

– *CE Delft also claims that the longevity of real fur coats may be off-set by the environmental costs of cold storage during the off-season. They suggest that 30 years of seasonal cold storage would have more impact on climate change, for example, than the entire process of raising the mink, processing the pelts and producing the coat! (Figure 7, p. 34.) The energy costs of fur storage as estimated by CE Delft, however, are considerably higher than figures collected from real fur storage facilities. More to the point, most fur coats are simply not kept in special cold-storage vaults, especially now that many homes are air-conditioned through the summer months. Furthermore, off-season storage of furs has always been less common in Europe than in North America, and is almost non-existent in Russia and the booming new markets of Asia*

**Ответ**: как неоднократно упоминалось выше, холодовое хранение было дополнительной опцией и отсутствовало в базовом сценарии анализа жизненного цикла норковой шубы. Рисунки 3 и 4 CE Delft 2013 получены без учета холодового хранения («excl. maintenance»), т.е. разница в 6-14 раз по экологическому воздействию для шубы из животного и искусственного меха вообще не включала возможность хранения шубы в холодильной камере (CE Delft 2013, рис. 4). С учетом холодового хранения разница была бы еще выше.

– *More fundamentally: we could question CE Delft's core contention that real and fake fur coats can be compared at all. The fact that people are prepared to pay considerably more money for real fur coats than for fakes would seem to confirm that they have different qualities and "value".*

**Ответ**: также некоторые люди готовы платить большие деньги за «кровавые алмазы», добытую браконьерским путем «слоновую кость» или наркотики, однако востребованность подобных товаров некоторыми людьми не означает их высокой ценности для общества в целом, и уж тем более не говорит в пользу их положительного влияния на окружающую среду. В исследованиях CE Delft рассматриваются вопросы влияния производства

животного и искусственного меха на окружающую среду, а не их субъективная ценность в глазах потребителей, поэтому суть претензии TruthAboutFur непонятна.

## Часть 6. Использованная литература

1. A Comparative Life Cycle Analysis: Natural Fur and Faux Fur. DSS Management Consultants Inc., 2012.
2. Ethanol-based in situ bioremediation of acidified, nitrate-contaminated groundwater. Salminen, Water research, 2014.
3. Gift im Pelz : Bedenkliche Chemikalien in Pelzprodukten. M. Krautter. Hamburg : EcoAid, 2010
4. Hjerne, O., & Hansson, S. (2002). The role of fish and fisheries in Baltic Sea nutrient dynamics. Limnology and Oceanography, 47(4), 1023-1032.
5. Lies Activists Tell (#3): The CE Delft Report. https://www.truthaboutfur.com/blog/lies-activists-tell-3-ce-delft-report/
6. Longevity, repair and reuse of animal fur. Voices for Animals, Russia, 2020. https://docs.google.com/document/d/1Ei1av4IyTt0guQvKYY6B71vnUAyznfvi/edit
7. Milieugerichte levenscyclusanalyse van de productie van nertsenbont en imitatiebont. Van Dijk, University of Groningen (RuG), April 2002.
8. Natural mink fur and faux fur products, an environmental comparison. CE Delft, 2013
9. Review of the state of world marine fishery resources. FAO fisheries and aquaculture technical paper, 569, 2011.
10. The environmental impact of mink fur production. CE Delft, 2011.
11. The impacts of the mink industry on freshwater lakes in Nova Scotia: An overview of concerns. David Suzuki Foundation, April 25, 2011.
12. WA mink farm fined for manure discharge. April 2, 2013, Bellingham, WA. https://www.manuremanager.com/wa-mink-farm-fined-for-manure-discharge-13209/
13. Гусева, М. А., Зарецкая, Г. П., Петросова, И. А., Гончарова, Т. Л., Мезенцева, Т. В., & Андреева, Е. Г. (2016). Анализ потребительских

предпочтений меховых изделий в России. Вестник Казанского технологического университета, 19(2).

14. “Звероводство в Латвийском народном хозяйстве” (“Zvēraudzēšana Latvijas tautsaimniecībā”), 2020, https://www.dzivniekubriviba.lv/sites/default/files/2020._petijums._zveraudzesana_latvijas_tautsaimnieciba_dzivnieku_briviba.pdf