

## **Разработка экологической декларации молочной продукции**

Копыльцова С.Е.  
svkopyltsova@yandex.ru

*Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет  
информационных технологий, механики и оптики,  
Институт холода и биотехнологий*

***В статье рассматривается применение оценки жизненного цикла (ОЖЦ) для разработки экологической декларации на примере молочной продукции детского питания. Показано, что в настоящее время в России, несмотря на наличие необходимых стандартов, отсутствует методика и практический опыт создания экологических деклараций. Приводятся результаты ОЖЦ, позволяющие определить наиболее значимые экологические характеристики исследуемой продукции.***

***Ключевые слова:*** экологическая декларация, экологическая маркировка типа III, экологическая оценка жизненного цикла, молочная продукция

В условиях модернизации российской экономики приоритетной целью становится улучшение качества жизни и здоровья населения, оздоровление экологической обстановки, в том числе, за счет повышения природоресурсной эффективности производства, способствующего сокращению негативного воздействия на окружающую среду. Особое значение при этом приобретают вопросы формирования современной государственной политики в области продовольственной безопасности.

Экологическая маркировка информирует потребителей продукции об экологических аспектах ее производства. Знаком эко-маркировки отмечается та продуктовая группа, которая отвечает установленным критериям и является наиболее экологически безопасной.

В соответствии с классификацией, предложенной Международной организацией по стандартизации, эко-маркировку можно разделить на три основные группы: тип I – экологический знак, выдаваемый третьей стороной, тип II – самодекларируемые экологические заявления и тип III – экологические декларации. Основные принципы и требования ко всем типам эко-маркировки приведены в международных (и российских) стандартах серии ИСО 14020. Процесс эко-маркирования обычно состоит из разработки соответствующей методики и критериев, а также проведения экспертизы продукции и производства и присвоения экологического знака.

В мировой практике наибольшее распространение получила экологическая маркировка непищевой продукции, в частности предметов потребления. Специальные правила и схемы добровольной эко-маркировки продукции уже существует во многих странах, например, немецкий «Голубой ангел»,

скандинавский «Белый лебедь», американская «Зеленая печать», эко-знак Европейского Союза «Евроцветок». В России также появляются знаки эко-маркировки. Так, например, в Санкт-Петербурге в 2002 г. был зарегистрирован специальный знак «Листок жизни», а также разработаны для него процедура эко-маркирования и методики для различных продуктовых групп.

Рассматриваемая в данной работе экологическая декларация представляет собой количественную информацию об экологических характеристиках продукции, предоставляемую потребителю производителем. Такая информация основана на оценке данных, выраженных в виде набора параметров для определенной группы однородной продукции, и проведения их объективной верификации, например, третьей стороной.

В ряде стран уже существуют или находятся на стадии разработки в ряде программы экологических деклараций. Наиболее известная программа была создана в Швеции. В первую очередь были разработаны экологические декларации энергоемких продуктов, таких, как холодильники, стиральные машины, насосы и т. д. В настоящее время существует Глобальная сеть по экологическим декларациям (Global Network on Environmental Declarations, GEDNET), в которую входят различные компании и организации из девяти стран мира – Швеции, Дании, Норвегии, Германии, Нидерландов, США, Кореи, Японии и Китая.

Большинство всемирно известных знаков экологической маркировки (за исключением самодекларируемых заявлений) основывается на принципах экологической оценки жизненного цикла (ОЖЦ) продукции. В зарубежной практике данный подход стал применяться в США и Европе в начале 1970-х гг., а в последнее десятилетие получил признание не только на уровне исследовательских центров или крупных промышленных предприятий, но и в органах власти, ответственных за принятие государственных решений в Японии, Швеции, Германии, Швейцарии и других странах. Однако, несмотря на то, что в России в начале 2000-х годов был принят ряд национальных стандартов в области ОЖЦ (серия ГОСТ Р ИСО 14040), заметного развития и практического применения данное направление не получило. Опубликовано лишь несколько отечественных исследований по применению ОЖЦ в промышленности – в области автомобильного, авиационного транспорта, строительных и упаковочных материалов. Таким образом, научно-методическая база для проведения ОЖЦ пищевой продукции, в том числе и молочной, в России отсутствует, и, следовательно, затруднено внедрение знаков экологической маркировки, в том числе и экологических деклараций, основанных на анализе воздействия на окружающую среду не только на стадии производства, но и во всей продуктовой цепочке.

Молокоперерабатывающие предприятия являются одними из наиболее ресурсоемких в пищевой промышленности. Их деятельность характеризуется высоким потреблением энергетических и водных ресурсов на единицу продукции, а также вызывает образование значительного количества загрязненных сточных вод и накопление большого объема отходов упаковочных материалов. При этом молочная отрасль обладает высоким

потенциалом для внедрения наилучших доступных технологий (НДТ) и повышения эффективности использования природных ресурсов.

Таким образом, определенный интерес представляет применение системного подхода для рассмотрения вопросов экологической безопасности молочной продукции на всех этапах ее производства, хранения, транспортировки, реализации, потребления и утилизации отходов.

Целью данной работы является разработка первой экологической декларации молочной продукции детского питания на основе результатов оценки жизненного цикла.

Для достижения указанной цели были поставлены и решены следующие задачи:

- анализ существующего мирового и отечественного опыта по разработке методик экологической маркировки (в том числе, составления экологических деклараций) пищевой продукции и изучение НДТ производства молочной продукции;

- выполнение экологической ОЖЦ молочной продукции детского питания;

- формулирование основных требований для снижения негативного воздействия жизненного цикла молочной продукции на окружающую среду с учетом НДТ и разработка отечественной экологической декларации для данной продукции с учетом требований российских стандартов в области экологической маркировки (серия ГОСТ Р ИСО 14020, ГОСТ Р 51956-2002), определения аспектов экологической безопасности продукции (серия ГОСТ Р 14), оценки жизненного цикла (серия ГОСТ Р ИСО 14040), а также нового международного стандарта ISO 14045:2012 «Экологический менеджмент. Оценка экологической эффективности производственных систем. Принципы, требования и руководящие указания».

В качестве объекта исследования рассматривается молочный продукт для питания детей раннего возраста – творожок с фруктовым наполнителем. Выбор объекта исследования не случаен – детское питание является тем видом продукции, которому уделяется повышенное внимание с точки зрения пищевой безопасности. Кроме того, многие производители детского питания для продвижения собственной продукции ищут различные способы повышения доверия потребителя к ее качеству и безопасности.

На первом этапе ОЖЦ в качестве исследуемой производственной системы было выбрано производство творожка с фруктовым наполнителем для питания детей раннего возраста. Границы производственной системы определены по принципу «от колыбели до ворот» и отмечены пунктиром (см. рис. 1).

Функциональная единица, т. е. количественная характеристика производственной системы, определялась исходя из фактического годового объема производства творожка детского на молочном комбинате, расположенном в г. Владивосток и входящем в состав крупной корпорации. За функциональную единицу был принят вес готовой продукции, расфасованной в полистироловые стаканчики по 100 г, закупоренной с помощью фольги и упакованной в гофролотки.

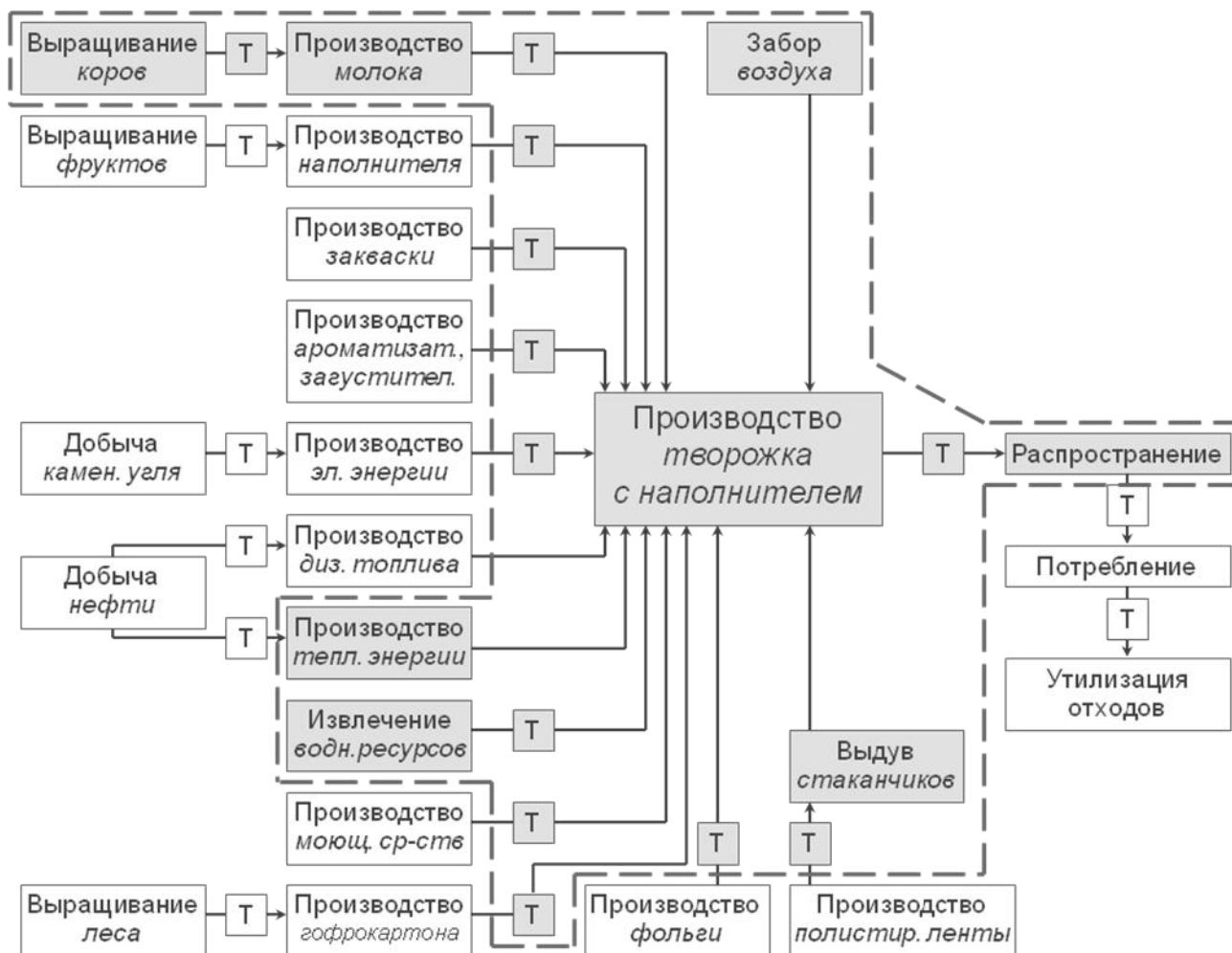


Рис. 1. Схема жизненного цикла творожка детского с фруктовым наполнителем

На втором этапе ОЖЦ был проведен инвентаризационный анализ входных и выходных материальных и энергетических потоков для каждого единичного процесса рассматриваемой производственной системы.

На третьем этапе была выполнена оценка воздействия производственной системы на окружающую среду и выбраны категории воздействия и их показатели, приведенные в табл. 1.

Таблица 1

**Категории воздействий и показатели категорий для исследуемой производственной системы**

№	Категория воздействия	Результаты ИАЖЦ	Показатель категории	Характеристический коэффициент
1.	Истощение природных ресурсов	Входные потоки (сырьевые, водные, энергетические ресурсы, упаковочные материалы, др.)	MIPS, кг/кг	MI-число, кг/кг, кг/кВт
2.	Образование отходов	Навоз на стадии получения молока, отходы гофрокартона, фольги и полистирола на стадии производства творожка	Образование отходов	Показатель образования отходов (ПОО), кг/кг ФЕ

№	Категория воздействия	Результаты ИАЖЦ	Показатель категории	Характеристический коэффициент
3.	Образование фотохимического смога	Выбросы СО, ЛОС и других углеводородов на стадиях транспортировки; выбросы СН <sub>4</sub> на стадиях получения молока и производства творожка детского; выбросы СО, формальдегида, уксусной кислоты, ацетальдегида на стадии производства творожка	Образование фотохимического смога в тропосфере	Потенциал образования фотохимического смога (ПФОО), кг-экв. этана/кг ФЕ
4.	Закисление	Выбросы NO <sub>x</sub> , SO <sub>2</sub> на стадиях транспортировки, выбросы NO <sub>x</sub> , аммиака и сбросы хлоридов со сточными водами на стадии производства творожка	Накопление кислотных примесей	Потенциал закисления (ПЗ), мол. Н <sup>+</sup> /кг ФЕ
5.	Эвтрофикация	Сбросы в сточные воды азота, фосфора, ХПК и БПК на стадиях получения молока и производства творожка	Накопление биогенных веществ	Потенциал эвтрофикации (ПЭ), кг О <sub>2</sub> /кг ФЕ
6.	Изменение климата	Выбросы СО <sub>2</sub> на стадиях транспортировки и производства творожка; выбросы СН <sub>4</sub> на стадиях получения молока и производства творожка; выбросы фреона на стадии производства творожка	Поглощение инфракрасного излучения	Потенциал глобального потепления (ПГП), кг-экв. СО <sub>2</sub> /кг ФЕ

Для определения категории воздействия «истощение природных ресурсов» (для входных потоков) использовалась методика MIPS (Material Input per Unit Service), для определения остальных категорий воздействия (для выходных потоков) – специализированный программный продукт LCATools, разработанный Шведским институтом экологических исследований (Swedish Environmental Research Institute, IVL). Результаты расчета показателей категорий воздействия входных и выходных потоков для всех стадий исследуемой производственной системы в относительных единицах представлены в табл. 2 и на рис. 2.

Таблица 2

**Значения категорий воздействия для стадий жизненного цикла  
творожка детского с наполнителем**

Стадия ЖЦ	Показатели категорий воздействия, %					
	MIPS	ПГП <sub>100</sub>	ПФОТО	ПЗ	ПЭ	ПОО
Выращивание коров и производство молока	5,05	4,71	0,64	0,00	88,92	99,95
Транспортировка:						
– молока	8,06	0,52	0,19	0,12	0	0
– закваски	0,19	0,16	0,06	0,04	0	0

Стадия ЖЦ	Показатели категорий воздействия, %					
	МИПС	ПГП <sub>100</sub>	ПФОТО	ПЗ	ПЭ	ПОО
– фруктового наполнителя	33,17	40,03	52,12	45,43	0	0
– фольги	36,20	34,30	44,68	38,94	0	0
– гофроупаковки	0,22	0,02	0,01	0,004	0	0
– моющего средства	0,0031	0,0022	0,0007	0,0005	0	0
– готовой продукции	0,89	0,17	0,06	0,04	0	0
Производство творожка детского с наполнителем	16,21	20,09	2,25	15,42	11,08	0,05
Итого	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

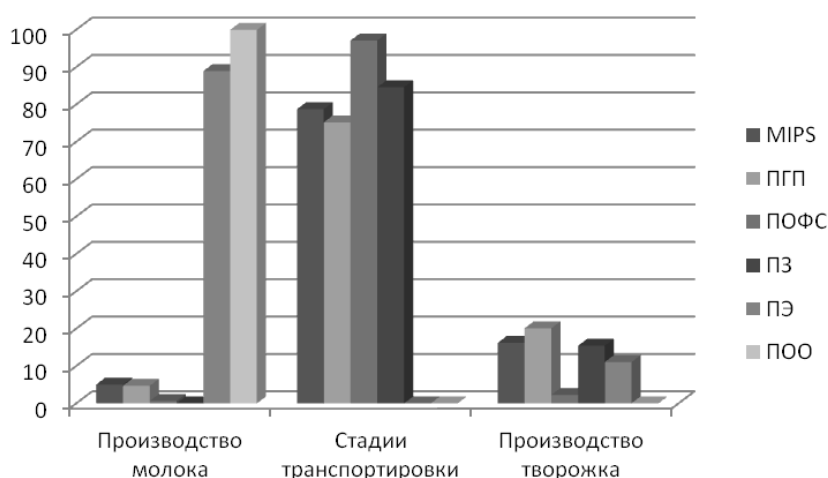


Рис. 2. Вклад основных стадий жизненного цикла рассматриваемой продукции в категории воздействия на окружающую среду, %

На четвертом, заключительном этапе ОЖЦ, посвященном интерпретации жизненного цикла, были обобщены данные инвентаризационного анализа и оценки воздействия на окружающую среду и на их основе сформулированы выводы и рекомендации.

В ходе выполнения работы получены следующие результаты:

1. Наиболее значительный вклад в загрязнение окружающей среды вносит стадия транспортировки сырья и готовой продукции, при этом наибольшие значения показателей категорий воздействия наблюдаются на стадиях транспортировки фольги и фруктового наполнителя железнодорожным транспортом из г. Москва (в соответствии с требованиями корпоративной политики) – около 99 % выбросов загрязняющих веществ от всех процессов транспортировки. Кроме того, вклад данных стадий в значение показателя истощения природных ресурсов также составляет около 99 %, что, в первую очередь, связано с большими объемами потребления дизельного топлива и воздуха, необходимого для осуществления процесса горения.

Таким образом, важным направлением для снижения экологического воздействия является сотрудничество с поставщиками и производителями сырья и других пищевых ингредиентов, включая фермеров и перевозчиков, для

которых могут быть установлены отдельные требования к качеству сырья и транспортировке для снижения загрязнения окружающей среды. Внедрение НДТ будет способствовать кооперации партнеров в границах продуктовой цепочки для информирования и развития экологической ответственности производителей.

2. Еще одной проблемой, выявленной в ходе исследования жизненного цикла рассматриваемой продукции, является заметный вклад стадии получения молока в загрязнение окружающей среды по таким категориям, как эвтрофикация и образование отходов (89 и 99 % от общего воздействия на окружающую среду на всех стадиях жизненного цикла соответственно).

Одним из перспективных направлений эффективной утилизации навоза и навозосодержащих сточных вод, образующихся на молочных фермах, является строительство биогазовых установок, позволяющих как обезвредить данный вид отходов, так и произвести полезную продукцию – тепловую, а при достаточном количестве биогаза – электрическую энергию.

3. Среди рассмотренных стадий жизненного цикла производство творожка детского не оказывает мощного воздействия на окружающую среду, однако, вносит вклад в загрязнение в таких категориях, как изменение климата, закисление и эвтрофикация (20, 15 и 11 % от общего экологического воздействия на всех стадиях жизненного цикла рассматриваемой продукции соответственно).

Воздействие на окружающую среду в такой категории, как эвтрофикация, связано с большими объемами соединений азота, фосфора, БПК и ХПК, содержащихся в сточных водах молочного предприятия. Поскольку в настоящее время на молокозаводе отсутствует возможность строительства комплексных очистных сооружений, то ему рекомендуется использовать сооружения для физико-химической очистки сточных вод. Кроме того, молокозаводу можно рекомендовать рассмотреть возможность внедрения НДТ в процесс мойки, которые, например, могут включать использование оборудования для мойки замкнутого цикла (так называемая SIP-мойка).

Также стадия производства творожка вносит вклад в образование отходов, что связано с применением таких упаковочных материалов, как гофрокартон, фольга, полистирольная тара. Молокозаводу рекомендуется сотрудничество с действующими местными предприятиями по производству тарного картона и бумаги для гофрирования на базе использования вторичного сырья (макулатуры). Для изготовления стаканчиков целесообразно использовать вторичное пластиковое сырье.

На основе результатов проведенной ОЖЦ творожка детского с наполнителем была разработана первая отечественная экологическая декларация молочной продукции, представленная на рис. 3. В ней отражена количественная информация об экологических характеристиках жизненного цикла конкретного вида продукции – творожка детского с фруктовым наполнителем. В дальнейшем после независимой верификации, например, третьей стороной, данная информация может быть предоставлена потребителю поставщиком продукции.

## ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ДЕКЛАРАЦИЯ ПРОДУКЦИИ

Руководящий документ: ГОСТ Р 51956-2002



Творожок детский  
с фруктовым наполнителем

### Информация о производителе:

ОАО «Молочный комбинат»,  
Россия, Приморский край, г. Владивосток

**Информация о продукте:** творожок детский с фруктовым наполнителем для питания детей раннего возраста

### Функциональная единица:

вес нетто – 79,2 т, все брутто – 93 т

### Принцип установки границ системы:

«от колыбели до ворот»

### Стадии ЖЦ:

- выращивание коров и производство сырого молока;
- транспортировка основного и дополнительного сырья, вспомогательных материалов, готовой продукции;
- производство творожка детского с фруктовым наполнителем

**Дата составления декларации:** май 2012 г.

### Основные экологические показатели:

<i>Потребление энергетических ресурсов:</i>	540 000 кВт-ч электроэнергии, 9 086 ГДж тепловой энергии
<i>Потребление водных ресурсов:</i>	38 139 000 т
<i>Глобальное потепление:</i>	4 461 196 кг-экв. CO <sub>2</sub>
<i>Образование фотохимического смога:</i>	9 306 кг-экв. этана
<i>Закисление:</i>	3 724 824.11 мол.Н <sup>+</sup>
<i>Эвтрофикация:</i>	1 776 000 кг O <sub>2</sub>
<i>Образование отходов:</i>	10,1 кг

Рис. 3. Пример экологической декларации молочной продукции

Однако хочется отметить, что в настоящее время специалисты в области коммуникаций пока очень низко оценивают значение экологической составляющей «имиджа» пищевой продукции, выдвигая на первый план качество менеджмента и качество продукта питания. Кроме того, еще не сложилось определенного мнения по поводу того, в работе с какими группами потребителей эко-знаки наиболее эффективны как инструменты маркетинговых коммуникаций.

Предлагаемый в данной работе подход, основанный на экологической оценке жизненного цикла продукции, позволяет:

– выявить основные экологические аспекты производства молочной продукции детского питания на различных этапах ее «жизни» – начиная от получения и переработки первичного сырья, материалов и энергии,



производства готовой продукции и заканчивая утилизацией отходов (с учетом и промежуточных стадий транспортировки);

- определить текущий уровень экологической безопасности производства молочной продукции на российских предприятиях, выявить наиболее экологически ответственных производителей;

- выбрать наиболее значимые критерии при составлении экологической декларации молочной продукции;

- сформулировать рекомендации по снижению негативного воздействия на окружающую среду молочного агропромышленного комплекса.

Кроме того, данный подход можно использовать для следующих практических целей:

- информирования потребителей об экологической составляющей «имидж» продукции определенного производителя;

- разработки системы экологического менеджмента на предприятиях молочного агропромышленного комплекса;

- формулирования экологической политики, целевых и плановых экологических показателей.

Последующее использование предлагаемого подхода позволит создать научную основу для разработки методик эко-маркировки типа III пищевой продукции (в частности, молочной) в соответствии с требованиями международных и национальных стандартов в области экологической маркировки (серия ИСО 14020) и оценки жизненного цикла (серия ИСО 14040). Например, возможно создание методики для определения соответствия молочной продукции требованиям петербургского экологического знака «Листок жизни», и в дальнейшем этот опыт с успехом может быть внедрен на федеральном уровне как передовой.

Практическая значимость работы состоит в том, что предлагаемый подход к разработке экологической декларации является универсальным и может быть использован как самими предприятиями, заинтересованными в получении данного типа экологической маркировки своей продукции, так и независимыми аккредитованными сертифицирующими органами, подтверждающими соответствие производства продукции наилучшим доступным технологиям, что в определенной степени позволяет повысить доверие потребителя и обеспечить устойчивый спрос на продукцию.

### **Список литературы:**

1. Барчукова М.В. Экологическая маркировка детского питания на основе анализа жизненного цикла: Дипл. работа. – СПб.: НИУ ИТМО, ИХиБТ, 2012. – 140 с.

2. Копыльцова С.Е., Барчукова М.В. Разработка экологической декларации молочной продукции детского питания на основе оценки жизненного цикла // Материалы IV Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых и специалистов «Окружающая среда и здоровье. Молодые ученые за устойчивое развитие страны в глобальном мире». – М.: НИИ экологии человека и гигиены окружающей среды им. А.Н. Сысина, 2012. – С. 173–175.

3. Сергиенко О.И., Копыльцова С.Е. Определение экологических характеристик продовольствия на основе оценки жизненного цикла продукции/ О.И. Сергиенко, С.Е. Копыльцова // Научный журнал СПб НИУИТМО Экономика и экологический менеджмент [Электронный ресурс]. - Санкт-Петербург: СПб НИУИТМО, 2011. - №1. – март. – Режим доступа: [economics.open-mechanics.com/articles/311.pdf](http://economics.open-mechanics.com/articles/311.pdf)

## **Development of environmental dairy product declaration**

Kopyltsova S.E.  
svkopyltsova@yandex.ru

*St. Petersburg National Research University  
of Informational Technologies, Mechanics and Optics,  
Institute of Refrigeration and Biotechnologies*

***The article discusses the application of life cycle assessment (LCA) for developing the environmental declaration of dairy baby food. It is shown that despite the presence of the required standards today in Russia there is a lack of methodology and practical experience in developing of environmental declarations. The LCA results identified the most important environmental indicators of the production are shown.***

***Key words:*** environmental declaration, eco-labelling type III, environmental life cycle assessment, dairy food