

Таким образом, проведенный анализ показал мировое увеличение объемов производства упаковочных материалов с биоразлагаемыми, что связано с правительственными ограничениями, расширением ответственности производителей, а также более ответственным отношением к окружающей среде потребителей. Перспективным является как создание биоразлагаемых материалов на биооснове, а также производство съедобных покрытий. в том числе с использованием природным полимеров.

#### Литература

1. Глобальный рынок биопластиков должен вырасти на 36% за пять лет журнал "Тара и упаковка", 2021. - №1. – С. 21.

2. Michelly C.G. Effect of gelatin and casein additions on starch edible biodegradable films for fruit surface coating/ Michelly C.G. Pellá, Otavio A. Silva, Matheus G. Pella, Adriana G. Beneton, Josiane Caetano, Márcia R. Simões, Douglas C. Dragunski // Food Chemistry. – Volume 309, 30 March 2020.

#### УДК 002

### **ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ СТУДЕНТОВ СПЕЦИАЛЬНОСТИ «УПАКОВОЧНОЕ ПРОИЗВОДСТВО»**

Еркович В.В.

*Белорусский национальный технический университет*  
*+375291586971@yandex.by*

Одна из самых серьезных экологических проблем в мире является загрязнение бытовыми и техногенные отходы. Отходы на данный момент хранятся на свалках, закапываются в земле и в морских глубинах, но это далеко не надежный способ для защиты окружающей среды. Одноразовая посуда, упаковки, бутылки, пакеты — это все распространённые виды пластикового мусора, который мы потребляем каждый день. В мире инноваций и волнений о экологической ситуации ученые давно задумались о создании экологически чистой упаковки. На данный момент существует широкий выбор съедобного упаковочного материала.

Упаковка должна, во-первых, служить для сохранения качества продукции, предотвращения потерь ее массы, снижения нежелательных изменений химического состава и органолептических свойств (вкуса, запаха, консистенции, окраски, внешнего вида). Во-вторых, она должна создавать необходимые санитарные условия, предупреждающие загрязнение продуктов, обсеменение их микроорганизмами, поражение вредителями. В-третьих, она должна быть удобной при транспортировке, хранении и реализации продукта — легкой и прочной, оберегать товар от деформации.

Рассмотрим существующие аналоги.

Существует очень много разновидностей съедобных упаковочных пленок.

Основой для изготовления пленок выступают такие вещества, как яблочный жмых, рисовая шелуха, мясной или куриный бульон, сахарный сироп, фруктовый сок.

Один из вариантов представлен тонкой пленкой, полученной из натуральных материалов — решение, которое «вырастает» в результате процесса ферментации (рис. 1).



Рисунок 1– Съедобная упаковка, полученная методом ферментации

В производстве подобной съедобной упаковки используются культуры бактерий и дрожжей. Применение материал может найти в хранении сыпучих и полусыпучих продуктов, таких как семена, орехи, травы и салаты.

Беларусь не отстает от всех стран и создает экологическую упаковку из картофеля, кукурузы, бобов и крахмала. Изготовлены они на оборудовании из нержавеющей стали, материалы клинически чистые и биоразлагаемые.

Сегодня ученые предлагают несколько десятков различных съедобных пленок – толщиной от 0,02 до 0,5 мм, разных, с разными запахами. В них можно заворачивать практически все твердые, не содержащие воды, продукты. Они отлично подходят для сладостей, специй, чая и кофе, замороженного мяса (рис. 2).



Рисунок 2 – Съедобная пленка

Уже предложены антикариесные пленки с добавлением антимикробных добавок – куркумы и гвоздики. Впервые в мире белорусские ученые изобрели съедобную упаковку для тарталеток, для приправ к «Роллтону», для жарки мяса.

Белорусские химики участвуют и в международном проекте – создают пленки, сохраняющие антимикробные и антиоксидантные свойства добавок для хранения продуктов питания, которые разработали коллеги из Словакии [3].

Также имеются много патентов и статей на изобретение одноразовой съедобной посуды. Например, одноразовые съедобные стаканчики из яблочного пюре с добавлением пектина. В качестве наполнителей добавляли сушеные кальмары, сушеные рыбки, фисташки, арахис, хлопья овсяные, рисовые, гречневые. Получали стаканчики многослойным формованием съедобной пленки.

Еще один вариант съедобной посуды реализован в виде чашки-печенья (рис. 3).



Рисунок 3 – Съедобная упаковка из печенья

Бисквитная чашка изнутри покрыта специальной глазурью, которая некоторое время не дает жидкости протекать, удерживая ее внутри.

Такой вариант материала более прочный и позволяет придать ему нужную форму для реализации дизайнерского замысла. Такое свойство выгодно отличает этот материал от предыдущего.

Хорошей влагостойкостью и большим периодом хранения обладают стаканчики из водорослей и других растительных материалов (рис. 4).

Такие стаканчики можно хранить до семи дней в холодильнике, либо до трех дней при комнатной температуре. Требования к упаковке обуславливаются свойствами размещаемой в ней продукции, условиями ее реализации и определяются исходя из того, для кого предназначена эта продукция [1].



Рисунок 4 – Съедобная упаковка из водорослей

Съедобная посуда может быть использована для подачи салатов, мясных изделий и холодных закусок в ресторанах, кафе и заведениях быстрого питания. К такой посуде относят посуду из отрубей (рис. 5).



Рисунок 5 – Съедобная посуда

Одна из самых распространенных причин загрязнения мирового океана пластмассовые бутылки. И в Лондоне молодая компания *Skipping Rocks Lab* занялись этой проблемой и решили ее, создав съедобную обертку для жидкостей, по виду напоминающую большую каплю, которую назвали *Ooho!*

Изготовлена капля из экстракта бурых морских водорослей и хлорида кальция, которые образуют гелеобразную структуру, которая действует как эластичная мембрана, удерживает воду внутри и съедобна на 100%. Такая капля помещается в гигиенический контейнер — наружную мембрану. Перед употреблением воды ее нужно удалить и потом надкусить *Ooho!* и выпить воду. Наружная мембрана не съедобна, но разлагается через четыре-шесть недель.

*Ooho!* имеет срок хранения всего несколько дней и тем самым потребитель получает гарантированную свежесть воды (рис. 6) [4].



Рисунок 6 – Ooho! - съедобная обертка для жидкостей

В наше время большое значение в жизни университета и общества имеет экологический аспект. Всё чаще данный вопрос встаёт на обсуждение среди студентов. Важно чтобы студенты были заинтересованны данным вопросом и пытались искать какие-либо пути его решения.

Различные мероприятия положительно сказываются на вовлечённость участников образовательного процесса, способствуют активной коммуникации между всеми участниками обучения вне учебного расписания в различных вопросах.

Студенты Факультета технологий управления и гуманитаризации, обучающиеся по специальности «Упаковочное производство», представили свои проекты упаковок, которые имеют экологическую направленность и индивидуальный, креативный подход.

В проекте Климович Викторией отражено стремление упорядочивания бытовых отходов. В проекте представлена экологически выгодная упаковка для лекарств, так как утилизация испорченного препарата осуществляется на каждом из этапов доставки до клиента и минимизирует беспорядочные бытовые отходы. На упаковке имеется вещество-хамелеон, нанесённое на ампулы. Оно является термоактивным и имеет свойство менять цвет с синего-голубого на зелёный, как только допустимые пределы температуры нарушены. Отслеживая цвет каждой ампулы и контрольный тестер можно принимать решение о годности препарата

Также проект Монид Дарьи «Чайная церемония» направлен на уменьшение упаковочных (бытовых) отходов. В проекте была разработана подарочная упаковка для чая. Она выполнена из дерева и композитного мраморного шпона, что позволит оставить на своей кухне упаковку и использовать многократно ее в дальнейшем. В одной упаковке собрано 6 сортов чая из Китая. Каждый сможет выбрать свою аромагию чая, которая будет соответствовать настроению.

Упаковка Гаргун Аллы для компании «Aris Universe» позволяет не только заботиться об окружающей среде, но и окунуться в мир творчества.

Используемый материал Richlite является одним из лучших, так как устраняет сразу несколько проблем: вторичная переработка бумажных отходов; снижение вырубки лесов, так как вторичная переработка позволяет снизить потребность в свежей древесине; целлюлоза хорошо перерабатывается после его использования и Richlite можно использовать вторично; так как данный материал в свою основу включает в основном бумажные отходы, то утилизация материала не будет представлять большой угрозы для окружающей среды и возможно даже его разложение под воздействием природных условий.

Демеденко Анна также в своём проекте позаботилась об охране природы и всех живых существ. Принимая во внимания эту проблему, она разработала полностью экологичную упаковку. Она предназначена для продажи корма животным в таких местах как зоопарки, экопарки, парки и заповедники. Выбор товара, который размещается в данной упаковке не случаен. Он продиктован желанием привлечь внимания как можно большего количества людей к проблемам исчезновения некоторых видов животных. Проект предполагает финансирование различных организаций по защите животных средствами, полученными от реализации этого товара. Упаковка, разработанная в данном проекте, не только не наносит вред окружающей среде и на 100% утилизируется, но имеет другое необычное свойство: она полностью съедобна. В основу состава данной упаковки положена смесь отрубей, которая выдерживается в специально подготовленных формах при высокой температуре. Предполагается, что после покупки товара животных можно покормить не только содержимым упаковки, но и ей самой.

Проект Котовича Романа содержит упаковку для грибов, которая сделана из разлагающейся бумаги и содержит споры грибов. После использования упакованного продукта необходимо поместить упаковку в землю и через какое-то время вырастут грибы.

Каждый проект вышел уникальным и своеобразным, сочетающим в себе интересную задумку и ее воплощение в форме. Пропорции отдельных групп упаковок, их технологическое решение, сочетание удобства и привлекательности, позволят улучшить состояния окружающей среды и сохранить все эстетические составляющие.

### **Литература**

1. Ефремов, Н. Ф. Конструирование и дизайн тары и упаковки: учебник для вузов / Н. Ф. Ефремов, Т. В. Лемешко, А. В. Чуркин. – М.: МГУП, 2004. – 424 с.
2. Съедобная упаковка – это экологично, безопасно и удобно [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://foodsmi.com/a1249/>. – Дата доступа: 08.04.2022.
3. Белорусские ученые изобрели съедобную упаковку [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://minsknews.by/belorussskie-uchenye-izobrelis-edobnuyu-upakovku/>. – Дата доступа: 10.04.2022.

4. Посуда, которую можно есть [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://np-mag.ru/dela/otvetstvennyvybor/sedobnaya-posuda-10-primerov/> . – Дата доступа: 13.04.2022.

## **УДК 664.8**

### **СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ В ОБЛАСТИ БЕЗОПАСНОСТИ УПАКОВКИ ИЗ ПЛАСТМАССЫ**

Кудина А.В. к.т.н., доцент

*Белорусский государственный аграрный технический университет*  
*kudina.anna@tut.by*

Одной из актуальных экологических проблем современного мира является загрязнение окружающей среды пластиковыми материалами, которые не подвергаются интенсивному разложению.

Основной сферой применения пластмасс является упаковка пищевых продуктов и товаров бытового назначения, а также производство емкостей для ее хранения и транспортировки. Поэтому в большей части проблема загрязнения окружающей среды связана с возникновением большого объема отходов от упаковки.

По данным Европейской Ассоциации производителей пластиковых изделий Plastics Europe выпуск в 2020 году составил 367 млн. тонн. На переработку уходит приблизительно 9 % пластика, 12 % сжигается, а оставшиеся 79 % попадает на свалку и попадает в окружающую среду. Прогноз ООН по ожидаемым количествам непереработанного пластика выглядит ориентировочно так: рост до 250 млн. тонн в 2025 году. Как известно, для разложения пластика необходимы столетия, но может быстро видоизмениться до мельчайших частей, сохраняя свою молекулярную структуру. В этом виде он представляет собой особую опасность. При этом негативное влияние оказывают токсические примеси, добавляемые в пластиковые массы для придания разнообразных потребительских свойств: стабилизаторов, красителей, биоцидов, тяжелых металлов. По мере распада пластиков эти канцерогены освобождаются и попадают в окружающую среду. Таким образом, проблема разложения пластмасс становится вызовом для биологического разнообразия всей планеты.

В целях решения данной проблемы странами принимаются законодательные акты, направленные на снижение негативного воздействия отходов на окружающую среду. Регулирование сферы обращения с отходами в странах Европейского Союза (ЕС) осуществляется рамочным законодательством ЕС об отходах, законодательством ЕС об операциях по обращению с отходами и законодательством по отдельным видам отходов.