

Жубр В. А.

ст. преподаватель, Харьковская государственная академия дизайна и искусств

РАЗРАБОТКА КОМПЛЕКСА ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ УСЛОВИЙ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ УПАКОВКИ С ПРИВЛЕЧЕНИЕМ БИОНИКИ

Аннотация. Рассмотрены вопросы разработки комплекса функциональных условий при проектировании упаковки с привлечением бионики.

Ключевые слова: упаковка, функция, содержание, форма, гармония, природная среда, бионика.

Анотація: Жубр В.О. Розробка комплексу функціональних умов при проектуванні упаковки із залученням біоніки. Розглянуті питання розробки комплексу функціональних умов при проектуванні упаковки із залученням біоніки.

Ключові слова: упаковка, функція, зміст, форма, гармонія, природне середовище, біоніка.

Annotation: Zhubr V. Developing a complex of functional conditions when designing packaging with bionics involved. Issues of developing a complex of functional conditions when designing packaging with bionics involved have been considered.

Key words: packing, unit, function, content, form, harmony, natural environment, bionics.

Постановка проблемы. Проектирование многофункциональных изделий с учетом влияния различных внешних и внутренних факторов сложная многоплановая задача, решение которой зависит от уровня и качества разработки **комплекса функциональных условий (КФУ)**, обеспечивающих успешное выполнение изделием заданных ей функций. К таким многофункциональным объектам проектирования можно отнести упаковку, которая обеспечивает защиту продукции от повреждений или утрат, окружающую среду от загрязнений и негативных воздействий продукции, а также обеспечивает процессы эффективного хранения, складирования, транспортировки, реализации и использования продукции [1].

Поскольку упакованная продукция представляет собой систему из двух взаимосвязанных элементов: продукции и упаковки, то и комплексы функциональных условий при их разработке должны быть взаимосвязаны. Такой методический подход к созданию системы “продукция – упаковка” следует считать необходимым условием, что позволяет более полно раскрыть взаимосвязи между продукцией и упаковкой на всем пути реализации ими своих функций с учетом интересов производителей, продавцов и потребителей, т.е. учесть в полной мере влияние человеческого фактора и окружающей среды.

Основа разработки КФУ – функциональный анализ, целью которого является: выяснение необходимости и целесообразности для человека и общества проектируемого изделия (его общественной функции), определение причинно-следственных связей между выполняемыми функциями, а также между содержанием (функцией) изделия и его формой в условиях среды, где эта взаимосвязь осуществляется, с учетом экологических, эргономических, эстетических, экономических и других требований.

Комплексный характер функционального анализа при проектировании таких систем как упаковка, зависящих от большого количества факторов влияния, обуславливает глубокое изучение причинно-следственных связей в системе производитель – продукт – упаковка – среда – потребитель, так как в противном случае это может привести к ошибкам при разработке КФУ, а в итоге к невыполнению упаковкой своих функций. Так, например, недостаточное изучение свойств упакованного продукта питания может привести к необоснованному выбору конструкции упаковки и упаковочного материала, которые в реальных условиях не смогут эффективно обеспечить необходимые условия при хранении, защите, транспортировке и т.д., что при отсутствии эффективной системы контроля качества упакованной продукции, приводит к порче продукта, а в итоге может нанести вред здоровью человека, ухудшить экологию, привести к значительным сырьевым, экономическим и моральным потерям.

Именно недостаточным уровнем изучения причинно-следственных связей можно объяснить то, что в КФУ при проектировании упаковки чаще всего в неполной мере учтены такие факторы влияния как:

- социально-общественное значение упакованной продукции;

Надійшла до редакції 17.05.2011

- экологические требования;
- влияние окружающей среды, в которой реализуются функции упаковки, особенно в период экстремальных ситуаций, вызванных природными явлениями или деятельностью человека; недооценка масштабов и характера последствий в этих условиях;
- эргономические требования;
- информационно-коммуникативное обеспечение выполнения упаковкой заданных ей функций;
- контроль за состоянием упакованной продукции на всех этапах ее продвижения к потребителю;
- выбор материала для упаковки с учетом особенностей упаковываемой продукции;
- логическая связь между формой и содержанием;
- влияние технико-технологических возможностей реализации КФУ;
- и другие.

Отмеченные недостатки в первую очередь объясняются сложностью проведения анализа многофункциональных систем при влиянии на неё большого количества различных по характеру факторов в рамках жестких граничных условий и отсутствием универсальных и надежных методик его проведения. Поэтому поиск и использование любых возможностей, повышающих эффективность комплексного функционального анализа, всегда актуален.

В работах [2], [3] была показана возможность использования принципов природы при решении комплексных задач, стоящих при проектировании системы “продукция – упаковка”, и намечены пути их реализации при повышении функциональных качеств упаковки.

Цель статьи – показать целесообразность проведения функционального анализа упаковки с привлечением методов науки бионика, позволяющих на основе принципов природы и изучения природных аналогов глубже раскрывать причинно-следственные связи в системе производитель – продукция – упаковка – потребитель с учетом влияния среды; определять степень важности факторов, влияющих на расстановку функциональных условий в приоритетном порядке при формировании КФУ и соответственно реализацию заданных упаковке функций.

Основной материал. В рамках статьи невозможно проанализировать все факторы влияния на формирование КФУ при проектировании упаковки с использованием методов бионики, поэтому сделана попытка выделить главные из них и определить уровень их значимости.

Очевидно, что при проектировании упаковки, основополагающим фактором, определяющим ее функциональное назначение, является упакованная в ней продукция, предназначенная для выполнения своих разнообразных функций, определенных потребностями человека. От степени проработки их взаимосвязей во многом зависит эффективность выполнения ими своих функций. Поэтому одним из условий при разработке КФУ для упаковки является его взаимосвязь с требованиями, предъявляемыми к упакованной продукции и зависящих от ее характера, свойств, состояния. Так, в зависимости от физического

состояния продукция подразделяется на твердую, мягкую, жидкую, хрупкую, вязкую, порошкообразную, газообразную и т.д.; в зависимости от свойств и характера продукции – на имеющих запах или нет; реагирующие или нет на изменения температуры, влажности, атмосферного давления, уровня освещенности и т.д.; опасные или нет для человека и окружающей среды; с простой или сложной формой; подлежащих транспортировке или нет и т.д. [1].

Такое разнообразие взаимосвязанных и взаимозависимых функций продукции и упаковки, при значительном количестве факторов влияния, определяют значительные трудности в оптимизации функциональных условий, обуславливают необходимость поиска компромиссов при проектировании, о чем свидетельствуют вышеприведенные недостатки при разработке КФУ. Многих из приведенных выше недостатков при разработке КФУ при проектировании упаковок можно избежать, используя методику бионики при функциональном анализе природных аналогов с целью изучения структуры и жизнедеятельности организмов, приемов их жизнеобеспечения с последующим использованием выявленных принципов при решении аналогичных задач при проектировании упаковок.

Но, к сожалению, практика использования “изобретений живой природы” и методов бионики в инженерном и художественно-конструкторском проектировании упаковок не нашла еще такого широкого и эффективного применения как в архитектуре [4], строительстве, биотехнологии, генной инженерии, хотя тенденция роста интереса к ее методике очевидна, что в значительной мере сегодня определяется: ужесточением экологических требований, серьезными трудностями в обеспечении качественными продуктами питания, особенно в больших объемах и масштабах; повышенными требованиями к снижению энергозатрат и материалоемкости; развитием новых форм реализации упакованной продукции и другими факторами.

Основными причинами сдерживания использования бионики при проектировании многофункциональных систем, к которым относится и упаковочные, можно считать следующие:

- принципиальные различия в исходных позициях инженерного проектирования, дизайна и эволюционного процесса формообразования в живой природе;
- методические различия при проведении функционального анализа системы: среда – функция – форма при инженерном проектировании и бионическом анализе живых форм природы, что не позволяет в достаточной мере обосновать причинно-следственные связи между выполняемыми функциями проектируемого изделия с учетом влияния внешних факторов;
- недостаточно изучены “принципы природы”, обеспечивающие гармонию в биосреде при эволюционном процессе создания огромного разнообразия живых форм с необходимыми качествами [2];

- научно-технические трудности в изучении аналогов природы и создании на их основе моделей;
- недостаточный уровень специальной подготовки инженеров, дизайнеров по базовым для бионических исследований научным направлениям: биология общая, биофизика, биохимия, биомеханика, эргономика, бионика и др.);
- трудности в поиске аналогов, отсутствие системы широкого и доступного обеспечения информацией об успешной реализации “достижений” природы.

Отмеченные выше причины, определяющие неудачи применения методики бионики, в первую очередь объясняются принципиальными отличиями самих процессов создания человеком предметного мира и эволюционных преобразований в мире живых форм, которые необходимо учитывать при проектировании, суть которых заключена в том, что **живая Природа создает неосознанно, Человек – осознанно**. Человек как биосоциальное существо создает и преобразует мир для удовлетворения своих разнообразных потребностей биологического и социального характера. Живая природа – только биологических, для самосохранения, самовоспроизведения, саморазвития в системе органического мира. Природа использует при формообразовании организмов только живой материал, состоящий из сложных органических соединений, свойства которых определены обменом веществ как внутри соединений, так и одновременно с внешней средой на основе затрат получаемой извне энергии и информации, в результате чего создается и развивается живой организм. Человек использует все доступные ему материалы органического и неорганического происхождения, разрабатывая различные технологии формообразования. В инженерных и дизайнерских разработках всегда есть изначальная идея, направленная на реализацию какой-либо функции, заданной человеком. В живой природе все развивается эволюционным путем, т.е. без изначальной идеи и плана, но в строгом соответствии с законами, правилами, граничными условиями, определенных самим ходом эволюционного развития живых форм природы. В природе процесс формообразования необратим и происходит путем преобразования одних органических форм в качественно другие в результате их адаптации к непрерывно изменяющимся условиям существования. Результатом эволюции является огромное разнообразие организмов, следовательно, и форм, прошедших естественный отбор – процесс дифференцированного (неслучайного, избирательного) выживания и воспроизведения в ходе эволюции, что обуславливает относительную целесообразность их строения и функций, что и дает основание человеку использовать в своей проектной деятельности природные аналоги и, так называемые, “изобретения природы” [5], [6]. Отмеченные выше принципиальные различия в процессах инженерного и эволюционного формообразования предопределяют **недопустимость слепого копирования “готовых решений”** природы, так как это приводит к искажению оценки характера функциональных связей и ошибкам при разработке КФУ при проектировании.

Важным этапом формирования КФУ по результатам комплексного функционального анализа является определение приоритетов среди назначаемых функций с учетом граничных условий действующих во время реализации функции.

Одним из основополагающих факторов влияния на определение приоритетов при функциональном анализе и разработке КФУ является учет специфики человеческого фактора – его биосоциальное происхождение. Эта двойственность в его эволюционном развитии, ставит перед человеком постоянно усложняющуюся задачу по обеспечению себя условиями для жизни как биовида, который не может жить в среде, не соответствующей его эволюционно-генетическим возможностям, и, одновременно, обеспечением условиями для эффективного протекания социальной эволюции, которая сейчас убыстряется на фоне замедления биологической эволюции человека. Именно это растущее противоречие становится сегодня определяющим фактором в оценке характера взаимоотношений человека и природы.

С ростом динамики потребления, а это – объективная необходимость для биосоциального развития человека, увеличивается негативное влияние результатов деятельности человека на окружающую среду, его создавшую, что создает предпосылки для нарушения в биосфере динамического равновесия – основного условия ее существования, следовательно, и человека. Учитывая то, что человек как биовид приближается к исчерпанию своих генетических возможностей биологической эволюции, проблема “взаимоотношений” человека и природы на данном этапе исторического развития становится самой актуальной, так как решается вопрос жизнеспособности человека – способности сохранять свое существование в меняющихся условиях среды. **Поэтому определение социальной значимости проектируемой продукции и учет факторов её экологического влияния на природу и человека должен быть обязательным и первостепенным при функциональном анализе и разработке КФУ.**

В связи с этим необходимо учитывать роль одного из важнейших граничных условий при разработке КФУ, каким является время – объективно и постоянно действующий всеобщий фактор в природе, характеризующий последовательность и продолжительность событий (например, жизненного цикла), а значит скорость, темп, временные рамки выполнения функций. Например, это очень важно при определении **оптимальных** сроков службы упаковки в зависимости от сроков и условий хранения продукции, что определяет выбор материала упаковки с необходимыми характеристиками, выбор конструкции упаковки, ее прочностных характеристик, выбор схем транспортировки и т.д. В то же время за счет специально подобранного упаковочного материала, конструкции упаковки можно при необходимости увеличивать сроки хранения продукции (в основном органического происхождения), за счет консервации, использования низких и высоких температур, химических веществ, ионизирующих излучений, сублимации и других

способов. Многие из этих способов успешно применяются в мире живой природы при выполнении функций хранения и защиты.

Используя в функциональном анализе аналоги из природы, важно иметь в виду принципиальную разницу влияния фактора времени в мире эволюционного развития живых форм и при техническом проектировании. А именно: в мире живых существ время и последовательность выполнения той или иной стадии формообразования организма, определено кодовой информацией, заложенной эволюцией в ДНК в результате длительного влияния абиотических и биотических факторов. Так как эволюция происходит в полном соответствии с условиями среды, она не может идти быстрее, чем изменяются эти условия, и её продукты всегда приспособлены к объективной реальности и экологически чисты. Они не опережают развитие внешнего мира и не заставляют его приспособляться к ним. При техническом проектировании, опирающемся на достижения технического прогресса, может сложиться ситуация, когда природа будет отставать от темпов научно-технического прогресса, что непременно приведёт к негативным последствиям, чаще всего экологическим. Поэтому сбалансированное во времени, гармоничное развитие всех составляющих биосреды и социальной среды следует считать одним из основополагающих граничных условий при функциональном анализе и проектировании любых видов продукции.

Именно эти обстоятельства диктуют объективную необходимость при разработке комплексов функциональных условий (КФУ) и определении приоритетов при их разработке, **первыми ставить условия исключающие возникновение причин, вызывающих негативные экологические и социальные последствия** на всех этапах жизненного цикла продукции, с момента её создания до утилизации, независимо от её функционального назначения и социальной значимости.

Наглядным примером последствий нарушения этого принципа является авария на атомной станции Хокусима-1, вызванная воздействием природных сил (землетрясением и цунами), которые в очередной раз показали к каким экологическим и социальным последствиям приводят просчеты в обеспечении экологической безопасности. Многотысячные жертвы от землетрясения и цунами обнажили просчеты в гражданском и гидротехническом проектировании, авария на АЭС – ошибки при проектировании как отдельных блоков, так и всей станции. Разрушенная система жизнеобеспечения сотен тысяч людей на значительных территориях вскрыла просчеты и в оценке последствий экологической катастрофы такого масштаба. Поэтому первостепенными в этих экстремальных условиях становятся вопросы жизнеобеспечения пострадавшего населения в сжатые сроки на значительных территориях при неблагоприятных условиях. А это предусматривает: оперативное оказание медицинской помощи, санитарно-бытовое обеспечение, обеспечение питьевой водой, качественными продуктами

питания, медицинскими препаратами, предметами первой необходимости в большом количестве и на значительных территориях. Все эти мероприятия могут быть эффективны лишь при хорошо организованной системе доставки, распределения, хранения и защиты всех этих товаров.

Мировой опыт восстановления систем жизнеобеспечения, особенно в экстремальных условиях показывает, что практически во всех вышеперечисленных мероприятиях по жизнеобеспечению, важную роль играет упаковка и упаковочные комплексы, выполняющие такие важные для этих условий функции: содержание, хранение, защита, информация, транспортировка, складирование и распределение. Отмеченная масштабная роль упаковки в жизнеобеспечении дает основание считать, что **одной из основополагающих функций упаковки является жизнеобеспечение человека.**

Именно такой биосоциальный подход в оценке роли и места упаковки в жизни человека должен быть определяющим при функциональном анализе и приоритетной расстановке функциональных условий в КФУ при проектировании упаковки.

Но, к сожалению, на нынешнем этапе развития рыночных отношений потребитель нередко приобретает упакованную продукцию низкого качества из-за отсутствия совершенной системы гарантий по обеспечению потребителя качественной продукцией, а значит и безопасной, что часто вызывает у потребителя недоверие к упакованным товарам, особенно пищевых продуктов, что недопустимо, учитывая жизнеобеспечивающую функцию упакованной продукции.

Международные организации по контролю за качеством (безопасностью) пищевых продуктов отмечают, что только из-за потребления некачественных пищевых продуктов (в том числе и упакованных), неоперативной доставки продуктов питания в регионы, где нарушены или неразвиты системы жизнеобеспечения, в мире погибает ежегодно около двух миллионов людей. Эти выводы заставляют искать пути хотя бы минимизации таких потерь.

В мире живой природы такой путь определен. С момента зарождения жизни и на всех последующих этапах жизненного цикла организма – это постоянная проверка его жизнеспособности (условно можно считать – его качества) естественным отбором, обуславливающего относительную целесообразность строения и функций организма.

Такая система постоянной оценки качества упакованной продукции сегодня получила наибольшее признание, суть которой заключается в гарантированном обеспечении необходимого качества на каждом этапе создания продукта и дальнейшего его продвижения к потребителю, что значительно уменьшает вероятность появления некачественного товара и снижение его качества на пути к потребителю. Поэтому нет сомнений, что в комплексе функциональных условий (КФУ) при проектировании системы “продукция – упаковка”, **обязательно должны предусматриваться системы постоянного объективного контроля и**

надежных средств информации (индикаторов) о состоянии упакованного продукта, особенно потенциально опасного для человека и окружающей среды. Эти функциональные условия также следует считать приоритетными.

Успешная реализация этой функции возможна только при наличии надежной системы управления процессом контроля, выборе эффективных средств и способов его осуществления.

Бионические исследования показывают, что живые организмы – это очень сложные динамически саморегулирующиеся, саморазвивающиеся, самопроизводящиеся многофункциональные открытые системы используют различные надежные и эффективные принципы управления и контроля. Один из них – это использование многоканальной системы получения информации (особенно в мире животных), когда одновременно или в определенной последовательности в качестве анализаторов используются различные органы чувств (зрение, слух, обоняние, осязание и др.) для определения состояния организма по его цвету, запаху, температуре, фактуре поверхности, форме и т.д. с последующей интегральной оценкой и принятием необходимого решения. Несмотря на усложнение системы, а значит повышение энергетических затрат, эволюционный процесс развития показал, что надежность получения необходимой информации в определенных условиях является приоритетным качеством для жизнеобеспечения [7], [8].

Реализация такого принципа при проектировании упаковок может обеспечить оперативное получение полной и объективной информации о состоянии (качестве) упакованной продукции, особенно в герметично закрытых и непрозрачных упаковках, что значительно расширит их функциональные возможности. К сожалению, на практике потребитель-покупатель в большинстве случаев не имеет возможности получать полную и объективную информацию о состоянии продукта в упаковке и должен ориентироваться только на даты изготовления продукции и сроки годности продукта, указанные на упаковке, что недостаточно, особенно при наличии проблемы, связанной с производством и реализацией контрафактной и фальсифицированной продукции низкого качества [9], [10].

В настоящее время биологам известны более тысячи различных видов животных и растений, которые в процессе эволюции под воздействием таких раздражителей как свет, запах, метеорологические факторы, включая напряженность магнитного поля Земли, колебания в земной коре и других сформировали тонкие органы чувств, совершенные механизмы обмена веществ и преобразования энергии, которые обеспечивают организму способность восприятия – сложного процесса точного приема и преобразования информации, и, обеспечивающий организму отражение объективной реальности и вызывающие ответные реакции. Расшифровав их, человек, сможет получать точную информацию о состоянии продукта и среды, в которой реализует свои функции упаковка. Но для того

чтобы понять и воспользоваться этими “достижениями” живой природы, необходима совместная работа инженеров, специалистов по бионике, кибернетике на базе изучения общих закономерностей процессов управления и передачи информации

Перспективным направлением по обеспечению надежного контроля качества упакованной продукции, может стать создание биотехнических систем, в которых живые и неживые элементы соединяются различными прямыми и обратными связями, что позволяет объединить быстрдействие и мощность технических систем контроля и управления с такими преимуществами биологических систем, как тонкая приспособляемость к внешнему влиянию, экономичные и стойкие к помехам методы кодирования и расшифровки информации [7].

Одним из, важнейших информационно-коммуникативных средств при взаимодействии различных взаимосвязанных и взаимозависимых многофункциональных систем является форма. В мире живых организмов форма – это материализованное отражение адаптации организма в процессе его эволюционного развития к воздействиям определённых условий среды обитания путем сложных биохимических и биофизических процессов, определяющих необходимость выполнения функций по её жизнеобеспечению. Форма, создаваемая человеком, – это прямое и естественное следствие реализации КФУ,

Несмотря на принципиальные различия в процессе формообразования, отмеченные выше, в обоих случаях форма является интегрирующим информационным показателем её готовности и способности выполнять свои функции в определенных условиях. А совместно с различными сигнальными системами (первой и второй), отражающих действительность в виде ощущений, восприятий, визуального распознавания образов и др. выполняет важнейшую жизнеобеспечивающую коммуникативную функцию как в биологической, так и социальной средах – информируя все взаимосвязанные с ней элементы окружающей среды о функциональном состоянии организма или спроектированной системы. Что в итоге должно обеспечивать гармоничное единство в многообразном мире взаимодействующих и взаимозависимых элементов среды. Поэтому при использовании формы в качестве информационно-коммуникативного средства форма должна иметь понятную и выразительную объемно-пространственную структуру, полно и правдиво отражать характер работы её конструкции и применяемых материалов, т.е. тектонику; быть технологичной, эргономичной, экологически чистой, эстетичной и т.д.

Кроме этого, форма упаковки, имея большой информационный потенциал, должна также способствовать визуальному и смысловому восприятию заключенного в ней товара, даже если формы упаковки и продукции различны, что должно быть отражено в КФУ. Созданный при этом образ в сочетании с необходимой информацией, должен вызывать определенное эмоциональное отношение к упаковке и упакованному продукту, содействовать

его идентификации, что очень важно для реализации упаковкой маркетинговых функций.

При таком огромном разнообразии функций и факторов влияния, создать форму идеально отражающую ее содержание невозможно. Поэтому необходимо находить компромиссные решения при формообразовании, анализируя и разрабатывая несколько вариантов решений, используя при функциональном анализе различные аналоги, созданные природой, с учетом вышеприведенных принципиальных отличий при формообразовании, осуществляемом природой и человеком.

Бионический поход к изучению формы как интегрального информационного средства в биосреде представителей животного и растительного мира показывает, что практически весь жизненный цикл представляет интерес для поиска аналогов, реализующих основные функции упаковки. Наиболее перспективными для их поиска можно считать этапы развития формы и размножения в мире растений. В эти периоды идентичность основных функций упаковки и аналогов (содержание, сохранения, защита) наибольшая, так как к началу процесса размножения формообразование растения практически завершено, форма и содержание логично и гармонично связаны не только между собой, но и с окружающей средой. Именно в эти периоды наиболее разнообразны коммуникативные связи между взаимосвязанными представителями растительного и животного мира, а сама форма организма, усиленная другими средствами информации (цвет, запах, вкусовые качества, размеры и др.) становится важным источником информации в окружающей среде о степени ее готовности выполнить свою главную функцию в биосреде – продление жизни вида. Именно к этому моменту семена готовы к расселению в биосреде, используя различные природные явления (ветер, воду, гравитацию) или взаимосвязанных с ними представителей животного мира, с последующим воспроизведением и развитием организма при благоприятных условиях [6], [8].

В этот период наиболее полно проявляется и реализуется один из основополагающих принципов природы при формообразовании огромного количества разнообразных форм и выполняемых ими функций – широкая унификация, условно разделившая совокупности организмов, образовавшихся в результате эволюционного развития, или явления по группам в соответствии с каким-либо общим признаком или признаками. Например, в системе органического мира это бактерии, животные, грибы, растения; в мире животных – беспозвоночные, амфибии, рептилии, птицы, млекопитающиеся; в мире растений – семена, плоды, ягоды и т.д. Внутри своих групп унификация реализуется в зависимости от структуры, формы, свойств материала. Например, плод сухой: орех, стручок, коробочка; плод сочный: ягода, костянка, соплодие и т.д.

Человек издавна использует этот принцип при создании предметного мира. Учитывая многообразие упаковываемой продукции, разнообразие выполняемых упаковкой функций и условий, в

которых они реализуются, унификация упаковки должна рассматриваться как одно из функциональных условий при разработке КФУ. Унификация упаковки – это комплексная задача по унификации структуры, формы, типоразмеру, конструктивным элементам, применяемым материалам, выполняемым функциям, которая связана со всеми этапами продвижения упакованной продукции от производителя до потребителя и в значительной мере определяет организацию хранения, транспортировки, параметры используемой при этом тары и технические характеристики упаковочного оборудования и т.д. [11], [12]. Важно отметить, что в мире живой природы и сфере использования упакованной продукции основной эффект от унификации форм характеризуется одинаковыми показателями. Это – оптимизация времени реализации функций, надежность их выполнения, рациональное использование энергоресурсов и материалов, снижение загрязнения экосистемы и т.д., что обеспечивает гармоничное развитие и единство в огромном, многообразном мире взаимодействующих и взаимозависимых форм.

Выводы. Проведенное исследование подтверждает возможность и целесообразность использования методов бионики при проектировании многофункциональных объектов, к которым относится упаковка. Использование методов этой науки на этапе проведения функционального анализа с привлечением природных аналогов, позволяет более полно и точно устанавливать причинно-следственные связи в системе “продукция – упаковка”, что существенно повышает качество разработки комплекса функциональных условий (КФУ).

Литература:

1. Жубр В.О., Сбитнева Н.Ф. Основы конструирования упаковки з паперу і картону: (Навчально-методичний посібник) /–Х.:ХДАДМ. 2008.- 192с.
2. Жубр В.А. Реализация принципов природы – путь повышения функциональных качеств упаковки. // Вісник Харківської державної академії дизайну і мистецтв [Текст]: зб. наук. пр. / за ред. Даниленка В.Я. – Х.:ХДАДМ, 2009.– 184с. (Мистецтво. Архітектура: №5).
3. Жубр В.А. Принципы гармонизации системы человек-окружающая среда-основа формообразования упаковки. // Вісник Харківської державної академії дизайну і мистецтв [Текст]: зб. наук. пр. / за ред. Даниленка В.Я. – Х.:ХДАДМ, 2010. – 128 с. (Мистецтвознавство: №3).
4. Лебедев Ю.С., Рабинович В.И., Положай Е.Д. и др. Архитектурная бионика.- М.:Стройиздат. – 1990. –С.269, с илл.
5. Популярный биологический словарь /Н.Ф.Реймерс.- М.:Наука. – 1990. - 554с.
6. Патури Ф. Растения – гениальные инженеры природы. М. : изд-во «Прогресс». – 1982. – 172 с.
7. Противостояние контрафакции. // Тара и упаковка. – 2003. – № 4. – С.8 – 10.
8. Загорский А.Л. Маркетинговые аспекты современных стратегий борьбы с контрафактной продукцией. На примере упакованной пищевой продукции. Тара и упаковка. – 2003. – № 4. – С.12 – 13.
9. Унификация упаковки. // Упаковка. – 2011. №2. – С. 62 – 63
10. Стандартизация упаковки. // Упаковка. – 2011. №1. – С. 70.
11. Никулин В.М. От чудес природы – к чудесам техники. – Днепропетровск: Проминь, 1988. – 166 с.
12. Коляда М.Г. Таємниці рослинного світу. – Донецьк: БАО. – 2008. – 271с.