

**В. В. Кузьмич**

# **ТЕХНОЛОГИИ ВИЗУАЛИЗАЦИИ В УПАКОВОЧНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ**



**Минск  
БНТУ  
2014**

В. В. Кузьмич

ТЕХНОЛОГИИ ВИЗУАЛИЗАЦИИ  
В УПАКОВОЧНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ

Минск  
БНТУ  
2014

УДК 676.1:621.798

**Кузьмич, В. В.** Технологии визуализации в упаковочном производстве / В. В. Кузьмич. – Минск : БНТУ, 2014. – 397 с. – ISBN 978-985-550-459-8.

В монографии представлены результаты исследований по разработке и применению в учебном процессе перспективных технологий визуализации в упаковке. Проведены исследования, которые показали, что применение предлагаемых технологий визуализации позволяет повысить уровень знаний при обучении студентов по сравнению с традиционным подходом.

Для научных работников, преподавателей высших и средних специальных учебных заведений, аспирантов, магистрантов, студентов и инженерно-технических специалистов предприятий.

Табл. 9. Ил. 214. Библиогр. 504 назв.

Рекомендовано к изданию научно-техническим советом  
Белорусского национального технического университета  
(протокол № 2 от 21.02.2014 г.)

Рецензенты:

советник НАН Беларуси, глава представительства  
Международной инженерной академии в Беларуси, профессор,  
доктор экономических наук, академик НАН Беларуси *П. Г. Никитенко*;  
генеральный директор РУП «Научно-практический центр  
НАН Беларуси по продовольствию», заслуженный деятель науки  
Республики Беларусь, член-корреспондент НАН Беларуси,  
доктор технических наук, профессор *З. В. Ловкис*;  
заведующий кафедрой ЮНЕСКО «Энергосбережение  
и возобновляемые источники энергии»,  
доктор физико-математических наук, профессор *В. Г. Баитовой*

**ISBN 978-985-550-459-8**

© Кузьмич В. В., 2014

© Белорусский национальный  
технический университет, 2014

## ВВЕДЕНИЕ

Упаковочная отрасль в Республике Беларусь в настоящее время находится в стадии формирования и развития. Одновременно формируется новое научное направление, призванное обеспечить эту отрасль профессиональными кадрами, создать научную базу, обеспечивающую эффективное решение проблем упаковочного производства.

Важным звеном в развитии этого направления является использование технологий визуализации как в учебном процессе по упаковочному производству, так и для повышения качества упаковочной продукции.

Современная упаковка является обязательным компонентом развитой экономики. Она способствует разработке высококачественных изделий, рационализации их производства и распределения, облегчает маркетинговую деятельность и осуществление логистических операций, обеспечивает конкурентоспособность продукции. Состояние упаковки и ее качественные характеристики в определенной мере являются показателями культуры производства. До настоящего времени отечественная упаковочная отрасль еще не сложилась и формируется непростительно медленно. Недооценивая международный опыт в области упаковки и не рассматривая упаковочное дело как инфраструктуру всего народнохозяйственного комплекса республики, мы много теряем как в техническом, так и экономическом отношениях.

Прослеживается тенденция отставания отечественного образования, науки и промышленности в области создания и внедрения новейших технологий в упаковочной индустрии, поэтому большинство упаковочной продукции не конкурирует с зарубежной.

Причиной неконкурентоспособности наших товаров на международном уровне является их упаковка. Товары станут востребованы за границей, если каждая из отраслей: производящая товар, упаковывающая и торговая внесут свой вклад в изменение сложившейся ситуации. Данная книга и является существенным вкладом в обеспечении профессиональными кадрами и создании научной базы, обеспечивающей эффективное решение проблем упаковочного производства.

Повышение качества упаковки является делом национального значения, которое способствует развитию производства, как для внутреннего рынка, так и для экспорта, повышает качество жизни населения. Определяющим фактором является политика государства, направленная на совершенствование рыночных механизмов, привлечение в упаковочное производство дополнительных вложений, в том числе иностранных.

Для нашей республики крайне необходимо экономическое развитие предприятий упаковочной отрасли, а также вывод ответственных отраслей на мировой уровень.

Книг, содержащих обобщенную и систематизированную информацию по созданию и применению технологий визуализации в упаковочном производстве в нашей стране до настоящего времени не создано, а имеющиеся литературные и другие источники информации содержат по этим вопросам разрозненные, неполные сведения. Эта книга содержит в себе систематизированные и научно обоснованные сведения по разработке и применению технологий визуализации в упаковочном производстве.

Информационная насыщенность современного мира требует специальной подготовки учебного материала перед его предъявлением обучаемым, чтобы в визуально обозримом виде дать студентам необходимые сведения. Визуализация предполагает свертывание информации с использованием информационных технологий, применение которых достаточно широко представлено в данной книге.

Современный виток развития науки, образования и производства характеризуется интенсивным поиском простых в использовании, компактных средств визуализации разнообразных объектов упаковочного производства, которые необходимы для поддержки учебно-познавательной деятельности. Обращение к феномену визуализации в образовании характеризуется переходом от частично интуитивного составления наглядности к проектированию и дидактическому дизайну визуальных средств обучения.

В книге представлены следующие виды наглядности: предметно-вещественная, иллюстративная, знаковое кодирование (слово, цифра, символ). Если необходимо актуализировать опыт студентов, то целесообразно использовать наглядность первого уровня (предметно-вещественную); если большой опыт схематизации и богатый ас-

социативный ряд, то вполне подойдет использование средств когнитивной визуализации более высокого уровня (интеллект-карты, схемы, фреймы, модели); развитое абстрактное мышление и владение языком формализации позволяет работать на уровне абстрактных величин (знаковые системы, формулы).

Визуализация учебной информации позволяет решить целый ряд педагогических задач: обеспечение интенсификации обучения, активизации учебной и познавательной деятельности, формирование и развитие критического и визуального мышления, зрительного восприятия, образного представления знаний и учебных действий, передачи знаний и распознавания образов, повышения визуальной грамотности и визуальной культуры.

## **Глава 1. РОЛЬ ВИЗУАЛИЗАЦИИ ИНФОРМАЦИИ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ**

### **1.1. Информационные технологии как инструмент формирования глобального мышления**

Информация – общенаучное понятие, включающее обмен сведениями между людьми, человеком и автоматом, обмен сигналами в животном и растительном мире; передачу признаков от клетки к клетке, от организма к организму.

Человек живет в мире информации. Человеческое мышление можно рассматривать как процессы обработки информации в мозгу человека. В процессе общения с другими людьми человек передает и получает информацию. Процессы, связанные с хранением, получением, обработкой и передачей информации, называются информационными процессами [81, 248, 283–285]. История человеческого общества – это, в определенном смысле, история накопления и преобразования информации. С точки зрения индивидуального человеческого сознания информация – это то, что поступает в наш мозг из многих источников в разных формах и, взаимодействуя там, образует структуру нашего знания. Под информацией в быту (житейский аспект) понимают сведения об окружающем мире и протекающем в нем процессах, воспринимаемые человеком или специальными устройствами. Информацией для человека являются не только сухие факты, строгие инструкции, но и то, что радует нас, волнует, печалит, заставляет переживать, восторгаться, презирать, негодовать. Более половины общего объема сведений, полученных в процессе разговора, приходится на так называемую бессмысловую информацию. Эту информацию говорящий по своему желанию, а иногда и непроизвольно, сообщает нам своей тональностью разговора, своей возбужденностью, жестиком, выражением лица, глаз и т.д.

Ученые-социологи западных стран [129, 248, 313] в 70-х годах XX века провозгласили конец прежнего «индустриального» общества и рождение нового, «постиндустриального». В основе «индустриального» общества лежит господство механики и старой машинной техники, в основе «постиндустриального» – новейшие до-

стижения в области науки и техники (кибернетика, автоматизация, компьютеризация); в экономике на первую роль выходит не производство товаров, а производство услуг. Однако уже в начале 80-х годов ученые начали склоняться к тому, чтобы сменить термин «постиндустриальное» на более соответствующий: «информационное общество», в котором все большую роль начинает играть информация и знание. Информация приобретает статус стратегического ресурса.

Под информационной технологией понимается процесс, использующий совокупность средств и методов сбора, обработки и передачи данных (первичной информации) для получения информации нового качества о состоянии объекта, процесса или явления (информационного продукта) [81, 167, 231, 281].

Согласно данным литературы [306], если в качестве признака информационной технологии выбрать инструменты, с помощью которых проводится обработка информации (инструментарий технологии), то можно выделить следующие этапы ее развития (рис. 1.1.):

1-й этап (до второй половины XIX в.) – «ручная» информационная технология, инструментарий которой составляли: перо, чернильница, книга. Коммуникации осуществлялись ручным способом путем переправки через почту писем, пакетов, депеш. Основная цель технологии – представление информации в нужной форме.

2-й этап (с конца XIX в.) – «механическая» технология, оснащенная более совершенными средствами доставки почты, инструментарий которой составляли: пишущая машинка, телефон, диктофон. Основная цель технологии – представление информации в нужной форме более удобными средствами.

3-й этап (40 – 60-е гг. XX в.) – «электрическая» технология, инструментарий которой составляли: большие ЭВМ и соответствующее программное обеспечение, электрические пишущие машинки, ксероксы, портативные диктофоны. Основная цель информационной технологии начинает перемещаться с формы представления информации на формирование ее содержания.

4-й этап (с начала 70-х гг.) – «электронная» технология, основным инструментарием которой становятся большие ЭВМ и создаваемые на их базе автоматизированные системы управления (АСУ) и информационно-поисковые системы, оснащенные широким спек-

тром базовых и специализированных программных комплексов. Центр тяжести технологии еще более смещается на формирование содержательной стороны информации для управленческой среды различных сфер общественной жизни, особенно на организацию аналитической работы.

5-й этап (с середины 80-х гг.) – «компьютерная» («новая») технология, основным инструментарием которой является персональный компьютер с широким спектром стандартных программных продуктов разного назначения. На этом этапе происходит процесс персонализации АСУ, который проявляется в создании систем поддержки принятия решений определенными специалистами. Подобные системы имеют встроенные элементы анализа и искусственного интеллекта для разных уровней управления, реализуются на персональном компьютере и используют телекоммуникации. В связи с переходом на микропроцессорную базу существенным изменениям подвергаются и технические средства бытового, культурного и прочего назначений.

6-й этап – «сетевая технология» – начинают широко использоваться в различных областях глобальные и локальные компьютерные сети. Ей предсказывают в ближайшем будущем бурный рост, обусловленный популярностью ее основателя – глобальной компьютерной сети Интернет.

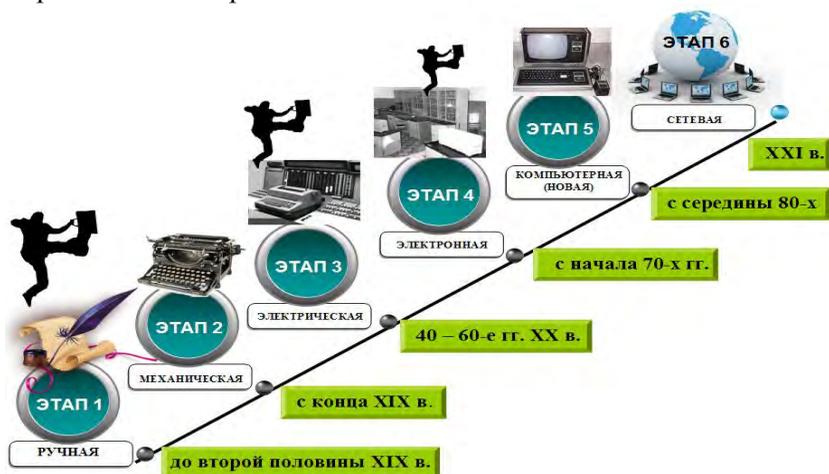


Рис. 1.1.1. Этапы развития информационной технологии (инструментарий технологии)

В последние годы термин «информационные технологии» часто выступает синонимом термина «компьютерные технологии», так как все информационные технологии в настоящее время так или иначе связаны с применением компьютера. Однако, термин «информационные технологии» намного шире и включает в себя «компьютерные технологии» в качестве составляющей. При этом, информационные технологии, основанные на использовании современных компьютерных и сетевых средств, образуют термин «Современные информационные технологии».

Двадцать первый век – век информационных технологий. Каждый день наш мозг обрабатывает огромное количество информации. Никогда ранее человек не имел такого простого доступа к миллионам терабайтов знаний. Но парадокс в том, что сама по себе информация не несет никакой конкретики, смысла. Смысл информации определяет логическое устройство, которое обрабатывает эту информацию, другими словами наш с вами мозг. И ключевым моментом здесь является логика работы этого устройства и физические характеристики (быстрота, память и т.д.) [49, 231, 283, 284].

Как следует из литературы [7, 8, 66, 129, 158, 284], объем знаний на планете сто лет назад удваивался каждые 30 лет. Сейчас прирост знаний, по одним оценкам, составляет 15% в год, по другим, количество информации удваивается уже каждые 3–4 года (причем скорость роста постоянно увеличивается). Объем печатной информации удваивается каждые четыре-пять лет. За последние три десятилетия было произведено больше информации, чем за предшествующие 5000 лет. При современном темпе роста информации библиотекам приходится удваивать фонды хранения и соответственно связанные с этим расходы каждые 10–20 лет.

По данным [49, 153, 167, 198, 231, 255, 262, 263, 265–267, 281, 306] подлинную революцию в образовании произвело рождение Интернета. В 1969 году Министерство обороны США решило создать надежную систему передачи информации. В том же году была создана компьютерная сеть ARPANET (она объединила четыре научных учреждения США). Она начала активно расти и развиваться. В 1973 году к сети были подключены первые иностранные организации из Великобритании и Норвегии, спустя десять лет за ней закрепился термин «Интернет». В 1984 году у сети ARPANET появился серьезный соперник. Национальный научный фонд США

(NSF) основал обширную межуниверситетскую сеть NSFNet, которая была составлена из более мелких сетей и имела гораздо большую пропускную способность, чем ARPANET. К этой сети за год подключились около 10000 компьютеров, и звание «Интернет» начало плавно переходить к NSFNet. В 1989 году в Европе, в стенах Европейского совета по ядерным исследованиям родилась концепция Всемирной паутины. Её предложил знаменитый британский учёный Тим Бернерс-Ли. Он же в течение двух лет разработал протокол HTTP, язык HTML и идентификаторы URL. В 1990 году сеть ARPANET прекратила своё существование, проиграв конкуренцию NSFNet.

Из литературных источников [41, 247, 285, 292] известно, что в 1991 году Всемирная паутина стала общедоступна в Интернете, а в 1993 году появился знаменитый веб-браузер NCSA Mosaic. В 90-е годы Интернет объединил в себе большинство существовавших сетей. К 1997 году в Интернете насчитывалось уже около 10 миллионов компьютеров. Интернет стал очень популярным средством для обмена информацией.

Число пользователей Интернетом в мире к концу 2013 года достигло 2,7 млрд. человек, или 39% населения земли. Европа сохраняет за собой лидерство в обеспечении доступа населения к Интернету, где всемирной паутиной охвачено 75% жителей. К концу 2013 года к Сети были подключены 40% населения планеты, но 1,1 млрд. семей или 4,4 млрд. человек, пока не имеют доступа к Интернету. В странах с наименьшим уровнем подсоединения к Интернету проживают 2,4 млрд. человек – треть населения мира [73, 81, 283].

По материалам [307–310] в настоящее время число пользователей интернета в Республике Беларусь на 100 жителей достигло 67, 7 (рис. 1.2).

В 2001 году Джимми Уэйлсом была основана интерактивная энциклопедия – Википедия [311]. Концепция Википедии заключается в том, что любой пользователь может стать ее соавтором, добавив свою статью или отредактировав уже имеющуюся. Сегодня Википедия существует на 249 языках и имеет сотни тысяч добровольных авторов по всему миру.

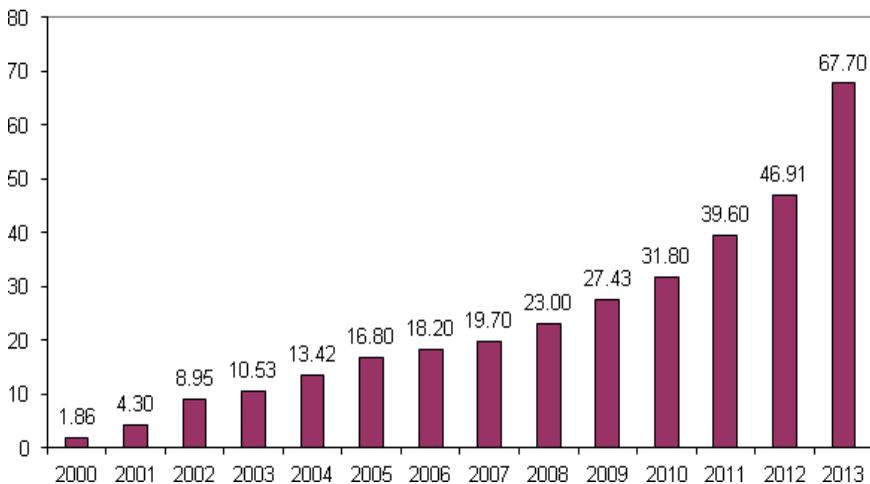


Рис. 1.2. Количество интернет-пользователей в Республике Беларусь на 100 жителей

Кроме того, Интернет обладает таким свойством, как избыточность. С одной стороны нужную информацию можно найти на разных сайтах (что увеличивается вероятность ее нахождения). С другой стороны, ухудшается поиск схожей информации (что проявляется при работе с поисковыми системами).

Современный человек при наличии компьютера и выхода в Интернет, получает доступ к огромной массе информации. Но ее количество увеличивается настолько быстрыми темпами, что качественная (ценная) информация размывается в этом море.

Ученые подсчитали [23, 42, 150, 151, 283, 285, 311], что современный человек за неделю получает столько информации, сколько человек средневековья получал за всю жизнь. Круглосуточный доступ в Интернет, огромные потоки новостей по радио и телевидению, миллионы рекламных материалов в метрополитене и руках промоутеров. Кто-то не обращает внимания и просто фильтрует необходимую для себя информацию, а кто-то с трудом уходит от лавин, обрушивающихся на его сознание каждую минуту.

На домашнем компьютере современного пользователя в электронном виде хранится огромное количество информации. То, что раньше еле умещалось в нескольких комнатах библиотеки, теперь

может занимать всего несколько гигабайт на жестком диске. Информация решает все: тот, кто обладает информацией – тот достигает максимального успеха во всех сферах человеческой деятельности.

Как следует из литературы [73, 231, 247, 248], одним из наиболее значимых направлений прогресса на рубеже XX-XXI веков явилось взрывное развитие информационных технологий, которое привело к невиданному ранее росту возможностей человека по использованию информационных ресурсов в научной, финансово-экономической, социальной и других сферах жизни общества. Произошедшие в данной области изменения и их последствия настолько значимы, что можно говорить об информационной революции. Действительно, именно развитие информационных технологий обеспечивает гражданам различных государств возможность чувствовать свою сопричастность к происходящим в мире событиям, быть в курсе политической, экономической и культурной жизни планеты. Впервые люди нашей планеты по настоящему почувствовали понятие «одновременности» происходящих на ней событий, получая возможность наблюдать за ними даже в режиме «он-лайн». В настоящее время с уверенностью можно говорить о формировании мирового информационного пространства. Информационные технологии стали инструментом формирования глобального мышления, люди начинают ощущать себя не только гражданами своей страны, но и в какой-то степени, гражданами мира.

Из литературы [231, 248] известно, что возможности современных информационных систем, обеспечивающих хранение, поиск, обработку и передачу информации в значительной степени определяются состоянием технических средств вычислительной техники и систем передачи данных. Основными параметрами, характеризующими возможности комплексов технических средств информационных систем, являются: объемы памяти, быстродействие и скорость передачи данных. Все эти параметры за последние годы резко возросли, и эта тенденция постоянного роста сохраняется.

Следует отметить, что прогресс программных средств, обусловленный ростом возможностей технических средств вычислительной техники, привносит в информационные системы все больше элементов искусственного интеллекта. Проектирование сложных технических комплексов и систем управления различными объектами

все более переходит в виртуальную среду, где проектные решения принимаются не на основе натуральных испытаний, а базируются на математических моделях.

Образование, в том числе высшее, традиционно является одной из наиболее консервативных систем и его приобщение к современным информационным технологиям идет со значительным запаздыванием. Компьютеры и отдельные элементы информационных технологий «пробивают» себе дорогу в вузах с традиционными образовательными технологиями. При этом новые элементы образовательной технологии используются в рамках традиционной дидактики, которая до сих пор практически игнорирует существование информационных технологий [8, 23, 31, 129, 130, 151, 312]. Такой подход не решает системно задачу коренного реформирования высшего образования на основе и в соответствии с возможностями информационных технологий и тенденциями их развития.

В условиях становления современного общества остро стоит вопрос формирования гражданина новой формации, сознательного, творческого, профессионально мобильного. В подготовке такого человека особая роль принадлежит учреждениям образования. Традиционная подготовка специалистов, ориентированная на формирование знаний, умений и навыков в предметной области, все больше отстает от современных требований.

## **1.2. Технологии, которые изменили человеческую жизнь и образ мышления людей**

В настоящее время много говорят и пишут об изменениях в современном образовании, о том, что изменились студенты, что традиционные методы обучения становятся зачастую неэффективными. При этом часто предъявляют претензии к учебным заведениям, утверждая, что образование «некачественное» и не отвечает современным требованиям, выпускники вуза часто не являются конкурентоспособными специалистами. Но изменения сегодня произошли не только в образовании. Динамика жизни, постоянный рост информации, скорость обновления материалов – многое из этого влияет не только на то, как мы живем и но и на то, как мы мыслим.

Из анализа литературных данных [318, 320] следует, что сегодня в мире зафиксировано всего четыре технологии, которые изменили не только человеческую жизнь, но и образ мышления людей, способ восприятия окружающей действительности (рис.1.3).

Самой первой такой технологией является возникновение карт, которые показали человеку, что окружающий мир можно не только представить на определенном носителе, но и у него существуют границы, рамки, физический смысл. Мы стали понимать, что существует чужая земля и наша, горы и реки и многое другое.

Следующую революцию в сознании произвели часы. До них люди ели, спали и работали по природному ритму, световому дню и внутренним потребностям.

Появление же этого инструмента научило людей жить фиксированными интервалами времени, теперь мы отмеряем часы и минуты, планируем день по времени.

Затем появились книги. И именно они научили людей думать линейно, последовательно. Чтение книги – это отдельное мероприятие, которое почти ни с чем больше не совместимо. Благодаря книгам мы умеем воспринимать информацию последовательно, равно как и фиксировать свои мысли на бумаге, также линейно, связано.



Рис. 1.3. Технологии, которые изменили человеческую жизнь и образ мышления людей

С появлением же информационных технологий у нас поменялся не только образ жизни, но и мыслительные процессы. Использование компьютеров, Интернета, мобильных устройств, телефона повлияло на наши мысли, что и привело к изменениям в образовании.

Как следует из литературы [318, 320], сегодня для того, чтобы найти необходимый файл нам нужно в несколько раз меньше времени, чем 20 лет назад. Тоже самое могут сделать и студенты. Большинство информации сегодня доступно в сети. И если раньше пойти на лекцию означало записать то, на поиск чего самостоятельно уйдет не один день, то сейчас это значит пойти записывать то, что в Интернете можно найти за 5-10 минут.

По данным [319] еще в 2000 г. лишь четверть всех накопленных в мире сведений была оцифрована. Остальное хранилось на бумаге, пленках и других аналоговых носителях. Но поскольку объем цифровых данных быстро увеличивается, удваиваясь каждые три года, положение дел быстро меняется, и сегодня не оцифрованной остается менее 2% всей хранящейся информации.

Иногда преподаватели жалуются, что студенты не ходят на лекции. Вся причина кроется как раз в изменении связи между ценностью и доступностью информации. Раньше информация в стенах учебного заведения была труднодоступная, а потому ценилась высоко. Важно было пойти на лекцию, записать, запомнить [320]. С течением времени просто надиктованный текст лекций перестал иметь хоть какую-то ценность, а динамика времени стала заставлять современных студентов более рационально относиться ко времени. Одна из задач преподавателей – адаптировать учебные занятия к современным условиям, то есть сделать их ценными и важными.

Для этого уже не подойдут лекции, которые студент записывает, и разбор типовых заданий и расчетов. Происходящее на занятиях в вузе должно привлекать практической ценностью, чем-то таким, что нельзя вот так просто найти в Интернете. Нужны принципиально новые типы работ, ориентированные на совместное создание и творчество для формирования новых навыков анализа, синтеза и создания чего-то нового [320].

### 1.3. Компьютерные технологии, определяющие будущее образования

По данным [315] Международный консорциум New Media Consortium (NMC) опубликовал отчет, посвященный компьютерным технологиям, которые будут определять лицо образования в ближайшем будущем. По мнению NMC, таких технологий шесть: Мобильные технологии. (Mobile Computing), Открытый контент (Open content), Электронные книги (Electronic Books), Дополненная реальность (Augmented reality), Сенсорные интерфейсы (Gesture based computing), Визуализация данных (Visual data analysis) (рис. 1.4).



Рис. 1.4. Технологии, определяющие будущее образования

1. Мобильные технологии. Последние годы ознаменовались ростом мобильных технологий – смартфонов, коммуникаторов, нетбуков, ноутбуков. Все более доступными становятся не только сами эти устройства, но и возможность их подключения к информационным сетям. Мобильные устройства как средства обучения доступны большинству обучающихся в Республике Беларусь, но процесс интеграции этих средств связи в учебный процесс идет не так активно и плодотворно, как во многих других зарубежных

странах. Мобильное обучение – это возможность получать или предоставлять учебную информацию любого формата на персональные мобильные устройства. Мобильные устройства эффективно встраиваются в учебный процесс там, где хорошо организованы сетевые хранилища образовательных ресурсов и взаимодействие преподавателей и учащихся.

В частности, статистам известно, что средний студент сегодня учится с помощью смартфона на 40 минут в день больше, чем его немобильные коллеги, а свой прогресс в обучении отслеживает в три раза чаще, 19% используют образовательное приложение в ванной, а 55% – стоя в очереди [315].

2. Открытый контент. Все больше и больше образовательных учреждений во всем мире открывают содержание своих курсов для всех желающих. Меняется и отношение наиболее прогрессивных научных учебных заведений к собственному контенту. Сделать доступным, чтобы доказать свою необходимость – это главное преимущество данной технологии: открытие содержания курсов для всех желающих; возрастание роли процесса обучения, по сравнению с самим учебным материалом, и формирование



таких навыков, как поиск, оценка и интерпретация информационных ресурсов. Инициатива Массачусетского технологического института, выставившего сотни своих курсов в открытый доступ, оказалась востребованной – и многие другие университеты пошли по этому пути. Это отражает современную тенденцию, связанную с возрастанием роли процесса обучения по сравнению с самим учебным материалом, и формированием таких навыков, как поиск, оценка и интерпретация информационных ресурсов [315].

3. Электронные книги. Общее название группы узкоспециализированных компактных планшетных компьютерных устройств, предназначенных для отображения текстовой информации, представленной в электронном виде. Данные средства обучения также соответствуют современной компетентностно-ориентированной концепции образования, в которой акцент делает-



ориентированной концепции образования, в которой акцент делает-

ся на обучение умению самостоятельно находить необходимую информацию, выделять проблемы и искать пути их решения, критически анализировать полученные знания и применять их на практике. Современная электронная книга – это устройство, которое можно подключать к Интернету, и на котором можно хранить несколько тысяч текстов.

Благодаря переходу от бумажных к электронным книгам студент получает возможность иметь все свои учебники на одном носителе. Помимо компактности, электронные книги обладают еще одним важным преимуществом – с их помощью можно производить поиск по тексту, и оставлять в нем электронные закладки. С их помощью можно также создавать, экспортировать и предоставлять в совместное пользование аннотации текстов [314–317].

4. Дополненная реальность. Это технологическое направление



предполагает создание комбинаций виртуальных и реальных объектов, усиливающих и создающих новое информационное измерение нашего восприятия реальности. С точки зрения образования основным достоинством технологий дополненной реальности является переход к модели обучения, которая содержит большой потенциал по преподаванию различных дисциплин [314–317].

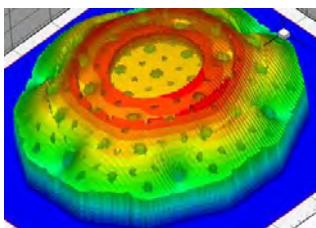
5. Сенсорные интерфейсы. Данные технологии могут сделать



процесс обучения более мотивированным и интересным. Высокий дидактический потенциал данных средств дает возможность повысить качество образования. Человеку проще работать с сенсорным экраном, нежели с клавиатурой или мышью. Успех Apple iPhone и Nintendo Wii показал значительный интерес пользователей к интерфейсам,

основанным на естественных человеческих жестах – нажатии на область экрана, проведением пальцем по объекту, перемещении устройства в пространстве и т.д. Идея использования естественных человеческих движений для ввода информации ведет к появлению целого класса альтернативных устройств [314–317].

6. Визуализация данных. Меняется роль средств визуализации



в образовании. Из традиционной, пассивно воспринимаемой иллюстрации, они превращаются в активно используемые студентом инструменты обучения. Модели сложных процессов квантовой физики, органической химии, медицины, экономики – вот лишь несколько примеров того, где могут использоваться современные средства визуализации в учебном процессе.

Предоставление статистической информации в открытом пользовании – это веление времени, для обработки и визуального представления которой появляется все больше сервисов – таких, как Tagxedo,

7. Wordle, Many Eyes, Gap minder, Flowing data [314–317].

Педагоги во всех странах мира все лучше осознают преимущества, которые дает умелое использование современных информационных и коммуникационных технологий (ИКТ) в сфере образования. ИКТ помогают решать проблемы повсюду, где существенное значение имеют знания и коммуникация. Сюда входят: совершенствование процессов учения/обучения, повышение образовательных результатов студентов и их учебной мотивации, общение в глобальной сети и выполнение совместных проектов, совершенствование организации и управления образовательным процессом. И это неудивительно, так как возможности, которые ИКТ предоставляют для развития инновационной экономики и современного общества, стали доступны и для образования.

Формирование ИКТ-компетентности представляет собой процесс перехода к такому состоянию, когда студент становится способным находить, понимать, оценивать и применять информацию в различных формах для решения личных, социальных или глобальных проблем. ИКТ на занятиях в вузе сегодня становится незаменимым помощником в решении первостепенной задачи преподавателя – пробудить интерес к теме, к предмету, увлечь студента. Преподаватель, использующий информационные технологии в своей работе, не должен останавливаться на достигнутом, он должен постоянно совершенствовать свои знания в этой области, должен стремиться достичь более высокого уровня владения ИКТ-

компетентностью. А, повышая свою компетентность, мы повышаем ИКТ – компетентность студента [129, 231, 246, 248, 263, 313–318].

Новые информационные и коммуникационные технологии помогают создавать небывалые по своим возможностям быстро развивающиеся образовательные среды, стирать границы между формальным и неформальным образованием, побуждают педагогов искать новые организационные формы и методы учебной работы, развивать у студентов способность учиться. В конечном счете информатизация образования требует переосмыслить навыки и компетенции, которые необходимы студентам для того, чтобы стать активными гражданами и конкурентоспособными специалистами.

#### **1.4. Основы технологии визуализации учебной информации**

Из литературы [31, 42, 48, 50, 179, 255] следует, что информационная насыщенность современного мира требует специальной подготовки учебного материала перед его предъявлением обучаемым, чтобы в визуально обозримом виде дать студентам необходимые сведения. Эффективным способом обработки и компоновки информации является ее «сжатие», т. е. представление в компактном, удобном для использования виде.

Представленная в графической форме, информация приобретает более сжатый и наглядный вид, что способствует лучшему запоминанию, удобству использования при решении задач, легкости преобразования.

Визуализация (от лат. *visualis* – воспринимаемый зрительно, наглядный – общее название приёмов представления числовой, текстовой информации или физического явления в виде, удобном для зрительного наблюдения и анализа [72, 88, 262, 265, 266].

Из анализа данных [267, 288–291, 296] следует, что визуализация в общем смысле – технология представления информации – в виде оптического изображения (например, в виде рисунков и фотографий, графиков, диаграмм, структурных схем, таблиц, карт и т. д.). Очень эффективно визуализация используется для представления изначально не зрительной информации (напр. температуры, плотности населения, распределения уровней электромагнитных полей и

т.д.).

Считается, что зрение обеспечивает человеку около 90 % информации. Рассмотрение изображений позволяет исследовать пространственные структуры, имеющиеся в объекте; распределение оптических плотностей и цветов – отражает важнейшие сведения о свойствах реальных и виртуальных объектов окружающего мира.

Как следует из литературных данных [293, 294], визуализация учебного материала делится три уровня: визуализация данных, визуализация информации и визуализация знаний (рис.1.5).



Рис. 1.5. Уровни визуализации

Визуализация данных – задача, с которой сталкивается в своей работе любой исследователь. К задаче визуализации данных сводится проблема представления в наглядной форме данных эксперимента или результатов теоретического исследования [50, 72, 295, 296, 305].

Визуализация данных помогает прочесть числовую информацию, представить в виде таблицы, преобразовать массивы данных в диаграммы, графики, рисунки; позволяет увидеть соотношения набора данных; зависимости данных от времени и друг от друга; показывает ключевые шаги, которые проходит процесс, в виде

изображенного на картинке сюжета; показывают процесс или явление в неформализованном виде; позволяет проанализировать динамику изменений.

Визуализация информации – это использование компьютерных приложений для графического представления абстрактных данных. Визуализация информации соединяет различные наборы фактов в комплексную картину, облегчает доступ к различным данным.

Визуализация знаний – это набор графических элементов и связей между ними, используемый для передачи знаний от эксперта к человеку или группе людей, раскрывающий причины и цели этих связей в контексте передаваемого знания. Исходя из определения, носитель знания может быть как человек, так и любой объект, в то время как получатель знания человек или группа людей. Визуализация знаний применяется для обмена знаниями, например, в электронном обучении.

Визуализация знаний должна рассматриваться существенно шире, чем подобласть – визуализация информации. Визуализация знаний – это область, граничащая с менеджментом знаний, психологией, графическим дизайном, педагогикой. Основная цель визуализации (знаний) – улучшить передачу знаний, стимулировать когнитивные процессы.

Визуализация учебного материала открывает возможность не только собрать воедино все теоретические выкладки, что позволит быстро воспроизвести материал, но и применять схемы для оценивания степени усвоения изучаемой темы.

В практике [50, 72, 295, 296, 305] также широко используется метод анализа конкретной схемы или таблицы, в котором вырабатывают навыки сбора и обработки информации. Метод позволяет включить обучаемых в активную работу по применению теоретической информации в практической работе. Особое место уделяется совместному обсуждению, в процессе которого есть возможность получать оперативную обратную связь, понимать лучше себя и других людей.

При визуализации учебного материала следует учитывать, что наглядные образы сокращают цепи словесных рассуждений и могут синтезировать схематичный образ большей «емкости», уплотняя тем самым информацию. Другим важным аспектом использования визуальных учебных материалов является определение оптимально-

го соотношения наглядных образов и словесной, символической информации.

Понятийное и визуальное мышление на практике находятся в постоянном взаимодействии. Они, дополняя друг друга, раскрывают различные стороны изучаемого понятия, процесса или явления.

Словесно-логическое мышление дает нам более точное и обобщенное отражение действительности, но это отражение абстрактно. В свою очередь, визуальное мышление помогает организовать образы, делает их целостными, обобщенными, полными.

Визуализация учебной информации позволяет решить целый ряд педагогических задач [8, 300–302]:

- ✓ обеспечение интенсификации обучения;
- ✓ активизации учебной и познавательной деятельности;
- ✓ формирование и развитие визуального мышления;
- ✓ зрительного восприятия;
- ✓ образного представления знаний и учебных действий;
- ✓ передачи знаний и распознавания образов;
- ✓ повышения визуальной грамотности и визуальной культуры.

Применяются различные методы визуализации, посредством которых легко можно представлять большие и сложные объемы данных. Системы распознавания визуальных образов – 2-х мерные (символы, графические знаки, коды, штрих-коды) и 3-х мерные (фотоизображения и видеосистемы) – встроенные в современное фотооборудование, технологии использования машинного зрения (работа компьютерных систем с массивами данных).

Переход на 3D-технологии превратил графику из средства представления в мощный метод решения научных проблем. Трехмерная визуализация может широко применяться для образовательных систем и в различных областях науки. Обучение с использованием трехмерных моделей очень наглядно и позволяет разнообразить формы подачи материала и повышать интерес слушателя. Наибольшее значение виртуальная визуализация имеет в интерактивных системах обучения, таких, как разнообразного вида тренажеры.

Из литературных источников [50, 148, 304] следует, что в последние десятилетия в области передачи визуальной информации произошли почти революционные изменения:

- ✓ колоссально возросли объем и количество передаваемой

информации;

✓ сложились новые виды визуальной информации и способы ее передачи.

Одним из средств улучшения профессиональной подготовки будущих конкурентоспособных специалистов, считается формирование у них особых умений визуализации информации, данных, знаний.

В связи с этим возрастает роль визуальных моделей представления учебной информации, позволяющие преодолеть затруднения, связанные с обучением, опирающимся на абстрактно-логическое мышление. В зависимости от вида и содержания учебной информации используются приемы ее уплотнения или пошагового развертывания с применением разнообразных визуальных средств. В настоящее время в образовании перспективной представляется применение когнитивной визуализации дидактических объектов. Под это определение фактически подпадают все возможные виды визуализации педагогических объектов, функционирующие на принципах концентрации знаний, генерализации знаний, расширения ориентировочно-презентационных функций наглядных дидактических средств, алгоритмизации учебно-познавательных действий.

В настоящее время [72, 158, 173] используются более сотни методов визуального структурирования – от традиционных диаграмм и графов до интеллект-карт, лучевых схем-пауков и каузальных цепей. Такое многообразие обусловлено существенными различиями в природе, особенностях и свойствах знаний различных предметных областей.

### **1.5. Таблица классификации методов визуализации**

В 2007 году исследователи из университета Лугано (Швейцария) Ральф Ленглер и Мартин Эпплер разработали периодическую таблицу, классифицирующую различные методы визуализации. Таблица объединяет в систему 100 методов визуализации данных, информации, концепций, метафор, стратегий, а также комплексную визуализацию, как следует из данных [297, 298] (рис. 1.6).

# A PERIODIC TABLE OF VISUALIZATION METHODS

<b>C</b> continuous		<b>Data Visualization</b> Visual representation of quantitative data in a structured form (either with or without axes)										<b>Strategy Visualization</b> The systematic use of complementary visual representations to the analysis, development, formulation, communication, and implementation of strategies in organizations.										<b>G</b> graphic notation							
<b>Tb</b> table		<b>Ca</b> cartesian coordinate		<b>Information Visualization</b> The use of interactive visual representations of data to uncover patterns. This means that the data is transformed into an image, it is mapped to screen space. The image can be changed by users in their personal working with it.										<b>Metaphor Visualization</b> Visual Metaphors position information graphically to organize and structure information. They also convey an insight about the represented information through the key characteristics of the metaphor that is employed.										<b>Me</b> meaning map	<b>Mm</b> matrix map	<b>Tm</b> temple	<b>St</b> story template	<b>Tr</b> tree	<b>Ct</b> column
<b>Pi</b> pie chart		<b>L</b> line chart		<b>Concept Visualization</b> Methods to enhance (mostly) qualitative concepts, ideas, plans, and analyses.										<b>Compound Visualization</b> The complementary use of different graphic representation formats to one single scheme or form.										<b>Co</b> comparison diagram	<b>Fp</b> flight path	<b>Cs</b> change timeline	<b>Br</b> bridge	<b>Fu</b> funnel	<b>Ri</b> risk profile
<b>B</b> bar chart	<b>Ac</b> area chart	<b>R</b> radar chart cobweb	<b>Pa</b> parallel coordinates	<b>Hy</b> hypertext tree	<b>Cy</b> cycle diagram	<b>T</b> timeline	<b>Ve</b> venn diagram	<b>Mi</b> mindmap	<b>Sq</b> square to approximation	<b>Cc</b> circular matrix	<b>Ar</b> argument date	<b>Sw</b> swim lane diagram	<b>Gc</b> guest chart	<b>Pm</b> perspective diagram	<b>D</b> diamond diagram	<b>Pr</b> process rate	<b>Kn</b> knowledge map												
<b>Hi</b> histogram	<b>Sc</b> scatterplot	<b>Sa</b> safety diagram	<b>In</b> information linear	<b>E</b> essay relationship diagram	<b>Pt</b> pie chart	<b>Fl</b> flow chart	<b>Cl</b> clustering	<b>Lc</b> layer chart	<b>Py</b> pyramid technique	<b>Ce</b> cause-effect matrix	<b>Tl</b> timeline map	<b>Dt</b> decision tree	<b>Cp</b> cycle model path method	<b>Cf</b> concept list	<b>Co</b> concept map	<b>Ic</b> iceberg	<b>Lm</b> learning map												
<b>Tk</b> tally bar plot	<b>Sp</b> spidergram	<b>Da</b> data map	<b>Tp</b> treemap	<b>Cn</b> cone chart	<b>Sy</b> system flow simulation	<b>Df</b> data flow diagram	<b>Se</b> semantic network	<b>So</b> soft system modeling	<b>Sn</b> spiral (s) map	<b>Fo</b> force field diagram	<b>Ib</b> ib argumentation map	<b>Pr</b> process event chain	<b>Pe</b> pie chart	<b>Ev</b> evaluate knowledge map	<b>V</b> bar diagram	<b>Hh</b> house of hell chart	<b>I</b> internet												

**Hy** Process Visualization  
**Hy** Structure Visualization  
 Overview  
 Detail  
 Detail AND Overview  
 Divergent thinking  
 Convergent thinking

Note: Depending on your location and connection speed it can take some time to load a pop up picture.  
 © Ralph Langler & Florian J. Eppner, www.visualstrategies.com version 1.5

<b>Su</b> supply relationship map	<b>Pc</b> performance starting	<b>St</b> strategy map	<b>Oc</b> organization chart	<b>Ho</b> house of quality	<b>Fd</b> feedback diagram	<b>Ft</b> future tree	<b>Hq</b> map feedback	<b>Ld</b> life cycle diagram	<b>Po</b> porter's five forces	<b>S</b> s-cycle	<b>Sm</b> stakeholder map	<b>Is</b> Ishikawa diagram	<b>Tc</b> teaching model
<b>Ed</b> e-learning flow	<b>Pf</b> portfolio	<b>Sg</b> strategic game board	<b>Hz</b> heuristics diagram	<b>Z</b> zigzag / morphological box	<b>Ad</b> affinity diagram	<b>Be</b> be method diagram	<b>Bm</b> bar matrix	<b>Stc</b> strategy canvas	<b>Vc</b> van chart	<b>Hy</b> hypertext	<b>Sr</b> stakeholder value map	<b>Ta</b> top	<b>Sd</b> spray diagram

Рис. 1.6. Таблица Ленглера и Эпплера [297, 298]

Элементы в таблице распределены по группам в зависимости от целей, для которых вы выбираете тот или иной метод визуализации, и в зависимости от сложности метода. Также элементы распределены по цветам в зависимости от типа визуализации, который вы хотите использовать. Каждый элемент в этой таблице интерактивен и при наведении указателя мыши всплывает окошко с примером указанного метода. Например, элемент «Mi» представляет собой метод интеллект-карт, а «Fu» – метод "Воронка" (рис. 1.7).

Авторы данной таблицы [297, 298] проделали огромную работу собрав и систематизировав методы визуализации. Это впечатляющая работа по классификации различных видов инфографики – от линейного графика до обучающих карт

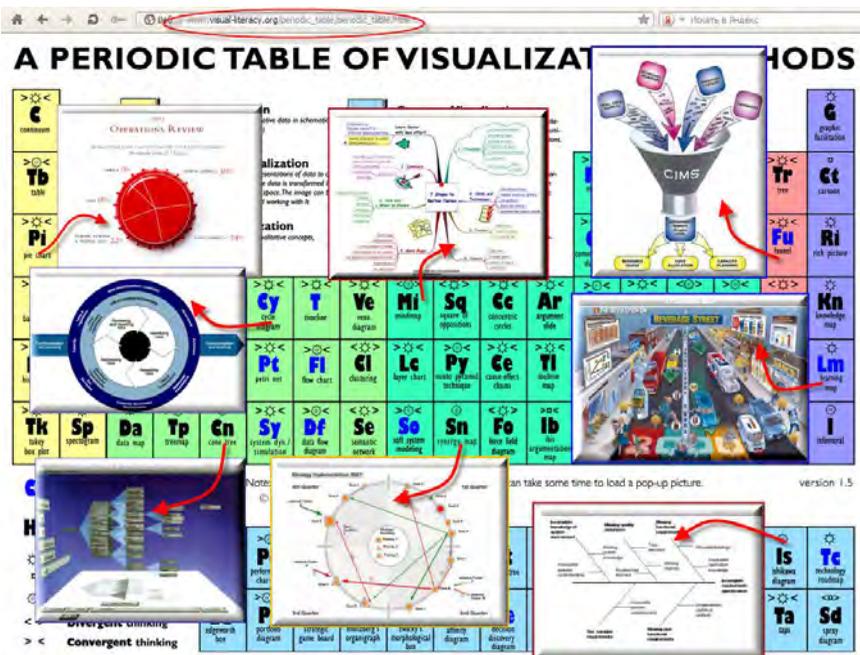


Рис. 1.7. Периодическая таблица методов визуализации с примерами всплывающих окон

Таблица методов визуализации поможет преподавателю, желающему более наглядно подать материал лекции, или студенту, который хочет оживить свою работу, подготовив наглядную визуализацию.

Безусловно, таблица очень интересна, полезна тем, кто интересуется визуализацией информации, данных знаний, но она, на наш взгляд, не является «периодической», несмотря на то, что ее внешний вид похож на периодическую систему химических элементов Д.Менделеева – в основу классификации положены разные принципы. Периодическая система химических элементов ценна тем, что в упорядоченных по возрастанию массы элементах обнаруживаются повторения, которые можно изучить и, например, установить свойства следующего элемента или элемента через период. А в данной таблице нет таких объективных признаков, по которым можно отсортировать способы выражения, чтобы после «Stakeholder Map»,

например, был распложен «Ishikawa of fishbone diagram». Однако, предложенная таблица позволяет представить более 100 методов визуализации, систематизируя их в группы, что, безусловно, помогает в подборе метода для решения поставленной задачи, ведь для решения одной конкретной проблемы, учебной задачи невозможно подобрать только один подходящий метод визуализации. Скорее, необходимо применять комбинацию различных методов для повышения качества планируемых результатов.

Но, не взирая на неточность названия, сама таблица очень интересна и полезна, способствует "рождению" идей, помогает разобраться в сложных понятиях, нацелена на обобщение, анализ теории и опыта, обеспечивает великолепную основу для понимания, описания и выбора из множества методов визуализации и стилей, доступных и целесообразных для решения конкретных учебных задач.

### **1.6. Приемы структурирования, закономерности составления материала и правила использования цвета при визуализации информации в учебном процессе**

Как следует из данных источников [286–288] освоение приемов структурирования и визуализации учебного материала проходит ряд этапов:

- отбор учебного материала, структурно-логический анализ и построение структурно-логической схемы учебной информации;
- выделение главного (ядра), методологических и прикладных аспектов темы;
- расположение учебного материала с учетом логики формирования учебных понятий;
- подбор опорных сигналов (ключевых слов, символов, фрагментов схем) и их кодировка;
- поиск внутренних логических взаимосвязей и межпредметных связей;
- составление первичного варианта, компоновка материала в блоки;
- критическое осмысление первичного варианта, перекомпоновка, перестройка, упрощение;

- введение цвета;
- озвучивание и окончательная корректировка опорного конспекта, схемы или другого визуального средства.

В визуальной информации есть свои закономерности, которые надо учитывать при составлении схемно-знаковых моделей [249, 253, 262, 299]:

1. Вертикальная линия считается дольше, чем горизонтальная, хотя они равны по величине. Отсюда следует, что и текст, напечатанный в столбик, считается медленнее, чем этот же текст, напечатанный более широким планом. Однако, если объем текста значительный, то при широком поле зрения глаз делает больше репрессий, а это замедляет чтение.

2. Линии, не имеющие перерыва, с плавными закруглениями считаются дольше, чем линия с резко выраженными углами, следовательно, печатный текст будет читаться быстрее, чем письменный, даже если почерк разборчивый.

3. Зрение требует группировки информации. Психологи утверждают, что вертикально нужно давать нечетное число перечислений: 3, 5, 7. Наибольшее число вертикальных перечислений, которое запоминает человек, – это  $7 \pm 2$  (имен, наименований). Четное число вертикально записанных перечислений запоминается хуже.

4. Величина букв на доске (плакате, экране) влияет на комфортность восприятия визуальной информации. Существуют понятия комфортного зрения и предельного зрения. Так, при величине букв в 1 см предельное зрение равно 3 метра, а комфортное – 2 метра. Если величина букв и знаков меньше, то данное визуальное средство можно использовать в качестве раздаточного материала либо с применением технических средств.

5. Лучше всего запоминается информация, расположенная на доске (экране, плакате) в правом верхнем углу – 33 % внимания подается туда. Левому верхнему углу «уделяется» 28% внимания, правому нижнему и левому нижнему соответственно 23% и 16 % (рис.1.8) .



Рис. 1.8. Распределение внимания на плакате в процентах

6. Восприятие считываемой информации зависит от удобочитаемости текста, то есть играют роль не только рисунок и размер шрифта, но и различное расположение на странице (длина строки, междустрочия, межбуквенные пробелы, характер верстки текста), цвет бумаги, способ печати.

7. Чем короче, компактней и выразительней текст, тем больше шансов, что его прочтут и запомнят. Это же относится и к заголовкам. Оптимально для заголовка использовать от 3 до 7 слов.

8. При подборе ключевых положений, полезно учитывать исследования, описанные швейцарским психологом и философом Ж. Пиаже (рис.1.9.): в единицу времени лучше всего запоминаются группы слов (78%), затем предложения (37%), далее следуют отдельные слова (25%), слоги (11%), и буквы (7%). Исходя из этого, буквенные сокращения в опорных конспектах должны быть ограничены. В экстремальных условиях лучше запоминаются слова, чем цифры. В русском языке существительные запоминаются лучше, чем глаголы и прилагательные.

Особое значение при восприятии визуальной информации играет цвет как самих букв и символов, так и фона. Как атрибут предметного образа цвет непосредственно воздействует на ощущения и чувства, повышает внимание.

Как показывают исследования [249, 295, 299], наиболее удобочитаем черный шрифт на белом, затем черный на любом светлом цветном фоне (светло-зеленом, светло-желтом, светло-розовом). Наиболее неудобочитаем желтый на белом фоне и наоборот.



Рис. 1.9. Исследования, описанные философом Ж. Пиаже

В качестве основных правил использования цвета можно выделить следующие:

- не использовать более трех-четырёх цветов на одном листе;
- обеспечивать хороший контраст фигур (опорных сигналов) и фона;
- избегать комбинации красного и желтого, так как некоторые студенты не могут их различать;
- иллюстрировать одним цветом одинаковые положения, признаки понятий;
- использовать цветовые ассоциации и эмоциональные характеристики, например, красным или оранжевым выделять указания, требующие обязательного выполнения, а черным – отрицательные или негативные последствия.

Цвет может быть применен для выделения того нового, что введено по сравнению с известным, или для фиксации типичной ошибки. При рассмотрении типичных ошибок, ошибочную конструкцию обязательно надо перечеркнуть, чтобы она зрительно запомнилась зачеркнутой. Перечеркивать следует цветной линией, иначе этот важный символ можно принять за простое зачеркивание ошибочной записи. При подборе цветового решения преподаватель руководствуется спецификой предмета. Главное, чтобы внимание студентов не сосредоточивалось на запоминание цвета: цвет должен помогать,

а не затруднять процесс усвоения. Наиболее предпочтительно использовать принцип светофора: красным цветом выделять самое главное, желтым – менее важное, зеленым – вспомогательный материал. Еще большего внимания заслуживает подбор цветов при создании слайдов или компьютерных программ. Рекомендуются использовать такие пары взаимодополняющих цветов: красный – зеленый; желтый – фиолетовый; синий – оранжевый. При таком сочетании цветов не возникает новых оттенков, а происходит лишь взаимное повышение насыщенности и яркости. Например, красные буквы выглядят более насыщенными на зеленом фоне, а зеленые – на красном. Цветовой контраст усиливается, если очертить буквы черным контуром, но слабеет, если их очертить белым контуром [286, 287].

Новая информация усваивается и запоминается лучше тогда, когда знания и умения «запечатлеваются» в системе визуальнo-пространственной памяти, следовательно, представление учебного материала в структурированном виде позволяет быстрее и качественнее усваивать новые системы понятий, способы действий.

### 1.7. Заключение по главе 1

Информационная насыщенность современного мира требует представления в графической форме информации, которая приобретает более сжатый и наглядный вид, что способствует лучшему запоминанию, удобству использования, легкости преобразования.

В процессе разработки учебно-методических материалов необходимо дублировать вербальную информацию в образной форме и наоборот, чтобы при необходимости звенья логической цепи были полностью восстановлены обучающимися.

Из литературных данных следует, что визуализация учебного материала делится на три уровня: визуализация данных (от таблиц к диаграммам), визуализация информации (из набора фактов к комплексной картине) и визуализация знаний (мысли из головы на бумагу).

В результате анализа литературных источников предложены приемы структурирования, закономерности составления материала и правила использования цвета при визуализации информации в учебном процессе.

## Глава 2. ИНФОГРАФИКА И УПАКОВКА

### 2.1. Инфографика - новое направление в графическом дизайне

Информация – это сведения об окружающем мире, которые повышают уровень осведомленности человека. Благодаря необходимой информации человек учится, работает, развивается психологически и физически. Однако не каждый способ донесения той или информации одинаково эффективен. Некоторые лучше всего усваивают письменную, напечатанную информацию в виде статей, рассказов и пр. Для других же более приемлем сравнительно новый способ изложения, объяснения информации. Его название – инфографика, согласно данным литературы [134, 335].

Инфографика – одно из направлений в графическом дизайне, получившее в последнее время огромную популярность и является одним из трендов современности, возникшем на информационном перегрузе.

В переводе с латинского *informatio* – осведомление, разъяснение, изложение, а *grafiko* – писать, то есть инфографика – это графический способ передачи данных, информации и знаний [166, 331].

Инфографика — это изображение, передающее смысл, данные, информацию с помощью графики и текста.

Изображение – это одна из форм коммуникаций, играющая важную роль в презентации идей. Одно грамотное изображение стоит 1000 слов. Оно способно упростить смысл и в то же время передать всю необходимую информацию. Изображения делают информацию более привлекательной и убедительной, согласно данным, приведенным в литературе [67, 134, 335].

Если совмещать слова с визуальным образом, то любую мысль можно донести в 5, а то и в 10 раз быстрее, вас точно поймут правильно на 100% и не будет никаких вопросов о том, что же вы пытались все это время рассказать.

Большинство людей в обычной жизни общается только словами, а не картинками, но даже в обычной жизни можно иллюстрировать свои идеи на бумаге, а не только доносить их словами.

Как известно из литературы [104–106], человеческий мозг устроен таким образом, что большая часть обрабатываемой им внешней информации так или иначе имеет визуальный характер. Проще говоря, окружающий нас мир мы более чем на 90 % воспринимаем глазами, и остальные органы чувств играют лишь вспомогательную роль.

Считают [125, 166, 182, 221, 325], что инфографика показывает скрытое, объясняет запутанное и адаптирует непонятное. Создание визуальной образной инфографики – это не только перевод того, что можно прочитать в то, что можно посмотреть: инфографика объединяет текстовые и графические элементы для презентации информации таким образом, чтобы было проще понять информацию, запомнить ее и использовать.

Наглядная информация воспринимается гораздо легче, нежели громоздкие тексты. В особенности, если речь идет о цифрах, о конструкциях того или иного предмета, о механизмах действия чего-либо и т.д. В образовании тематика инфографики очень широка.

Достоинства инфографики наглядно видны на примерах использования ее при изучении упаковочного производства. Так, в результате анализа истории возникновения материалов [105], которые применяются для создания упаковки, нами была разработана и создана инфографика, позволяющая проследить эволюцию упаковки (рис. 2.1), где один рисунок заменяет много страниц текста – это очевидно даже человеку, далекому от упаковки и ее истории. Мировую экологическую проблему, которую создает использование полиэтиленовой упаковки, представили в работе [323] в виде инфографики (рис. 2.2), где также компактно обобщен большой объем информации, который легко запомнить. Уже эти два примера говорят о том, что инфографика заслуживает изучения и применения в учебном процессе.

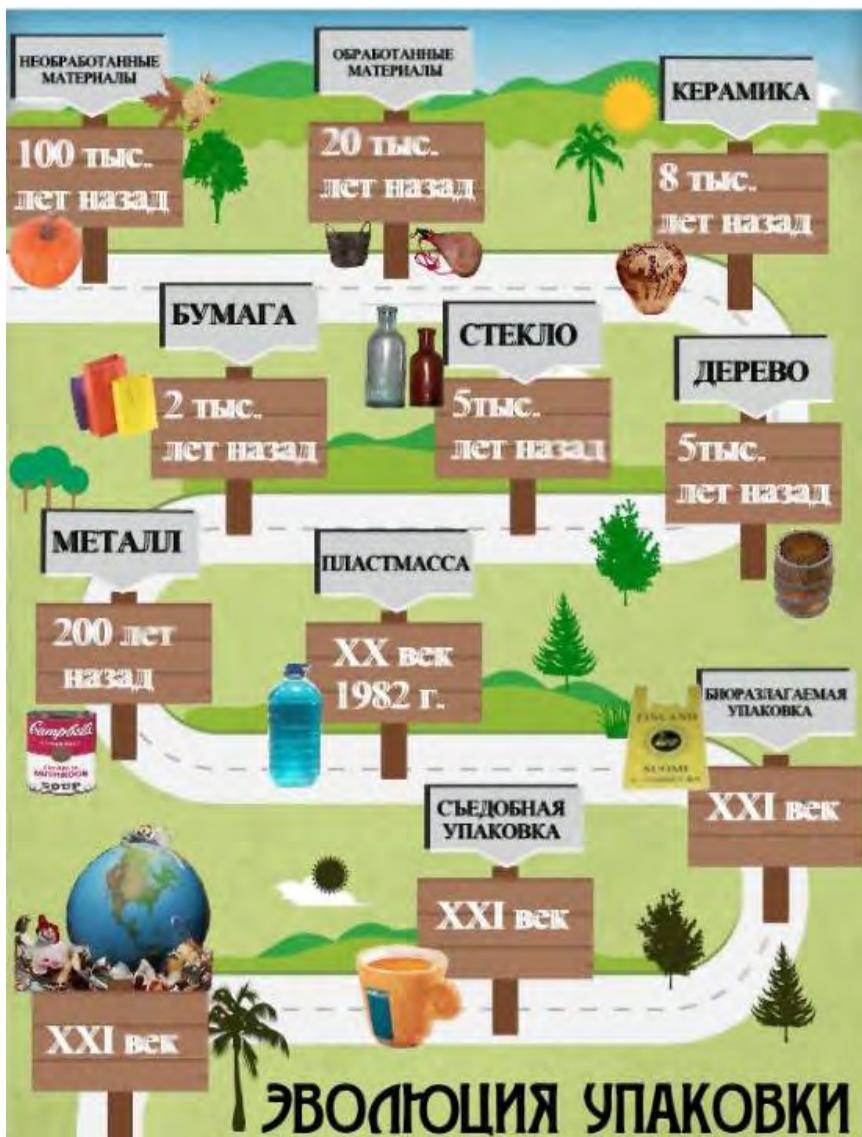


Рис. 2.1. Эволюция упаковки



Инфографика – это новое направление в информационном дизайне, позволяющее визуализировать различного рода данные, информацию и знания, это один из видов альтернативного изложения определенной учебной информации посредством создания художественных зарисовок, графиков, диаграмм прочих графических объектов на бумаге и в электронном варианте, результаты применения которой приведены в литературе [325, 328, 331].

Инфографика включает в себя фильтр информации, установление взаимосвязи и иерархии между элементами, разделение примеров по различию, а также, организация их таким образом, чтобы внимание акцентировалось на самом главном.

Инфографика – явление с богатой историей, что отражено в литературных источниках [125, 221, 260, 278]. Своими корнями она опирается еще в наскальные рисунки. Их, пожалуй, и можно расценивать как самую первую инфографику. Впоследствии они переросли в более осмысленную систему знаков – алфавит. Но привычка человека упрощать речь осталась. И яркий тому пример – необратимая эволюция информационной графики.

Инфографикой принято считать [134, 260, 275, 277, 278] визуализацию информации при помощи графических средств. Традиционно ее используют в качестве зрелищного дополнения к текстовому материалу, причем любой тематики: от прогноза погоды до экономической ситуации в мире. Хотя достаточно выгодно она выглядит и как самостоятельная информационная единица. Взять хотя бы современные периодические издания: тяжело найти журнал или газету без элементов инфографики на развороте или обложке.

В настоящее время инфографика все больше и больше набирает обороты [325, 343, 345, 347], занимая важное место в обучении. Она помогает студенту понять значение информационного сообщения и его смысл более быстрым и доступным способом.

Инфографику используют для презентации любого типа информации: образовательной, научной, развлекательной и др.

Как показывают исследования [65, 324, 332], часто графические элементы гораздо красноречивей любого текста. С хорошо продуманной графикой даже откровенно скучная информация становится интересной и доходчивой, да и появляется возможность внести в сухие знаки и тексты какую-то дизайнерскую изюминку.

Визуальная коммуникация – это передача информации с помощью зрительных форм [67, 134, 261, 323, 331]. Это передача идей и информации в форме, которая может быть прочитана или просмотрена. Она включает в себя знаки, графический дизайн, типографику, рисунки, иллюстрации и др. Она полагается исключительно на визуализацию, отталкиваясь от идеи, что визуальные сообщения с текстом более сильны в плане информирования, образования и убеждения людей.

Основная цель инфографики – информирование, улучшение восприятия информации, упрощение сложной информации, способность передавать сообщение интереснее, быстрее и часто намного компактнее, чем просто текст.

Получены научные результаты [326, 327, 361–363] показывающие, какие физиологические и эмоциональные реакции происходят, когда мы смотрим на товары в упаковке разных цветов, которые представлены в виде инфографики на рисунке 2.3. Данный рисунок является примером хорошей инфографики, содержит большой объем необходимой информации для дизайнера упаковки, с интересом будут его рассматривать как преподаватель, так и студент. Будущий дизайнер, одним взглядом пробежав по инфографике, представленной ниже, поймет как надо спроектировать упаковку, чтобы обеспечить ценность продукту, привлечь покупателей, улучшить общее впечатление о товаре.

В литературе [326, 327, 361–363] в виде инфографики представлены результаты исследования влияния различных цветов на разные области мозга человека, показано, что в зависимости от цветовой гаммы наше окружение может способствовать расслаблению или приливу сил, поднятию настроения или даже повышению аппетита. Как инфографика, так и научные результаты, изложенные в данных источниках, очень важны для инженера-конструктора-дизайнера.

Специалисту, работающему по направлению «Проектирование и дизайн упаковки» необходимо уметь подобрать не только подходящий цвет для упаковки, которая способна донести покупателю эмоции, настроение и побудить его купить товар, но и создать инфографику на этой упаковке, лаконично передающую информацию о товаре, как сделали авторы работ [326, 327, 343, 347]. Например, на рисунке 2.4, представлена инфографика на упаковках пакетов

гороховой и гречневой муки, где наглядно сказано, сколько и какие продукты можно приготовить из одного килограмма муки.



Рис. 2.3. Влияние цвета на поведение покупателя



Рис. 2.4. Пример инфографики на упаковке муки

Задачи, которые инфографика решает лучше других коммуникационных инструментов:

Выявление и отображение зависимостей. В первую очередь это касается больших массивов данных, однако, по мнению авторов работ [321, 322, 342] инфографика не применима для отображения самих массивов данных, а только для отображения зависимостей различного рода внутри этих массивов (рис. 2.5).

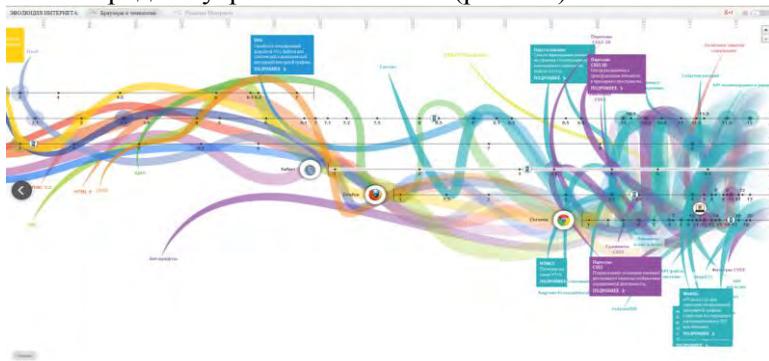


Рис. 2.5. Пример инфографики – Отображение зависимостей

Последовательности. Целесообразность применение инфографики для изображения последовательностей подтверждается работами [274, 329, 349]. Например, алгоритм приготовления макарон на упаковке (рис. 2.6).



Рис. 2.6. Пример инфографики – Последовательности

Различные вопросы: «Как устроено ...», «Как работает ...», «Из чего состоит ...» и т.п. Как устроена аэрозольная тара, за счет каких новшеств не происходит миграция вредных веществ в продукт, каков принцип работы фасовочного оборудования и прочие вопросы,



воспринимается как один из наиболее эффективных инструментов для привлечения внимания пользователей информации.

Как следует из литературы [329, 335, 341], инфографика способствует быстрому усвоению информации, акцентирует внимание на самом главном, хорошо запоминается аудиторией. Инфографика постоянно развивается и совершенствуется. Несколько лет назад была только печатная инфографика, потом появилась динамичная инфографика-анимация, а сейчас все больше развивается интерактивная инфографика.

Классификация инфографики по типу результата:

1. статическая (изображение, презентация и т.д.)
2. динамическая (например, анимационный ролик)
3. интерактивная (веб-решения, где можно выбрать параметры отображения информации)

Сейчас всё чаще в литературе [321, 322, 331, 340, 342] появляются цифровые образцы инфографики, многие из которых обладают интерактивностью. Важно видеть разницу между цифровой, интерактивной инфографикой и интерактивным плакатом, который уже достаточно прочно обосновался в семье цифровых образовательных ресурсов. Интерактивному плакату присущи другие характерные особенности. В нём намного меньше текста, больше динамики, плакат и инфографика очень разные вещи, и, как правило, интерактивный плакат требует педагогического сопровождения, а интерактивную инфографику можно усвоить самостоятельно, без чьей-либо помощи, причём весьма эффективно.

Лет 30–40 тому назад мы учились на обычных плакатах, нам хватило этих знаний для дальнейшего развития, тогда мы испытывали информационный голод.

Но времена меняются, меняемся и мы, сейчас явные информационные перегрузки, в образовании в том числе. Разумное сочетание видеоряда и текста без излишеств пойдёт только во благо. И не та инфографика привлекает, где есть какая-то красочность, а та, которая несколькими мазками (схемами, рисунками) заменяет десятки страниц текста.

## 2.2. Инфографика как способ подачи материала

Люди в наше время отличаются высокой занятостью и, зачастую, не расположены много читать. Особенно студенты, которые хотят быстро получить ответы на все свои вопросы, бегло просматривая страницы учебных пособий.

Согласно литературным данным [339, 348], инфографика тем и хороша, что лаконично фиксирует информацию, передает то, что иногда невозможно передать словами, является более понятной и запоминающейся, чем простой текст, способна завлечь читателя узнать более подробную информацию, путем предоставления им определенных зрительных образов, например, как на рисунке 2.8, где огромный объем информации заменен инфографикой.

Анализ литературных данных [221, 275, 345, 361–363] позволил сделать вывод, что наша эпоха – эпоха клиповой культуры. Люди привыкли получать информацию пульсами и фокусироваться не на идеях, а на отдельных вспышках и образах. Клиповая культура пришла на смену классической. Классические материалы лишены вариантности: адресат не может выбирать последовательность восприятия фрагментов. Чтение может осуществляться только в одном направлении и единственным способом – линейно. В противном случае текст будет воспринят с искажениями, нарушится его целостность или вовсе разрушится его структура. Но определенно нельзя сказать, что клиповый способ подачи материала полностью заменил классический, ведь есть люди, воспринимающие информацию посредством классического сознания.

Инфографика – это исключительно клиповый вид подачи материала. Она состоит из элементов, каждый из которых необычайно информационно ёмок. Это достигается благодаря вовлечённости адресата в активный процесс создания материала: он вынужден сознательно выбирать одну из нескольких связей между фрагментами, при этом многократно ассоциируя и дополняя своими воспоминаниями, опытом и знаниями эти фрагменты.



Читатель или зритель выбирает, какой фрагмент он воспринимает первым, какой из нескольких связанных с ним он выберет дальше, каким закончит, что подробно изложено в работах [274, 276, 278, 345, 346, 362, 363]. Материал, построенный по такой структуре, обычно устроен таким образом, что читатель может выбрать один из альтернативных путей соединения фрагментов. И если при этом он пропустит какой-то из элементов, склеив фрагменты иначе, это не исказит материал, поскольку каждый из фрагментов является завершённым.

Рассматривая инфографику, читатель в любом случае очень часто переходит от одного смыслового фрагмента к другому в самом разнообразном порядке. Последовательность восприятия всегда будет нелинейной.

Полученные исследования [260, 274, 277, 278, 351] показали, что если классические материалы читатель, в первую очередь, изучает с помощью своих познаний и опыта (сравнивает, анализирует, рассуждает), то клиповые материалы он, в первую очередь, дополняет своими познаниями, буквально встраивает их в текст: большая информационная ёмкость фрагментов достигается как раз благодаря тому, что они «ссылаются» (с помощью ассоциаций, образов и эмоций) на познания и чувства адресата, которые моментально встраиваются в фрагмент. Таким образом, читатель становится соавтором в буквальном смысле слова: реальный автор пропускает в клиповом тексте те звенья смысловых цепочек, которые на подсознательном уровне может восстановить адресат, соединив цепочку. Читатель и зритель непосредственно вовлекаются в создание материала, с одной стороны выбирая последовательность фрагментов, с другой стороны — встраивая часть своих знаний, образов, эмоций в пропущенные звенья смысловых цепочек внутри фрагментов.

Читатель видит открытый фрагмент и чувствует интерес при его восприятии из-за воздействия на его подсознание с помощью яркого оформления, а иногда и эмоциональной окраски. Он стремится воспринять остальные фрагменты в клиповой нарезке, подсознательно предполагая, что благодаря этому изображение обретёт целостность.

## 2.3. Этапы создания инфографики для обучающего процесса

В работе [329] указано, что при создании инфографики необходимо помнить, из чего складывается работающее сообщение – это содержательность, смысл, дизайн.

Содержательность. Инфографика без количественной информации превращается в иллюстрацию, не более.

Смысл. Важно не потерять его на этапе рисования, донести до зрителя с помощью визуализации, с другой стороны, смысл может не иметь отношения к визуальному изображению, а заключаться в правильном подборе параметров сравнения ещё до рисования.

Дизайн. Дизайн – это легкость восприятия. Наиболее характерная сложность, например – это выбор диаграмм. Сравнить сектора круговых диаграмм очень сложно и неудобно: разницу между 23% и 29% различить почти нереально, при этом для сравнения долей лучше подходят столбики. Для сравнения рейтингов лучше подходят графики. По мнению авторов [65, 182, 274, 322] легенда утяжеляет инфографику, без нее в большинстве случаев можно обойтись.

Из литературных данных [134, 331, 332, 344] следует, что некоторые дизайнеры усложняют диаграммы, заставляют в них искать нужные пункты в угоду красивой картинке – это зависит от задачи. Иногда яркая картинка может привлечь покупателей, но инфографика тогда будет решать другую задачу.

Согласно данным литературы [65, 330, 361] процесс создания инфографики состоит из следующих этапов:

1 этап – выбор темы.

Ее основные свойства – востребованность и актуальность.

2 этап – сбор информации.

Здесь все напрямую зависит от темы. Например, если это авария, то нужно собрать всю доступную информацию, фотографии, экспертизы, свидетельства. В зависимости от того, как авария будет изображена, могут потребоваться карты местности.

3 этап – систематизация.

Это самый сложный и включает организацию собранной информации и создание плана ее презентации. Сюда входит:

1) классификация информации по типу

2) выбор тематики действия

а) инструктивная тематика: пошаговая инструкция как происходили события или как происходит работа чего-либо.

б) исследовательская тематика: смысл выявляется активным изучением проблемы, истории, действия.

в) имитационная тематика: имитация реальных явлений для более точного представления идеи.

г) коммуникативная тактика: дискуссии и дебаты как путь более точно понять и представить идею.

д) творческая тактика: создание новых форм и подходов к изучению и представлению информации.

3) разделение информации на важные части: а) по местности, б) по алфавиту, в) по времени, г) по категории, д) по иерархии

4 этап – эскиз.

Для создания успешной инфографики необходимо:

1. четко понимать, что за тип информации будет представлен: пространственный, хронологический, количественный или смешанные комбинации;

2. представлять себе соответствующий образ информации как единого целого, то есть гораздо больше, чем совокупность карт, схем, чертежей и диаграмм;

3. выбрать нужный тип презентации – статический, динамический или интерактивный.

Анализ литературных источников [65, 166, 276, 352, 362] позволяет сделать вывод, что, исследуя идеи для дизайнерского проекта, нельзя полагаться только на свои собственные знания и опыт, нужно провести специальное, связанное с конкретным проектом исследование. Это исследование – визуальное, так что и объекты нужно подбирать только на образной основе. Даже если визуальное качество трудно выразить словами, это его не обесценивает. Особенно верно это при работе с цветом. Для начала советуют собрать различные предметы, которые ассоциируются с проектом. Они могут быть практическими или абстрактными, например, цвета, характерные формы букв, текстуры или пропорции – любые типы графики из книг, журналов и газет. Дизайнер сам решает, что приемлемо, ведь правил для составления эскиза не существует.

Сам процесс составления эскиза может занять меньше часа, но сбор материала для него при работе над некоторыми проектами может растянуться на недели.

Создание эскиза невозможно без определенных навыков. Существуют определенные понятия, такие как форма, пространство, композиция, цвет и др., которые дизайнер должен знать и уметь правильно с ними работать.

## **2.4. Инфографика в упаковочном производстве**

Согласно многим литературным данным [67, 221, 277, 323, 331, 354, 362], если вести речь об умениях 21 века, вузе и преподавателе 21 века, нельзя обойти молчанием такое явление, как инфографика, использование и создание которой требует определенного уровня развития навыков высокого мышления, информационных навыков, технологических.

Где бы ни была размещена инфографика в газете, учебном пособии, на плакате, на упаковке или вкладыше – она оставляет далеко позади любые другие способы подачи информации.

В условиях все увеличивающегося потока информации все более значимой становится роль преподавателя в фильтрации важной информации и предоставлении ее студентам в быстро усваиваемой форме.

Иллюстрированная инфографика служит универсальным языком для передачи информации и знаний. Визуальные инструкции просто описывают действия и четко объясняют даже самую сложную информацию.

Если проанализировать существующую в настоящее время инфографику [335, 337, 338, 343, 347, 348, 352, 361], то увидим, что хорошо продуманная инфографика:

- часто построена на некой метафоре (воображение, внутриличностный тип интеллекта);
- содержит статистические данные и диаграммы (логико-математический интеллект);
- помимо иллюстраций (визуально-пространственный) снабжена описаниями (вербально-лингвистический);

- работа над инфографикой в сотрудничестве потребует хороших коммуникативных навыков (вовлечение и межличностного типа интеллекта).

Визуализация данных (карты, графики, диаграммы и т.д.) помогает студентам легче и быстрее усвоить информацию, разобраться в сложных понятиях, она является эффективным и необходимым инструментом для получения эмоционального отклика к данным.

Очень многое становится понятнее именно через изображение или в его сопровождении. Как работает аппарат по выдуванию пластиковой тары; какие пищевые добавки содержат те или иные продукты и в каком объеме; что нужно изменить в технологическом процессе, чтобы предотвратить выпуск бракованной упаковки – количество вопросов, в которых помогает разобраться инфографика в упаковочном производстве, бесконечно.

Мы все разные, обладаем разными способностями, у каждого свои особенности восприятия мира и способы его познания: аудиальники, визуальники, кинестетики и т.п. И инфографика может стать инструментом индивидуализации на занятии. Не столько та, что создана преподавателем к занятиям, сколько инфографика как задание, вид образовательной деятельности студента соответственно типу интеллекта и стилю обучения.

На рисунке 2.9 представлена упаковка разного вида с инфографикой, с использованием данных литературы [331, 347, 350, 354, 360], которая позволит студенту научиться анализировать инфографику на упаковке.

Сначала студента нужно научить создавать инфографику, особенно будущего инженера-конструктора-дизайнера, продемонстрировать ему большое количество качественной инфографики в упаковке, как ориентир, к чему надо стремиться. Впрочем, на некачественно сделанной инфографике тоже можно учиться, уметь определять недостатки – это также большой плюс в обучении [328, 334, 343, 352].



Рис. 2.9. Инфографика на упаковке

Подойти к такому роду деятельности можно с двух сторон в зависимости от цели:

1. Дать возможность студентам поработать с информацией и освоить ее через его доминирующий тип интеллекта;

2. Создать условия для развития разных способностей (типов интеллекта), дав задания, требующие вовлечения менее развитых способностей.

Согласно данным [65, 134, 166, 280, 347, 361, 362] сам процесс работы с инфографикой задействует все уровни мышления и особенно такие, как анализ, синтез, оценка.

И тогда инфографика выступает уже не просто как инструмент индивидуализации обучения, а как многофункциональный инструмент, область применения которого в образовании может быть довольно широка: учебное занятие, проект, исследовательская деятельность, самообразование – в результате – конкурентоспособный выпускник.

## 2.5. Инструменты для создания инфографики

Одним из самых выигрышных способов представления различной статистической информации является инфографика. Визуальная подача скучных цифр, графиков и диаграмм позволяет в легкой и доступной форме донести до потребителя основную мысль доклада или презентации.

Анализ литературных данных [134, 166, 182, 277] позволил сделать вывод, что для подготовки разных видов инфографики необходимо знать следующие программы из наиболее популярных:

Для статичной – понадобятся умение работать в CorelDRAW, Adobe Illustrator, Adobe Photoshop, а порой и вообще может хватить обычных навыков рисования на бумаге.

Для анимированной – выше названные программы и 3DsMax.

Для интерактивной – ко всему перечисленному (исключая 3DsMax) следует добавить знание Flash.

Кроме этого необходимо знания основ формы, пространства, композиции, цвета, что в большом объеме изучают будущие инженеры-конструкторы-дизайнеры.

Визуализация данных (карты, графики, диаграммы и т.д.) помогает пользователям легче и быстрее усвоить информацию, разо-

браться в сложных понятиях, особенно в тех случаях, когда материал включает статистические данные и цифры.

Из материалов литературы [321–324, 348] следует, что Интернет предоставил не только новые средства сбора данных, но и открыл новые возможности для развития технологии воздействия инфографики – она становится интерактивной и динамической.

Способность собирать данные и динамически отображать их в Интернете, чтобы привлечь разнообразные аудитории, охватывающие весь мир, привело к развитию новых интерактивных приложений, используемых для представления информации и создало новую среду для инфодизайна.

Проанализировав литературу [336, 337, 338], можно сделать вывод, что сайты [piktochart.com](http://piktochart.com), [createlly.com](http://createlly.com), [infogr.am](http://infogr.am) предоставляют возможность создать свою инфографику. С помощью этих сервисов любой человек, даже совершенно лишенный художественного таланта, сможет создать эффектную инфографику для использования в обучении, в Интернете, презентациях и докладах. При этом ему не понадобятся никакие дорогостоящие профессиональные программы и специальные умения. Все, что необходимо – это современный браузер и соединение с сетью Интернет.

На этих сайтах сначала нужно зарегистрироваться, затем откроются приложения для создания инфографики, интерфейс и основы работы которых очень схожи. Красиво, информативно помогают данные приложения охватить блоки самой разной информации. Далее представлены основы работы в приложении *Piktochart*.

Из литературы [337] известно, *Piktochart* – это мощный и одновременно простой сервис для создания эффектной инфографики, в котором есть небольшой набор шаблонов, вводя свою информацию в которые, можно получить вполне качественную картинку-инфографику.

После регистрации, когда откроется приложение, нужно выбрать один из доступных шаблонов [337]. Каждый шаблон имеет несколько цветовых тем, так что общее количество вариантов велико. Затем выбранный шаблон загружается в редактор, где можно изменить его и наполнить своими данными, используя инструменты приложения (рис. 2.10). Все меню программы на английском языке, но любой текст можно писать на русском языке или экспортировать из приложений MS Windows.

Любой из существующих элементов можно выделить указателем мышки и изменить его свойства или удалить. Кроме этого, можно добавлять любые заголовки, текстовые комментарии, изображения и фигуры. Картинки можно использовать как из библиотеки сервиса, так и загружать со своего компьютера. Все элементы располагаются на полотне простым перетаскиванием, точно так же изменяется их размер и пропорции. Таким образом, мы наполняем проект своим содержимым, складывая из него как из кирпичиков настоящую историю.



Рис. 2.10. Инструменты приложения Piktochart

Безусловно, сердцем любой инфографики являются данные (массивы, процессы, факты), представленные в виде графиков, диаграмм и схем. Для их построения существует специальный мастер [337], который за несколько простых шагов даст возможность подобрать наиболее подходящий по форме и содержанию способ представления данных (рис. 2.11). Вводить конкретные значения можно как вручную, так и экспортировав уже существующую таблицу.



Рис. 2.11. Линейка инструментов и диаграммы приложения Piktochart

Когда все готово, необходимо нажать кнопку Save или Save as на панели редактора и сохранить свою работу в хранилище сервиса Piktochart, где проекты будут собраны в галерею. Используя приложения Piktochart, нами была создана галерея проектов: «Бумага и картон», «Кафедра ОУП», «Утилизация упаковки», «Упаковка в мире», «Упаковочное оборудование», «Классификация тары», «Визуализация учебной информации», «Стеклянная тара в Республике Беларусь» в хранилище сервиса, которая представлена на рисунке 2.12.

## Saved Piktocharts

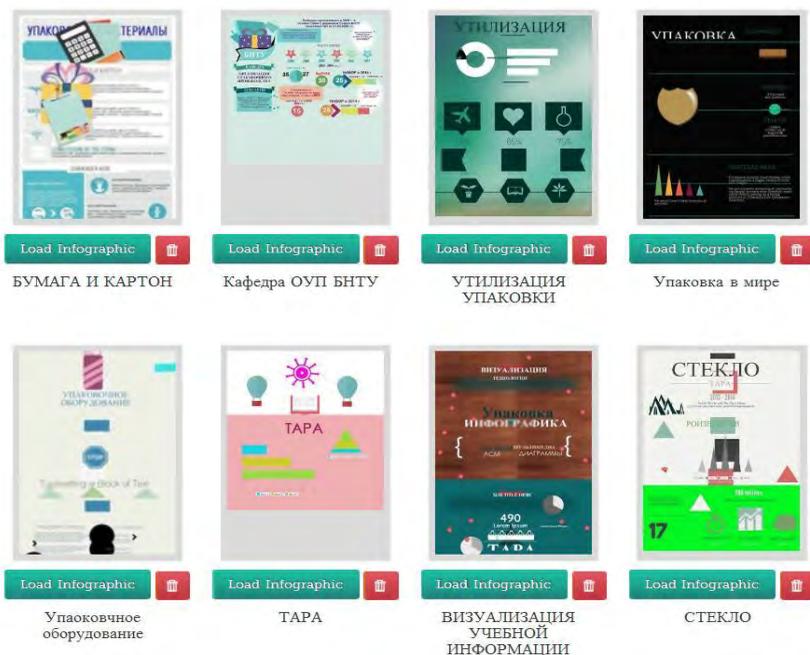


Рис. 2.12. Галерея проектов инфографики в хранилище сервиса Piktochart

Проекты по упаковочному производству, находящиеся в галерее, с успехом используются в учебном процессе как для изучения того или иного материала, так и для обучения созданию инфографики. Каждый из созданных проектов можно сохранить на жестком диске, опубликовать на сайте, распечатать. На рисунке 2.13 инфографика «Кафедра ОУП» вмещает большой объем информации о кафедре упаковки: о специальностях, выпускниках и др.

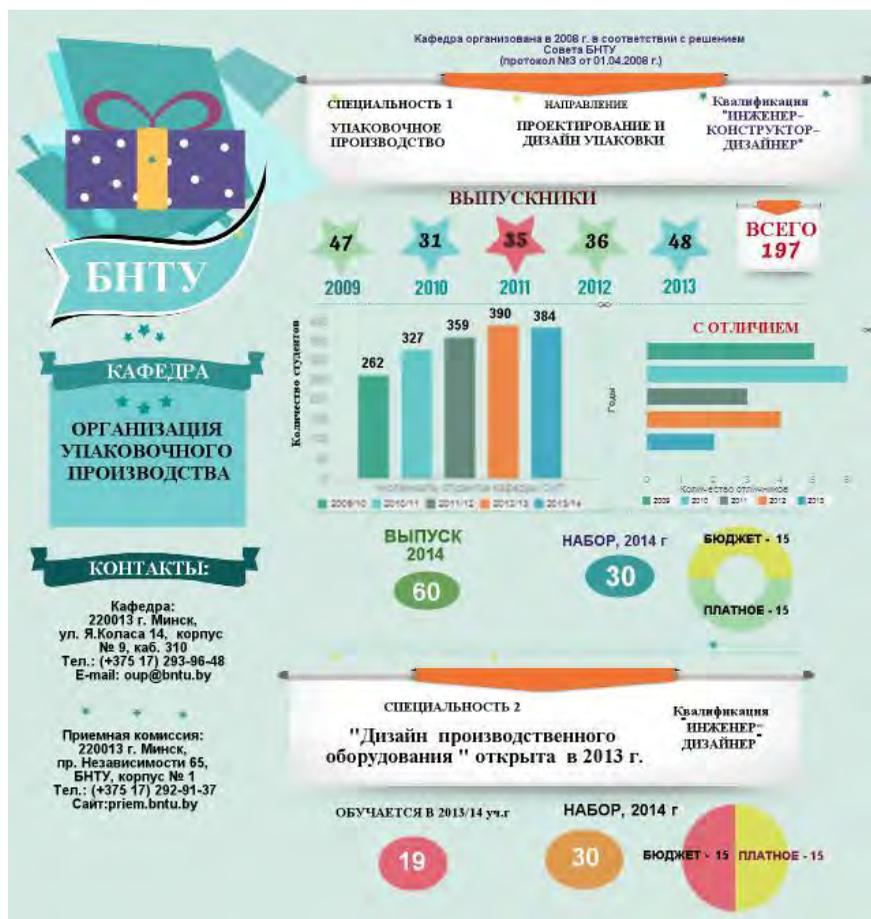


Рис. 2.13. Инфографика, созданная в приложении Piktochart

## 2.6. «Облачная» инфографика

Имеющиеся данные [333, 351, 353] указывают, что объём информации, доступной в сети, огромен, и люди уже начинают выбирать способы её восприятия, яркая выразительная графика кажется им интереснее слов и чисел. Однако, построение инфографических рисунков требует отточенности аналитического мышления и богатства фантазии. Многие из нас давно осознали, что порой, картинка



физических носителях, а на специализированных серверах [355, 359].

Текст в мультимедийной разработке может выступать не только как вспомогательный элемент, но играет также важную самостоятельную роль. Ряд облачных программ позволяет, провести определённый анализ текста, создать из него инфографику, установить связи между словами, выявить ключевые слова и многое другое.

Программа Wordle [353] одна из самых простых, позволяющих автоматически генерировать облака слов. Из литературы [352] следует, что создателю этого сервиса, сотруднику IBM Джонатану Файнбергу, удалось совершить нечто замечательное: благодаря выбору шрифтов, цвета и новой идеи по поводу организации слов, ему удалось создать эффект далеко выходящий за рамки цифрового мира.

Чтобы начать работать, надо на сайте сервиса [353] перейти по ссылке, нажав «Create» (Создать), вставить любой текст в первое окошко и нажать «GO», после чего в окне появится инфографика из введенных слов. Слова, которые повторяются в тексте, будут большего размера. На рисунке 2.15 а представлено окно приложения со вставленным текстом, из которого генерировалась инфографика рисунка 2.14, а на рисунке 2.15 б – окно приложения с сгенерированным текстом (вариант инфографики, отличный от рисунка 2.14).



Рис. 2.15. Текст для создания инфографики в окне программы Wordle

Программа Wordle автоматически выделяет ключевые слова как размером, так и цветом (рис. 2.16). Интерфейс данного онлайн приложения довольно простой и интуитивно понятен.



Рис. 2.16. Инфографика, созданная в программе Wordle

Из данных [334] известно, что Tagxedo – также сервис для создания «облака слов». В зависимости от поставленных задач в этом приложении можно изменить размер, шрифт, положение, форму, цвет текста и фона, ориентацию текста, расстояние между словами и другие настройки. Каждое слово в «облаке слов» при наведении на него курсора выделяется и представляется как гиперссылка. Tagxedo имеет больше настроек и возможностей по сравнению с Wordle, но с ней сложнее работать.

Чтобы начать работу, необходимо перейти на сайт сервиса [334, 353], сайт на английском языке. Интерфейс программы следующий (рис. 2.17).



Рис. 2.17. Интерфейс программы Tagxedo



Таким образом, мы получаем не только визуализацию текста, но и его анализ, выявленные взаимосвязи. Преподавателям визуализация текста нужна как для обучения студентов инфографике (дизайнерам для оформления упаковки и рекламы), так и в преподавании дисциплин.

«Облако слов» можно сделать и в форме слова. Если необходимо поместить в форму много текста, то есть возможность уменьшить размер шрифта и расстояние между строк. На рисунках 2.19 и 2.20 представлена инфографика, созданная нами для рекламы. На рисунке 2.19 – аббревиатура ОУП – это название кафедры «Организация упаковочного производства», а на рисунке 2.20 – приглашение абитуриентов учиться на инженера-конструктора-дизайнера.



Рис. 2.19. Облако слов в аббревиатуре



Рис. 2.20. Инфографика – На рекламном щите и на экране телевизора

В программе Tagxedo, в отличие от Wordle [353], созданное облако можно представить в любой форме. Так на рисунке 2.21 ключевые слова разных типов упаковки (бумага, картон, стекло, металл, пластик) имеют форму бутылки, банки, бочки и т.д.

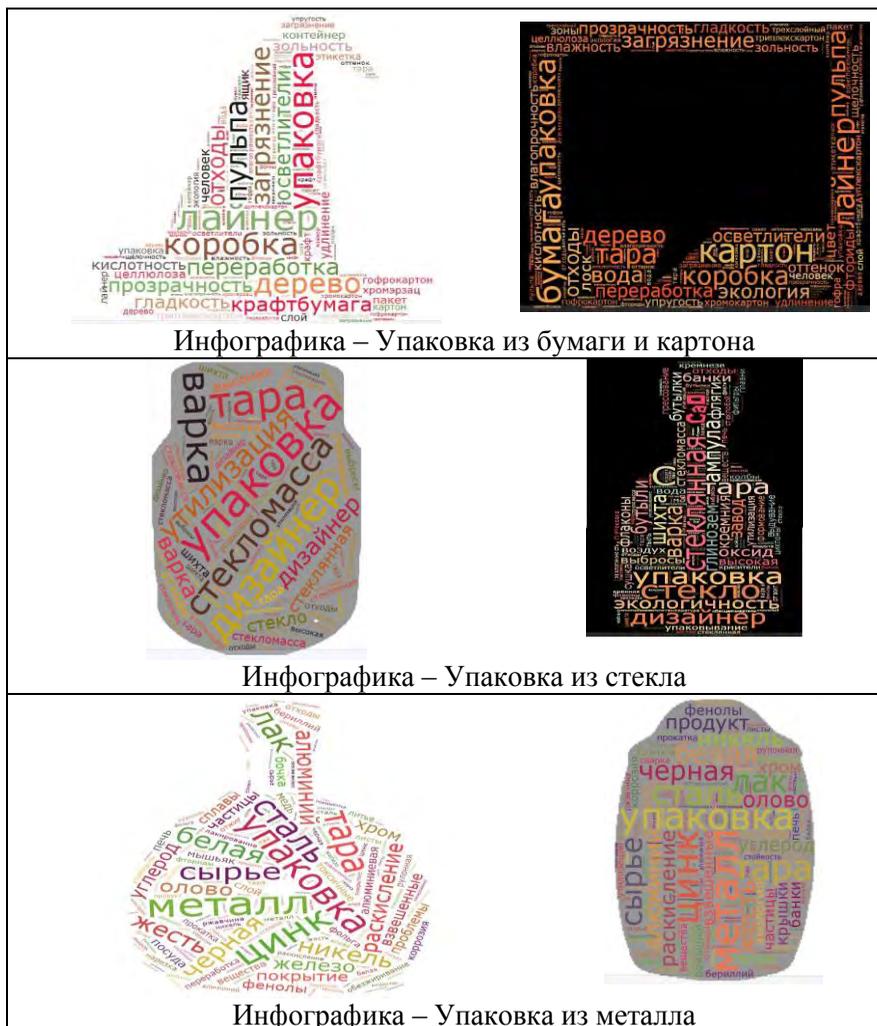


Рис. 2.21. Облака слов в упаковке (соответствие формы и ключевых слов)

Многие практики и теоретики [182, 166, 67, 275] уверены, что за инфографикой будущее, т.к. это некая агрегирующая форма подачи информации, которая в идеале может включать видео, аудио, пролистывание фотографий. Вместе с тем, инфографика не должна входить в противоречие с большими текстовыми форматами.

Инфографику можно создавать и без использования информационных технологий, то есть вручную, как видно из работ студентов, представленных на рисунке 2.22.

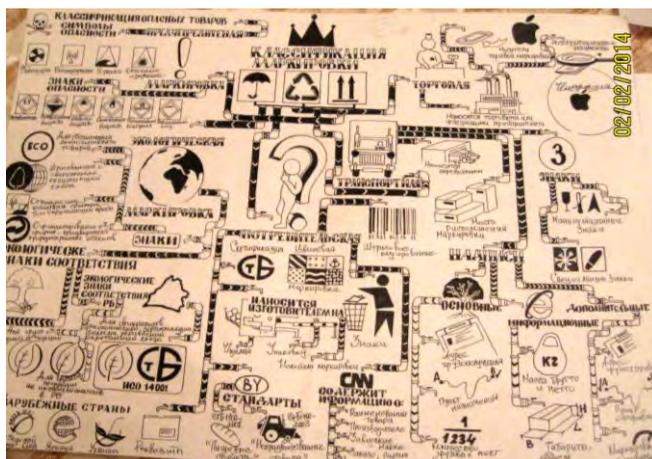


Рис. 2.22. Примеры инфографики (работы студентов)

## 2.7. Заключение по главе 2

Инфографика – это новая технология визуализации, знание которой необходимо дизайнеру для создания упаковки, потому что на ней из-за ограничения размеров, без использования инфографики не разместить необходимую информацию.

Проведенный анализ показал, что инфографика помогает понять значение информационного сообщения и его смысл более быстрым и доступным способом и это исключительно клиповый вид подачи материала, состоящий из элементов, каждый из которых необычайно информационно ёмок. Несколько лет назад была только печатная инфографика, потом появилась динамичная инфографика-анимация, а сейчас все больше развивается интерактивная инфографика.

В результате исследований для подготовки разных видов инфографики на упаковке предложен комплект программ: статичной инфографики – CorelDRAW, Adobe Illustrator, Adobe Photoshop; анимированной – выше названные программы и 3DsMax; интерактивной – все перечисленные (исключая 3DsMax) и добавляется Flash.

Инфографика – это также и новая форма представления опорного конспекта, которая позволяет в учебном процессе по ключевым словам раскрыть тему, а также поместить опорные ключевые слова в форму упаковки (банку, бутылку, коробку).

По результатам экспериментальной проверки для создания эффективной инфографики на упаковке широко предложены информационные технологии: сервис Piktochart, в котором есть набор шаблонов, вводя свою информацию в которые, можно получить вполне качественную инфографику; программа Wordle; сервис для создания «облака слов» Tagxedo, который даёт возможность сохранить созданную работу в различных видах (в виде статического изображения для дальнейшей обработки и использования в оформлении и дизайнерских решений или динамического изображения – с активными гиперссылками). Используя сервисы Piktochart, Wordle и Tagxedo созданы галереи инфографики по упаковочным материалам.

## Глава 3. СЕМИОТИКА В УПАКОВОЧНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ

### 3.1. Семиотика как наука о знаках

Наука и культура неотделимы от понятия знака, поскольку они дают в распоряжение людей всё более нужные им знаки и представляют свои результаты в форме знаковых систем. Как человеческая цивилизация, так и человеческий разум невозможны без знаков и знаковых систем, которые изучаются в семиотике.

По данным литературы [2, 68, 203] семиотика (от греч. *semeion* – знак, признак), наука, исследующая способы передачи информации, свойства знаков и знаковых систем в человеческом обществе (главным образом естественные языки, а также некоторые явления культуры, системы мифа, ритуала), природе (коммуникация в мире животных) или в самом человеке (зрительное и слуховое восприятие и др.).

Семиотика дает определение знака как такового, классифицирует знаки, группирует их по определенным критериям, приводит знаковые ситуации и случаи использования знаков [210, 366]. Но все это становится возможным лишь потому, что семиотика владеет знаниями о частных, конкретных науках, в которых описываются конкретные знаковые ситуации и конкретные приемы использования знаков. Данные отдельных частных наук – база для применения семиотики. Но, объединив все данные отдельных наук, семиотика выводит и формулирует общие положения и законы, связанные со знаками. Только после этого, обобщив весь знаковый материал, семиотика возвращается к частным дисциплинам и занимается отдельными знаковыми проблемами [146, 378].

Начало науке о знаках было положено американским ученым логиком, философом и естествоиспытателем Чарльзом Пирсом (1839–1914) [2, 165, 259, 386]. Заслуга Пирса в том, что он дал характеристику основных семиотических понятий, таких как знак, значение знака, отношения между знаками и т. д., создал наиболее полную, практически исчерпывающую классификацию знаков и выделил область исследования в отдельную науку, названную им семиотикой. Семиотику он определил как науку о природе и свой-

ствах знаков и знаковых процессах. Человек же, как создатель и интерпретатор знака занимает в теории Пирса ведущую позицию. Идеи Пирса о знаках развивал американский ученый Чарльз Моррис (1901–1978), который написал работу «Основания теории знаков», являющуюся первым систематическим изложением семиотики [142, 146, 257].

Как следует из данных [199, 219, 378, 386], к созданию семиотики как науки о знаках шли не только философы, но и лингвисты. Так, крупнейший швейцарский ученый-лингвист Фердинанд де Соссюр (1857–1913) высказал мысль о науке, изучающей жизнь знаков внутри жизни общества, которую он назвал семиологией. «Семиология – это наука о знаках, которая изучает, что происходит, когда человек пытается передать свою мысль с помощью средств, которые неизбежно носят условный характер», – писал Ф. де Соссюр в своем «Курсе общей лингвистики».

### **3.2. Семиотическое понятие текст**

Согласно литературным данным [112, 149, 169] семиотическое понятие текст – один из основных терминов семиотики, который толкуется в рамках данной науки предельно широко, в отличие от привычного, часто употребляемого термина «текст» в значении осмысленной словесной последовательности. Этимологическое значение слова «текст» отсылает к широкому пониманию термина, которое трактует текст как определенным образом устроенную совокупность любых знаков, обладающую формальной связностью и содержательной цельностью.

Понятие текста в семиотике не обязательно связано только с естественным языком. Любая знаковая система, имеющая целостное значение и связность, является текстом. Поэтому к текстам с точки зрения семиотики можно отнести картины, таблицы, ноты, кино и т. д. Следовательно, текст есть то, что создано самим человеком для своих нужд, духовных и материальных. Поэтому текстами можно считать любые семиотические системы, специально, сознательно и целенаправленно созданные человеком. Сравнивая широкое и узкое понимание текста в семиотике, из литературы [165, 199] следует, что самая широкая трактовка понятия «текст» заключается в том, что текст выступает как общее название для продукта

человеческой целенаправленной деятельности, т. е. как материальный предмет, в создании которого принимала участие человеческая субъективность.

Анализ данных [142, 164, 174, 176] позволяет полагать, что всякий текст как семиотическая система характеризуется четырьмя отличительными признаками: операторным способом, сферой действия, природой и числом знаков, типом функционирования. Эти признаки текста применимы к любой семиотической системе.

1) операторный способ – способ, посредством которого текст (семиотическая система) воздействует, это ощущение, через которое он воспринимается (зрение, слух, осязание, обоняние – все эти типы ощущений, исключая, пожалуй, пятое – вкусовое, оказываются задействованными при восприятии, в частности, рекламного сообщения как сочетания и объединения их всех при едином целостном восприятии);

2) сфера действия – область, в которой система признается, действует и является обязательной (искусство, лингвистика, дизайн, музыка, социальная сфера и пр.);

3) природа и число знаков – материальное выражение букв, звуков, цветов, линий, форм, плоскостей, запахов в бесконечных вариациях – все эти составляющие являются производными от вышеназванных признаков семиотической системы (текста);

4) тип функционирования текста – линейность (протяженность в пространстве и во времени), иконичность (изобразительность), континуальность (непрерывность), пространственность (расположение на плоскости и в пространстве).

### **3.3. Знаки и их свойства**

Человек – единственное существо, способное оперировать предметами в их отсутствие. Для этого человек оперирует заместителями предметов – знаками.

Считают [183, 365, 379, 384], что знаки – материальные, чувственно воспринимаемые предметы (явления, действия), которые выступают как представители других предметов, свойств или отношений. Различают языковые и неязыковые знаки; последние делятся на знаки-копии, знаки-признаки, знаки-эмблемы и знаки-

символы; понимание знаков невозможно без выяснения их значения в семиотике.

Огромный выигрыш человека перед остальными живыми существами в том, что благодаря знакам мир человека удваивается. Человек без слова имел бы дело только с теми вещами и предметами, которые он видит, которыми он может манипулировать непосредственно. Но, обладая словом, человек строит, моделирует второй мир, значительно превосходящий мир его физических возможностей. Слово позволяет человеку оперировать предметами даже в их отсутствие, потому что слово символизирует эти предметы.

Слово обладает этой символической, замещающей природой потому, что является знаком.

Знак – созданная человеческим умом абстракция, замещающая вещи и явления в нашем сознании и общении. Важнейшая характеристика знака – условное значение, то есть способность передавать представления о предметах так, чтобы разные люди одинаково понимали эти представления.

Знак означает что-то потому, что состоит из означаемого и означающего [2, 68, 96, 183].

К примеру, для слова «флакон» означаемым может быть как понятие флакона или наше представление о флаконе, так и конкретный предмет – флакон. А означающим будет само слово «флакон» в материальной форме, выраженной на письме или в звуке.

Означающее – то, что в знаке доступно восприятию (зрению или слуху), материальная форма [220, 222, 244, 365].

Означаемое – смысловое содержание знака, переданное означающим. Означаемое есть "нечто", подразумеваемое человеком, употребляющим данный знак.

Означающее образует план выражения языка, а означаемое – план содержания языка (рис. 3.1).



Рис. 3.1. Состав знака

Знак (означающее) – какая-либо графика: логотип, стиливые элементы, рекламное изображение.

Объект (означаемое) – то, на что должна указывать наша графика: атрибуты бренда, вид деятельности компании, метафора услуги или продукта и т.п.

Например, по логотипам на упаковке мы безошибочно определяем такие известные белорусские предприятия, как «Коммунарка», «Спартак», «Слодыч» и др. (рис. 3.2).



Рис. 3.2. Примеры логотипов и продукции известных белорусских предприятий

Знаки бывают самые разные – маркировочные на упаковках товаров, дорожные, музыкальные, математические. Старинные знаки алхимические, астрологические, каббалистические до сих пор используются в нашей жизни [387] (рис. 3.3). Деньги, награды, жесты – это тоже знаки. Они состоят из означающего (материальной формы) и означаемого (смысл, значение, символизируемое этой материальной формой).

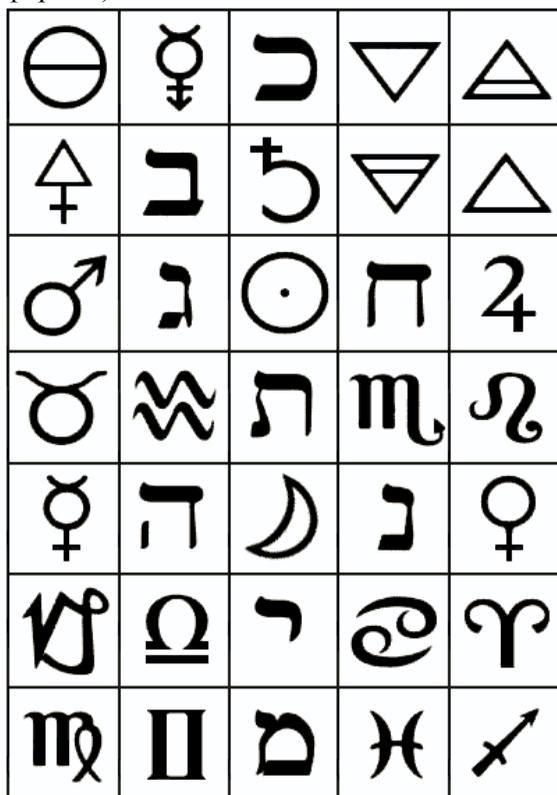


Рис. 3.3. Алхимические, астрологические, каббалистические знаки

Важная характеристика знака – его условность. Знаки становятся таковыми только тогда, когда мы (будто бы условившись между собой) наделяем их значением. Например, набор звуков или букв сам по себе не является знаком. Мы, к примеру, не понимаем слов

незнакомого языка. Но слово становится знаком, когда оно обнаруживает свою связь с означаемым, когда мы узнаем его символическое значение, когда в словах появляется смысл. Поэтому знак – это не просто материальная форма, но такая форма, которая имеет устойчивую и узнаваемую связь со своим содержанием – с означаемым.

Действительность воспринимается человеком не только непосредственно, но и в значительной степени опосредованно, с помощью различных знаков, а в отношениях между людьми знаки играют первостепенную роль.

Согласно Ч. Пирсу [165, 378, 386], любой знак имеет три основные характеристики (рис. 3.4):

- 1) материальную оболочку;
- 2) обозначаемый объект;
- 3) правила интерпретации, устанавливаемые человеком.



Рис. 3.4. Основные характеристики знака

Исходя из этих трех характеристик, в работах [183, 365, 378] сформулировано множество определений знака. В частности, знак определяется как двусторонний материальный факт, замещающий

какой-либо предмет и используемый человеком для восприятия, хранения, передачи и преобразования информации об обозначаемом предмете. Это определение знака сводится к трем аспектам.

1. Знак всегда обладает чувственно воспринимаемой формой, иначе говоря, форма знака всегда материальна, т. е. в отличие от какого-либо идеального объекта, не оставляющего следов, которые можно реально зафиксировать, форма знака должна быть воспринята человеческими чувствами и может быть зафиксирована на каких-либо материальных носителях. Это может быть какой-либо оптический образ, т. е. то, что воспринимается зрительно (название книги, дорожный знак), акустический образ – то, что слышится или произносится (сказанное слово, сирена тревоги,), тактильный образ – то, что воспринимается кожей – тактильно, осязательно (рукопожатие, шрифт Брайля,), обонятельный образ – ощущение запаха (запахи дорогих духов, цветов), вкусовое ощущение – то, что воспринимается языком (вкус перца, соли). Чувственно воспринимаемая форма знака охватывает все пять типов ощущений, принятых в психологии: зрение, обоняние, вкус, осязание, слух.

2. Воспринимая форму знака, мы в подавляющем большинстве случаев (если нет специальной задачи обратить внимание на форму) не думаем о ней, не задумываемся над тем, например, каким шрифтом напечатано слово или насколько мелодичен звук гонга. Пока форма не мешает нам постигать содержание знака, пока она оптимальна, удобна и незаметна для восприятия, до тех пор нам важно практическое значение знака, его содержание. В большинстве случаев нас интересует не форма знака, а то, о чем она сообщает – предмет, явление, процесс, идея. Форма знака, таким образом, служит для представления о чем-то (для передачи содержания), для замещения чего-то.

3. Замещая или представляя нечто отличное от своей формы, знак тем самым сообщает информацию. Это позволяет говорить о том, что отсутствует в момент речи, и видеть отсутствующее. Тем самым устраняются пространственные и временные границы, которые без знака были бы непреодолимы. Например, рассматривая такой изобразительный знак как пещерные рисунки каменного века, мы преодолеваем многовековую отдаленность от той эпохи благодаря этим изображениям гениальных первобытных художников,

сохранившимся до наших дней, и получаем важную информацию о том времени.

В качестве знаков могут использоваться различные материальные явления, но для того, чтобы стать знаками, они должны иметь определенные свойства [378, 381] (рис. 3.5).



Рис. 3.5. Свойства знака

Общепринятое свойство знака [140, 170] – его способность замещать, что-либо обозначая. Качества замещения и обозначения свойственны любому знаку. Другое существенное его свойство – коммуникативность, т. е. способность выступать средством связи между людьми, средством общения. Это естественное и неотъемлемое свойство знака, поскольку знак должен быть передан какому-либо лицу от какого-либо лица, иначе он лишается своей знаковости. Из коммуникативной функции знака вытекает, что знак социален, т. е. существует только в обществе и для общества.

Важнейшим свойством знака является его способность обобщать, так как знаки обычно отражают наиболее существенную сторону предмета. Благодаря тому, что знаки являются элементами знаковой системы, одним из свойств знака является системность. Любая система предполагает наличие хотя бы двух элементов, находящихся друг с другом в связях и отношениях и образующих некое целое. По данным [183, 220, 384] если знак не находится в системе с другими знаками, он не воспринимается как знак. Напри-

мер, существует целая система морских сигналов, нотная система, система естественного языка (алфавит), химическая система элементов.

Ценность и значимость любого знака не абсолютна, а определяется конкретной ситуацией его употребления. Один и тот же знак вызывает различную реакцию у людей в зависимости от времени, места и цели его использования. На основании этого можно выделить еще одно свойство знака – ситуативность его значения. Знак становится актуален тогда, когда человек в нем нуждается. Обязательное свойство знака – воспроизводимость.

Знак является единством формы, представляющей некоторый предмет, и информации о нем. Говоря о представлении замещаемого предмета, нужно уточнить, что речь идет не о самом предмете, а именно о представлении, некоем типичном образе предмета. Например, за графической последовательностью (формой) «упаковка» стоит не конкретная, реальная упаковка, которую можно открыть и фасовать продукт, а обобщенное представление, некоторая типичная упаковка, упаковка «вообще».

Этот типичный образ – представитель класса предметов (в данном случае – множества всех мыслимых упаковок) – называется денотат [197, 222, 273, 365].

Связываются денотаты со своими знаковыми формами с помощью устойчивых ассоциаций (мы хорошо представляем себе, например, ручку, книгу, произнося их соответствующие знаки. Эта ассоциация, связывающая форму и денотат, есть не что иное, как значение знака – отражения денотата в виде множества содержательных признаков.

### **3.4. Классификация семиотических знаков**

Лингвисты, психологи и философы [9, 97, 145, 165, 169, 189] выделяют несколько видов знаков. До настоящего времени сохраняет свое значение классическое (введенное философом Ч. Пирсом) подразделение знаков на три группы: иконические, индексальные, символные (рис. 3.6).



Рис. 3.6. Типы семиотических знаков

Иконические знаки, знаки-иконы (иногда их называют знаками-копиями, знаками-изображениями) – это такие знаки, у которых означающее структурно или качественно похоже на означаемое [379, 384]. Примеры иконических знаков на упаковке (рис. 3.7).



Рис. 3.7. Примеры иконических знаков на упаковках товаров

Иконические знаки (изобразительные) отличаются тем, что их форма и денотат сходны, похожи друг на друга, т. е. находятся в том или ином отношении аналогии. Действие иконического знака основано на фактическом подобии формы и денотата. В знаках-иконах (eikon (др. греч.), icon (англ.) – образ, подобие) форма как бы дублирует содержание, по форме знака можно определить его значение; можно сказать, что форма знака берет на себя функцию значения, как следует из данных [365, 378]. Такой знак не нуждается в переводе, потому что он не просто похож на свой объект, а буквально отражает объект (означаемое). К такому типу коммуникации можно отнести изображения, наглядно иллюстрирующие вид деятельности или ситуацию потребления. Логотипы на упаковках продовольственных товаров, фирменные персонажи – все это иконы. В них нет скрытого подтекста или неясных ассоциаций. Зато они расшифровываются мгновенно и несут однозначное послание. В таких логотипах чаще всего форма является основным идентификатором, цвет второстепенен.

К иконическим знакам относят картины, рисунки, фотографии, скульптуры, пиктографическое письмо, чертежи, географические карты, звукоподражания и т. д. Ч. Пирс относил к иконическим знакам, кроме непосредственных изображений, т. е. рисунков, фотографий и т. д., также схематичные изображения: графики, диаграммы, схемы, находя здесь сходство не в отображении самого предмета в знаке, а в отношениях их частей, динамики, связей и величин. Диаграммы всегда удобнее и нагляднее, если нам важно показать, как меняется ситуация.

Принципиальная особенность иконических знаков состоит в том, что их форма берет на себя функции значения – она сама по себе есть информация о денотате. Иконический знак является самым простым, понятным, он максимально мотивирован.

Однако остается вопрос, связанный со степенью похожести, степенью подобия. Реалистическая живопись, как уже было сказано, лишь делает это наиболее полно, обнаруживая наибольшее сходство изображения с его означаемым, следовательно, степень иконичности здесь наиболее высока; уменьшение иконичности и, напротив, повышение «степени знаковости» связано с усложнением стилистики изображения и достигает максимума в абстракционизме, где степень иконичности сходит на нет [220, 366].

Отличием иконического знака от двух других типов знаков является также наличие достаточно значимой материальной субстанции, называемой «телом знака», совмещающим в себе собственно форму и материал, из которого выполнен знак.

В то же время иконические знаки, представляя изображенный объект, могут в определенных случаях брать на себя функцию символа, становиться конвенциональными.

Индексальные знаки, знаки-индексы (или знаки-признаки) – это знаки, которые являются признаками чего-либо. Примеры индексальных знаков на упаковке (рис. 3.8).



Рис. 3.8. Примеры индексальных знаков на упаковках товаров

Индексы – это указательные знаки. Особенность их в том, что форма и денотат находятся в отношениях смежности, «соприкасаются» друг с другом в пространственном и временном отношениях.

Анализ литературных данных [142, 183, 189] позволяет увидеть, что графическая форма индекса избавлена от лишних подробностей. В знаке сохранены лишь значимые признаки объекта (обозначаемого). Объект узнается через ассоциацию, после анализа признаков. Такой подход позволяет заложить в визуальную коммуникацию дополнительные, не прямые ассоциации.

«Индекс физически связан со своим объектом», – отмечает Ч. Пирс, поскольку без имеющегося рядом во времени и пространстве объекта нет и его знака-индекса» [165].

К индексам причисляют как естественные, природные знаки, так и искусственные, созданные человеком намеренные знаки. Например, знаки рисунка 3.9, которые говорят о процессе обучения [377]:

а) обучение меня кем-либо (чем-либо), б) учение, в) обучение мной кого-либо, г) взаимообучение.

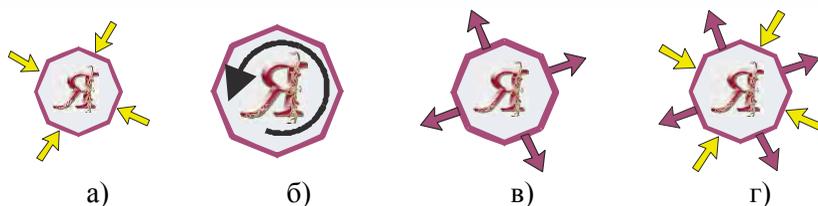


Рис. 3.9. Процесс обучения

Индексальными являются дорожные знаки, например, знак, представляющий собой две дорожные линии, сужающиеся к концу наподобие бутылки, указывают, что дальше дорога сужается.

Если рассматривать отдельно этикетку гранатового сока (рис. 3.10) – типичная икона (прямое изображение продукта), следует из данных [365, 371]. Но форма бутылки – другое дело. Оригинальная бутылка своими гранями напоминает гранатовое зерно, подчеркивает ценные свойства гранатового сока и вызывает ассоциации с драгоценным камнем – рубином, – значит такая упаковка однозначно относится к индексу.



Рис. 3.10. Упаковка для гранатового сока

Символьные знаки, знаки-символы (или условные, конвенциональные знаки) – эти знаки являются высшей формой знака как абстракции, связь между формой и содержанием которых установлена произвольно, по соглашению между людьми касательно именно этого знака. Означающее никак не напоминает означаемое. Это свойство приводит к несколько парадоксальному явлению: понять символический знак можно только тогда, когда уже знаешь его значение заранее. Мы понимаем слова нашего языка, потому что с детства знаем их значение [99, 122, 370].

Например, знак, означающий замкнутый цикл: создание – применение – утилизация упаковки. Внутри треугольника цифры, указывающие номер типа материала.

Согласно данным литературы [13, 381] с древнегреческого символ (греч. symbolon – признак, примета, пароль, эмблема) – знак, который связан с обозначаемой им предметностью так, что смысл знака и его предмет представлены только самим знаком и раскрываются лишь через его интерпретацию.

В рекламе символами являются логотипы, основанные на абстрактных визуальных образах, а так же так называемые бренд-персонажи – объекты (люди, звери, фантастические существа или предметы), которые являются собирательным образом бренда во всех рекламных материалах (например, ковбой в рекламе сигарет Мальборо, кролик в рекламе продукции фирмы Nesquik, розовый заводной кролик в рекламе батареек Energizer) (рис. 3.11).



Рис. 3.11. Бренд-персонажи в рекламе и на упаковке товаров

Например, запись температуры в карточке больного – это символичный знак, хотя сам уровень ртути в градуснике больного – это индекс температуры тела, то есть признак болезни. Но запись этого признака цифрами – это символичный знак.

Символьные знаки называют условными, или конвенциональными (от слова конвенция – соглашение). Исследования [146, 371] подтверждают, что они потому условны, что их денотат связан с формой как бы по соглашению, договору, негласно заключенными между пользующимися этими знаками. Например, флаг и герб страны, будучи символами страны, совсем не похожи на саму страну; нимб над головой святого не похож на качество святости; нот-

ные знаки не похожи на музыку, которую они условно обозначают; значки химических элементов не имеют ничего общего с самими химическими элементами.

Итак, знак-символ, каким бы он ни был (словесным, схематическим, цветовым) совсем не похож на обозначаемый им предмет, поскольку форма знаков-символов не дает никакого представления о содержании; их действие основано на установленной по соглашению связи означающего и означаемого. Сущность связи знаков-символов состоит в том, согласно Ч. Пирсу, что она является правилом и не зависит от наличия или отсутствия какого-либо сходства или физической смежности. К символьным знакам относят естественные языки, искусственные знаковые системы (языки программирования, нотную грамоту, химические символы и т. д.) [197, 378].

Символьный знак является самым многозначительным видом коммуникации. Чтобы потребитель мог связать символ с обозначаемым объектом, он должен находиться в рамках культурной традиции и иметь представление об общей договоренности, что именно принято подразумевать под этим изображением. Для компании, предлагающей множество разноплановых услуг под единым брендом, либо предлагающей услуги, которые сложно графически однозначно выразить, такой вид логотипа идеален: есть возможность избежать конкретики. Кроме того, подобный вид коммуникации подходит для отражения эмоциональных характеристик бренда. Графически логотип такого типа может выглядеть как геометрическая или цветная абстракция. Основным идентификатором может выступать как уникальная форма, так и цветовое сочетание. Логотипы-символы, представленные на рисунке 3.12 настолько известны, что не нуждаются в пояснении.

По данным [223, 244, 365, 369] каждый тип знака имеет свои сильные стороны, которые способны создать максимальный эффект. Так иконы и индексы очень легки в восприятии. Они быстро создают в сознании потребителя определенный образ, позволяя соотнести его с референтом без особого умственного усилия. Эти виды знаков иногда называют «натуральными», поскольку они гораздо ближе к реальным объектам, чем символы. С помощью иконических и индексальных знаков у потребителя создается иллюзия реальности происходящего в рекламе, что заставляет его верить в рекламным сообщениям так же, как он верит глазам своим. Поэто-

му иконы и индексы так хорошо работают на уровне представления продукта, демонстрации его характеристик и способностей.



Рис. 3.12. Примеры логотипов-символов на упаковке

С другой стороны, символические знаки, хоть и являются более сложными для интерпретации, обеспечивают устойчивые ассоциативные связи и создают уникальную систему метаязыка рекламы определенного бренда. Удачно выстроенный и удачно декодированный аудиторией символ часто становится центром идентификации бренда, обеспечивая ему уникальную, ни на что не похожую форму, которую можно заполнять самым различным содержанием, не будучи ограниченным конвенциональными семантическими связями формы с определенным референтом. Символы способны наделять бренд новыми, не присущими ему свойствами. Именно они

заставляют людей относиться к неодушевленным предметам как к живым существам и членам семьи. Поэтому символы активно используются в так называемой имиджевой рекламе. В современной рекламе можно найти немало примеров создания оригинальных творческих решений с помощью не только символов, но и иконических и индексальных знаков. Один из ярчайших примеров – знаменитая рекламная серия водки Absolut [368, 364] (рис. 3.13).



Рис. 3.13. Рекламная серия водки Absolut

Выделяя перечисленные типологии знаков, Ч.Пирс полагал [165], что иконический знак является самым простым, поскольку, передавая информацию, он в принципе, принадлежит прошлому опыту. Индексальный знак также способен передавать информацию. Но и иконические знаки, и индексы не способны образовать суждение. Только символы могут породить суждение и воздействовать на мышление человека, вызвать ту или иную реакцию партнера в процессе коммуникации и воздействовать на поведение партнера.

Форма иконических и индексальных знаков позволяет догадаться о значении знака даже незнакомому со знаком человеку. Что же касается символических знаков, то их форма сама по себе, то есть вне специальной договоренности, не дает никакого представления о содержании. Это кардинальное отличие символических знаков от иконических и индексальных.

Все три вида знаков не являются взаимоисключающими – знак может быть иконическим, символическим и индексным или любой

их комбинацией вплоть до наличия всех трех видов. Так, можно считать, что карта является индексным знаком (так как она индексирует, где находятся различные места пространства), иконическим знаком (она представляет, изображает места пространства в их топографическом отношении друг к другу) и символическим знаком (поскольку должна быть изучена ее нотационная система). Любой фильм также может быть иконическим (изображение), символическим (речь и титры) и индексным (при рассмотрении эффекта того, что демонстрируется) знаком.

Из литературы [61, 86, 90, 139, 140] следует, что рекламное сообщение также несет в себе три знаковых качества: иконический знак (изображение), индексный (текстовое указание на атрибуты товара – адрес, телефон, другие координаты), символический (вербальный текст).

Существует еще два типа знаков – мотивированные и метаязыковые.

Мотивированные знаки. С одной стороны, это такие знаки, форма выражения которых осознается как неслучайная по отношению к денотату. Тогда мотивированными в максимальной мере являются иконические знаки, в минимальной – при «нулевой» мотивации – условные. Между ними располагаются знаки, мотивированные в той или иной степени, как описано в литературе [2, 99].

Метаязыковые знаки. К таким знакам принадлежат любые из уже названных знаков, но только в том случае, когда их денотатом является другой знак. Это знаки знаков – метазнаки.

Типология знака зависит от природы отношений между означаемым и означающим [195, 220, 222]. Это:

- ✓ отношения смежности-подобия (иконические знаки);
- ✓ отношения причины-следствия (индексальные знаки);
- ✓ отношения произвольно-условные (символические знаки)

(рис. 3.14).

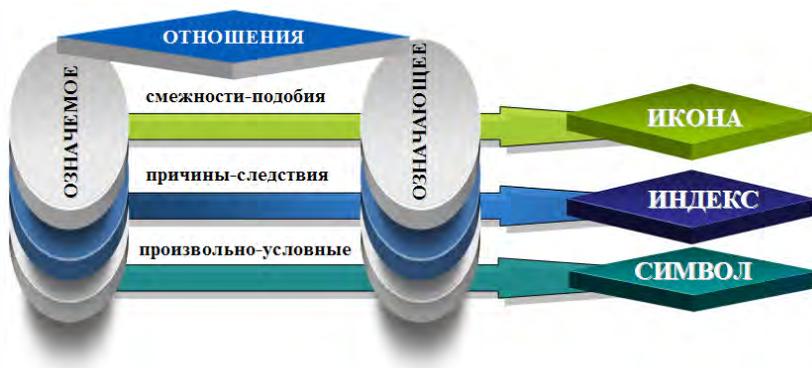


Рис. 3.14. Отношение между означаемым и означающим

Язык – это система символических знаков. Системами символических знаков являются также нотное письмо или язык математики.

Естественные языки – это исторически сложившиеся в народе знаковые системы, это языки, на которых мы говорим в своем обиходе. Конвенция в этих языках также устанавливалась исторически, независимо от воли отдельных личностей (исключая разве что случаи, когда какой-нибудь гениальный писатель или правитель вводил в обиход новое слово).

Искусственные языки – это языки, созданные человеком специально. Их материалом могут быть слова естественных языков или какие-либо иные символы [225, 244]. Например, искусственными языками являются языки программирования или язык математики. Их символы придуманы конкретными людьми, и значения этих символов тоже задано конкретными людьми. И даже отношения между символами – тоже прописаны конкретными людьми. Иными словами, языковая конвенция в таких языках, то есть договоренность называть определенные вещи определенными именами, установлена искусственно, специально.

Промежуточное между естественными и искусственными языками положение занимает язык науки. Научный язык состоит из комплекса обычных слов и специально установленных терминов. Своеобразие научных языков в том, что они кодифицированы, то есть значения жестко закреплены за словами-терминами. Термины почти всегда однозначны, передают точный смысл.

### 3.5. Три основные области семиотики

Успех коммуникации во многом зависит от ее семиотического обеспечения – от того, в какой мере удалось выразить нужную информацию в концентрированном знаковом виде – в ритуале, символе, формуле, в географической карте, чертеже, терминологии, лозунге или афоризме, знаке| дорожного движения, плакате, симфонии, поэме, кинофильме. Сравнивая возможности разных знаков и знаковых систем, проникая в сознание, семиотика помогает находить не только действенные каналы и средства коммуникации, но и методы информационной защиты от нежелательных воздействий.

Как следует из данных [199, 219, 386], швейцарский ученый Фердинанд де Соссюр высказал ряд принципиальных положений, оказавших значительное влияние на науку о знаках и выделил три основных аспекта изучения языка и знаковой системы, он доказал, что семиотический текст как знак функционирует и описывается в трех измерениях, характеризующих три типа бинарных отношений (рис. 3.15):

1) отношение знаков к объектам действительности и понятиям о них – семантика (условно этот тип отношений, или содержание знака можно обозначить как «знак – объект»);

2) отношение знаков друг к другу – синтактика («знак – знак») – внутренние, структурные свойства знаковых систем, правильность построения знаков;

3) отношение знаков к человеку, который ими пользуется – интерпретатору – прагматика («знак – интерпретатор») – полезность, ценность знака с точки зрения пользователя – интерпретатора знака.

Синтактика – внутреннее свойство текста, семантика и прагматика – внешние его аспекты. Под синтактикой понимают правила сочетания друг с другом каких-либо знаков, передающих определенное значение, будь то сочетания звуков или букв в словах, слов в предложении, нот в нотной музыкальной последовательности, предметов на фотографии, иероглифов в иероглифической надписи, кадров в фильме или комбинации цветовых пятен на картине [222, 391].



Рис. 3.15. Три основные области семиотики

Анализ литературных данных [225, 264] позволяет сделать вывод, что синтаксический аспект объекта (семиотического текста) представляет собой множество элементов восприятия, на сочетаемость которых наложен ряд ограничений, упорядочивающий эти элементы. Синтаксическая упорядоченность основана на соединении элементов в единое целое на основе как равноправных, так и иерархических отношений между ними, причем это «целое» не является результатом простой суммы входящих в него элементов, а представляет собой качественно новое образование. Синтаксической знаковой систему называют тогда, когда известны лишь входящие в нее знаки и правила, позволяющие от одних знаков и знаковых конструкций перейти к другим. При этом предполагается, что «смысл» входящих в эту систему знаков неизвестен.

Примеров оперирования синтаксической знаковой системой может служить решение алгебраических примеров на упрощение выражений. Здесь действительно совершенно безразлично, какие именно предметы обозначены знаками, входящими в состав алгеб-

раического выражения. Важно лишь знать правила оперирования этими знаками и правильно применять их.

Может сложиться иллюзия, что, имея дело с синтаксической системой, человек оказывается не связанным с реальными предметами материального мира, что он попадает в своеобразный замкнутый в себе мир знаков. В действительности связь знака с предметом сохраняется, хотя и приобретает специфический характер [13, 97]. Синтаксические системы в конечном счете содержательны, т. е. в них содержатся (хотя в неявном, скрытом виде) знания об обозначенных предметах. Действующие в них правила оперирования знаками не произвольны, они отражают отношения, присущие действительности, а точнее, целому классу различных областей реального мира. Крайний случай синтаксиса при полном отсутствии семантики – абстрактная живопись, которая или не интерпретируется вовсе, или интерпретируется самым широким образом, когда изображение может значить все, что угодно [46, 99].

Прагматическая сторона текста задана уже самим его социальным функционированием, иначе текст не существует как знак: «быть знаком» не есть качество изначально присущее вещам или явлениям. Знаками они действительно становятся тогда, когда используются и понимаются человеком в качестве знаков.

Считают [388, 389], что семантические системы предполагают, что человеку известны те объекты, которые представлены знаками, известна та предметная область (совокупность предметов), которая замещена данной знаковой системой. Например, семантичность в изображении можно представить как способность черточек, линий, пятен, точек, подобных случайно составленной мозаике и не имеющих собственного значения, приобретать это значение, передавать какие-то характерные свойства объекта, когда они входят в определенные комбинации, когда они повторяются большое число раз в соответствующем контексте.

В искусстве преобладание семантики свойственно реализму. Относительное «равноправие» синтактики и семантики можно отнести к импрессионистическому направлению в искусстве. Видение импрессионистического изображения в целом дает понимание значения (семантики) благодаря общему силуэту, тону и контексту, но без различия деталей – т. е. при частном наличии синтаксиса сохраняется семантичность изображения в целом. Однако полное вытес-

нение семантических отношений в пользу исключительно синтаксиса характеризует абстракционизм, демонстрирующий полный отрыв от предметности и представляющий собой внутренне гармоничную комбинацию цветовых пятен и линий на картине. Таким образом, текст-изображение, являясь знаком, имеет безусловно свои собственные уникальные семиотические свойства. Накладывающаяся на данную систему словесная семиотическая система рассматривается, естественно, как совершенно особенная знаковая система, построенная на конвенциональном функционировании знаков-символов [2, 388].

Как следует из данных [369, 370], обе знаковые системы, каждая из которых имеет набор основных единиц (словарь) и правила их сочетания (грамматику), сближаются друг с другом по критериям, представленным на рисунке 3.16, которые необходимо учитывать инженеру-конструктору-дизайнеру при создании упаковки.

Любой дизайнер-профессионал знает, что для начала нужно определиться с графическими системами, в которых предстоит работать, потом изучить коммуникативную среду, на которую рассчитаны эти графические системы, и уже потом формировать семиотическую идеологию. Если раньше можно было без труда определить семиотическую идеологию, понять, какого направления придерживаться дизайнер, то теперь это проблематично, т.к. в настоящее время любой проект представляет собой смесь стилей.

Изначально упаковка представляла собой максимум изображения, минимум информации о товаре. Но времена, когда покупатель соблазнялся исключительно яркими картинками, миновали. Людям необходима информация о том, что они покупают. Поэтому сейчас некоторые дизайнеры начинают использовать принципы западного стиля, который характеризуется максимумом информации. На упаковке стали помещать полную информацию о товаре, качестве, использовании, разработчиках. Стала появляться технологичная упаковка, ориентируясь на внутреннее содержание товара, а не только на визуальное привлечение [13, 390].

## ЯЗЫКОВАЯ СИСТЕМА

## ИЗОБРАЗИТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА

- 1 основополагающей структурной единицей систем является материальный знак, различна только его природа
- 2 системы социальны, они создаются в социуме и предназначены для членов социума
- 3 системы являются средствами передачи сообщения, или коммуникации
- 4 объекты представляют собой систему только тогда, когда составляющие их элементы взаимодействуют, соотносятся друг с другом синтаксически: равноправно и соподчиненно
- 5 знак связан с означаемым (предметом, денотатом), и эта связь позволяет системам быть семантическими, смыслообразующими
- 6 системы существуют только тогда, когда находятся в парадигматическом измерении (относятся к говорящему, слушающему, смотрящему субъекту-интерпретатору)
- 7 базой для построения обеих систем является действительность в той или иной форме

Рис. 3.16. Критерии сближения знаковых систем

### 3.6. Символика линий, форм и фигур на упаковке

Еще в древности было замечено воздействие определенных форм на человека. Специальными исследованиями [387] научно установлено, что форма, как и цвет, эмоционально воздействует на человека. Известно, что любое изображение вызывает у человека ассоциации с какими-то простыми формами. Если инженер-конструктор-дизайнер упаковочного производства вдумчиво будет использовать формы и линии при разработке упаковки, этикетки, логотипа, знака, то любая композиция может произвести желаемое впечатление.

Квадратная, прямоугольная, круглая, овальная, треугольная плоскости по-разному распределяют внимание зрителя. Простые геометрические формы быстрее воспринимаются зрителем и лучше запоминаются по сравнению со сложными неправильными формами, что следует из литературы [264, 370].

Психологам хорошо известны некоторые приемы привлечения внимания людей за счет формы, придаваемой объекту восприятия. В частности, эффективным способом привлечения внимания является выделение по какому-нибудь признаку одного элемента среди других. Так, наиболее выступающий угол четырехугольника становится независимо от его пространственного положения местом концентрации внимания.

Определенное воздействие на восприятие информации оказывают и формы линий. Считается, что вертикальные или горизонтальные прямые линии ассоциируются со спокойствием, ясностью и даже солидарностью, а изогнутые – с изяществом и непринужденностью. Однако это справедливо в определенных условиях, например, чем чаще горизонтальные или вертикальные линии и чем контрастнее цвета, выбранные для их изображения, тем более неприятные, вплоть до головокружения, ощущения они производят. Эти особенности проявляются, если зритель находится в стрессовом состоянии.

Зигзагообразные линии передают впечатление резкого изменения, концентрации силы, быстрого высвобождения энергии. Несбалансированные формы вызывают ощущение дискомфорта. Незамысловатые и симметричные формы «прочитываются» гораздо быстрее других, привлекают внимание.

Линии, образуемые ими формы и фигуры имеют не только эмоциональное выражение, но и глубокий символический смысл, связанный с их эмоционально-эстетическим содержанием, которое необходимо знать инженеру-конструктору-дизайнеру, работающему в упаковочном производстве [387]. Рассмотрим символическое содержание достаточно часто встречающихся изобразительном искусстве линий, форм и фигур (рис. 3.17).

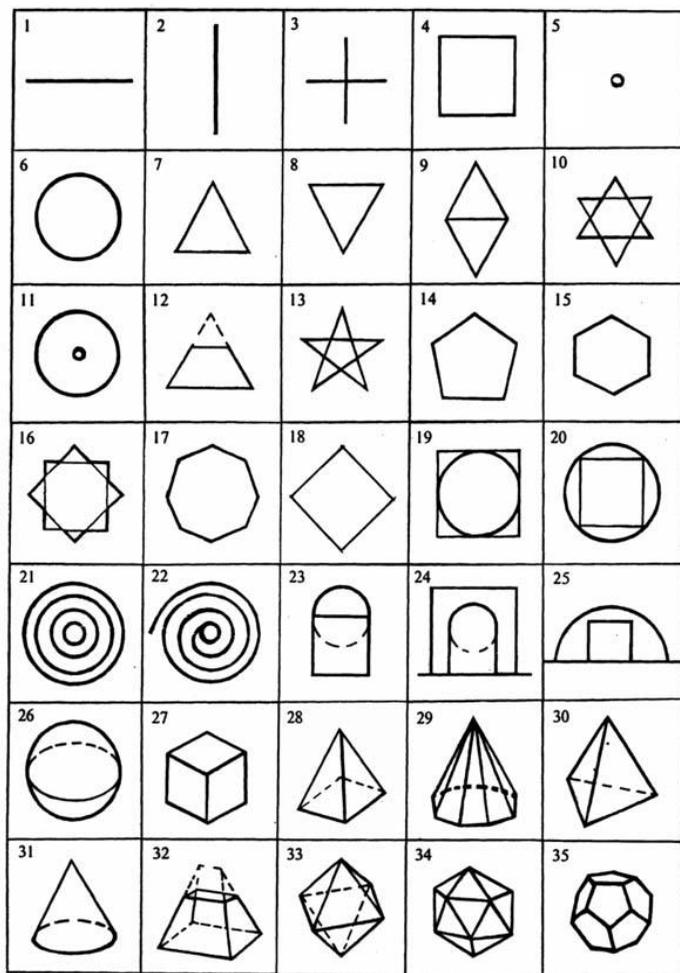


Рис. 3.17. Символические линии, формы и фигуры

1 – горизонталь; 2 – вертикаль; 3 – крест; 4 – квадрат; 5 – центр (точка); 6 – круг, окружность; 7,8 – треугольник; 9 – ромб; 10 – гексаграмма, шестиугольная звезда, «печать Соломона», «шит Давида»; 11 – круг с точкой в центре; 12 – трапеция; 13 – пентаграмма, пятиугольная звезда; 14 – правильный пятиугольник; 15 – правильный шестиугольник; 16 – восьмиугольная звезда; 17 – правильный восьмиугольник; 18 – динамический квадрат; 19 – круг, вписанный в квадрат; 20 – квадрат, вписанный в круг; 21 – концентрические круги; 22 – спираль; 23 – квадрат, заверченный аркой; 24 – квадрат, объединенный с аркой; 25 – квадрат, обвешанный аркой; 26 – сфера, шар; 27 – куб; 28 – пирамида четырехгранная; 29 – пирамида восьмигранная, шатер; 30 – тетраэдр; 31 – конус; 32 – обелиск; 33 – октаэдр; 34 – икосаэдр; 35 – додекаэдр [62, 387, 395].

Горизонталь – древний знак горизонта, земной поверхности, символ пассивного, женского поведения.

Вертикаль – простейший мощный символ вознесения и прогресса, активного, действующего, основного элемента сотворения и символ мужской силы, мужского поведения. Это символ, объединяющий верхний и нижний миры.

Крест – один из четырех фундаментальных символов, к которым причислены квадрат, центр и круг. Это изображение четырехкратия, означающее материальный мир – вечность. Это символ земли с четырьмя сторонами, образованной четырьмя стихиями. Это также символ страданий распятого Христа. Это основа всех ориентационных символов: духовная ориентация – ось Восток – Запад. Временная ориентация – ось вращения, Север-Юг, низ-верх. Это символ мирового древа или древа жизни, синтеза и меры, соединения неба и земли, пространства и времени.

Квадрат – один из четырех фундаментальных символов. Это символ земли в противопоставлении небу, а также символ созданной вселенной – пространства, это фигура антидинамичная, символизирующая остановку, выделенное мгновение, идею стагнации, застытия. Во всех астрологических традициях квадрат представляет землю, материю, ограничение.

Центр (точка) – один из четырех фундаментальных символов. Это символ начала, абсолютной реальности, место конденсации и сосуществования противоположных сил, наиболее концентрированной энергии. Через центр проходит мировая ось, соединяющая

небо, землю и подземный мир. Это символ творческой силы и конца всех вещей.

Круг – один из четырех фундаментальных символов. Это символ движения (колесо), неба, бесконечности, вселенной, времени, защиты, обеспеченной в своих границах. Это расширившаяся точка (центр) с общими символическими свойствами. Он ассоциируется с культом огня, героев, божества. В христианской мифологии круг символизирует вечность.

Треугольник – очень часто использовался в орнаментальных фризах в Индии, Греции, Риме. Его значение кажется постоянным. Треугольник, обращенный вершиной вверх, символизирует гору, огонь и мужскую созидательную силу; треугольник, обращенный вершиной вниз, символизирует пещеру, воду, льющуюся с небес и сбегаящую с гор, плодородное лоно и женское начало. Равносторонний треугольник символизирует божество, гармонию, пропорцию.

Ромб – женский символ. Ему присваивают эротический смысл. Он выражает дуалистическую философию, а также вход в резиденцию загробных сил. В очень вытянутой форме два равнобедренных треугольника, соединенных их основанием и образующих ромб, означают контакты и обмены между небом и землей, между высшим и нижним мирами, иногда, также единение двух полов.

Гексаграмма – так называемые «звезда или щит Давида», «печать Соломона», представляющая ансамбль элементов Вселенной, образуется из двух треугольников, наложенных друг на друга, и означает объединение созидющего и порождающего начал. При этом треугольник огня, усеченный основанием треугольника воды, означает воздух, и наоборот, треугольник воды, усеченный основанием треугольника огня, соответствует земле. Гексаграмма представляет, таким образом, синтез противоположностей и выражение космического единства и, в то же время, его сложность.

Круг с точкой в центре символизирует в астрологии солнце, в алхимии – золото, обладает символическими свойствами круга и центра. Сходный с самим собой, без начала и конца, совершенный круг является знаком абсолютного.

Трапеция – это призыв к движению. Рассматриваемая как усеченный треугольник, она производит впечатление независимости, нерегулярности или провала.

Как следует из литературы [61, 387, 394] пентаграмма в форме пятиугольной звезды имеет множественную символику, основанную на числе 5, которое выражает союз неравных и, таким образом, символизирует микрокосм. Пять лучей пентаграммы образуют плодотворное единство из числа 3, которое означает мужское начало, и числа 2, которое соответствует женскому началу. В античности пентаграмма означала символ высокой науки, знания, открывающего дорогу к секретам. Древние считали его символом совершенной идеи. Пентаграмма означает также счастье, свадьбу, исполнение, мощь, факт синтеза дополнительных сил.

Пятиугольник имеет ту же символику, что и звездчатая пентаграмма, но менее ярко выраженную.

Шестиугольник означает по христианской символике, взятой из античной, цифру смерти. Шестиугольник связан с образом погребения греховного существа – прелюдией его превращения в благородное существо. Связанный с символизмом числа 6 шестиугольник выступает противопоставлением создания Создателю в бесконечном равновесии, а также выражает число испытания между добром и злом. У индейцев майя 6 – это роковое число и это также день смерти.

Восьмиугольник (восьмиугольная звезда) символизирует возрождение, воскрешение. В соответствии с христианской символикой восьмиугольник воскрешает в памяти представления о вечной жизни, которую достигают, погружая новообращенного при крещении в купель. Восьмиугольник, связанный с числом 8, выражает универсальное число космического равновесия. Восьмиугольник имеет ценность посредника между квадратом и кругом, между Землей и Небом, а значит, имеет отношение к промежуточному миру [80, 387, 394].

Динамический квадрат – квадрат, повернутый на  $45^\circ$ , теряет свою статичность, приобретает динамику и приближается по символике к ромбу.

Круг, вписанный в квадрат, – это кабалистический символ. Он означает искру божественного огня, спрятанного в материи и оживляющего ее огнем жизни.

Квадрат, вписанный в круг, вызывает идею движения, смены порядка или уровня. Круг, добавленный к квадрату, спонтанно ин-

терпретируется человеческой психикой как динамический образ диалектики между возвышенным небом и землей.

Концентрические круги, имея символику круга, центра, получают символику кольца, выступающего символом союза, обета, общества; они выражают также диалектическое отношение хозяин-раб, соединяя и в то же время изолируя. Нередко концентрические круги трактуются как символы погружения в воды смерти, а также спасения из них.

Спираль символизирует происхождение, расширение, развитие, циклическую и прогрессивную продолженность, созидательное вращение. Спираль олицетворяет эволюцию силы и движения, исходящего из первоначального центра и направленного в бесконечность. Спираль связывается с космическим символизмом луны, с символизмом плодородия, с повторениями ритмов жизни, с циклическим характером эволюции, с постоянством бытия при мимолетности движения.

Квадрат, завершенный аркой, является основой кубо-купольной структуры, которая часто используется в архитектуре и искусствах разных народов. Это сочетание материализует диалектику взаимоотношений земли и небес, несовершенства и совершенства, человека и Бога.

Квадрат, объединенный с аркой, представляет усложненную форму, провоцирующую разрыв ритма, линии, уровня и приглашающую к поиску движения, изменения, нового равновесия. Эта форма, символизируя вдохновение внешним миром или уровнем высшей жизни, становится классическим образцом триумфальной арки, олицетворявшей проход победоносных героев, которые как бы вступают в другой образ жизни, похожий на образ жизни божества, выраженный в его мощи, мудрости и святости [13, 387].

Квадрат, обведенный аркой (фрагментом круга), отражает динамичный образ, диалектику между возвышенным небом и землей, совершенством и несовершенством.

Сфера, шар имеет символизм круга и олицетворяет с древних времен совершенствование и совокупность. В архитектуре сфера часто уменьшается до полусферы, имея то же символическое значение. Переход от кубических форм к сферическим, от квадрата к кругу символизирует переход или возврат от созданного к несо-

зданному, от земли к небу и означает полноту завершения, совершенство законченного цикла.

Куб – «квадрат из квадратов» – имеет среди объемов то же значение, что и квадрат среди плоских фигур. Он символизирует материальный мир и ансамбль из четырех элементов. Из-за своей статичности куб является символом стабильности. В мистическом смысле куб является символом мудрости, правды и морального совершенства. Соединенный со сферой куб символизирует совокупность земную и небесную, единение конечного и бесконечного, созданного и несозданного, низа и верха.

Считают [387, 393], что пирамида четырехгранная имеет символику квадрата, треугольника и центра. Это образ восходящей сходимости и вознесения. Пирамида – это также символ встречи двух миров: материального и духовного, земного и небесного. В Древнем Египте пирамида была могущественным символом, олицетворявшим существование, а также несшим идею абсолютной, божественной власти умершего фараона, душа которого свободно возносится в небо и опускается оттуда по своей воле.

Пирамида восьмигранная (шатер) имеет символику восьмиугольника, треугольника и центра. Олицетворяя вознесение, восьмигранная пирамида является утонченным символом встречи двух миров: земного и небесного. Шатер очень распространен в древнерусской архитектуре.

Тетраэдр (пирамида треугольная) имеет символику треугольника и центра и представляет собой в геометрической символике огонь.

Конус – геометрическое тело, объединяющее символику треугольника, круга и центра. Символизм конуса близок к символизму пирамиды, связанному с образом вознесения и эволюции от материального к духовному, с образом прогрессивной одухотворенности мира, возврата к единству, а также с образом женственности.

Обелиск – геометрическое тело, совмещающее символику прямоугольника, трапеции, треугольника и вертикали.

Октаэдр – правильный многогранник, поверхность которого составлена из 8 треугольников, в геометрической символике олицетворяет воздух и объединяет символику треугольника, ромба и вертикали.

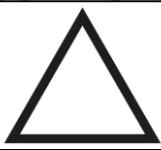
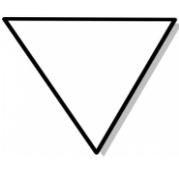
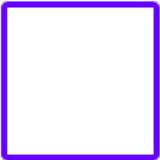
Икосаэдр – правильный многогранник, поверхность которого составлена из 20 равносторонних треугольников, – в геометрической символике выражает воду [244, 273, 387].

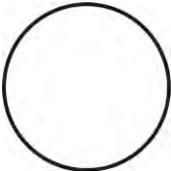
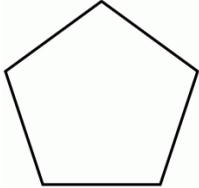
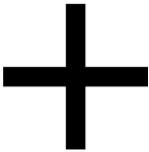
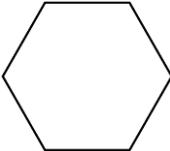
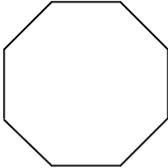
Додекаэдр – правильный многогранник, поверхность которого образована из 12 пятиугольников, – в геометрической символике берет на себя роль выразителя всей Вселенной. Это не только образ Космоса, он – его число, формула, идея, его сущность. Он выражает развитие Вселенной и является геометрическим символом выдающейся ценности.

Анализируя данные [62, 387, 393] и сравнивая смысловое содержание отдельных простых линий, форм и фигур с их символическим содержанием, мы видим, что их символика во многом основывается на их эмоционально-эстетическом содержании.

В таблице 3.1 представлены наработки дизайнеров упаковки и рекламы с учетом символики [364–366, 371, 375, 383, 387].

Таблица 3.1.  
Символика линий, форм и фигур на упаковке

Знаки на упаковке	Упаковка (этикетка)	Символические линии, формы и фигуры
		
		
		

Знаки на упаковке	Упаковка (этикетка)	Символические линии, формы и фигуры
		
		
		
		
		

### **3.7. Коммуникативность упаковки и семиотика**

Повседневная жизнь человека наполнена символами и кодами. Человек творит мир символов и сам оказывается в центре его, выражая ими свою индивидуальность. Создавая символический мир, человек может по-новому социально адаптироваться к окружающей среде.

Коммуникативность – это способность выступать средством связи между людьми, средством общения. Если говорить об упаковке в системе массовых коммуникаций, то в первую очередь она утилитарна, она защищает продукт, облегчает его транспортировку и продажу, делает удобным его использование и т.п. Но одновременно она передает знаками и символами визуальные сообщения, которые человеческий мозг в состоянии усвоить без анализа, т.е. выполняет коммуникативные символические функции [139, 140, 164, 170].

#### ***3.7.1. Коммуникативные символы упаковки***

Символами коммуникации упаковки являются физическая форма, материал, цвет и графика. Как феномен массовых коммуникаций, упаковка, пережившая многовековую историю, получила повсеместное распространение со второй половины XIX века. В то время упаковка, производимая в Европе, Америке и России, содержала минимум информации. Форма упаковки зависела от использованного материала (бумага, картон, стекло, металл, дерево). По данным [2, 97, 123, 165] с развитием цветной полиграфии бумажная и картонная упаковка к концу XIX века стала преимущественно цветной. Графика на упаковке была информационной и символической: название продукта писали крупным шрифтом; изображения портретов предпринимателей, фасадов магазинов и фабрик были символом авторитета товаропроизводителей; изображение короны царствующего двора – символом их репутации; медали, полученные на выставках – символом гарантии высокого качества товара [121, 122].

Из литературных источников [62, 223] известно, что становление коммуникационных свойств упаковки XX века происходило в тесной связи с развитием научно-технического прогресса, глобальным сли-

янием крупных транснациональных корпораций. Особую роль в этом становлении сыграли результаты разносторонних исследований упаковки, проводимых в ряде западных стран.

Известно из литературных данных [364, 369], что форма упаковки больше, чем другие её характеристики, зависит от технического прогресса. Она способна привлечь внимание контурами, ощущением упаковки в руке, способом открывать ее, сохранить и распределять содержимое. Часто узнаваемость символа в большой степени зависит только от формы. Символ, закрепившийся на подсознательном уровне, становится кодом. Например, тара шведской фирмы Тетра Пак – это международный символ асептической упаковки из многослойного картона для жидких пищевых продуктов. С 1943 года упаковка в форме тетраэдра стала символом для молока. С 1961 года место тетраэдра заняла новая форма – параллелепипед. Узнаваемая форма упаковки для яиц – это тоже символ, прочно закрепившийся в представлениях потребителей уже с 1930-х годов, несмотря на последующую замену целлюлозы пластиком (рис. 3.18).



Рис. 3.18. Примеры упаковки как символа

Интересны с практической и теоретической точки зрения работы [244, 364], из которых следует, что развитие химической промышленности способствовало появлению новых упаковочных материалов и товаров бытовой химии. Благодаря податливости и легкости формирования пластмассы, упаковка бытовой химии, приобретающая все более эргономичный характер, получает новые структурные характеристики: пластичная форма, колпачок-дозатор, колпачок-пульверизатор, бутылка с ручкой большого размера, бутылка с

изогнутым горлышком и т.д. Все эти характеристики становятся коммуникативными символами, воспринимаемыми на уровне подсознательного и безошибочно ориентирующими потребителя в легкости и удобстве последующего использования.

Зубная паста «Colgate» – первая в своей товарной категории марка, появившаяся в тубе. Сегодня форма тубы – символ зубной пасты практически всех без исключения производителей зубных паст. Постепенно усовершенствованная туба – металлическая, теперь пластмассовая – для своей категории стала стандартом (рис. 3.19). Попытка какого-нибудь производителя зубной пасты отказаться от тубы была бы очень рискованным предприятием. Статус тубы, как единственно возможной упаковки для зубной пасты, вынуждает изготовителей, находящихся в условиях жесточайшей конкуренции, пытаться видоизменить ее форму в соответствии со своими нуждами. Самая удачная прижившаяся разновидность – это туба, которая ставится на колпачок. За счет этого структура пластиковой тубы становится еще более коммуникативной.



Рис. 3.19. Зубная паста «Colgate»

Каждый продукт и упаковка к нему являются объектом более или менее сознательного формообразования. При этом бесконечное количество возможных форм можно свести к комбинации базисных фигур – шар, эллипсоид, цилиндр, пирамида, куб, конус.

Физиологическая теория утверждает, что удобный для глаза и охватываемый малым количеством движений образ является наиболее эстетичным. Формы должны состоять из простых, согласованных, по возможности симметричных линий и элементов. На восприятие формы влияет индивидуальность и вкус воспринимающего,

традиции (знакомые формы воспринимаются лучше), а также окружение (в окружении, соответствующем их функциям, продукты производят лучшее эстетическое воздействие). Сильное влияние оказывает мода.

В работах [142, 264, 387, 395] показано, что в 1930-е годы в Америке упаковочный дизайн был подвергнут множеству психологических исследований, которые склонялись к выводу, что процесс покупки – это нерациональный процесс и что упаковка эффективна в тех областях, которые относятся к подсознательному уровню. Первым в изучении цвета и геометрических форм, как «эмоционального отклика людей на упаковки, был психолог Льюис Ческин. Он провел эксперимент, который состоял в том, что он помещал один и тот же продукт в две разные коробки. На одной были изображены круги, на другой – треугольники. поместив один и тот же продукт в две разные коробки – на одной были изображены круги, а на другой – треугольники. Его интересовало, какой продукт предпочтут и почему. Продукт в коробке с кругами выбрали 80% испытуемых, потому что по их мнению, он был выше качеством, чем тот, что в коробке с треугольниками, хотя содержимое коробок было одинаковым.

Самая заметная форма – это треугольник, и больше всего внимания привлекает рисунок с острыми углами. Первый опыт Ческина показал, что люди сразу видят их, но это не значит, что треугольники им нравятся. Ческин обнаружил, что самые положительные ассоциации вызывают круги и овалы.

Согласно данным, приведенным в литературе [387, 392–394], сила геометрических и цветовых комбинаций интересовала художников и до того, как Ческин начал их систематизировать. Новым было стремление испытать на деле, насколько мощным может быть этот вид коммуникации. Ученый обнаружил, что люди думают об упаковке – это не так важно, а главное – как упаковка заставляет людей воспринимать продукт.

Льюис Ческин был консультантом компании «Procter&Gamble» при проектировании цветографического решения коробки стирального порошка «Tide». Перед разработчиками дизайнера упаковки стояла непростая задача – изображение на коробке должно было одновременно говорить и о необыкновенной моющей силе порошка, и о том, что он не повредит белью. Дизайн упаковки, ставший воплощением научных исследований, позволил товару почти полвека сохра-

нять позиции лидирующей американской марки стирального порошка, при этом современный дизайн лишь незначительно отличается от первоначального (рис. 3.20)



Рис. 3.20. Упаковка стирального порошка «Tide»: а) дизайн 1947 г; б) и в) современный дизайн

В 1947 г. дизайнер Дональд Дискей, реализуя рекомендации Ческина, использовал в коробке «Tide» сочетание оранжевого и голубого цветов. Концентрические круги на коробке «Tide» – желтого и оранжевого цветов, как волны или силовые линии, похожие на мишень. Обе ассоциации подкрепляют название продукта, говорящее о влаге и силе. Часть оранжевого круга слегка выходит за пределы коробки, этот графический прием заставляет зрителей мысленно его завершать. Хотя такое желание возникает на подсознательном уровне, зритель, тем не менее, оказывается вовлеченным в динамику дизайна. Яркие, бросающиеся в глаза оранжевый и желтый цвета в оформлении упаковки Tide говорили грязи решительное «нет!», подчеркивая силу порошка, а приятный голубой цвет надписи «Tide» символизировал нежность и мягкость. Импульсивные оранжевый и желтый служат фоном надежному голубому, словно говоря о том, что продукт силен, но не груб. Концентрические круги на упаковке, напоминающие волны или силовые линии, удачно обыгрывали название бренда – «tide» в переводе с английского означает «волна» или «морской прилив» [392, 394].

Когда человек мысленно участвует в «дизайнировании» упаковки, ее психологическое воздействие усиливается тем самым многократно.

Современный уровень развития упаковочных технологий XXI века позволяет выявить структуру упаковки новыми средствами. Например, промышленный дизайнер Наото Фукасава из Японии создал серию креативных упаковок для соков в стиле «кожица фрукта» [396, 397]\_без единой надписи, используя в качестве коммуникативных символов только цвет и тактильные ощущения клубники, банана и киви (рис. 3.21). Поверхность пакетов с напитком выглядят точно так же, как и плод. Дизайнер учел даже такие мелочи, как семечки на клубнике, мелкие пятнышки на бананах, ворсинки на "кожице" киви и прочие нюансы, без которых плод выглядит пластмассовой бутафорией. Увидев такую упаковку, тот, кто хоть один раз видел и держал в руке эти фрукты, вполне обойдется без этикетки с поясняющим текстом.

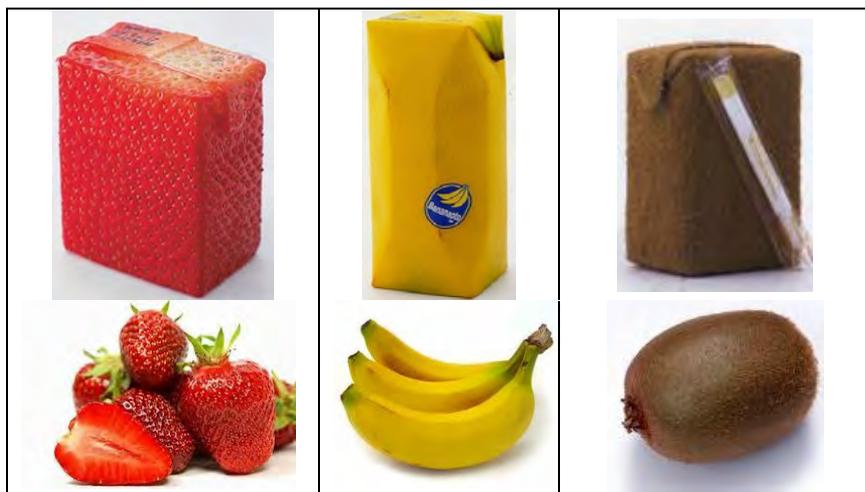


Рис. 3.21. Упаковок для соков в стиле «кожица фрукта» и плоды

Упаковка для стопроцентно апельсинового сока разработана британским дизайнером Филом Харви (рис. 3.22 а) [2, 398], которому эффект настоящей апельсиновой корки удалось реализовать на

картоне. Сок в этой упаковке хочется попробовать. Коробка в «апельсиновой шкурке» говорит о том, что это настоящий свежесжатый сок, а простота и ненагроможденность дизайна призвана подчеркнуть экологическую чистоту продукта.

На минском заводе безалкогольных напитков для новой торговой марки соков и нектаров «Ассорти» выбран оригинальный способ оформления упаковки (рис. 3.22 б). Дизайн упаковки выполнен таким образом, что потребитель видит её содержимое через прозрачные участки, а по изображению фруктов может легко определить, сок из каких фруктов находится в упаковке [370].



Рис. 3.22. Примеры упаковки для сока

В конце 1960-х годов в исследованиях упаковки [62, 97] возникло движение, заявившее, что процесс покупки – это осознанный процесс, требующее, чтобы упаковка воспитывала потребителя. В то же время во многих странах правительственные органы принимают законы, рекомендуемые включать в упаковку информацию о питательных свойствах и предупреждения о возможных аллергических реакциях. Количество информации на упаковках значительно увеличилось. Упаковки в силу своей природы содержат информацию. Часть этой информации состоит из слов и цифр, адресованных практическому разуму. Надписей покупатель не читает и даже не смотрит внимательно на большинство упаковок. Однако при этом видят они гораздо больше, чем сознают. Из литературы [169, 189] известно, что в 1981 году ученый США Бонни Лоуиз писал, что у людей против слов существуют врожденные защитные механизмы.

Люди не защищены от формы, цвета и символа, потому что не осознают, насколько подвержены их воздействию.

Во многих случаях шрифт надписи имеет большее значение и сильнее действует на потребителя, чем смысл самих слов. Слова на упаковке – последнее, на что люди обращают внимание. Визуально-графические знаки на упаковке, появившиеся благодаря производству бытовой техники, развитию индустриальной отрасли упаковочного оборудования и международному экологическому движению активистов, повысили её коммуникационные качества.

Последовательно нанесенные знаки могут полностью заменить текст, описывающий этапы процесса приготовления продукта.

На этикетках и упаковках текстильных изделий проставляют международные символы, понятные без перевода, указывающие те или иные операции, соблюдение которых обеспечит сохранение качества товара, регламентирующие режимы стирки, отбеливания, глаженья, химической чистки, сушки в электрической сушилке для белья.

О технологических особенностях использования упаковки, информируют всевозможные стрелочки, пунктирные линии с ножницами.

### ***3.7.2. Семиотические знаки на упаковке***

В мире разработана и существует определенная система маркирования упаковки товаров и нанесения на нее различных знаков. Также существуют определенные правила и места на упаковке для нанесения этих знаков. Знаки разработаны для упрощения понимания информации и сокращения количества текста на упаковке [371, 377, 379, 387, 394].

Некоторые из знаков наносятся непосредственно на упаковку товара, некоторые – на транспортировочную тару. Знаки делятся на определенные группы – по назначению (рис. 3.23).

#### ***3.7.2.1. Национальные знаки соответствия***

Продукция, которая должна соответствовать показателям, обеспечивающим безопасность для жизни, здоровья и имущества граждан, а также требованиям охраны окружающей среды, после сертификации маркируется «Национальным знаком соответствия Рес-

публики Беларусь» [105] (рис. 3.24). На рисунке 3.25 представлены также и национальные знаки соответствия зарубежных стран.

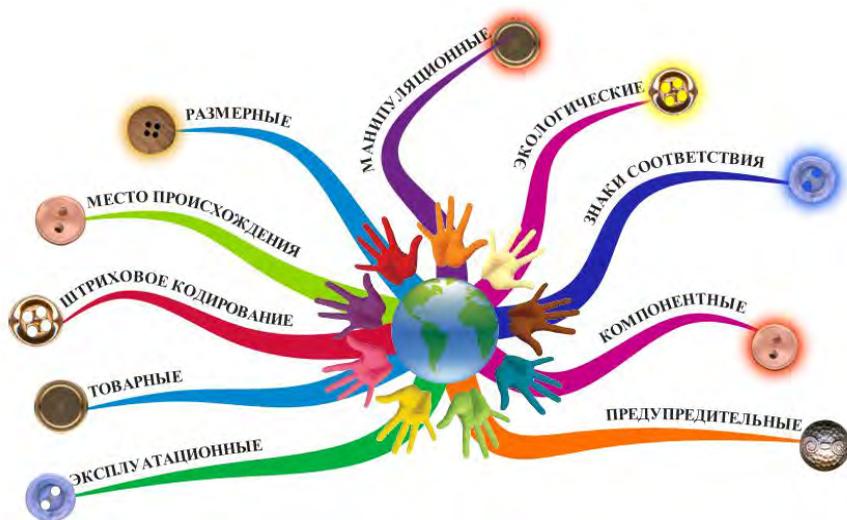


Рис. 3.23. Виды знаков на упаковке

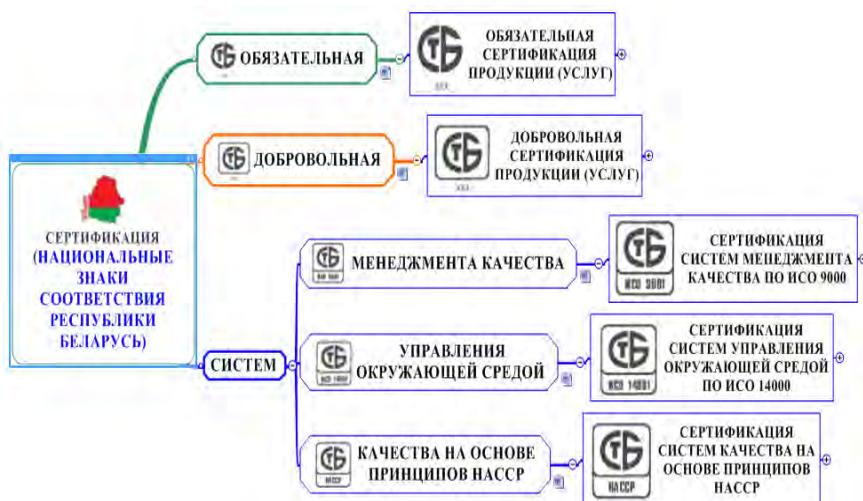


Рис. 3.24. Национальные знаки соответствия Республики Беларусь



Рис. 3.25. Национальные знаки соответствия зарубежных стран

### 3.7.2.2. Предупредительные знаки

Предупредительные знаки маркировки предназначены для обеспечения безопасности потребителя товаров и сохранения окружающей среды при перевозке, хранении и использовании потенциально опасных товаров путем предупреждения об опасности или указания на выполнение обязательных действий по предупреждению опасности (табл. 3.2, 3.3, 3.4).

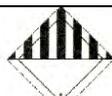
Таблица 3.2.  
Наиболее распространённые символы опасности

	Яд		Знак биологической опасности
	Знак опасности		Опасность
	Радиация		Высокое Напряжение
	Ионизирующее излучение		Магнитное поле
	Радиоизлучение		Оптическое излучение
	Облученная пища		Цунами

Таблица 3.3.  
Европейские знаки опасности

	Взрывоопасно (E)		Очень токсично (T+)
	Окислитель (O)		Вредно (Xn)
	Огнеопасно (F)		Раздражает кожу (Xi)
	Крайне огнеопасно (F+)		Едкое (C)
	Токсично (T)		Опасно для окружающей среды (N)

Таблица 3.4.  
Знаки для маркировки товаров (знаки опасности)

			
Взрывоопасные			
			
Невоспламеняющийся газ		Легковоспламеняющийся газ	
			
Ядовитое (токсичное) вещество		Легковоспламеняющееся твердое	
			
Опасно при увлажнении		Самовоспламеняющееся вещество	
			
Окисляющее вещество		Радиоактивный материал	
			
Инфекционное вещество	Вредно, хранить вдали от пищевых продуктов	Коррозионное вещество	
			
Намагничен- ный материал	Делящийся ма- териал	Прочее опасное вещество и изделие	

Предупредительные знаки наносятся на ярлыки, упаковку или транспортную тару тех товаров, которые способны причинить вред человеку. Они уведомляют потребителя об опасности при эксплуатации (потреблении), транспортировании и хранении товара. Наиболее распространены системы маркировки, используемые при транспортировке опасных веществ и материалов и основанные на рекомендациях ООН.

Символы опасности – легко распознаваемые символы, разработанные для предупреждения об опасных материалах или местах. Использование символов опасности, как правило, регулируется законом и организациями по стандартизации.

### ***3.7.2.3. Манипуляционные знаки***

Манипуляционные знаки предназначены для информации о способах обращения (хранения, складирования, перевозки, погрузки-выгрузки и др.) с грузами (тарой) и товарами, их наносят на каждое грузовое место в левом верхнем углу на двух соседних стенках тары [101–105] (табл. 3.5, рис 3.26).

### ***3.7.2.4. Экологические знаки стран мира***

Согласно данным литературы [105], для того чтобы покупатель легко мог найти и узнать безопасную для жизни, здоровья потребителей и охраны окружающей среды продукцию, были созданы экологические знаки.

Главной целью экологических знаков является коммуникация потребителя и производителя с целью улучшения состояния окружающей среды в соответствии с принципами устойчивого производства и потребления. Потребитель желает приобрести продукцию (товар или услугу), а производитель готов произвести продукт, который оказывает меньшее отрицательное воздействие на окружающую среду и об этом информирует потребителя, применив экологические знаки.

Таблица 3.5.

Примеры манипуляционных знаков

	Осторожно, хрупкое!		Ограничение температуры		Зажимать здесь!
	Герметичная упаковка		Беречь от влаги!		Не зажимать!
	Крюками не брать!		Место строповки		Поднимать непосредственно за груз
	Здесь поднимать тележкой запрещается		Центр тяжести		Скоропортящийся груз
	Предел по количеству ярусов на штабеле		Не тянуть!		Беречь от излучения!
	Штабелирование ограничено		Открывать здесь		Вилочные погрузчики не использовать!
	Штабелировать запрещается		Беречь от солнца!		Верх
	Беречь от нагрева		Герметичная упаковка		Тропическая упаковка

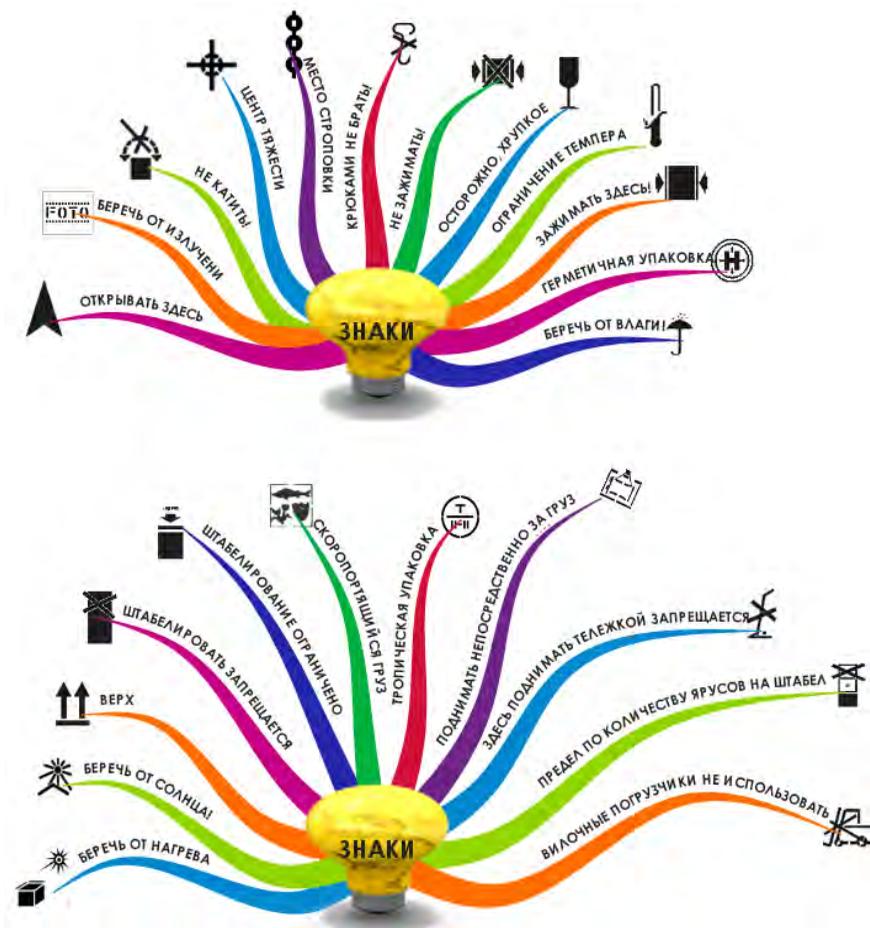


Рис. 3.26. Манипуляционные знаки

Наиболее известные экознаки «Голубой ангел», «Белый лебедь» в скандинавских странах, «Экознак» Японской ассоциации по охране окружающей среды [101–103, 105, 106] (табл. 3.6, рис.3.27).

Чаще других в этой группе встречается знак «Зеленая точка» – символ того, что производство данного продукта экологически чистое, а сама тара подлежит вторичной обработке. Не подлежит сомнению тот факт, что люди внутренне откликаются на символ и

знак. А знаковая функция рекламы в современном мире связана с налаживанием эффективной рекламной деятельности и ее воздействием на потребителя.

Таблица 3.6.  
Экологические знаки

Экологический знак	Страна
	Экологический знак Республики Беларусь
	«Листок жизни» – российская программа экомаркировки, разработчиком которой является НП «Санкт-Петербургский Экологический союз»
	Национальный экологический знак в Украине «Зеленый журавль»
	Экологический знак Европейского Союза «Цветок ЕС»
	Экологический знак Германии «Голубой ангел»
	«Скандинавский Лебедь» – экологический сертификационный символ, введенный Скандинавскими странами (Швецией, Норвегией, Финляндией, Исландией и Данией)
	«Экологический Выбор» (Швеция) Good Environmental Choice Представляет собой изображение зеленого сокола в круге
	Шведский экологический символ, встречающийся на пищевых продуктах. Обозначает товары, выращенные без применения химических удобрений и пестицидов.
	Национальный экологический знак Польши

Экологический знак	Страна
	Национальный экологический знак Франции
	Национальный экологический знак Венгрии
	Экологический знак Чехии
	Национальный экологический знак Австрии
	Национальный экологический Королевства Нидерланды
	Экологические знаки Испании  
	«Зеленая Печать» – Экологический знак США
	Экологический знак Канады
	Экологический знак Японии
	Международная организация – «Глобальная сеть экомаркировки» – основана в 1994 году. Число членов «Глобальной сети экомаркировки» в настоящее время включает 27 систем экологической маркировки с пяти континентов. Территориальный охват членов «Глобальной сети экомаркировки»



Рис. 3.27. Экологические знаки стран мира

### 3.7.2.5. Органические логотипы стран мира

ЕСО, ВЮ или Organic – продукты – все это разные термины, обозначающие единое явление: продукты питания, выращенные, собранные, переработанные, упакованные в соответствии с экологическими стандартами, принятыми в Европе. Разные страны применяют разные слова (рис.29). Так, например англоязычное население употребляет слово «organic», немцы, скандинавы, белорусы предпочитают «Био», а франкоязычные страны употребляют слово «Эко». Термины могут быть разными, но их значение одно: такие продукты натуральны, безопасны и питательны [104–107].

С 1 июня 2008 года в Беларуси введен в действие технический кодекс, устанавливающий правила маркировки продуктов питания знаком "Натуральный продукт", который может быть нанесен на

продукт, произведенный из натурального продовольственного сырья животного и (или) растительного происхождения, и в котором не применялись методы генной инженерии (рис.30). К натуральному сырью животного происхождения относят продукты, полученные от животных, выращенных без применения антибиотиков, стимуляторов откорма, гормональных препаратов. К натуральному сырью растительного происхождения относят сырье, выращенное без применения стимуляторов роста, пестицидов, методов генной инженерии.

Продукт, претендующий на звание натурального, должен соответствовать гигиеническим нормативам, установленным Минздравом, и по остальным показателям – действующим стандартам.

В последнее десятилетие вопрос о том, полезны ли продукты с генномодифицированными организмами (ГМО) и искусственными добавками, встал особо остро. Если еще 15-20 лет назад о ГМО говорили, как о ключе к решению проблемы продовольственного кризиса, то сейчас ученые высказывают гораздо больше опасений. Выяснилось, что практически невозможно предположить, как скажется употребление генномодифицированных продуктов на здоровье людей в отдаленной перспективе. Поэтому сейчас покупатели более тщательно выбирают продукты питания, уделяя огромное значение составу и разнообразным знакам на упаковке. Потребители хотят получать натуральные и качественные продукты.

Как следует из литературы [105, 372], на пищевую продукцию, подтвердившую отсутствие в своем составе трансгенов, а также изготовленную только из натурального сырья, наносятся соответствующие знаки (рис. 3.28, 3.29).





Рис. 3.30. Знак «Продукт содержит генномодифицированные организмы»

Согласно данным Национального фонда защиты потребителей, уровень трансизомеров в продуктах питания в России значительно превышает допустимое Всемирной организацией здравоохранения значение.

Для продвижения культуры здорового питания и поддержания Доктрины продовольственной безопасности в Российской Федерации зарегистрирован товарный знак «Без трансизомеров» («Trans-free») (рис.3.31).



Рис. 3.31. Знак «Без трансизомеров» и пример его размещения на упаковке

По мнению экспертов, в условиях возрастающего спроса на «здоровые» продукты питания маркировка знаком «Без трансизомеров» является для российских производителей важным фактором сохранения конкурентоспособности продукции.

Знак «Без трансизомеров» размещается на упаковке готовой продукции и символизирует отсутствие в продукте трансизомеров жирных кислот. Разместить этот знак на упаковке своей продукции могут производители, которые используют в своем производстве жиры специального назначения, не содержащие трансизомеры. Маркируя продукцию знаком «Без трансизомеров», производитель выделяет ее среди продукции конкурентов, а покупатель, выбирая такой товар, получает безопасный и полезный продукт [101–107]. Во многих странах мира такая маркировка существует уже несколько лет.

### 3.7.2.6. Индекс «Е» на упаковке пищевых продуктов

Пищевые добавки – природные или искусственные вещества и их соединения, специально вводимые в пищевые продукты в процессе их изготовления в целях придания пищевым продуктам определенных свойств и (или) сохранения качества пищевых продуктов. Индекс «Е» указывает на наличие в продуктах определенных пищевых добавок, обеспечивающих вкусовые и питательные свойства продукта, его сохранность и пр. [105].

Индекс приводится на упаковке в сочетании буквы «Е» и трех- или четырехзначного числа, обозначающего ту или иную пищевую добавку, называемого числовым кодом. Код, начинающийся на 1, означает красители; на 2 – консерванты, на 3 – антиокислители (они предотвращают порчу продукта), на 4 – стабилизаторы (сохраняют его консистенцию), на 5 – эмульгаторы (поддерживают структуру), на 6 – усилители вкуса и аромата, на 9 – антифламинговые, то есть противопенные вещества. Индексы с четырехзначным номером говорят о наличии подсластителей – веществ, сохраняющих рассыпчатость сахара или соли, глазирующих агентов (рис.3.32).



Рис. 3.32. Пищевые добавки. Индекс «Е» на упаковке

Введение кодов преследует цель унификации обозначений на упаковках товаров, поставляемых в различные страны мира. Решить задачу информирования покупателей другим путем (за счет текстового описания состава добавок на различных языках мира) не представляется возможным по причине неудобочитаемости ингредиентов и роста объема выносимой на упаковку информации.

### 3.7.2.7. Символ «зеленого» качества

Из литературы [373] известно, что торговый знак добровольной лесной сертификации по схеме лесного попечительского совета (FSC) хорошо знаком потребителям во многих странах мира. Он представляет собой зеленый контур дерева, переходящий в «галочку» (рис. 3.33). Смысл прост: экологичность продукции проверена и подтверждена номерным сертификатом.

Сертификаты выдаются на разные виды деятельности – управление лесами, цепочки поставок древесины и древесной продукции, производство вторичной целлюлозно-бумажной продукции, такой, как, например, бумажная упаковка. Выдачей сертификатов занимаются аудиторские компании, аккредитованные FSC



Рис. 3.33. Знак добровольной лесной сертификации на упаковке

Всепланетное торжество общества потребления привело к расцвету упаковочной индустрии. Упаковка должна быть не только функциональной, но и радовать глаз – некрасиво упакованный товар никто не купит.

Так как упаковки стало много, значит нужно делать ее экологичной, иначе мы загубим природу. Согласно опросам, уже для 40%

потребителей в мире экологичность упаковки является важным условием выбора товара.

### **3.7.2.8. Штриховой код**

Штриховой код – информация, предназначенная для считывания специальными оптическими устройствами – сканерами. Впервые идея штрихового кодирования была выдвинута в Гарварде в 30-х годах прошлого века, а реальное воплощение получила в 60-е годы [105, 106].

В наши дни штриховое кодирование товаров стало обязательным: оно облегчает идентификацию и обработку товаров, упрощает бухгалтерский и финансовый учет.

Существует две системы штрихового кодирования: 13-разрядная и 8-разрядная (рис. 3.34).

В 13-разрядной системе первые 2-3 цифры штрих-кода обозначают код страны-производителя; 5 цифр – код производителя, составляемый в каждой стране национальным органом системы EAN, 5 цифр – обозначают код товара в системе предприятия-производителя, 1 цифра – контрольное число для установления правильности считывания кода.

В 8-разрядной системе первые 2 цифры – обозначают код страны-производителя; следующие за ними 5 цифр – обозначают код предприятия-изготовителя, 1 цифра – контрольное число.

### **3.7.2.9. QR-коды, коды DataMatrix, Microsoft Tag**

Самые распространенные стандарты двумерных кодов это DataMatrix, изобретённый в 1989 году, и QR-код, разработанный в 1994 году японской компанией Denso Wave Inc.

Ключевое отличие QR от Data Matrix – умение работать с символами японского языка. Еще существует детище Майкрософта – код Microsoft Tag.

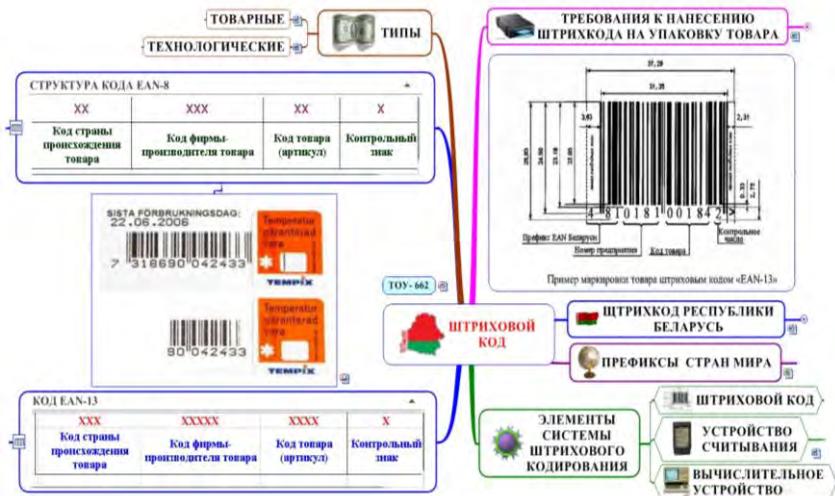


Рис. 3.34. Штриховой код

Первое, что бросается в глаза при знакомстве с QR кодами, это их внешняя неказистость. Набор черно-белых квадратов выглядит непривлекательно, и с непривычки странно.

И хотя черно-белый вид кодов прописан в стандарте, это не означает, что нельзя использовать коды другого цвета. Главное, чтобы контраст между элементами кода и "подложкой" был достаточно большим, чтобы программа распознавания могла бы отделить код от фона. Можно создавать коды любого цвета, с любым фоном. Цветные QR-коды выглядят гораздо привлекательнее, и их можно гармоничнее вписать, например, в корпоративный дизайн или в рекламный постер [105] (рис. 3.35).

Двумерный код может быть нанесен множеством способов – струйной печатью, гравировкой, лазером, электролитическими способами и т.д. В зависимости от метода нанесения, код может оставаться на элементе на протяжении всего его цикла использования. Основная красота идеи заключается в возможности использования смартфона с установленной программой для распознавания информации, зашифрованной в коде.



Рис. 3.35. Примеры QR кодов

QR код – сокращение от "Quick Response", "Быстрый отклик", этим названием японские создатели хотели показать, что QR-код позволяет быстро доносить свое содержание до пользователя. QR коды очень распространены в Японии, там они являются самым популярным видом 2D-кодов. Японские производители и рекламщики активно размещают их на визитках, журналах, газетах, листовках, плакатах, досках объявлений, продуктах питания, сайтах и т. д. В Европе и Америке также подхватили эту моду.

DataMatrix – двумерный матричный штрихкод, представляющий собой чёрно-белые элементы или элементы нескольких различных степеней яркости, обычно в форме квадрата, размещённые в прямоугольной или квадратной группе [105–107, 109]. Матричный штрихкод предназначен для кодирования текста или данных других типов. Чаще всего в промышленности и торговле применяются битовые матрицы, кодирующие от нескольких байт до 2 килобайт данных. При желании можно распечатать на принтере матрицы ёмкостью в сотни килобайт и затем считывать их с достаточно высокой точностью при помощи фотоаппаратов, матрицы которых со-

держит миллионы пикселей. Пробразом штрихкодов в виде матриц являются перфокарты.

Штрихкод DataMatrix на 30-60% меньше по площади, чем QR, содержащий идентичные данные. DataMatrix – типичный представитель семейства 2D-баркодов, позволяющий закодировать до 3Кб информации. DataMatrix, как и все другие подобные баркоды, содержит информацию для восстановления, которая позволяет восстановить закодированную информацию при частичном повреждении кода (рис.3.36).

Microsoft Tag представляет собой двухмерный цветной штрихкод (High Capacity Color Barcode). Ключевое отличие здесь в слове ЦВЕТНОЙ. Считается, что этот тип кода гораздо лучше распознается. Даже расфокусированный код (часто камеры мобильных телефонов без автофокуса) можно прочесть (рис.3.37).

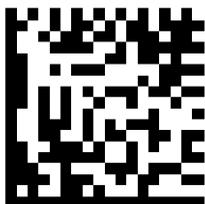


Рис. 3.36. Пример кода DataMatrix

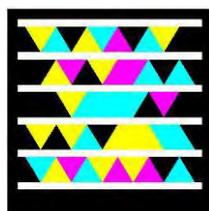


Рис. 3.37. Пример кода Microsoft Tag

При этом сам Microsoft Tag хранит минимальное количество информации – собственный номер длиной 13 байт + 1 контрольный бит. Программа распознавания уже отправляет этот номер на сервер, который и выдает хранимую в этом коде информацию. Поэтому и Tag – код от Майкрософта это фактически ссылка на запись в базе данных. Информацию содержат только небольшие кружочки в центрах треугольников и концы синхронизационных линий. Поэтому возможны Microsoft Tag и с рисунками. Поскольку при каждом считывании происходит обращение к серверу системы, то можно проследить сколько пользователей "прочли" код. Это же является и недостатком – для пользования кодом требуется обязательное подключение к интернет. Для воспроизведения кода необходимо цветное печатающее устройство.

### **3.7.2.10. Шрифт Брайля**

Шрифт Брайля – рельефно-точечный шрифт, предназначенный для письма и чтения незрячими людьми. Из литературы [105] известно, что согласно требованиям ЕС каждая фармацевтическая упаковка должна быть промаркирована шрифтом Брайля для облегчения использования лекарств слабовидящими и слепыми пациентами (рис. 3.38).



Рис. 3.38. Шрифт Брайля

### **3.7.2.11. Цифровые обозначения для идентификации упаковочных материалов**

Упаковочный материал – это материал, предназначенный для изготовления тары, упаковки и вспомогательных упаковочных средств.

Существуют цифровые обозначения для идентификации упаковочных материалов (рис. 3.39). Цифра, которая ставится внутри треугольника, указывает на тип материала. Этот знак ставится на изделиях, которые могут быть переработаны промышленным способом, для упрощения сортировки и переработки [105].

## **3.8. Цвет как средство повышения коммуникации символов в упаковке**

Цвет является самым могущественным средством коммуникации. Изучение произвольных физиологических реакций (движений глаз, деятельности нервной системы, сердечного ритма) показывает, что цвет – это элемент упаковки, вызывающий самый быстрый и широкий отклик. Палитра цветов и оттенков необозрима: в

мире насчитывается около 7,5 млн цветов и около 2800 названий цветов.

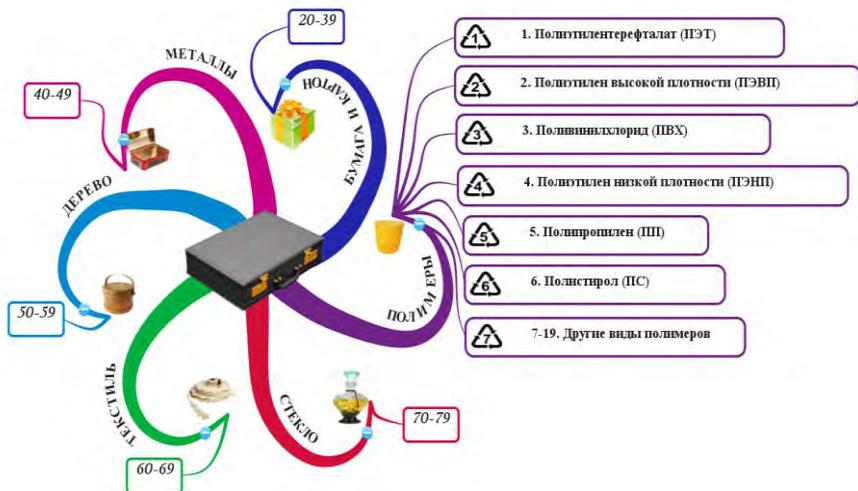


Рис. 3.39. Цифровые обозначения для идентификации упаковочных материалов

В упаковке цвет воспринимается на трех разных уровнях: физиологическом, культурном и ассоциативном.

Первый уровень – произвольный и общий для всех, как известно из данных [374, 375]. Второй зависит от визуальных исторических традиций для каждого народа.

Третий связан с цветовыми вариациями на упаковках, которые, благодаря рыночным процессам, становятся принадлежностью особой продуктовой категории. На практике все три вида восприятия цвета трудно разделить. Исследования показывают, что покупатели, хотя и не видят большинства упаковок в супермаркете, тем не менее, за 1800 секунд воспринимают 11 тысяч упаковок, обходя полки. На одну упаковку достается шестая часть секунды внимания. Дизайнер должен достичь цели за время, равное вспышке молнии.

Психологами установлено [382, 394, 395], что уравновешенная в цветовом отношении среда привлекает, создает творческую атмосферу, успокаивает и улучшает общение людей между собой. Цвет существенно влияет на психоинтеллектуальное состояние человека.

Цвета обращаются к чувствам, а не к логике человека, а именно:

- ✓ вызывают психологическую реакцию:
- ✓ подчеркивают качество, настроение, чувство; создают теплую или холодную среду; отражают времена года и т.д.
- ✓ имеют физиологические последствия, как положительные или отрицательные оптические раздражители;
- ✓ прикасаются к ощущениям: удовлетворение, приятный внешний вид и т.п.;
- ✓ «взывают» к чувствам: придают объемность среде и предметам.

Как показывают специальные исследования [46, 61, 140, 145], 80% цвета и света «поглощаются» нервной системой и только 20% – зрением.

Между цветовым решением рекламы и естественным восприятием человека существует определенная зависимость. Полученные результаты приведены в работах [145, 225, 259] и свидетельствуют, что каждый цвет вызывает подсознательные ассоциации.

Когда видишь хорошую рекламу, креативную упаковку, листовки, буклеты, разглядываешь плакаты, непременно обращаешь внимание на выразительность цветовых и пространственных решений. Все продумано до мелочей. Все очень красиво, все работает на цель – привлечь внимание, заинтересовать рекламируемым товаром. Цвет и форма эмоционально воздействуют на человека.

Цвет упаковки, этикетки, знаков влияет на наши покупательские привычки. От него зависит более 80% наших решений в области покупок и рекламы, поэтому при создании упаковки и рекламы следует уделять большое внимание вопросу цвета, понимать какой цвет затрагивает целевые эмоции и ассоциации [61, 394, 395].

Цвет может привлекать и отталкивать, вселять чувство спокойствия и комфорта или возбуждать и тревожить, он является важным элементом общего решения внешнего вида вещи и ее рекламного образа.

Считается, что у всех цветов есть дополнительные свойства, присущие им от природы либо приписываемые образом, в котором они используются, поэтому необходимо создателям упаковки и рекламы учитывать еще и медицинские, физиологические и психологические характеристики цвета.

Красный цвет: теплый и раздражающий, стимулирует мозг, символ опасности и запрета, показывает деятельный настрой. Зрительно как бы уменьшает поверхность, окрашенную в этот цвет, и создает чрезмерную напряженность. Из литературы [139, 392, 399] следует, что красный цвет визуально приближает, ограничивает; создает ощущение тепла, тяжести; возбуждает. Этот цвет выбирают люди эмоциональные, влюбчивые, сексуальные. На малых поверхностях может сочетаться с бирюзовым или серым. Чаще всего этот цвет используется для продвижения на рынке энергетических напитков, губной помады, машин (рис. 3.40).



Рис. 3.40. Примеры знаков и упаковки красного цвета

Оранжевый цвет: жизнерадостный, импульсивный, учащает пульс, создает чувство благополучия, свидетельствует о реализме, визуально приближает, утолщает; создает ощущение сухости, высокой температуры. Этот цвет создает атмосферу веселья, радости, побуждает к действию. Его теплота, часто в сочетании с синим как дополнительным цветом, делает его приемлемым на небольших поверхностях, особенно для такой «холодной» по своей природе продукции, как инструменты, машинное оборудование и т.п.

Этот цвет эффективен при продвижении товаров, связанных со здоровьем, различных напитков, игрушек и другой продукции для молодежи (рис. 3.41).



Рис. 3.41. Примеры знаков и упаковки оранжевого цвета

Желтый цвет: стимулирует мозг, привлекает внимание и сохраняется в памяти дольше, чем другие цвета. Это цвет счастья, радости, веселья, света, тепла, позитива, он улучшает память, способствует корректному и быстрому принятию решений, помогает понять новые идеи, цвет оптимизма, визуально удаляет, повышает, расширяет, раздражает; создает ощущение тепла, сухости, легкости, рыхлости; настроение бодрости, веселья, что следует из данных [139, 392, 399]. Желтый и оранжевый цвета выбирают жизнерадостные, импульсивные, реалистично смотрящие на мир люди. Так как желтый цвет плохо различим на белом фоне, то часто его используют в сочетании с черным, синим, зеленым, красным.

✓ Темный желтый: дружеский, теплый, приятный. Так как он очень привлекает детей, то его широко используют при создании упаковки детских игрушек. Также этот цвет срочных и рискованных ситуаций, поэтому используется как сигнальный, предупреждающий цвет, часто в сочетании с черными полосами для повышения визуальной контрастности (предупредительная маркировка на упаковке).

✓ Светло-желтый (лимонный): холодный, «кислый», отталкивающий, вызывает чувство незначительности, бесцветности.

✓ Золотистый: олицетворяет стремление к власти и демонстрации своего превосходства, является символом солнца и божественности, цвет золота и богатства, интеллекта и интуиции (рис. 3.42).



Рис. 3.42. Примеры знаков и упаковки желтого и золотистого цвета

Зеленый цвет: успокаивает, снимает боль, усталость, уравнивает, олицетворяет свежесть и естественность. Этот цвет считается расслабляющим для глаз, а также цветом природы, мира и гармонии. Зеленый цвет визуально немного сужает, объединяет; создает ощущение холода; эмоционально успокаивает; приятный, здоровый, натуральный.

Этот цвет ассоциируется с экологичностью, деньгами, благополучием, верностью. Зеленый выбирают люди способные и уравновешенные. Он удачно используется в продвижении натуральной, полезной для здоровья людей продукции (рис. 3.43).



Рис. 3.43. Примеры знаков и упаковки зеленого цвета

Синий цвет: создает внутреннюю силу и гармонию. Согласно данным [139, 392, 399] его выбирают люди меланхоличные и разочарованные. Синий цвет является одним из самых любимых цветов у мужчин и олицетворяет мужество и силу. Этот цвет олицетворяет умиротворенность, чистоту, это цвет неба и моря, его выбирают разочарованные люди. Синий цвет визуально снижает, укорачивает; создает ощущение холода, влажности, плотности; эмоционально делает пассивным; утешает, сосредотачивает, успокаивает; ленивый, антисептический, чистый (рис. 3.44).

Темно-синий цвет вызывает ощущения научности и важности.

Голубой: ассоциируется с уверенностью, достоинством, спокойствием, умом, надежностью и благородством.

Чаще всего его используют компании при продвижении таких товаров, как минеральная вода, рыба, а также применяют в антисептической упаковке. Удачно сочетается с красным, желтым и белым цветом.

Фиолетовый цвет: действует на сердце, легкие, кровеносные сосуды, увеличивает выносливость ткани. В литературе [139, 392,

399] считают, что этот цвет ассоциируется с дороговизной, интеллектом, тайной, тайной.



Рис. 3.44. Примеры знаков и упаковки синего и голубого цвета

Фиолетовый цвет подталкивает к великим идеям, дает вдохновение, сосредоточенность, развивает интуицию, повышает внушаемость. Этот цвет визуально снижает, сжимает; создает ощущение прохлады, прочности, массивности, густоты, эмоционально лишает воли; наводит грусть. Фиолетовый выбирают люди, в жизни которых наблюдается период неустойчивости. В упаковке и рекламе он используется часто, а также в логотипах, связанных с образованием, предметами роскоши (рис. 3.45).



Рис. 3.45. Примеры знаков и упаковки фиолетового цвета

Белый цвет: символизирует чистоту, воздух, спасение, Солнце. Это цвет спокойствия, безопасности, здоровья, медицины. Он создает ощущение совершенства и завершенности, обладает особенностью зрительно увеличивать пространство. Белый цвет визуально раздвигает, расширяет, повышает; создает ощущение легкости и

рыхлости; эмоционально оставляет равнодушным. Белый цвет лучше использовать в сочетании с синим, красным, зеленым, черным цветом. В упаковке и рекламе этот цвет используется при продвижении медицинских товаров, любых натуральных и молочных продуктов, товаров для проведения свадебных торжеств (рис. 3.46).

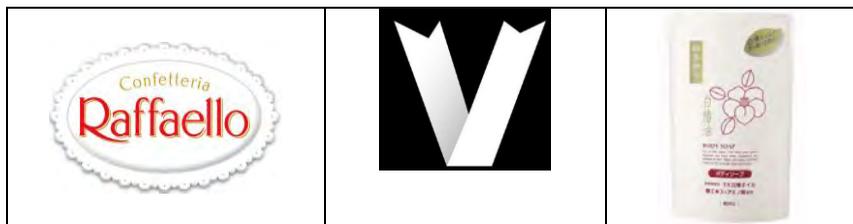


Рис. 3.46. Примеры знаков и упаковки белого цвета

Черный цвет: ассоциируется с властью, порядком, элегантно-стью, стабильностью, надежностью, это цвет мудрости, изыска и знаний. По данным литературы [139, 392, 399] этот цвет визуаль-но приближает, уменьшает; создает ощущение угнетения тяжестью, густотой; эмоционально делает устойчивым; отчаяние, смерть, ори-гинальность, благородство, классический «стильный» цвет.

В европейской психологии черный цвет печальных событий и негативных сил. Этот цвет хорошо сочетается со многими цветами. Очень широко используется черный цвет при создании логотипов, знаков на упаковке, рекламы, а также самой упаковки (рис. 3.47).



Рис. 3.47. Примеры знаков и упаковки черного цвета

Серый и серебристый цвет: ассоциируется с богатством, эле-гантностью, а также сталью и металлом. Этот цвет визуальнo ниче-

го не меняет; создает ощущение безразличия; ощущение умеренности, солидности. Часто используется научно-техническими компаниями в сочетании с голубым и серебряным, белым и черным. Очень часто серый цвет используется дизайнерами при создании упаковки, так как этот цвет нейтральный и обладает утонченной красотой (рис. 3.48).

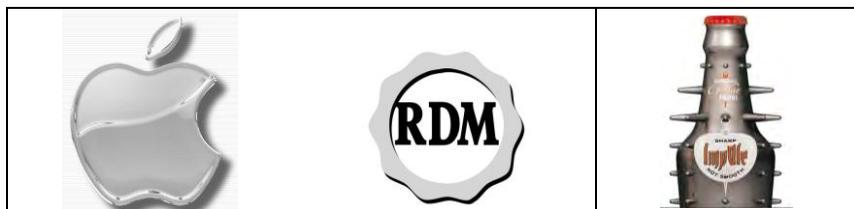


Рис. 3.48. Примеры знаков и упаковки серого и серебристого цвета

Коричневый цвет и бежевый цвет: вызывает ощущение стабильности и реалистическое настроение, олицетворяет природу, является цветом земли и деревьев, побуждает чувство комфорта и дома. Этот цвет выбирают люди, находящиеся в периоде стабильности, но не желающие ничего менять (консервативные). Коричневый цвет может быть использован в сочетании с родственными ему оттенками или темно-голубым цветом. Дизайнеры его применяют при создании упаковки товаров для отдыха, для муки, картофеля (рис. 3.49).



Рис. 3.49. Примеры логотипа, знака и упаковки коричневого и бежевого цвета

Розовый и бледно-лиловый цвет: ассоциируется с женственностью, нежностью, романтикой, покоем, здоровым образом жизни, ощущением слабости, пустоты, а также с хорошими мелодиями. Согласно данным [139, 392, 399] розовый цвет оказывает положительное и сильное влияние на женщин и детей, поэтому его часто используют при создании упаковок для детских товаров (рис. 3.50).



Рис. 3.50. Примеры знаков и упаковки розового цвета

Специфика высококачественных товаров и предметов роскоши лучше подчеркивается сочетанием черного с красным или золотистым. Свежесть – холодными цветами: желтым, синим или зеленым. Из литературных источников [139, 343, 392, 399] следует, что не случаен выбор, например, цвета зелени для молочной продукции, голубого – для продуктов моря, коричневого – для керамики, «смелых» цветов (оранжевого, например) – для промышленных товаров, ярко-синего или голубых оттенков красного – для ювелирных изделий.

По степени ухудшения восприятия цветовые сочетания располагаются в следующем порядке: синий на белом; черный на желтом; зеленый на белом; черный на белом; желтый на черном; белый на черном; зеленый на красном; синий на белом; красный на желтом; белый на синем; красный на белом; синий на желтом; оранжевый на черном; желтый на синем; зеленый на белом; оранжевый на белом; белый на зеленом; красный на зеленом; коричневый на белом; белый на коричневом; коричневый на желтом; желтый на коричневом; красный на белом; белый на красном; желтый на красном.

Специальными исследованиями [121, 165, 189, 257] установлено, что количество используемых цветов непосредственно влияет на

эффективность воздействия рекламного сообщения. Если эффективность восприятия черно-белого изображения принять за 100%, то эффективность двухцветного возрастает на 20%, а многоцветного – на 40%.

Обычно рекомендуется применять в рекламных целях не более двух различных цветов, которые, однако, можно разнообразить за счет родственных им оттенков, так как такое родство создает ощущение цветовой последовательности и не раздражает зрения.

Ассоциативный уровень связан с цветовыми вариациями на упаковке, которые благодаря рыночному процессу становятся отличительной особенностью определенной продуктовой категории. Например, желтые маленькие коробочки с цветной фотопленкой характерны для торговой марки "Kodak". Сочетание желтого и красного – для закусочных "McDonald's", красный цвет – для напитков "Coca Cola" (рис. 3.51).

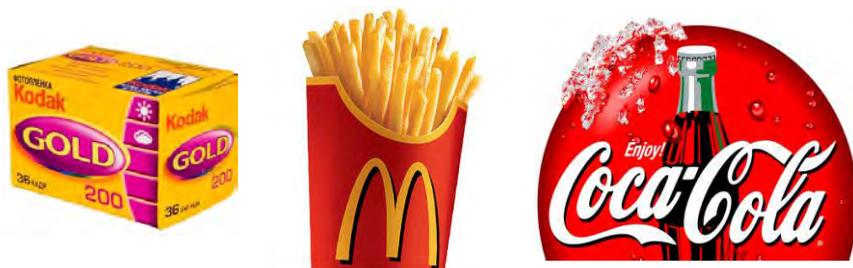


Рис. 3.51. Примеры цветовых вариаций на упаковке

Цвет упаковки должен соответствовать помещенному в нее товару. Например, специфика высококачественных товаров и предметов роскоши лучше подчеркивается сочетанием черного с красным или золотистым, свежесть – холодными цветами: синим и зеленым. Не случаен выбор голубого цвета для продуктов моря, коричневого – для керамики, оранжевого цвета – для промышленных товаров, ярко-синего или красного – для ювелирных изделий.

Цвет упаковки влияет на потребительское восприятие, как доказано в литературе [326, 327, 392, 399]. Например, красный цвет на пачке сигарет воспринимался как свидетельство того, что сигареты крепкие, голубой и белый – легкие, зеленый – с ментолом. Золоти-

стый цвет ассоциировался с высоким качеством сигарет, обилие "золота" – с высокой стоимостью сигарет (рис. 3.52).



Рис. 3.52. Примеры упаковок сигарет разного цвета

К примеру, легко заметить, что у большинства сайтов социальных сетей [326, 327, 343, 400] логотипы в синем спектре. Логотипы предприятий общественного питания занимают красный или желтый места в цветовом диапазоне. Кроме того, многие прохладительные напитки, такие как «7up», «Mountain Dew», «Тархун» и др. используют зеленый цвет, чтобы подчеркнуть эффект свежести (рис. 3.53).



Рис. 3.53. Примеры прохладительных напитков зеленого цвета

Реклама, упаковка, равно как и логотип, будут более успешными при правильном использовании цветовой гаммы, которая со временем становится фирменной цветовой гаммой.

Каждый цвет имеет определенную семантическую нагрузку, которая может сильно изменяться в зависимости от количества и оттенка требуемого цвета. В сочетаниях цветов общий смысловой посыл может изменяться, поэтому дизайнеру важно не просто подобрать нужный цвет, а регулировать количество и соотношение цвета с остальными цветами.

Цвет, как и любой элемент композиции, необходимо тщательно продумывать с позиции максимального соответствия создаваемому образу. Принципом подбора цветов служит гармония, основанная на мягких или контрастных цветовых соотношениях. Это, в свою очередь, способствует созданию у зрителя состояний спокойствия, уравновешенности или, наоборот, – активности, динамики, броскости.

Психология воздействия цветом играет жизненно-важную роль в создании логотипа [203, 375]. Существует огромное количество известных брендов, особых и неповторимых, с логотипами в различных оттенках (рис. 3.54). Не только логотип – уникальный символ и его красивый цвет, притягивающий внимание клиентов, делают бренд известным и узнаваемым, но и сами клиенты придают бренду истинную ценность. Постоянство в выборе цвета логотипов [400] в пределах одной и той же отрасли видно из рисунка 3.54.

Особенности восприятия цвета, основанные на ассоциациях, должны учитываться при проектировании любого объекта дизайн-графики. Если, например, объект рекламы рассчитан на зарубежного зрителя, то необходимо учитывать национальные особенности восприятия цветов, чтобы избежать неправильных визуальных толкований.

Замечено существование связи между цветовыми предпочтениями потребителя и его социальным положением. Так, яркие, кричащие цвета больше нравятся людям с низким достатком, в то время как люди состоятельные и просвещенные предпочитают бледные тона и оттенки, как будто способность к более тонкому восприятию сопровождается понижением сенсорной чувствительности [343, 399].



### 3.9. Элементы параграфемики при оформлении упаковки

Из литературных данных следует [380, 389], что любая разновидность рекламы влияет на массовое общественное сознание. Поэтому можно говорить об особенностях построения рекламных текстов, о "поэтике" рекламы и о средствах создания художественной выразительности в рекламе.

И как бы по-разному ни относился каждый конкретный человек или общество в целом к огромному и неоднородному потоку различного рода рекламной продукции, все эти тексты неизбежно влияют на наше повседневное сознание.

Известно, что основная цель рекламы – воздействие: на потребителя, возможного покупателя, слушателя, клиента и т. п. Эта цель может достигаться различными средствами – в зависимости от типа рекламной продукции. И если в рекламных роликах, рассчитанных на зрительское восприятие, воздействие достигается с помощью режиссерской, операторской работы, актерского мастерства и качества словесного содержания, то в печатном рекламном модуле воздействующий эффект строится в основном за счет графических средств и их различных комбинаций.

К графическим средствам, которые активно используются в современной печатной рекламе, а также в оформлении упаковки относятся элементы параграфемики.

Термин «параграфемика» был введен в научный обиход американским лингвистом Э. Хэмпом [229]. Параграфемика представляет собой систему графических элементов, которые существуют наряду с графемной системой.

Параграфемными элементами в печатном тексте являются особенности шрифтового выделения и варьирования, надстрочные и подстрочные значки, различные «звездочки» и другие способы графической рубрикации текста, а в широком понимании термина – математические значки, буквы других алфавитов, знаки препинания. Выше перечисленным элементам параграфемики неизменно сопутствуют рисунки, схемы, графики, цветовое оформление. Совокупность всех этих средств и составляет воздействующий потенциал современного печатного рекламного модуля. Значение параграфемных элементов в языке рекламы заключается в том, они обеспечивают экспрессивность рекламного текста [86, 96, 142].

Исследователи параграфемики [143, 168, 251, 257, 222] выделяют три основные группы параграфемных элементов, с помощью которых создается воздействующий эффект рекламного текста: синграфемика, супраграфемика, топографемика (рис. 3.55).



Рис. 3.55. Основные группы параграфемных элементов

Синграфемика определяется как выразительные возможности знаков препинания и пунктуационных комплексов, т.е. это механизм пунктуационного варьирования, при котором знаки препинания могут ставиться в любом месте предложения (например, как в середине, так и в конце предложения).

Элементы синграфемики широко используется в современной печатной рекламе. С одной стороны, это может быть постановка так называемых семантизированных (вопросительного и – особенно – восклицательного) знаков препинания, с другой стороны – употребление "самодостаточных" знаков препинания, которые не зависят от их вербального окружения. В этих случаях знаки выступают, как правило, в роли аналогов слов, словосочетаний или понятий.

По данным литературы [222, 257] элементы синграфемики, используемые в текстах рекламы, можно разделить на две группы:

1) нормативное (закрепленное пунктуационной нормой) употребление в качестве знаков препинания.

2) художественно-стилистическое варьирование.

В печатной рекламе часто опускаются знаки препинания, а вместо них используются разнообразные значки (кружки, звездочки, квадратики, галочки и проч.), отделяющие целые высказывания или части одного высказывания друг от друга.

Особый интерес вызывает нестандартное использование знаков препинания в рекламе. Высокого экспрессивного эффекта знаки препинания достигают именно в тех случаях, когда они выступают в качестве ведущих средств привлечения внимания. Но в этом случае они могут использоваться не только как собственно пунктуационные знаки, а как смысловозначительные ориентиры, например: СТРОЙ!МАТЕРИАЛЫ (сеть магазинов строительных материалов).

Благодаря использованию восклицательного знака, в данном рекламном тексте содержится призыв к потребителю в виде выделенного благодаря пунктуационному знаку глагола в повелительном наклонении: «Строй!».

Супраграфемика определяется как возможность шрифтового варьирования рекламного текста, как указано в литературе [143, 251, 168]. Смена шрифтов, их разнообразие, месторасположение обладают значительной степенью воздействия. Однако даже в рамках одной супраграфемики экспрессивный и воздействующий эффект достигается различными средствами.

Супраграфемные элементы в той или иной мере присутствуют практически в каждом рекламном модуле и на упаковке. Смена шрифтов, их разнообразие, продуманное взаиморасположение обладают значительным воздействующим потенциалом. Наиболее распространенный способ шрифтового варьирования – варьирование размера и цвета букв.

Возможности шрифтовой интерпретации в рекламе также широки как и в других областях неук и культуры. Например, можно передать через шрифт аудиальные характеристики. Силе голоса соответствует увеличение кегля. Этот прием характерен для комиксов. Паузе соответствует многоточие или большие пробелы в горизонтальном или вертикальном направлении. Посредством шрифтов передаются такие характеристики, как статичность и динамика. Курсив очень удобен для интерпретации индивидуальных особенностей голоса, по которому идентифицируется личность говорящего. Собственный по-

черк поможет создать атмосферу интимности, что труднодостижимо для печатных шрифтов.

Наиболее интересным и, соответственно, более запоминающимся представляются тексты рекламных модулей, где с помощью средств супраграфемике извлекается абсолютно новый смысл, возникает слово, практически никак не связанное с рекламируемым предметом, например, реклама бутов – разновидностей деревянных бочек: «БУ-Тафория, которая Вас заинтересует!»

Согласно данным [168, 216], шрифт как одно из древнейших средств массовой коммуникации, служащее для передачи речи устной, выполняет те же языковые функции: коммуникативную и когнитивную. Шрифт очень близок по своей природе к графическим искусствам и способен создавать зримые образы, следовательно, здесь можно говорить о художественной функции печатных и письменных знаков языка. Кроме того, существует еще одна функция шрифта, которую следует назвать историко-этнической, или историко-культурной. Каждая гарнитура несет на себе печать той эпохи, той страны, где она создавалась, поэтому при выборе шрифта для рекламного сообщения необходимо соблюдать его историческую принадлежность.

В связи с этим часто в рекламных текстах и на упаковке товаров используются элементы старой или иноязычной орфографии, что создает уникальный графический образ, например: водка «БАНКИРЪ» или «Бр.РАКОВЩИКЪ», сигареты «ИМПЕРАТОРЪ», спички «АРТЕМЪ», (рис. 3.55).



Рис. 3.55. Примеры текста на упаковке с элементами старой орфографии

Элементы старой орфографии порождают определенные дополнительные смыслы – солидные традиции дореволюционного бизнеса, а иноязычная буква просто повторяет в графическом образе слова его семантику, тем самым форма выражения текста получает дополнительный смысл (рис. 3.56).



Рис. 3.56. Примеры текста с элементами иноязычной орфографии

Шрифты как структурно-семантический компонент рекламного текста выполняет прагматическую и эстетическую функцию, т.к. стилистически маркируют текст. Можно говорить о том, что начертательность шрифта сама по себе задает определенные коммуникативные рамки. Например, **МОБИЛЬНАЯ ОДЕЖДА** (магазин МОДА).

Топографемика – механизм варьирования плоскости и пространства текста. Как правило, эти возможности используются не изолированно, а в сочетании со шрифтовым варьированием, сюжетным изображением. Использование букв различной величины приводит к иллюзии смены пространства.

Возможности топографемики также достаточно широко используются в современных рекламных текстах. Однако чаще всего эти возможности не изолированы, а "работают" в сочетании с шрифтовым или фоновым варьированием, с различного рода сюжетными соображениями.

Как любой знак, параграфемный элемент имеет определенное значение, обозначает какой-либо предмет действительности. Известно что, каждый знак имеет денотат и десигнат [203, 222].

Денотат – это "член класса объектов, означаемых с помощью некоторого знакового средства". Десигнат – "это класс объектов, которые знак может обозначать". Например, слово «лес» – десигнат, а «елка» – денотат.

Характер отношений между денотатом и десигнатом того или иного параграфемного элемента позволяет выделить следующие группы:

1. Параграфемные элементы, которые имеют десигнатом класс объектов реальной действительности, а денотатом – конкретный член этого класса объектов. Например, в слове футбол букву «о» заменяет футбольный мяч, а в словосочетании «С новым годом!» букву «о» заменяет елочная игрушка, неизменный атрибут нового года (рис. 3.57).



Рис. 3.57. Примеры пиктографической реализации буквы «о»

2. Параграфемный элемент – это знак какой-то другой знаковой системы, который до попадания в текст имел свое «первичное значение», т.е. так называемые «первичные» десигнат и денотат. Это соответственно: знак знаковой системы и конкретная функция, скрывающаяся за этим знаком. Это могут быть компьютерная, языковая, музыкальная функция или какие-то указания (правила дорожного движения), или обозначение некоторого количества, если это цифры и т.д. Когда же знак попадает в текст и становится параграфемным элементом, он либо полностью теряет, либо частично сохраняет свое первоначальное значение, за счет которого осуществляется связь параграфемного элемента с контекстом, т.е. десигнат знака остается прежний – это знак знаковой системы, тогда как денотат меняется – это, как правило, частичное обозначение «первичной» функции и дополнительное значение [203, 222, 251].

Например, значок @ в слове п@рни на праздничном плакате, который содержит следующий текст «Девчата, с Новым Годом!». Можно, конечно, предположить, что, употребляя этот значок, моло-

дые люди хотели подчеркнуть свою принадлежность к компьютерной сфере (рис. 3.58).



Рис. 3.58. Примеры использования значка @

В слово «на100ящий» [401], где сочетание букв сто заменено цифрами, знак попал за счет фонетического совпадения: слово, обозначающее цифру «100» и сочетание звуков в слове «наСТОящий», в этом случае никакого дополнительного значения он не приобретает и не привносит в слово, точнее сказать – значок теряет свой денотат в данном контексте (рис. 3.59).



Рис. 3.59. Упаковка сока со словом «на100ящий»

Или, например, вывеска магазина «ЭКО», где в букву «о» вписаны цифры «24», что позволяет человеку догадаться, что магазин работает круглосуточно (рис. 3.60).



Рис. 3.60. Пример вывески магазина «ЭКО»

В слове город, где обе буквы «о» заменены знаком дорожного движения, обозначающим «запрещена остановка», в который дорисованы пластиковые бутылки, ситуация совсем иная (рис. 3.61).

Попав в текст, знак сохранил за собой значение «запрет», и уже в данном конкретном случае он обозначает «запрещено разбрасывать упаковку», что подразумевает также различный мусор. Таким образом, знак дорожного движения сохранил часть своего «первичного» значения и приобрел дополнительное, за счет чего осуществляется связь параграфемного элемента с контекстом.



Рис. 3.61. Пример связи параграфемного элемента с контекстом

3. Параграфемный элемент может представлять собой фирменный знак, эмблему, символ и может имеет одно конкретное значение, присвоенное за счет «общественного договора», т.е. десигнат и денотат сливаются [168, 216, 222].

Например, в слове «ОУП» – название кафедры «Организация упаковочного производства» БНТУ – букву «о» заменяет логотип (эмблема) БНТУ (рис. 3.62).



Рис. 3.62. Пример названия кафедры

Это основные группы параграфемных элементов, выделенные по семантическому признаку.

Правда, есть случаи, когда параграфемный элемент трудно отнести к какой-либо из групп. Например, употребление изображения сердца вместо слов «люблю» и «любовь». Это уже устоявшийся символ [402]. Например, на рекламном щите «Я люблю Беларусь!». В этом случае эквивалентом слова люблю является общепринятый символ – сердце. Получается, что это, с одной стороны, предмет действительности (следовательно – первая группа параграфемных элементов), но с другой стороны – это и узнаваемый символ (соответственно – третья группа параграфемных элементов) (рис. 3.63).



Рис. 3.63. Рекламный щит «Я люблю Беларусь!».

Целью пространственно-плоскостного варьирования служит актуализация внимания адресата на семантических характеристиках слов, обеспечивает более глубокое понимание рекламного текста по сравнению с поверхностным восприятием. Особенностью топографемики является то, что она рассматривает пространственное расположение текста как главного элемента сообщения.

Употребление различных физических символов часто можно встретить в современной рекламе. Одним из наиболее употребляемых физических символов является символ, используемый для обозначения температуры  $t^{\circ}$ :

Упаковка, которая хранит **ТЕПЛО** (реклама саморазогревающейся упаковки).

Не вызывает сомнения тот факт, что реклама должна говорить с потребителем на понятном ему языке, поэтому если такие понятия, как доллар и евро (и обозначающие их символы – \$ и €), прочно вошли в наш обиход, то они должны найти отражение и в рекламе. Кроме того, употребление таких символов, очевидно, должно работать и на повышение товара (услуги), например:

**\$ПЕЦ. ЦЕНЫ** (имеются ввиду специальные цены) и

**€ОКНА** (имеются ввиду европейские окна).

Как следует из литературы [143, 168], средства синграфемки, супраграфемки и топографемки не используются в рекламных текстах изолированно, обычно сочетаются два способа создания эффекта.

Параграфемика в целом – неотъемлемая часть нашей сегодняшней культуры, эпохи компьютеров и высокоразвитой полиграфии. Поэтому неудивительно, что реклама (продукция сугубо сиюминутная) активно использует графические выразительные и воздействующие средства.

Использование всех средств параграфемики: синграфемики, супраграфемики и топографемики позволяет дизайнеру создать совершенно неповторимый индивидуальный рекламный образ. Такие решения в большей степени привлекают внимание, воздействуют на потребителя (рис. 3.64).



Рис. 3.64. Упаковка с использованием параграфемных элементов

### **3.10. Использование семиотического подхода для анализа национальной специфики графического дизайна**

Определение национального всегда тесно связано с понятием интернационального, без которого невозможно обозначить роль национального аспекта в мировом графическом дизайне [83, 142, 176, 343]. Интернациональный графический дизайн оперирует универсальными визуальными кодами, как отражением наиболее общих законов бытия, и в то же время находится в непрерывном взаимодействии с определяющими его формирование национальными школами дизайна, наиболее выдающиеся достижения которых приобретают общемировое значение (рис. 3.65). На схеме эти достижения обозначены штриховкой, лепестки – это национальные школы, круг – это мировой графический дизайн.

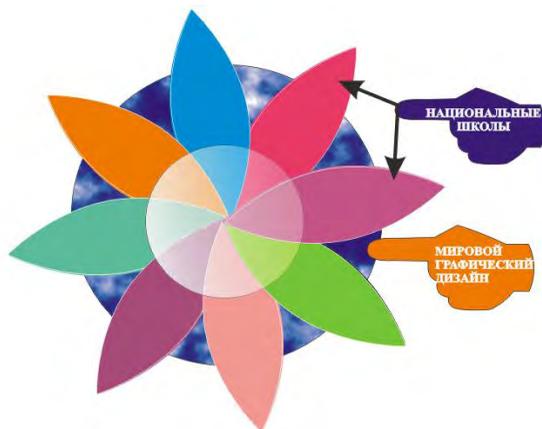


Рис. 3.65. Роль национального фактора в мировом графическом дизайне

Использование семиотического подхода для комплексного анализа национальной специфики графического дизайна, позволяет выявить наиболее полную совокупность характерных черт дизайна отдельной страны или региона, а так же систематизировано проводить сравнительный анализ национальных особенностей визуального языка различных стран на основе равнозначных параметров. Важно понимать, что хотя модель семиотического анализа позволяет выявить максимальное количество разносторонних черт национальной специфичности в объектах графического дизайна, каждый отдельно взятый объект может содержать лишь некоторые из них или в крайне редких случаях характеризоваться отсутствием каких-либо ярко выраженных черт национальной идентичности. Применение модели семиотического анализа к объектам представляющим различные виды графического дизайна будет способствовать наиболее яркому раскрытию отдельных аспектов национального.

Так национальные особенности взаимодействия шрифта, изображения и цвета можно эффективно проследить в дизайне плакатов, потому что работа в этом жанре позволяет выйти за привычные рамки, и способствует перемещению процесса проектирования в область, где шрифт и изображение могут беспрепятственно взаимодействовать, выходя за композиционные стандарты и повседневные функциональные обязанности, обычно разделяющие их в традиционном макетировании страниц. Кроме того, именно плакат наибо-

лее остро реагирует на культурные и социальные процессы своего времени, являясь выражением национальной идеологии.

Работа с упаковкой дает широкий материал для исследования национальных образов, орнаментов, шрифтов, цвета ведь именно их использование позволяет создать графическое воплощение национального продукта, вызывающее наибольшую отзывчивость у потребителя. Исследование национального аспекта графического дизайна через фирменный стиль, демонстрирует базовые принципы создания идентичности, углубляющие представление студентов о понятии идентичности национальной, а также расширяет их навыки работы с тремя типами знаков (иконический, индекс, символ) и особенностями национальной типографии в процессе разработки логотипов, обладающих национальным колоритом.

Культурный уровень зависит от визуальных традиций, складывающихся веками, индивидуальных для каждой нации или народности. Специалисты исследовали влияние цвета на восприятие человека, ассоциации, вызываемые им в национальных средах разных стран. Оказалось, например, что цвет означает или символизирует:

- ✓ красный: в Америке – любовь, в Китае – доброту, праздник, удачу, в России – высокую активность, агрессию, борьбу, в Индии – жизнь;

- ✓ желтый: в Америке – процветание, в России – солнечность и разлуку; в Сирии – траур, смерть, в Индии – великолепие, в Бразилии – отчаяние;

- ✓ зеленый: в Америке – надежду, в Китае – роскошную жизнь, в Индии – мир и надежду;

- ✓ голубой: в Америке – веру, в Индии – правдивость, в Китае – один из траурных цветов;

- ✓ синий: в России – ночной покой;

- ✓ фиолетовый: в Индии – печаль и утешение, в Бразилии – печаль;

- ✓ белый: в Америке – чистоту и мир, в Китае – подлость, опасность, траур; в Европе – молодость;

- ✓ черный: в Америке – символизирует сложную, чрезвычайную ситуацию, в Китае – честность.

Наиболее популярны цвета:

- ✓ красный: в России, Ираке, Мексике, Норвегии;

- ✓ оранжевый: в Голландии;

- ✓ желтый: в Китае;
- ✓ зеленый: в Австрии, Болгарии, в Мексике, Австралии, Ирландии, Египте;
- ✓ голубой: в Индии;
- ✓ белый: в Мексике;
- ✓ коричневый: в Болгарии.

Это обязательно нужно знать нашим дизайнерам упаковки, т.к. наши товары в нашей упаковке поставляются в эти страны, и чтобы товары были конкурентноспособны на зарубежном рынке нам необходимо учитывать влияние цвета на восприятие людей и ассоциации, вызываемые им в национальных средах разных стран. Это одна из составляющих успеха реализации наших товаров на внешнем рынке [121, 122].

Ни в одной стране нет такого количества упаковок светлых оттенков тонов, как в Японии – стране, которая славится своим пониманием необычайно тонких деталей. Японские дизайнеры используют мягкие светлые оттенки для продуктов вроде чая и морских водорослей, которые считаются сугубо японскими. А для кофе и легких напитков, тоже широко распространенных, но считающихся иностранными, они, не колеблясь, берут более яркие и чистые тона. Традиционной целью в японской упаковке вплоть до сегодняшнего дня остается выражение заботливости и скромности (рис. 3.66).



Рис. 3.66. Примеры японской упаковки

Работая над упаковками, предназначенными для торговли в других странах, дизайнеры давно пользуются памятками, где перечисляются детали, которые могут расцениваться как оскорбительные. Они, как следует из литературных данных [374, 376, 381], рекомендуют дизайнерам воздерживаться от белого цвета в Марокко, фиолетового – в Египте, черного – в Греции. Игнорирование известного культурного стереотипа может привести к провалу готового дизайна (рис. 3.67).



Рис. 67. Примеры упаковки а) Марокко, б) Египта, в) Греции

У разных человеческих общностей свои предметно-чувственные нормы использования художественно-эстетических средств. Рассматривая их коммуникативную функцию, не стоит ограничиваться только психологическим аспектом. Необходимо говорить о социально-культурном значении. Культурологические исследования показали [223, 376, 399], что существует преемственность между формами утилитарных предметов, жилища, всей бытовой материальной культуры, характерной для глубинной жизни народа, и художественно-предметными формами наших дней.

Человек избирает лучшие с его точки зрения действия и осознанно или неосознанно подчиняет себя требованиям стабилизации, единообразия, нормативности. Нормативность как раз и пронизывает весь процесс социальной коммуникации и оперирования знакомыми средствами – от норм речи, мимики, жестов и нормативного использования вещей в их знаковых функциях до установления сложных политических форм отношений, общения [2, 28, 97].

Эффективность применения семиотики в рекламе связана в первую очередь с тем, что любой человек сначала воспринимает не текст, а картинку, причем не просто воспринимает, а «считывает ее» [140, 155, 164]. И если картинка несет какие-то сигналы, то они обязательно будут приняты на уровне подсознания и запечатлены. В данном случае о семиотике говорится в общих чертах – под семиотическими знаками может подразумеваться что угодно: счастливая семейная пара, смотрящая с рекламного плаката; букет роз; да и просто сочетание цветов.

Нельзя забывать, что упаковка товаров – это часть каждодневно окружающего нас пространства: в магазине и на улице, в офисе и дома. Они, повсеместно соседствующие с нами миллиарды упаковок, формируют архитеконику окружающего нас пространства [62, 105].

В последнее время в работах ученых [94, 97, 118, 121, 257] наблюдается проявление интереса к семиотике. Ученые, анализирующие языковые средства, осуществляющие порождение, передачу и хранение информации об окружающем мире и обществе, признают, что успех коммуникации во многом зависит от ее семиотического обеспечения, то есть от того, в какой мере удалось выразить нужную информацию в концентрированном знаковом виде. Семиотический метод [83, 113] помогает сравнить возможности разных знаков, а также найти эффективные каналы и средства коммуникации.

Семиотика наука о знаках и знаковых системах позволяет обнаружить знаковый характер различных ситуаций в человеческом обществе. Особый интерес представляет семиотический подход к решению прикладных задач, связанных с исследованием и проектированием знаковых систем, используемых в процессах передачи и обработки информации.

Однако есть в семиотике и недостатки – это неоднозначность прочтения. Самые простые символы могут быть восприняты разными группами людей по-разному.

Понимание основной идеи рекламы – одна из основных проблем рекламной психологии, уменьшающих ее эффективность в современных условиях [28, 118]. А чтобы преодолеть данный эффект, необходимо научиться мыслить так, как мыслит потребитель, и дать ему понятный для осмысления символ.

Семиотика, являясь эффективной психологической защитой, продолжает сохранять свою привлекательность в рекламе и упаковке потому, что она делает жизнь более "понятной", а, следовательно, более предсказуемой и комфортабельной. С реальностью гораздо легче иметь дело, если предварительно свести ее к "знакам".

### **3.11. Заключение по главе 3**

На примерах рекламы на упаковке установлено, что символичный знак является самым многозначительным видом коммуникации, при этом потребитель должен знать, что скрыто под символом, а иконические и индексальные знаки легки в восприятии, создают иллюзию реальности, хорошо работают на уровне представления продукта.

Проведен анализ символического содержания достаточно часто встречающихся в изобразительном искусстве линий, форм, фигур и их воздействия на человека. Сравнение смыслового содержания отдельных простых линий, форм семиотических знаков и фигур с их символическим содержанием, информация о которых досталась нам по наследству из глубокой древности показало, что символика во многом основывается на их эмоционально-эстетическом содержании.

На примерах цветовых вариаций на упаковках проведен анализ медицинских, физиологических, психологических характеристик цвета семиотических знаков; эффективности воздействия рекламы в зависимости от цветовой гаммы; ассоциаций, вызываемые цветом в национальных средах разных государств.

На примерах печатной рекламы на упаковке предлагается и обосновывается ряд механизмов, обеспечивающих креативность за счет использования:

1 – синграфемных элементов: опускание знаков препинания, а вместо них использовать разнообразные значки, отделяющие целые высказывания или части одного высказывания друг от друга; нестандартное использование знаков препинания в рекламе; использование знаков, когда они выступают в качестве ведущих средств привлечения внимания, в этом случае они могут использоваться не только как собственно пунктуационные знаки, а как смыслообразительные ориентиры;

2 – супраграфемных элементов: смена шрифтов; их разнообразие; взаиморасположение; варьирование размера и цвета букв; при выборе шрифта для рекламного сообщения необходимо соблюдать его историческую принадлежность; использование элементов старой или иноязычной орфографии; смена шрифтов, их разнообразие, продуманное взаиморасположение обладают значительным воздействующим потенциалом; наиболее распространенный способ шрифтового варьирования – варьирование размера и цвета букв;

3 – топографемных элементов: использование букв различной величины приводит к иллюзии смены пространства; сочетание с шрифтовым или фоновым варьированием, с различного рода сюжетными соображениями; использование знака какой-то другой знаковой системы, который до попадания в текст имел свое «первичное значение»; использование фирменного знака, эмблемы; употребление различных физических символов.

Предлагаемые механизмы создания параграфемных элементов в печатной рекламе на упаковке (пунктуационного варьирования; шрифтового варьирования; варьирования плоскости и пространства текста) концентрируют внимание на семантических характеристиках слов, осуществляют связь параграфемного элемента с контекстом, обеспечивают креативность, более глубокое понимание рекламного текста по сравнению с поверхностным восприятием.

## Глава 4. МНОГОМЕРНЫЕ ЛОГИКО-СМЫСЛОВЫЕ МОДЕЛИ В УПАКОВКЕ

Лавинообразный рост информации требует от человека навыков работы с книгой, справочной и другой литературой, с цифровыми информационными источниками, с распределенным информационным ресурсом сети Интернет.

Из анализа литературных данных [112, 236–238, 241] следует, что эффективная работа с большими информационными объемами требует развития мыслительных умений высокого уровня, включающих:

- ✓ умение осмысленно учить материал, выделяя в нем главное и отбрасывая второстепенное;
- ✓ умение анализировать, сравнивать, классифицировать, устанавливать причинно-следственные связи и т.д.;
- ✓ умение построения рассказа, ответа, речи, аргументирования;
- ✓ умение формулирования выводов, умозаключений; умение построения плана действий, самостоятельного принятия решения и т.д.

Анализ литературных данных [45, 38, 89, 128] позволяет сделать вывод, что мощным визуальным инструментом развития перечисленных умений и навыков являются разнообразные информационные модели, навыки построения и исследования которых в наши дни относятся к разряду общеучебных.

Считают [105, 194, 237], что оптимальное использование прогрессивных технологий в образовании – основа профессионализма преподавателя и эффективного обучения студентов. Это прежде всего технологии, основанные на учении о мозге, его функциях и путях их интенсификации, о типах интеллекта, на теории познавательной деятельности и её активизации, поэтапном формировании ответственных действий.

В интересных с практической с теоретической точки зрения работах [89, 163, 185] доказано, что процесс обучения и учения должен соответствовать логике и особенностям нашего мышления. А оно многомерно. Поэтому технология многомерных дидактических инструментов, или многомерная дидактическая технология в

настоящее время активно осваивается преподавателями разных дисциплин.

Сущность этой технологии по [238] определяет логику действий тех, кто учит, и тех, кто учится: от многомерности мышления к многомерности обучения.

Именно многомерная дидактическая технология, согласно работам [38, 178, 239, 208], позволяет организовать познавательную деятельность студентов с использованием всех возможностей мозга, представить знания в свёрнутой и развёрнутой формах, управлять деятельностью студентов по их восприятию, переработке, усвоению, воспроизведению и творческому использованию.

Согласно литературе [242] дидактические многомерные инструменты – это универсальные образно-понятийные модели для многомерного представления и анализа знаний на естественном языке в различных (внутреннем и внешнем) планах учебной деятельности, к которым относятся логико-смысловая модель представления и анализа знания на естественном языке и причинно-следственная диаграмма, которая позволяет представить соотношения между следствием, результатом и всеми возможными причинами, влияющими на них.

По мнению авторов [112, 236, 237] логико-смысловые модели обладают универсальностью, то есть могут быть востребованы в преподавании любых учебных дисциплин, в любых учебных заведениях, а также во многих сферах человеческой деятельности.

## **4.1. Логико-смысловые модели**

### ***4.1.1. Модель и моделирование***

Моделирование – один из способов проектной деятельности, особый исследовательский процесс, поэтому весьма ценным является использование его в учебных целях.

Модель – система, исследование которой служит средством для получения информации о другой системе.

Исследованием моделей различного вида занимаются многие отечественные и зарубежные ученые. Интересной и эффективной является многомерная дидактическая технология, разработанная российским учёным и педагогом В.Э.Штейнбергом. Например, В.Э.

Штейнберг [241, 237, 238, 242] рассматривал универсальные образно-понятийные модели для многомерного представления и анализа знаний на естественном языке во внешнем и внутреннем планах учебной деятельности. Из литературных источников [163, 192] известно, что построение математических моделей на основе теории подобия и моделирования рассматривали Н.М. Амосов Н.М. (Амосов, доктор медицинских наук, кибернетик), В.А. Веников (доктор технических наук), А.Н. Лебедев (доктор психологических наук). По мнению многих исследователей [132, 178, 213, 416] приведение явления к удобному для обработки виду путем построения соответствующей ему упрощенной модели представляет одну из важнейших закономерностей познания.

Согласно данным литературы [110, 132, 241] под логико-смысловой моделью будем понимать описание исследуемого или изучаемого объекта с использованием координатно-матричных семантических фракталов.

Термин фрактал принадлежит Бенуа Мандельброту [131], который под фракталом понимает некое образование, самоподобное или самоаффинное в том или ином смысле. Б. Мандельброт французский и американский математик, создатель фрактальной геометрии. Основным достижением научной деятельности Мандальброта стала разработка понятия фрактала и основание нового математического направления, получившего название фрактальная геометрия. Фракталами называют сложные геометрические фигуры, обладающие самоподобием. Каждый фрагмент фрактала повторяется при уменьшении масштаба фигуры (рис. 4.1).

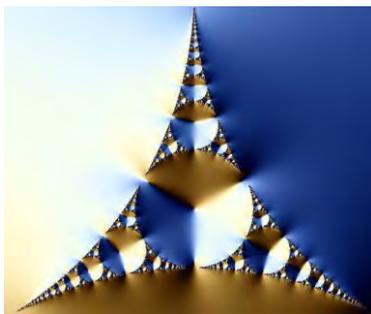


Рис. 4.1. Фрактал

Фрактальные объекты обладают необычными свойствами: длины, площади и объемы одних фракталов равны нулю, других – обрываются в бесконечность. Теория фракталов, многомерность и соллярность определяют строение каркаса логико-смысловой модели в виде радиальных осей, имеющих общий центр – объект исследования.

#### ***4.1.2. Вид и назначение логико-смысловых моделей***

Подтверждается данными [124, 239], что логико-смысловые модели предназначены для представления и анализа знаний, поддержания проектирования учебного материала, учебного процесса и учебной деятельности. Исследования [112, 236] подтверждают, что система, при которой студенты играют пассивную роль, никак не может воспитать активную и инициативную личность. Но чтобы научить студента самостоятельно работать с книгой, планировать свою деятельность, проводить экспертизу, выдвигать и проверять гипотезы, необходимо методическое обеспечение деятельности преподавателя и студента, то есть, необходимы дидактические инструменты, которые помогли бы выполнять различные виды деятельности в рамках образовательного процесса. Одним из таких инструментов являются логико-смысловые модели.

Согласно литературным данным [239, 241, 242], логико-смысловая модель (ЛСМ) – это многомерно-смысловая, графико-понятийная, опорно-узловая конструкция, которая облегчает перекодирование и запоминание информации. Логико-смысловые модели отвечают основным требованиям педагогических технологий: концептуальность, системность, управляемость, эффективность, а также помогают видеть в обобщенной форме весь предмет (тему, проблему) и каждую часть, каждый существенный (узловой) элемент отдельно. На рисунке 4.2 представлена ЛСМ – это образ-модель представления знаний по способам упаковывания продуктов на основе опорно-узловых каркасов, используемая в учебном процессе при обучении упаковочному производству.

ЛСМ – это образно-понятийная дидактическая конструкция, в которой смысловой компонент представлен семантически связанной системой понятий, а логический компонент выполнен из радиальных и круговых графических элементов, предназначенных для

размещения понятий и смысловых связей между ними. Эта модель относится к дидактическим наглядным средствам поддержки учебных действий, содержащим смысловые понятийные и логические компоненты (опорные схемы, сигналы).

Согласно данным [240] ЛСМ включает принятый в инструментальной дидактике набор из восьми координат. Число координат в логико-смысловой модели равно восьми, что соответствует нашему эмпирическому опыту (четыре основных направления: «вперед – назад – вправо – влево», и четыре промежуточных направления), а также научному опыту (четыре основных направления: «север – юг – запад – восток», и четыре промежуточных направления). Прототипом предлагаемой системы является геометрическая декартова система.

В качестве графических форм для многомерных дидактических инструментов наиболее полезным оказалось «послание» далеких предков в форме восьмилучевых знаков-символов наиболее важных событий и явлений жизни различных народов нашей Земли. Дело в том, что число восемь во все времена привлекало особое внимание людей: магическое колесо индейцев, символизирующее вселенную, имеет восемь сторон – направлений (четыре главных и четыре второстепенных); восьмистенное сооружение индейцев навахо является моделью не только вселенной, но и гармоничного человека, олицетворяя его единство с окружающей природой; восьмизначность – космологическое понятие древних религиозных центров: египетского города Хемену и греческого города Гермополис (города восьми); великая игра шахматы – модель мира древних индийцев – события игры разворачиваются по законам восьмерки: шахматное поле четырехугольное, на каждой стороне восемь клеток, общее их количество равно шестидесяти четырем и т.д.



Рис. 4.2. ЛСМ «Способы упаковки продуктов»

Исследования [112, 124, 208] подтверждают, что благодаря ЛСМ операции переработки учебного материала выполняются непосредственно в процессе его восприятия, а с помощью образно-понятийного представления изучаемого объекта происходит координация первой и второй сигнальных систем. Применение ЛСМ обеспечивает более быстрое и качественное осмысливание темы, представленной моделью, за счет взаимодействия внутреннего плана мышления с вынесенной во внешний план ЛСМ в режиме аутодиалога (рис. 4.3).

Сущность модели, согласно работам [47, 124, 133, 185, 186] заключается в особом способе структурирования содержания изучаемого материала, позволяющем увидеть всю тему занятия целиком и каждый ее элемент в отдельности. В модели выделяется объект конструирования, опорные узлы темы, каждый из которых состоит из информационных объектов (ключевых слов). Помимо ключевых



ориентированный подход к обучению, соблюдается основной принцип этого подхода, в центре процесса обучения находится студент, его учебная деятельность. Дидактические многомерные инструменты стимулируют работу в группах при построении логико-смысловых моделей. Работа в различных режимах (парах, группах) позволяет осуществлять коммуникативный подход в обучении. Кроме того, участники ситуации, имея различный уровень обученности, становятся в равной степени компетентны на занятии, благодаря визуальной опоре. Возможность представить большие блоки учебного материала в виде наглядной, компактной логико-смысловой модели, способствует высвобождению времени для отработки умений и навыков студентов, а постоянное использование логико-смысловых моделей формирует у студентов логическое представление изучаемой темы курса в целом.

Учебная деятельность студентов должна происходить в визуальной форме (эффективность усвоения в визуально-образной форме достигает 90%, а в вербальной форме 30%). Простая же запись теории в тетрадях занимает много места и, как правило, не обладает наглядностью. ЛСМ не только усваивается студентами лучше, чем текстовая информация, позволяет видеть одновременно всю тему целиком и каждый ее составной элемент в отдельности.

Что же дает преподавателю и студентам построение такой модели на занятиях?

Преподавателю – облегчает подготовку к занятию, усиливает наглядность изучаемого материала, облегчает его запись, дает алгоритм для учебно-познавательной деятельности, увеличивает эффективность обучения, усиливает взаимосвязь «преподаватель-студент».

Студенту – поддерживает теоретические формы мышления, улучшает процесс запоминания учебного материала, заставляет работать оба полушария головного мозга, развивает опережающее представление, стимулирует творческое воображение.

Возрастает синхронность фиксации, качество запоминания, благодаря наглядности нет необходимости удерживать информацию в памяти, студент с любым уровнем обученности может при желании работать по этой модели. Удобно применение ЛСМ при подготовке к экзаменам и зачетам.

### *4.1.3. Построение ЛСМ*

Согласно данным [237, 241, 242], дидактическая многомерная технология разработана доктором педагогических наук Штейнбергом В.Э. Технология в общем смысле слова это высокая культура и эффективность труда, опирающаяся на совершенные методики и инструменты, образцы и стандарты, на проектирование и прогнозирование, на знание механизмов развития и функционирования систем.

Основой многомерной технологии становятся дидактические многомерные инструменты универсальные, наглядные, программируемые, материализованные понятийно образные модели многомерного представления и анализа знаний. С их помощью создается логико-смысловая модель – образ-модель представления знаний на основе опорно-узловых каркасов. Опорно-узловой каркас это вспомогательный элемент логико-смысловых моделей в виде опорно-узловых координат. Система опорно-узловых координат ЛСМ предназначена для наглядного представления различной информации. В данной книге будем представлять в виде ЛСМ информацию, касающуюся только материала дисциплин, преподаваемых при обучении студентов упаковочному производству.

Построение логико-смысловой модели начинается с постановки задачи.

Из анализа данных [110, 237] следует, что конструирование логико-смысловых моделей включает следующие этапы (рис. 4.4):

1. в центр будущей системы координат помещается объект конструирования: тема, задача, проблемная ситуация и т.п.;
2. определяется набор координат (К1-К8) – круг вопросов по проектируемой теме, в число которых могут включаться такие смысловые группы, как цели и задачи изучения темы, объект и предмет изучения, содержание, способы изучения, результат, сценарий;
3. определяется набор опорных узлов – выявляются опорные узлы в каждом вопросе, они ранжируются и расставляются на соответствующих координатах;
4. выполняется свертывание названий координат и опорных узлов до одного- двух ключевых слов, желательно, избегать исполь-

зования глаголов, как исключение, допускается использование аббревиатур;

5. выявляются наиболее важные смысловые связи между опорными узлами, что является важнейшей процедурой анализа в учебном процессе, и обозначаются пунктирными линиями;

6. проверяется структура модели на необходимость перерасположения координат и узлов, на наличие избыточных узлов, которые оказываются изолированными, не связанными с другими узлами; на наличие недостающих узлов.



Рис. 4.4. Этапы проектирования ЛСМ

Рассмотрим элементы ЛСМ «Классификация этикеток для упаковки товара». Классификация этикеток сложная, так как подразумевает много отдельных групп, не связанных друг с другом определенным признаком. Это количество групп может увеличиваться и расширяться с учетом появления новых технологий в производстве этикеток. Основные классификационные группы представлены на рис. 4.5. Задача – классифицировать этикетки.

В данной ЛСМ вся работа подчиняется единому алгоритму: центр – тема «Классификация этикеток», лучи – проблемы этой темы «Основные классификационные группы», которые берут свое начало именно от темы и пространственно бесконечны, узелки – элементы проблемы.



Рис. 4.5. ЛСМ «Классификация этикеток для упаковки товара»

Получаемые при этом многомерные модели, по мнению [47, 112, 237], определяются как логико-смысловые модели представления и анализа знаний, они содержат два компонента: логический – в виде определенного порядка координат и узлов, и смысловой – в виде содержания координат и узлов.

Выбор подобной формы связан с тем, что одноканальность нашего мышления препятствует совмещению в сознании информации разного назначения (описательной и управляющей) в одинако-

вой вербальной форме. В свою очередь операции переработки и усвоения знаний должны усваиваться произвольно, то есть с участием преимущественно правого полушария. А для этого логический компонент адекватной наглядности должен выполняться в графической форме и обладать свойствами образности и природообразности.

#### ***4.1.4. Требования к проектированию двухкомпонентных моделей***

Из литературы [56, 124, 133] известно, что двухкомпонентное исполнение ЛСМ соответствует разделению функций левого и правого полушарий головного мозга: визуально представленный инструмент должен восприниматься правым полушарием как целостный образ, отдельные словесные элементы которого используются для операций анализа и синтеза левым полушарием. Правое полушарие «понимает» представленные на ЛСМ слова в форме существительных и прилагательных при условии расположения их на радиальной системе координат. Правое полушарие разворачивает и формирует своеобразные пространства возможных объектов и их признаков, а левое находит в них место конкретным воспринимаемым объектам и признакам.

Для правого полушария характерна непрерывность обрабатываемой информации во времени и пространстве, а для левого дискретность представления информации, линейность, последовательность ее обработки во времени. Левое полушарие считывает представленные правым полушарием слова и оперирует ими в процессе анализа и синтеза.

Оба полушария взаимодействуют между собой с помощью механизма межполушарного диалога, который осуществляет перекодирование сенсорных ощущений в слова, а слов, – в акты сенсомоторики.

Согласно литературе [47, 112, 237], требования к проектированию двухкомпонентных моделей:

- ✓ число координат должно быть восемь;
- ✓ в центре координат – эллипс;
- ✓ узлы на координатах обозначаются малыми окружностями;
- ✓ первую координату располагают на месте цифры 9 в часах;

- ✓ первый узел всегда отсчитывают от центра;
- ✓ название узлов и координат не должно превышать 2-3 слова;
- ✓ первая координата должна быть установочной и называться «Цель», «Смысл» и т.п., а последняя координата должна быть завершающей и на ней располагаются результаты (или их контроль);
- ✓ должны быть установлены важнейшие смысловые связи между узлами модели;
- ✓ размер шрифта в названиях узлов должен быть 12 пунктов, а координат – 14;
- ✓ рекомендуется использовать шрифт Arial.

Соблюдение перечисленных требований совместно с компьютеризацией процесса проектирования ЛСМ позволяет повысить его технологичность.

#### ***4.1.5. Применение ЛСМ и их функции***

В нашей стране работы по построению логико-смысловых моделей начались в первой половине 70-х годов в виде системы смыслового анализа информации, как инструмента подготовки и совершенствования комплексных решений с использованием компьютера на различных уровнях управления на основе смыслового (семантического) анализа информации [237].

ЛСМ универсальны – любой учебный материал имеет смысл и логику, поэтому может быть отображен схематично. Узлы проблемы могут быть связаны не только между собой в проблеме, на которой находятся, но и расположенными в разных координатах, лучах.

Из анализа данных [133, 162, 208] следует, что использование ЛСМ позволяет решить целый ряд важнейших задач:

- ✓ логически выстраивает материал, стимулирует интуитивное мышление;
- ✓ облегчает отбор и вывод информации из подсознания за счет представления информации в структурированной и семантически связанной форме;
- ✓ позволяет выделить причинно–следственные связи и закономерности исторического развития;
- ✓ выделяет основные термины и понятия;

- ✓ позволяет получить целостное представление об изучаемом объекте, связь между предшествующими и последующими темами курса;
- ✓ вооружает студента и преподавателя необходимым инструментарием для анализа исторического процесса;
- ✓ соединяет вербальный и визуальный каналы информации, что обеспечивает поддержку памяти, повышению усвояемости материала.

Так, ЛСМ «Классификация отходов упаковки», представленная на рисунке 4.6, позволяет одновременно увидеть всю тему целиком и каждый её элемент в отдельности, найти сходства и различия между координатами и узлами, установить причинно-следственные связи, выявить основную проблему и найти её решение.



Рис. 4.6. ЛСМ «Классификация отходов упаковки»

Отходы – изделия народного потребления, материалы, использованная тара, упаковка, утратившие в результате физического или морального износа потребительские свойства. Тема «Классификация отходов упаковки» является одной из важных тем при обучении упаковочному производству [105–107] и ее студенты должны знать четко, особенно, когда речь идет об утилизации отходов упаковки.

Идентичными типами является темы «Классификация складов», «Реклама в упаковочном производстве» ЛСМ которых представлена на рис. 4.7 и 4.8.



Рис. 4.7. ЛСМ «Классификация складов»

Построение логико-смысловых моделей как частный случай моделирования позволяет понять сущность изучаемого объекта, научиться управлять объектом и определять наилучшие способы

управления, прогнозировать прямые и косвенные последствия, решать прикладные задачи. Последовательное построение логико-смысловых моделей на каждом из трех уровней философских категорий от "сущности" к "единичному" является реализацией дедуктивного метода познания.



Рис. 4.8. ЛСМ «Реклама в упаковочном производстве»

Философские категории ЛСМ [161, 237]:

- сущность – представление знаний по всей дисциплине или по теме;
- особенное – представление знаний того или иного курса;
- единичное – ЛСМ конкретного понятия.

ЛСМ являются многофункциональными, т.к. могут быть использованы на различных этапах обучения: при первичном знакомстве с новым материалом, при его закреплении, при обобщении и систематизации знаний, их коррекции и контроле.

Любые новые педагогические технологии будут работать эффективно только тогда, когда преподаватель вкладывает в свою работу не только знания, умения и навыки, но и душу. Успех любого дела зависит также от того, какие цели поставлены и какие средства выбраны для достижения [186].

Функции ЛСМ:

- ✓ информационная,
- ✓ коммуникативная,
- ✓ обобщающая,
- ✓ контролирующая,
- ✓ стимулирующая,
- ✓ развивающая,
- ✓ прогнозирующая.

ЛСМ – наглядное и системное представление знаний в компактной и универсальной форме.

Требования для составления логико-смысловых моделей:

- ✓ лаконичность,
- ✓ структурность,
- ✓ компактность расположения учебного материала,
- ✓ доступность для понимания,
- ✓ оптимальность объёма.

ЛСМ «Пищевые добавки», представленная на рисунке 4.9, отвечает всем выше представленным требованиям [101–105].

Метод логико-смыслового моделирования применяется в двух основных направлениях:

- ✓ формирование и оценка проектных решений;
- ✓ анализ и оптимизация организационных структур с учетом выполняемых работ.

Как следует из работ [124, 239], элементами логико-смысловой модели являются высказывания на естественном языке (когнитивные элементы) и связи, существующие между явлениями и объектами, которые отражают эти высказывания. Из совокупности когнитивных элементов и связей получается сеть, описывающая проблемную область.

Специфика и смысл логико-смысловой модели состоит в том, что она отображает явление или объект в форме, позволяющей осуществлять операциональный анализ этого отображения с точки зрения его концептуального.



Рис. 4.9. ЛСМ «Пищевые добавки»

Логико-смысловые модели реализуют функцию анализа некоторой предметной области, определяемой совокупностью текстов на естественном языке. Процедуры представления текстов предусматривают взаимосвязанную систему высказываний о предметной области объекта, а также автоматизированное выделение и структурирование областей высказываний, характеризующихся тематическим единством. Автоматизация процесса смыслового анализа информации дает возможность снизить трудоемкость подготовки комплексных решений и определить исследуемую проблему во всей ее комплексности, целостности и всесторонности.

Из литературных источников [112, 124, 239] следует, что получаемые при этом многомерные модели определяются как «Логико-смысловые модели» представления и анализа знаний, которые обладают полезными свойствами:

1. Эффективный дидактический инструмент моделирования и конструирования знаний.

2. Универсальность.
3. Особая теоретическая наглядность (зрительный образ).
4. Многофункциональность.
5. Последовательность или алгоритмизированность.

ЛСМ «Упаковочные материалы», представленная на рисунке 4.10, универсальна, наглядна, последовательна.



Рис. 4.10. ЛСМ «Упаковочные материалы»

Упаковка – это не просто предмет [104, 105], а комплекс мер и средств для подготовки упакованного предмета к транспортировке или хранению, поэтому ЛСМ по упаковочным материалам особо актуальна для студента-упаковщика.

Благодаря ЛСМ, студенты не просто знакомятся с новым материалом, но и выстраивают материал в логической последовательности.

ЛСМ позволяют в компактной форме представить проектируемое задание, в процессе проведения которого используются в каче-

стве инструмента для координация совместной деятельности, для трансляции учебного материала и управления деятельностью обучающихся. При использовании моделей возрастает синхронность учебной деятельности, а значит, в работу включаются все обучающиеся. Выравнивается качество запоминания, так как студентам легко воспроизводить закодированную ими же самими информацию, ведь часть их мышления была освобождена от необходимости удержания в памяти больших блоков темы. Уменьшается напряжение, вызванное опасением упустить какие-либо фрагменты темы, ведь накапливаемая информация наглядна. Освоение ЛСМ и их моделирование превращается в естественный для человека творческий процесс моделирования и конструирования знаний [237, 242].

При применении ЛСМ в учебном процессе сначала модели даются готовом виде (для того, чтобы студент смог разобраться в технологии проектирования их), а затем заполняются вместе с преподавателем, совместно обсуждая тему, вопросы, названия координат и узлов, связи между узлами. Большое значение имеет и выбор программного обеспечения. При разработке логико-смысловых моделей по дисциплинам, преподаваемым на кафедре «Организация упаковочного производства» были апробированы на практике такие программы, как Snagit, MS Visio, CorelDRAW. Самым удобным программным обеспечением оказался графический редактор CorelDRAW, в котором есть все возможности для построения ЛСМ, а также для экспортирования изображений практически в любой необходимый формат.

Использование ЛСМ позволяет осуществить «инструментальную» модернизацию педагогических подходов:

- усовершенствовать теорию развивающего обучения путем дополнения познавательных учебных действий переживательными и оценочными; то есть реализовать развивающий потенциал учебных предметов различного цикла;
- усовершенствовать учение об ориентировочных основах действий путем поддержки предметной познавательной деятельности ЛСМ с вопросными операторами, поддержки речевой познавательной деятельности стандартной ЛСМ;
- усовершенствовать методику укрупнения дидактических единиц путем построения инвариантов знаний на основе ЛСМ;

- усовершенствовать методику усиления межпредметных связей путем включения гуманитарного фона научного знания в содержание темы, то есть сведений о том, кто, где, когда, по какой причине, каким способом открыл изучаемое знание, кто развивал его, как оно применяется в настоящее время в науке, технике, производстве и быту.

В целом, ЛСМ занимают свободную нишу универсальных дидактических инструментов преподавателя и студента, дополняют существующие методики обучения и подготовительной деятельности, активизируют и улучшают использование профессионального багажа педагога, изменяют личностное отношение преподавателя и студента к учебным предметам.

Например, ЛСМ «Семиотика в упаковке» (глава 3) позволяет систематизировать знания по объемной теме; активизировать умственную деятельность обучающихся; развивать логическое мышление; воспроизводить полную информацию, опираясь на узловые моменты темы (рис. 4.11).

Анализ литературных источников [110, 112, 242] позволяет сделать вывод, что преимущества информации, представленной в виде ЛСМ, по сравнению с линейно-текстовым изложением учебного материала:

1. При линейном построении текстовой информации часто бывает сложно определить структуру изучаемого явления, выделить существенные связи между его компонентами. Это затруднение в значительной мере преодолевается при замене словесного описания оформлением ее в виде ЛСМ, которые презентуют информацию в виде многомерной модели, позволяющей резко уплотнить информацию в сравнении с текстовой формой;

2. Такое преобразование учебного текста представляет собой в высшей степени эффективный прием, активизирующий мышление студента и предназначено для того, чтобы представлять и анализировать знания, поддерживать проектирование учебного материала, учебного процесса и учебной деятельности;

3. Рядом исследователей было установлено, что ведущее звено мыслительной деятельности составляет особая форма анализа – анализ через синтез. Эта операция составляет основу более глубокого усвоения и понимания учебного материала путем его знаково-го моделирования;



Рис. 4.11. ЛСМ «Семиотика в упаковке»

4. Используется хорошо известный в науке и на практике способ схематической визуализации информации. Представляется, что знание этого приема и тем более навык практического владения им каждым студентом будет способствовать формированию более рациональных приемов работы с учебным материалом вообще;

5. В ряде психологических исследований выявлено, что структурирование и схематизация текстовой информации являются важнейшими компонентами мнемического действия, составляющего основу процесса запоминания;

6. Наглядно-образная форма представления информации способствует лучшему ее запоминанию;

7. Представление учебной информации в системе структурно-логических схем выступает достаточно эффективным средством организации и активизации самостоятельной работы студентов;

8. структурированная форма материала помогает быстрее сформировать у студента целостную картину изучаемого предмета.

Эти обстоятельства и подталкивают преподавателей к логико-структурному моделированию учебной информации, т.е. к представлению текстовой информации в виде ЛСМ, которые полезны как при подготовке к прослушиванию лекционного материала студентами, так и для восстановления в памяти основных положений изложенного курса. Кроме того, их целесообразно использовать и на практических занятиях для контроля глубины усвоения материала. Такого рода материалы могут быть полезны студентам в процессе самостоятельной работы и подготовки к сдаче зачетов и экзаменов. Таковыми являются логико-смысловые модели «Аппараты очистки газа на предприятии по производству упаковки» (рис. 4.12) и «Источники загрязнения окружающей среды предприятиями по производству упаковки» (рис. 4.13).



Рис. 4.12. ЛСМ «Аппараты очистки газа на предприятии по производству упаковки»

Эффективность процесса обучения студентов высшей школы, как и любого процесса обучения, принято оценивать соотношением трудовых затрат преподавателя с глубиной усвоения учебного предмета обучаемыми. К сожалению, в рамках аудиторного време-

ни, отведенного на изучение конкретного курса, студентам не всегда удастся постичь все нюансы учебного материала. Поэтому немалую роль играет самостоятельная работа студентов, их активность, умение и стремление к самоорганизации, вот в этом и поможет студентам умение применять и составлять ЛСМ.



Рис. 4.13. ЛСМ «Источники загрязнения окружающей среды (ОС) предприятиями по производству упаковки»

Общий вид логико-смысловых моделей, представленных на рис. 4.14 «Основные сферы упаковки с использованием алюминиевой фольги» и рис. 4.15 «Тара из дерева», незначительно отличается от строгого традиционного представления информации, но модели являются более информативными, так как визуализация моделей усиливается за счет графических элементов и оформления.

Логико-смысловые модели могут содержать рисунки из галереи картинок, которую необходимо создать заранее. К ЛСМ можно прикреплять аудиофайлы, анимацию с помощью простой программы NatureStudio, хотя для этих целей можно использовать и другое программное обеспечение.



Рис. 4.14. ЛСМ «Основные сферы упаковки с использованием алюминиевой фольги»

Многомерная дидактическая технология была апробирована нами при разработке логико-смысловых моделей по учебным дисциплинам на кафедре «Организация упаковочного производства». Публикуемые в данной книге ЛСМ представляют собой не окончательный, а один из возможных вариантов решения поставленных задач.

При работе со студентами необходимо учитывать их интеллектуальные возможности. Многие изученные темы очень быстро забываются. В этом случае нельзя ожидать качественных ответов студентов при повторении изученного материала и на экзамене, а использование многомерной дидактической технологии даёт им возможность хорошо запоминать и воспроизводить большой учебный материал.



Рис. 4.15. ЛСМ «Тара из дерева»

По отзывам самих студентов такие занятия интереснее и учебный материал доступнее, так как они видят перед собой развернутый план занятия, т.е. складывается образная визуальная модель материала, который нужно понять и запомнить, кроме того, проведенный мониторинг качества знаний показал положительную динамику.

Применение данной технологии на занятиях имеет большую результативность и эффективность при раскрытии сложных тем, насыщенных большим фактическим и событийным материалом, даёт мощный импульс повышению управленческой деятельности и внешними действиями. Студенты самостоятельно организуют процесс работы: программируют операцию по усвоению

знаний, выполняют переработку информации по разработанному алгоритму, контролируют качество выполнения операций. Меняется и психология студента: из потребителя знаний в готовом виде он преобразуется в добытчика и создателя, формирует навыки исследователя, приобретает собственное мнение, навыки дискуссии, умение работать со многими источниками и выделять главное, стержневое в них.

Логико-смысловые (семантические) модели – это разновидность логико-лингвистических моделей, ориентированная на отображение исследуемого явления (проблемы), разрабатываемого решения или проектируемого объекта посредством некоторого множества выраженных на естественном языке понятий, фиксирующая отношения между понятиями и отображающая содержательно-смысловые связи между понятиями. Характерно, что, используя тот же аппарат, эта разновидность логико-лингвистических моделей ориентирована на несколько иной вид деятельности – а именно, на поиск решения, его синтез из ранее имевших место прецедентов, существующих описаний предметной области или описаний путей решения группы близких по содержанию проблем.

## **4.2. Причинно-следственные диаграммы**

### ***4.2.1. Причинно-следственные диаграммы***

Причинно-следственные диаграммы – это графический способ исследования и определения наиболее существенных причинно-следственных взаимосвязей между причинами (факторами) и последствиями в исследуемой ситуации или проблеме. Как следует из литературы [16, 112, 403, 405], причинно-следственные диаграммы можно отнести к многомерным логико-смысловым моделям. Их еще называют диаграммами Исикавы (Ишикавы) или "рыбий скелет" (так как законченная диаграмма напоминает рыбий скелет). Это один из широко используемых инструментальных методов контроля качества. "Качество начинается с образования и заканчивается образованием" – эти слова, приписываемые японскому теоретику менеджмента, профессору Каору Исикава (Kaoru Ishikawa – 1915–1989 гг.), являются основополагающим принципом современной философии качества. В 1982 году он ввел в мировую прак-

тику новый оригинальный графический метод анализа причинно-следственных связей, получивших название диаграммы Исикавы («скелет рыбы», Fishbone Diagram), который является средством визуализации и организации знаний, облегчает понимание и конечную диагностику определённой проблемы.

О какой проблеме идет речь? Например, на предприятии по производству полимерной упаковки выпустили пробную партию продукции, а качество тары не устраивает заказчика – это и есть проблема, которую необходимо решить специалистам, работающим на предприятии, в первую очередь в ответе инженер-конструктор по упаковке. Для повышения качества продукции необходимо разобраться с причинами (причинными факторами, по Исикаве) возникновения брака, срыва ритмичности производства и других несоответствий продукции и производства заданным требованиям (рис.4.16).



Рис. 4.16. Причинно-следственная диаграмма «Повышение качества тары из полимеров»

Из анализа данных [175, 409, 411, 412] следует, что диаграмма Исикавы предназначена для отделения причин от следствий, показывает причины определенного события и помогает увидеть проблему целиком. При таком способе для многих проблем открываются различные новые перспективы их рассмотрения.

Причинно-следственная диаграмма Исикавы (cause-effect diagram) [404, 407] – графический инструмент, позволяющий наглядно и систематизировано анализировать взаимосвязи следствий (effects) и причин (causes), которые порождают эти следствия или влияют на них. Ценность этого метода состоит в способствовании категоризации и структуризации множества потенциальных причин, а так же, идентификации наиболее вероятной корневой причины изучаемого следствия.

Диаграмма Исикавы – инструмент, обеспечивающий системный подход к определению фактических причин возникновения проблем, который позволяет изучить, отобразить и обеспечить технологию поиска истинных причин рассматриваемой проблемы для эффективного их разрешения, т.е. это ключ к решению возникающих проблем.

По данным [52, 406] такая диаграмма позволяет выявить ключевые взаимосвязи между различными факторами и более точно понять исследуемый процесс. Диаграмма способствует определению главных факторов, оказывающих наиболее значительное влияние на развитие рассматриваемой проблемы, а также предупреждению или устранению действия данных факторов.

Дело в том, что среди множества потенциальных причин, порождающих проблемы (следствие), лишь две-три являются наиболее значимыми, их поиск и должен быть организован. Для этого осуществляется:

- ✓ сбор и систематизация всех причин, прямо или косвенно влияющих на исследуемую проблему;
- ✓ группировка этих причин по смысловым и причинно-следственным блокам;
- ✓ ранжирование их внутри каждого блока;
- ✓ анализ получившейся картины.

Причинно-следственная диаграмма, по мнению [117, 406, 408] позволяет в простой и доступной форме систематизировать все потенциальные причины рассматриваемых проблем, выделить самые существенные и провести поуровневый поиск первопричины.

Диаграмму исследуемой проблемы можно разработать в индивидуальном порядке, но существенно лучше, когда она создается и используется командой, т.к. это инструмент, который хорошо приспособлен для командной работы, и который превосходно со-

действует проведению мозгового штурма. Она фокусирует внимание членов команды, решающей проблему, на рассматриваемых вопросах и позволяет им сразу же рассортировать идеи на полезные категории, особенно когда используются методы анализа детализации или классификации процессов.

#### **4.2.2. Общие правила построения диаграммы**

Алгоритм построения диаграммы Исикавы (рис. 4.17) следующий [404]:

1. определяется проблема, подлежащая решению;
2. исследуемая проблема записывается и заключается в рамку – это голова рыбы, к которой подходит основная горизонтальная стрелка – "хребет" рыбы.
3. главные причины соединяются с «хребтом» стрелками в виде «больших костей хребта» под углом к «хребту»;
4. располагаются причины второго порядка, влияющие на главные причины («большие кости»), в виде «средних костей». Располагаются причины третьего порядка, которые влияют на вторичные причины, в виде «мелких костей». (Если на диаграмме приведены не все причины, то одна стрелка оставляется пустой);
5. ранжируются причины (факторы) по их значимости, и выделяются особо важные, которые предположительно оказывают наибольшее влияние на показатель качества;
6. наносится на диаграмму вся необходимая информация: ее название; наименование изделия, процесса или группы процессов; имена участников процесса; дата и т.д.»

При построении диаграммы Исикавы главные причины, влияющие на проблему, определяют в соответствии с правилом «шести М», которое гласит, что в общем случае существуют шесть возможных причин тех или иных результатов процесса: материал (material), оборудование (machine), измерение (measurement), технология (method), люди (man), менеджмент (management) (рис. 4.18). Конечно, могут быть и другие факторы, которые более точно характеризуют причины [414, 415].

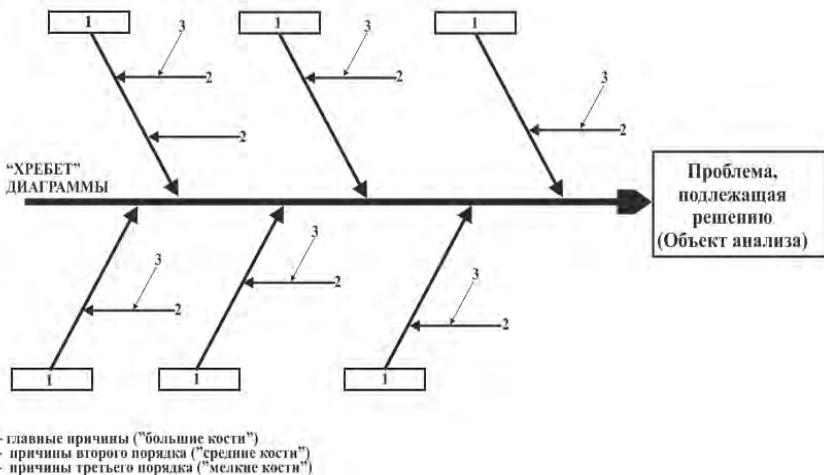


Рис. 4.17. Общий вид причинно-следственной диаграммы Исикавы («рыбий скелет»)

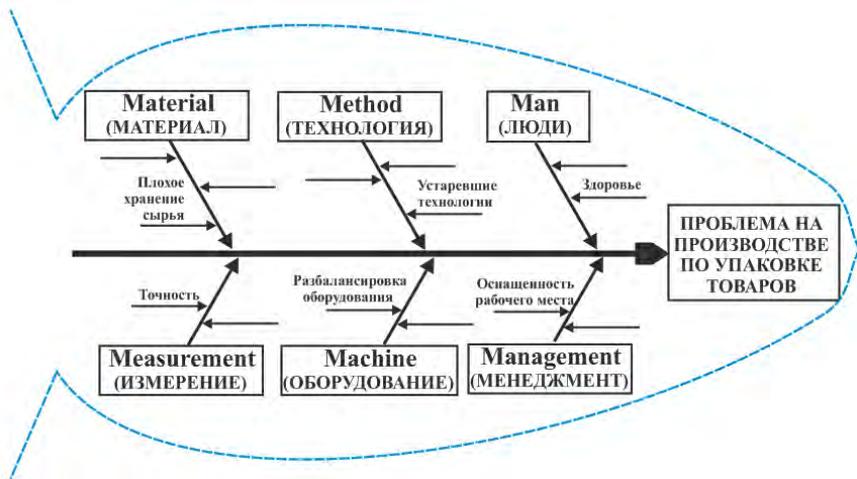


Рис. 4.18. Причинно-следственная диаграмма Исикавы. Анализ 6М

Основная задача состоит в том, чтобы иметь от трёх до шести основных факторов, которые охватывают все возможные влияния. По итогам построения диаграммы Исикавы глубина такого дерева достигает четырех или пяти уровней. Глубина уровней позволяет

визуально оценить картину всех возможных основных причин определённой проблемы. Если сложно определиться с названиями главных ветвей, то можно использовать стандартные заголовки [404, 413]:

- ✓ Персонал (люди) включают в себя факторы, обусловленные состоянием и возможностями человека. Например, это квалификация человека, его физическое состояние, опыт и пр.

- ✓ Метод работы (Технология) включает в себе то, каким образом, выполняется работа, а также все, что связано с производительностью и точностью выполняемых операций процесса или действий.

- ✓ Механизмы – это все факторы, которые обусловлены оборудованием, машинами, приспособлениями, используемыми при выполнении действий. Например, состояние инструмента, состояние приспособлений и т.п.

- ✓ Материалы – это все факторы, которые определяют свойства материала в процессе выполнения работы. Например, теплопроводность материала, вязкость или твердость материала.

- ✓ Контроль – это все факторы, влияющие на достоверное распознавание ошибки выполнения действий.

- ✓ Внешняя среда (окружающая среда) – это все факторы, определяющие воздействие внешней среды на выполнение действий. Например, температура, освещенность, влажность и т.п.

Список заголовков главных «ребер» может отличаться от предложенного.

При анализе должны выявляться и фиксироваться все факторы, даже те, которые кажутся незначительными, так как цель диаграммы – отыскать наиболее правильный путь и эффективный способ решения проблемы.

Процесс выявления, анализа и объяснения причин, является ключевым в структурировании проблемы и переходу к корректирующим действиям.

Задавая при анализе каждой причины вопрос "почему?", можно определить первопричину проблемы. Например, почему определенная причина порождает конкретную проблему? Неоднократная постановка такого вопроса применительно к различным факторам позволяет выяснить внутреннюю взаимосвязь множества причин.

Способ взглянуть на логику в направлении "почему?" состоит в том, чтобы рассматривать это направление в виде процесса постепенного раскрытия всей цепи последовательно связанных между собой причинных факторов, оказывающих влияние на проблему качества.

Чтобы более эффективно выявить и добавить возможные причины в состав основных, а также более конкретно детализировать возможные первопричины ответвлений «основной кости» традиционно применяют метод стимулирования генерации творческих идей, известный как «мозговой штурм» [410, 414].

#### ***4.2.3. Причинно-следственные диаграммы для анализа учебного процесса***

Как следует из литературы [52, 117, 175] поиск путей и средств повышения качества образования в целом и качества обучения в частности – предмет многих педагогических исследований. Соответствие критерию качества является также важным принципом проектирования новых технологий обучения. Оценка качества образования является достаточно сложной задачей, вследствие огромного числа влияющих на него величин с неизвестным характером влияния, и вследствие специфичности “продукта” образования – специалиста, который в свою очередь должен рассматриваться как сложная система. Применение диаграммы Исикавы для анализа качества обучения позволяет получить сведения об основных закономерностях процесса обучения в высшем учебном заведении, выявить связь различных компонентов этого процесса между собой, определить факторы, требующие первоочередного внимания.

Анализ литературных данных [16, 404, 408] позволяет сделать заключение, что для выявления разнородных факторов, влияющих на качество обучения, можно применить причинно-следственную диаграмму Исикавы, которая наглядно, сжато и в определенной логической последовательности распределяет причины, влияющие на показатель качества. Диаграмма Исикавы предназначена для структуризации отношений между некоторым заранее определенным показателем качества и множеством факторов, которые могут влиять на этот показатель. Она позволяет определить основные направления создания системы качества и ее анализа при сертификации; дает

достаточно независимую классификацию большого числа факторов, которые влияют на изучаемый объект, и наглядное представление о причинно-следственных связях между факторами; способствует определению «узких» мест системы качества.

Построение причинно-следственной диаграммы Исикавы для анализа процесса обучения (рис. 4.19) начинаем с выделения показателя качества процесса обучения. На сегодня основным параметром, характеризующим знания обучаемых, а следовательно, и качество обучения, являются их оценки, причем, эту информацию достаточно легко собрать, т.к. она фиксируется в отчетных документах учебного заведения. Поэтому в качестве критерия качества обучения принимаем экзаменационные оценки.

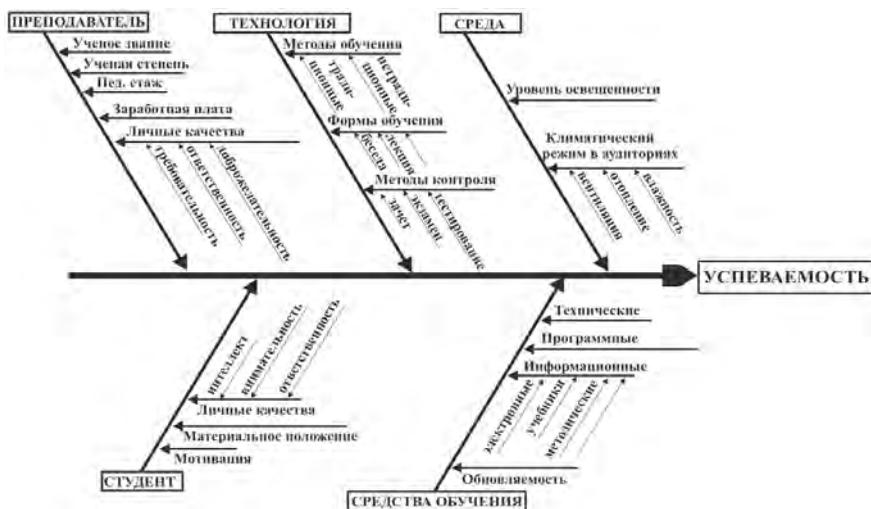


Рис. 4.19. Причинно-следственная диаграмма для анализа процесса обучения

Главные причины (факторы), влияющие на выбранный показатель качества в первую очередь, определяем в соответствии с правилом «шести М». Компонента «материал» (объект, подлежащий преобразованию в ходе исследуемого процесса) в системе обучения связана с личными качествами и начальным уровнем знаний студентов. Компонента «средства обучения» включает технические, программные и информационные средства обучения. Устаревшая

техника может замедлять ход образовательного процесса в связи с её частыми сбоями, поломками и т.п. При отсутствии учебников, методических и учебных пособий подготовка студентов к экзаменам становится затруднительной и это может заметно сказаться на результатах.

Согласно данным [16, 132, 416], компоненты «технология» и «измерение» отражают применяемые методы, формы обучения и контроля знаний и могут существенно повысить эффективность образовательного процесса. Например, применение компьютерных технологий в обучении позволяет индивидуализировать учебный процесс, повысить наглядность изложения материала за счет визуализации, моделирования изучаемых явлений и процессов.

Компонента «преподаватель» (man и management) определяет факторы, имеющие отношения к опыту, организационным способностям преподавателя, его требовательности к студентам, личностным качествам. Например, наличие чувства юмора, умение вызвать интерес к описываемой теме способствуют лучшему восприятию материала студентами.

Из числа дополнительных факторов можно выделить фактор «среда» – условия, в которых находятся студенты в процессе обучения, такие как отопление помещений в зимнее время, наличие вентиляции, освещённость аудиторий.

Диаграмма Исикавы, отображающая наиболее значимые факторы, влияющие на качество процесса обучения, представлена на рисунке 4. В соответствии с диаграммой следует организовать пять направлений исследований и по каждому направлению организовать работы согласно классификации по факторам 3-го уровня.

На рисунках 4.20 и 4.21 также представлены диаграммы Исикавы, «Опоздание студента на лекцию» – рис. 4.20, «Ошибочные ответы на экзамене» – рис. 4.21. При необходимости каждый из факторов на диаграммах Исикавы может быть подвергнут, в свою очередь, причинно-следственному анализу, что значительно расширяет возможности этих диаграмм.

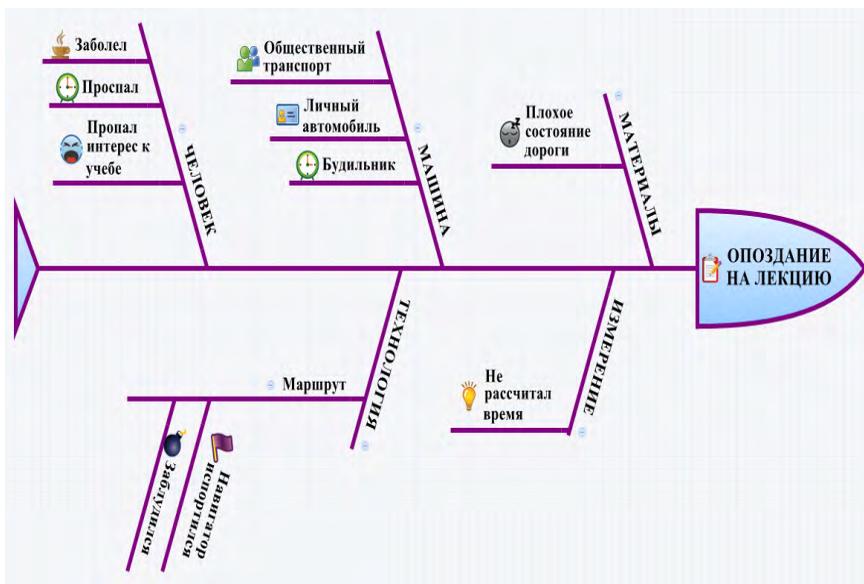


Рис. 4.20. Причинно-следственная диаграмма «Опоздание студента на лекцию»

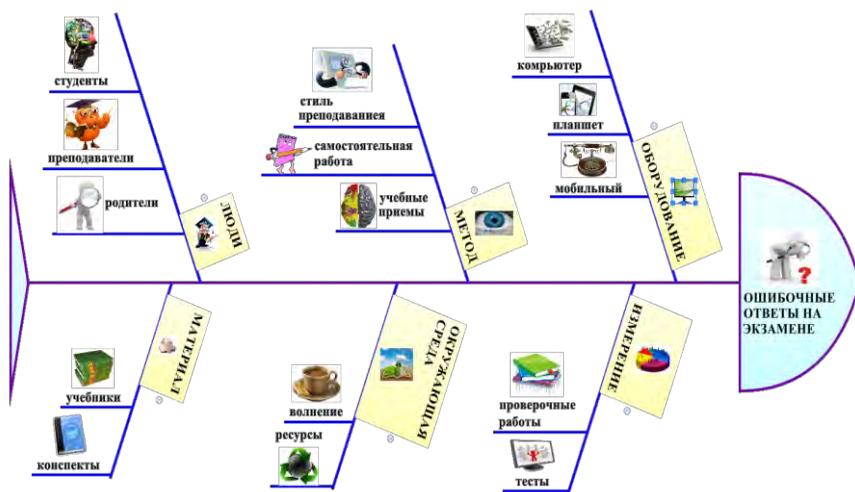


Рис. 4.21. Диаграмма Исикавы «Ошибочные ответы на экзамене»

### 4.3. Создание причинно-следственных диаграмм в программе Xmind

Для создания диаграмм Исикавы существуют специально разработанные программы. Например, программа Xmind [420–422], разработанная компанией XMind Ltd, представляет собой открытый программный продукт, предназначенный для составления интеллект-карт и проведения «мозговых штурмов». Она позволяет пользователям не только фиксировать все свои идеи, но и преобразовывать их в диаграммы (рис. 4.22).

Кроме интеллект-карт, программа поддерживает древовидные и логические диаграммы, таблицы, а также диаграммы Исикавы (fishbone-диаграммы). Совместимая с FreeMind, она очень удобна для управления общими знаниями и идеями. Xmind позволяет экспортировать созданные в ней документы в программы PowerPoint, FreeMind, Mindjet MindManager, Marker Package, Word, Image (bmp, jpeg, gif, pdf), сохранять в формате xmind, импортировать в FreeMind, Mindjet MindManager, Marker Package, Xmind.

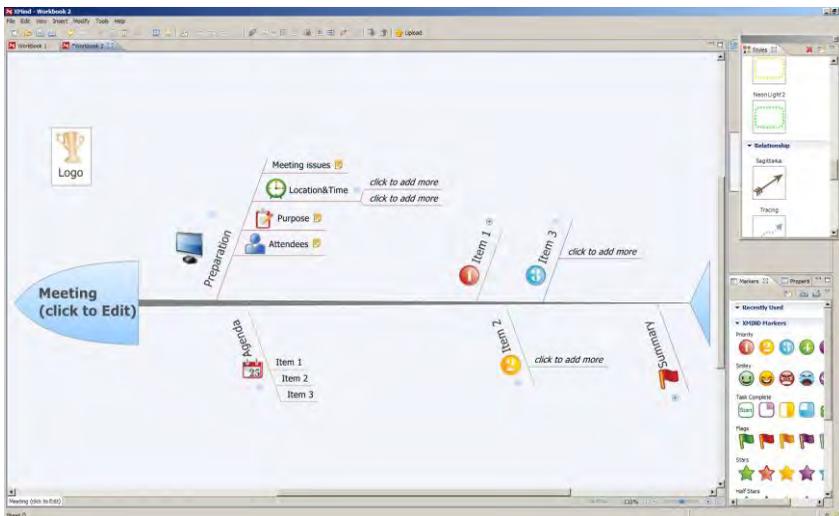


Рис. 4.22. Окно программы Xmind для построения диаграммы Исикавы

Создать интеллект-карты и fishbone-диаграммы в программе Xmind можно простым нажатием на клавиши Tab и Enter для добавления новых пунктов или подпунктов. Можно быстро добавлять новые элементы и изменять уже существующие, а также границы и отношения между ними. В документ могут быть внесены ярлыки, текстовые метки, маркеры, графические изображения, ссылки на файлы разных типов [420–422].

Каждый документ в Xmind может насчитывать один или несколько листов, содержащих множество различных пунктов: центральный, свободно плавающие, многочисленные подпункты. При этом каждый из листов документа включает одну интеллект-карту, fishbone-диаграмму или таблицу. На рисунке 4.23 представлена диаграмма Исикавы «Брак тары на стекольном предприятии», которая позволяет стимулировать творческое мышление, а также представить взаимосвязь между причинами и сопоставить их относительную важность. Основным преимуществом данного метода является его наглядность и универсальность.

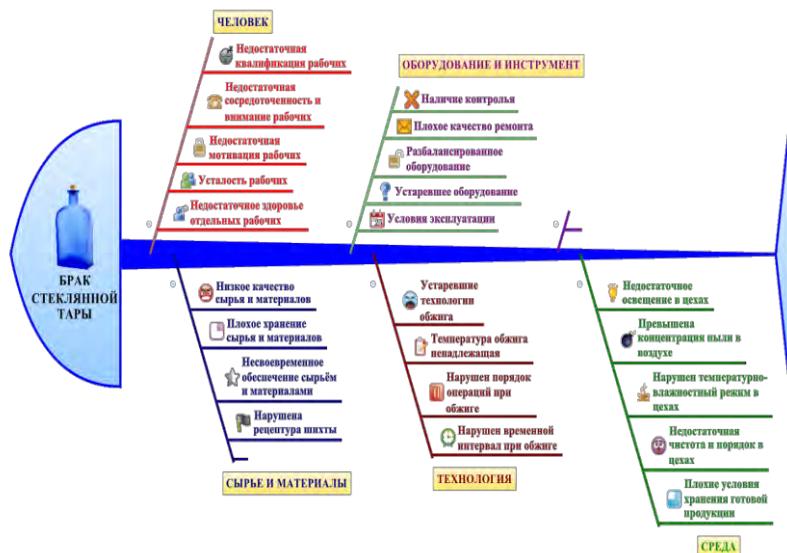


Рис. 4.23. Причинно-следственная диаграмма «Брак тары на стекольном предприятии»

Наглядность достигается за счет того, что связь всех выявленных причин с исследуемым следствием отображается в простой графической форме. А об универсальности можно судить по множеству областей применения.

Диаграмма Исикавы позволяет выявить и сгруппировать условия и факторы, влияющие на данную проблему. С помощью диаграммы Исикавы можно решать широкий спектр конструкторских, технологических, технических, экономических, организационных, социальных и других проблем.

К ограничениям этого метода можно отнести необходимость предварительного поиска возможных причин исследуемого следствия, а так же сложность (не точность) при определении степени влияния выявленных причин на вероятность возникновения следствия.

Из литературных данных [420–422] можно выделить общие рекомендации при анализе диаграммы Исикавы:

- ✓ используйте любые техники для генерирования новых факторов, например, мозговой штурм;
- ✓ убедитесь, что среди факторов нет других следствий, симптомов причин или не относящихся к исследуемому следствию причин;
- ✓ проанализируйте результат после того, как все сочтут, собранную информацию по каждой из категорий достаточно детальной для дальнейшего исследования. При этом выделите те факторы, которые встречаются более чем в одной категории. Именно они и будут наиболее вероятными причинами;
- ✓ распределите факторы, которые были определены как наиболее вероятные претенденты на корневую причину, по порядку – от наиболее вероятных до наименее вероятных.

Диаграммы, представленные на рисунках 4.16–4.19, 4.24, 4.25 разработаны в программе CorelDRAW, на рисунках 4.20–4.23 – в программе Xmind.

В настоящее время причинно-следственная диаграмма, являясь одним из семи основных инструментов контроля качества [423], широко используется в странах Европы, США и Японии применительно не только к показателям качества, но и к другим областям. Она является очень эффективным средством для выявления факторов и причин, влияющих на проблему.

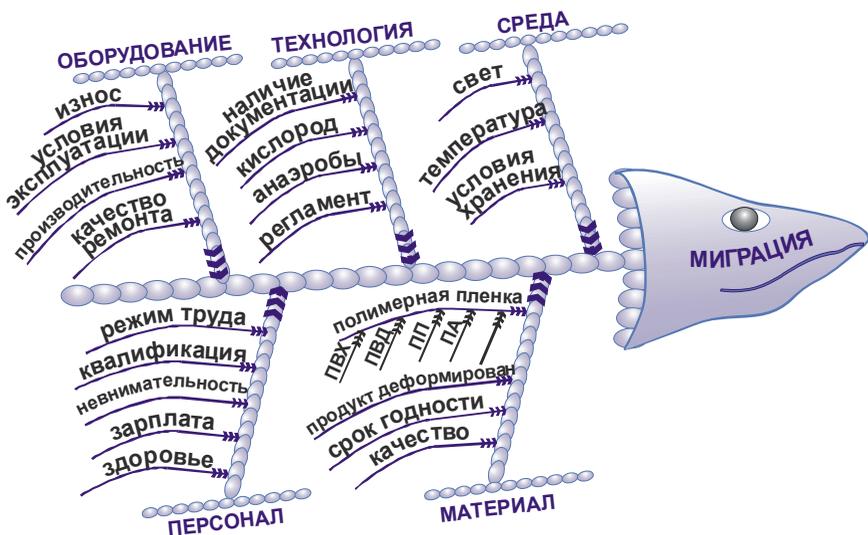


Рис. 4.24. Причинно-следственная диаграмма «Миграция вредных веществ в продукт в вакуумной упаковке»

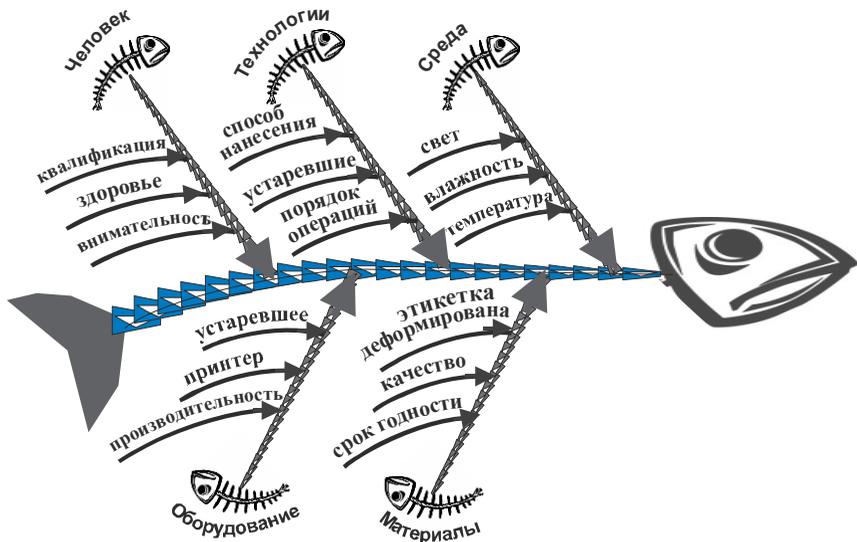


Рис. 4.25. Причинно-следственная диаграмма «Маркировка плохо видна на упаковке»

Причинно-следственная диаграмма, как следует из литературы [405, 16, 117, 412], – это графическое изображение, помогающее идентифицировать и наглядно представить причины конкретных событий, явлений, проблем или результатов. Причинно-следственная диаграмма разработана для наглядного представления соотношения между следствием, результатом и всеми возможными причинами, влияющими на них. Применение метода Исикавы к процессу обучения позволяет провести его структурирование, учитывая характер основных факторов, он может быть использован при системном анализе рассматриваемого процесса. Достоинством метода является наглядность и возможность определения узких мест в процессе обучения в зависимости от направления действия того или иного фактора. Диаграмма Исикавы используется как аналитический инструмент для отбора наиболее значимых факторов, сосредоточившись на которых, можно эффективней решать поставленную задачу.

Диаграммы Исикавы могут содержать рисунки из галереи картинок, которую необходимо создать заранее. Программа Xmind содержит небольшую библиотеку изображений и символов. Для прикрепления к диаграмме музыки, анимации удобно пользоваться очень простой программой NatureStudio, хотя для этих целей можно использовать и другое программное обеспечение. Причинно-следственные диаграммы, представленные на рисунках 4.24 и 4.25, разработаны с небольшими отступлениями от стандартных требований к построению диаграмм Исикавы, т.е. изменен дизайн оформления.

Технология создания причинно-следственных диаграмм была апробирована нами при преподавании учебных дисциплин на кафедре «Организация упаковочного производства». Публикуемые в данной книге диаграммы представляют собой не окончательный, а один из возможных вариантов решения поставленных проблем.

Занятия, проводимые с применением данной технологии, интереснее и учебный материал доступнее, так как студенты видят перед собой развернутую проблему, которую нужно понять, чтобы решить поставленную задачу. Кроме этого, такие занятия имеют большую результативность и эффективность при анализе сложных тем, насыщенных большим материалом. У студентов формируются навыки исследователя, приобретает собственное мнение, навыки

дискуссии, умение работать с группой, участвовать в мозговом штурме, выделять главное, находить причины проблемы.

Наибольший эффект в усвоении информации будет достигнут, если методы её изучения, оформления и работы с ней будут соответствовать тому, как мозг хранит и воспроизводит информацию – не линейно, списком, а в переплетении слов с символами, звуками, образами, чувствами. Здесь приходят на помощь основные инструменты многомерной дидактической технологии.

В результате использования многомерной дидактической технологии у студентов формируется представление об учебном процессе как логической структуре. При организации повторения и обобщения имеется замечательный инструментарий в виде набора ЛСМ и интеллектуальных карт по темам, где чётко видны и прослеживаются все понятия, необходимые при выполнении заданий по тому или иному разделу.

Ценность использования данной методики для студента заключается не только в новизне, но и в том, что в создании логико-смысловых моделей и причинно-следственных диаграмм участвуют сами студенты, а это позволяет активизировать их деятельность на занятиях. Правильно организованная деятельность с логико-смысловыми моделями и причинно-следственными диаграммами позволяет вовлекать студентов в дискуссии, высказывать свою точку зрения, анализировать и делать выводы. Это помогает не только лучше учиться, но и быть мобильней, быстрее адаптироваться к переменам, перерабатывать и использовать информацию, генерировать и внедрять новые идеи, быть конкурентоспособным специалистом.

Перспектива работы по применению и использованию многомерной дидактической технологии связана с вовлечением в эту деятельность большего количества студентов, создание новых логико-смысловых моделей по организации упаковочного производства.

Таким образом путь от многомерности мышления и познавательной деятельности ведёт к многомерности упаковочных знаний и жизненного успеха студентов.

При использовании мультимедийного варианта очень важно сделать логико-смысловую модель интерактивной. Именно для анимированной диаграммы Исикавы очень эффективна известная технология Prezi. Впрочем, и в популярном приложении PowerPoint мож-

но подготовить анимированную причинно-следственную диаграмму.

#### **4.4. Личностно-развивающие технологии для непрерывного образования**

XXI век стал временем больших перемен – нанотехнологии, биотехнологии, информационные и когнитивные технологии, все это привело к увеличению возможностей для развития личности, но и возлагает на них больше ответственности. Данные перемены подразумевают переход к информационному обществу, основу экономики которого составляют не материальные товары и услуги, а знания и умения. В связи с этим, современное общество предъявляет большие требования к специалистам, которые не просто должны быть компетентными в своей профессиональной деятельности, но и мобильными к изменяющимся условиям, стремящимся к постоянному саморазвитию и самосовершенствованию. В таком обществе люди сами ответственны за свой успех, они должны стать хозяевами своей судьбы и активными гражданами общества. И лучший способ сделать это – образование длиною в жизнь или непрерывное образование [57, 78, 89]. Непрерывное образование является основным атрибутивным признаком информационного общества, поэтому проблема готовности к непрерывному образованию становится в настоящее время чрезвычайно актуальной. Но как показывает практика, многие выпускники вуза не готовы к этому, именно поэтому мы считаем необходимым формирование готовности к непрерывному профессиональному образованию уже в начале обучения.

Под готовностью к непрерывному профессиональному образованию мы понимаем качество личности, направленное на постоянное развитие и саморазвитие личности с целью успешного профессионального самоопределения и самореализации в условиях информационного общества. Не случайно в государственных образовательных стандартах высшего профессионального образования особое внимание уделяется не только знаниевой составляющей, но и формированию у студентов познавательной активности, самостоятельности, саморегуляции своей деятельности, стремления к постоянному саморазвитию и самосовершенствованию [418].

В аспекте указанного выше особый интерес вызывают технологии, позволяющие стимулировать мотивацию профессионального саморазвития и самосовершенствования и осуществлять саморегуляцию учебно-профессиональной деятельности, тем самым способствовать включению студентов в непрерывное профессиональное образование. В литературе [59, 78, 116, 159, 193, 419] представлен опыт, накопленный в рамках личностно-развивающего обучения.

Личностно-развивающие технологии представляют собой «упорядоченную совокупность действий, операций и процедур, направленных на развитие личности, инструментально обеспечивающих диагностируемого и прогнозируемого результата в профессионально-педагогических ситуациях, образующих интеграционное единство форм и методов обучения при взаимодействии обучаемых и педагогов в процессе развития индивидуального стиля деятельности» [78, 194]. Исходя из этого, можно определить основные особенности данных технологий [238, 418]:

- нацеленность образования на развитие личности студентов;
- интегрирование единства форм и методов обучения;
- активное взаимодействие обучаемых и педагогов;
- ориентация на развитие индивидуального стиля деятельности.

Обеспечение максимальной самостоятельности и развитие познавательной активности можно добиться структурированностью, свернутостью и логической упорядоченностью. В этом случае особо продуктивным является применение дидактических многомерных инструментов, рассматриваемых в работах [241, 239, 242] и причинно-следственных диаграмм, рассматриваемых в работах [403–416]. Под дидактическими многомерными инструментами понимается когнитивно-визуальные средства бинарного (двухкомпонентного) типа с иллюстративно-мнемическими и регулятивными свойствами, смысловой компонент которых реализован на основе когнитивных принципов представления информации в семантически связанной форме, а логический компонент образован координатными и матричными графическими элементами, объединенными в каркас рекурсивного типа, информация на котором представлена в мультимедийной форме [238].

Ориентация на дидактико-инструментальный подход позволяет:

- понизить познавательные барьеры и облегчить понимание на основе улучшения соотношения отражения и отображения знаний с помощью моделирования и моделей;

- понизить описательность, улучшить аргументированность и логичность рассуждений обучающихся на основе улучшения соотношения продуктивной и репродуктивной учебной деятельности;

- повысить мотивацию, личностную включенность и творческую активность преподавателя и обучающихся в образовательном процессе [178, 213, 237].

Одной из форм реализации дидактических многомерных инструментов является логико-смысловая модель (ЛСМ), которая представляет собой конкретную форму реализации дидактических многомерных инструментов в виде образно-понятийных моделей, содержащих смысловой и логический компоненты, причем последний выполнен в «соляной» координатно-матричной форме рекурсивного типа для размещения понятий и смысловых связей между ними [238]. В литературе [163, 237, 238] можно встретить схему логико-смысловой модели, отражающую ее особенности:

- логико-смысловая модель относится к дидактическим наглядным средствам поддержки учебных действий, содержащим смысловые понятийные и логические компоненты;

- открывает новый класс дидактических средств инструментального типа, выполняющих две функции: презентации и логической организации знаний;

- реализует антропогенные основания: психофизиологические и социокультурные особенности отражения и отображения действительности;

- имеет целью придание новых функций и улучшение основных дидактических свойств: поддержка логико-смыслового моделирования, повышение визуального удобства пользования, увеличение информационной плотности представления знаний, обеспечение универсальности;

- достигает свой цели благодаря тому, что логический и смысловой компоненты объединены в образно-понятийную дидактическую конструкцию, причем смысловой компонент представлен семантически связанной системой понятий, а логический компонент выполнен из радиальных и круговых графических элементов, предназна-

ченных, соответственно, для размещения понятий и смысловых связей между ними;

- включается в образовательные системы и процессы в качестве дидактических инструментов со следующими функциями:

- поддержка основных этапов образовательного процесса: познавательного, эмоционально-образного и рефлексивно-оценочного;

- поддержка логико-эвристической деятельности при поиске, моделировании и проектировании педагогических объектов.

На старших курсах, студенты сами составляют логико-смысловые модели, способствуя тем самым развитию саморегуляции учебно-профессиональной деятельности (рис. 4.26).

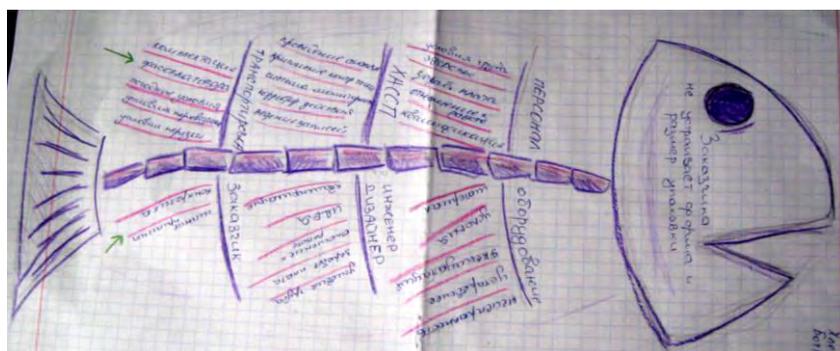
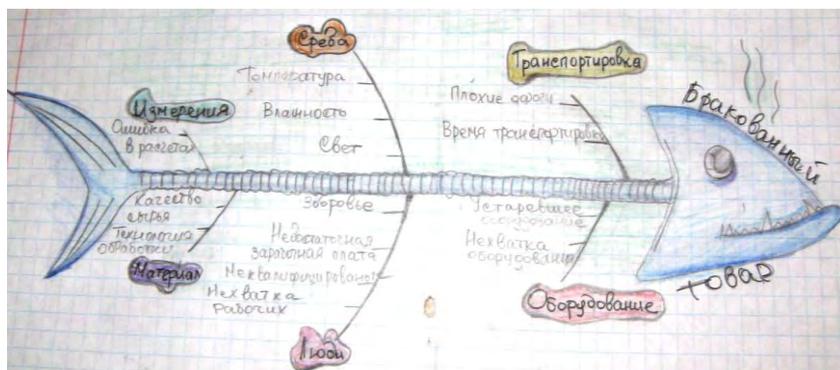


Рис. 4.26. Примеры причинно-следственных диаграмм, созданных студентами

Например, на первых курсах в рамках дисциплин по изучению упаковочного производства, для эффективной проработки материала к занятиям студенты используют готовые логико-смысловые модели по необходимому материалу. Таким образом, осуществляется ориентирование их на учебную информацию, которую они должны отразить в своем ответе на зачете или экзамене. Такая форма работы позволяет контролировать самостоятельный поиск учебного материала, развивая тем самым познавательную активность и самостоятельность.

Анализируя литературные данные [57, 78, 89], можно сделать вывод, что включение студентов вуза в непрерывное образование будет более эффективным, если ориентироваться на личностно-развивающие технологии, использующие логико-смысловое моделирование.

#### **4.5. Заключение по главе 4**

Рассмотрены уровни, этапы, требования при проектировании логико-смысловых моделей, их функции, полезные свойства при представлении и анализе знаний, преимущества информации, представленной в виде логико-смысловых моделей, по сравнению с линейно-текстовым изложением учебного материала.

При разработке логико-смысловых моделей для использования в учебном процессе при обучении упаковочному производству большое значение имеет выбор программного обеспечения, в связи с этим были апробированы на практике такие программы, как Snagit, MS Visio, CorelDRAW. В качестве наиболее эффективного программного обеспечения рекомендован графический редактор CorelDRAW, в котором есть все возможности для построения ЛСМ, а также для экспортирования изображений практически в любой необходимый формат.

Разработана логико-смысловая модель представления знаний по способам упаковывания продуктов на основе опорно-узловых каркасов, используемая в учебном процессе при обучении упаковочному производству, которая включает принятый в инструментальной дидактике набор из восьми координат, смысловой компонент представлен семантически связанной системой понятий, а логический компонент выполнен из радиальных и круговых графических эле-

ментов, предназначенных для размещения понятий и смысловых связей между ними.

Разработан ряд логико-смысловых моделей и представлено их описание для разных тем, использующихся при обучении упаковочному производству.

Представлены обоснование эффективности использования причинно-следственных диаграмм для повышения процесса качества обучения и алгоритм построения с программным обеспечением для создания этих диаграмм.

Разработана и проанализирована причинно-следственная диаграмма для процесса повышения качества обучения, а также ряд диаграмм для обучения по дисциплине «Технологии упаковочного производства».

## Глава 5. ИНТЕЛЛЕКТ-КАРТА В УПАКОВКЕ

### 5.1. Интеллект-карта и ее основные области применения

Жизнь в XXI в. стремительно меняется. С каждым годом количество информации, которую нам приходится обрабатывать, многократно возрастает. Необходимо не только быстро обучаться и изменяться в соответствии с новыми условиями, учебными программами, информационными технологиями, техникой, нужно еще уметь быстро и действенно принимать решения, от которых будет зависеть дальнейшая жизнь. Тем более это касается профессии преподавателя [102–107].

Из литературы [8, 50, 105, 148] следует, что существуют различные способы зафиксировать ход своих мыслей или донести их до аудитории. Можно писать, подчеркивать и выделять текст разными цветами, рисовать, чертить таблицы, схемы и графики. Человеческий мозг устроен таким образом, что хочет воспринимать информацию наглядно. Психологи задумались об этом еще давно и разработали концепцию диаграммы связей, которая также может называться интеллект-картой, картой ума.

Английский психолог Т. Бьюзен в 70-х гг. прошлого века провел исследования [32–37], которые показали, что в ходе процесса обучения в мозге в первую очередь откладывается следующее:

- знания, приобретенные в начале учебного процесса (эффект первичного восприятия);
- знания, приобретенные в конце учебного процесса (эффект недавнего восприятия);
- любая информация, соединенная посредством ассоциации со знаниями, отложенными в памяти, или иным образом привязанная к тем или другим аспектам изучаемого предмета;
- любая информация, поданная таким образом, что была сделана эмфаза на ее в чем-то значимость или уникальность;
- любая информация, вызывающая обостренное восприятие посредством любого из пяти органов чувств;
- информация, представляющая особый интерес для обучаемого.

Этот перечень обеспечивает нас информацией, очень важной для осознания того, как функционирует наш мозг.

Преподавая психологию обучения и памяти, Т. Бьюзен начал замечать несоответствие между теорией, которую преподавал, и тем, что сам делал на практике. Он писал: «Мои лекции представляли собой традиционные линейные конспекты, обеспечивающие достаточный простор для забывания и неубедительного преподнесения материала. Подобные же конспекты я использовал, читая лекции на тему памяти, в которых, в частности, отмечал два важнейших фактора, обеспечивающих вспоминание, – ассоциацию и выразительность мысленного образа. Вместе с тем оба эти фактора явным образом отсутствовали в моих собственных конспектах.

Постоянно задавая себе вопрос, как сделать так, чтобы мои конспекты обеспечивали ассоциативность и выразительность, я пришел в конце 1960-х гг. к первоначальной концепции интеллект-карт. Углубившись в дальнейшем в труды по природе обработки информации, структуры и функционирования нейрона и коры головного мозга, я нашел абсолютное подтверждение своей исходной теории, после чего метод интеллект-карт, собственно, и получил свое рождение» [32–37].

Тщательно изучив опыт мышления лучших умов человечества, таких как Леонардо да Винчи, Альберт Эйнштейн, Томас Эдисон, Джеймс Джойс и др., Тони Бьюзен пришел к выводу, что эти гении максимально использовали все ментальные способности своего мозга. Соединив накопленный опыт с достижениями современной психологии в области памяти и мышления, Бьюзен разработал технологию мышления и запоминания информации, назвав ее «интеллект-карты» [32–37]. Метод интеллект-карт является графическим отображением естественных процессов мышления, в котором задействованы все перечисленные ранее ментальные способности.

Тони Бьюзен систематизировал использование интеллект-карт, разработал правила и принципы их построения и сделал очень много для распространения и популяризации этой технологии. Он написал 82 книги, одна из которых – «Научите себя думать» – включена в перечень 1000 величайших книг тысячелетия. Интеллект-карты сейчас составляют ученые, преподаватели, инженеры, бизнесмены, дизайнеры и люди многих других профессий.

Метод интеллект-карт является естественным для человеческого мозга и многократно увеличивает интеллектуальные возможности. Именно это утверждается в книге «Супермышление» авторов Тони и Барри Бьюзен, в краткой аннотации к которой прямо на обложке написано следующее: «Как повысить ясность и эффективность мышления, а так же общий уровень интеллекта и быстроту мысли».

Тони Бьюзен заметил, что наш мозг имеет склонность мыслить от «центра к периферии», т.е. ассоциативно, и предложил концепцию радиантного мышления. Формой графического выражения такого способа мышления и является интеллект-карта.

Как следует из анализа данных [19–22, 32–37, 105], интеллект-карта – это средство, оттачивающее культуру мышления, это действенный инструмент, помогающий воплотить в жизнь планы, идеи, проекты, повышающий эффективность работы с информацией.

Интеллект-карта – это диаграмма, на которой отображены центральный объект (слово, рисунок) и другие объекты, связанные с ним ассоциативными связями. Каждое слово, каждое изображение и каждый значок на интеллект-карте становятся центром очередной ассоциации, а весь процесс построения карты представляет собой потенциально бесконечную цепь ответвляющихся ассоциаций, исходящих из общего центра или сходящихся к нему. Такая иерархия идей, появляющихся в процессе планирования, позволяет мыслить естественным, структурированным образом и обеспечивает гармоничную структуру мысли.

Из данных [20–22, 32–37, 101–107], интеллект-карта – это графическое выражение процесса радиантного мышления, мощный графический метод, предоставляющий универсальный ключ к высвобождению потенциала, скрытого в мозге. Эта действительно потрясающая методика может найти применение в любой сфере жизни, где бы ни требовалось совершенствовать интеллектуальный потенциал личности или решать разнообразные интеллектуальные задачи.

Интеллект-карты являются очень удобным инструментом для решения задач в следующих областях (рис. 5.1) [101–105]:

- обучения: 1) запоминание; 2) конспектирование; 3) подготовка к экзамену; 4) сдача экзамена; 5) написание рефератов, курсовых, диссертаций; 6) подготовка к лекции; 7) проведение лекции; 8) организация учебного процесса;

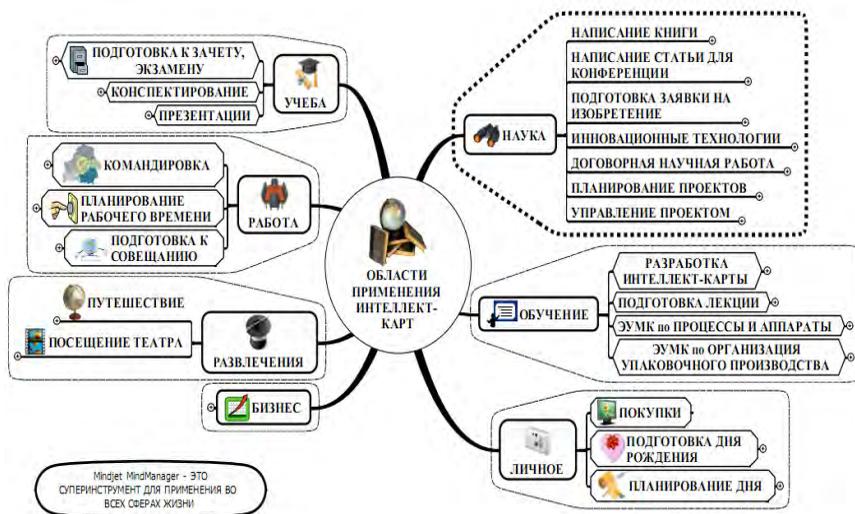


Рис. 5.1. Области применения интеллект-карт

- профессиональная деятельность: 1) систематизация своей работы, т.е. четкое осознание того, что нужно делать, как делать и когда делать; 2) планирование дел и времени; 3) принятие решений; 4) генерирование новых идей («мозговой штурм»); 5) разработка сложных проектов; 6) подготовка и проведение совещаний и презентаций;

- повседневная жизнь: 1) планирование дел и мероприятий (поход в магазин, встреча с друзьями и т.п.); 2) планирование времени (неделя, день); 3) принятие решений (купить или нет? сделать или нет?); 4) запоминание фамилий, имен и отчеств людей, их телефонов и т.п.; 5) обучение детей; 6) отдых (релаксация);

- процесс саморазвития: 1) самоанализ; 2) изменение своей жизни; 3) формирование новых привычек и избавление от старых; 4) формирование уверенности в себе и избавление от страхов; 5) гармонизация своей жизни; 6) постановка целей (долгосрочных, среднесрочных, краткосрочных); 7) разработка стратегий и плана достижения целей; 8) формирование ресурсных состояний; 9) анализ отношений с разными людьми; 10) понимание других людей; 11) поиск путей выхода из конфликтных ситуаций; 12) изменение

отношений с людьми; 13) подготовка и проведение публичных выступлений; 14) поиск своей миссии в этом мире; 15) поиск путей духовного развития; 16) размышления на религиозные, философские и другие духовные темы; 17) медитация; 18) творчество.

Таким образом, интеллект-карта позволяет разобраться в большом количестве информации, представить ее в виде ясной структуры, что помогает ее анализировать, генерировать новые идеи и запоминать.

## **5.2. Основы создания интеллект-карт**

Технология интеллектуальных карт – простой, наглядный и удобный способ систематизировать информацию, преподнести ее в нужном виде или провести ее детальный анализ.

Правильно составленная интеллект-карта дает целостное восприятие материала, позволяет отделить главное от второстепенного, стимулирует творческое и ассоциативное мышление. Чтобы интеллект-карты получались более качественными и, следовательно, более полезными, важно понимать происхождение их структуры.

Каждую мысль, каждый образ или эмоцию можно представить себе как объект (или узел), от которого расходятся во все стороны десятки, сотни, тысячи ниточек-связей, ведущих к другим объектам (мыслям, образам, эмоциям). Из данных [77, 79, 85] следует, что мозг – хранилище информации выглядит как огромная система таких объектов и связей между ними, а мышление можно себе представить как электрический ток, бегущий по связующим ниточкам, будто по проводам, от одного объекта к другому. Мышление начинается в одном из них и может направиться в любую сторону к разным другим объектам. Мышление как бы «разбегается» от центрального объекта в разные стороны.

Моделью такого процесса (он называется радиантное мышление) и является интеллект-карта. Другими словами, интеллект-карта отражает радиантную структуру мышления – и в этом главный секрет ее эффективности.

По материалам литературы [32–37, 101–107, 148, 247] термин «радиантное мышление» (от «радиант» – точка небесной сферы, из которой как бы исходят видимые пути тел с одинаково направлен-

ными скоростями, например, метеоритов одного потока) относится к ассоциативным мыслительным процессам, отправной точкой или точкой приложения которых является центральный объект (образ).

Мы получаем возможность пользоваться этим новым способом мышления посредством интеллект-карт, являющихся прямым приложением и формой графического выражения радиантного мышления. Интеллект-карта всегда строится вокруг центрального объекта.

Каждое слово и графическое изображение становятся по определению центром очередной ассоциации, а весь процесс построения карты представляет собой потенциально бесконечную цепь отвечающих ассоциаций, исходящих из общего центра или сходящихся к нему. Хотя интеллект-карта строится на плоскости, например листе бумаги, она представляет собой трехмерную реальность – в пространстве, времени и цвете. Качество интеллект-карт можно улучшать с помощью цвета, рисунков, закодированных выражений, а также посредством придания карте трехмерной глубины, что способствует повышению занимательности, привлекательности, оригинальности интеллект-карт и лучшему запоминанию содержащей в них информации.

Анализ литературных данных [18–22, 105] позволяет сделать вывод, что метод интеллект-карт помогает пробудить в человеке способность к изображению окружающего мира. Личность, развивающая в себе способность создавать образы, одновременно развивает мышление, восприятие мира, память, творческий потенциал и укрепляет веру в собственные силы.

По данным [22, 32–37, 105] в основе создания интеллект-карт лежит процесс радиантного мышления. Суть его заключается в следующем: берется какая-то определенная основная тема, а затем от нее, как лучи от солнца или ветви от ствола дерева, строятся различные идеи, так или иначе связанные с основной темой. Устанавливаются также связи между различными ветвями. Каждая новая идея (ветвь) становится исходной точкой для продолжения этого процесса, т.е. вновь от нее отходят связанные с ней идеи. В принципе, этот процесс может быть бесконечным.

Итак, начать создавать интеллект-карту следует с основной темы, задать наиболее важные общие идеи, относящиеся к ней, и расположить их как ветви вокруг нее, а затем развивать эти темы в

подветви (ветви 2-го, 3-го и т.д. порядка), на которых помещаются идеи или ключевые слова.

Основой создания интеллект-карт является использование зрительных средств. Во-первых, рисуются ветви, вдоль которых написаны слова. Эти ветви помогают упорядочить идеи по порядку, по важности, связать их между собой. Во-вторых, используются рисунки как иллюстрации и пояснения к идеям, выраженным словами, а также специальные символы для комментирования идей, расстановки акцентов.

### 5.2.1. Правила создания интеллект-карт

Законы составления интеллект-карт представлены на рис. 5.2 [101–105]. Рассмотрим их более подробно.

Законы содержания и оформления

1. Используйте эмфазу (выделение главного):

- всегда используйте центральный образ;
- как можно чаще применяйте графические образы;
- для центрального образа используйте три и более цветов;
- чаще придавайте изображению объем, а также используйте выпуклые буквы;
- пользуйтесь синестезией (комбинированием всех видов эмоционально-чувственного восприятия);
- варьируйте размеры букв, толщину линий и масштаб графики;



Рис. 5.2. Законы составления интеллект-карт

- стремитесь к оптимальному размещению элементов на интеллект-карте;

- стремитесь к тому, чтобы расстояние между элементами интеллект-карты было соответствующим.

## 2. Ассоциируйте:

- используйте стрелки, когда необходимо показать связи между элементами интеллект-карты;

- варьируйте цветами;

- кодируйте информацию (галочки, крестики, кружочки и т.п.)

## 3. Стремитесь к ясности в выражении мыслей:

- придерживайтесь принципа: по одному ключевому слову на каждую линию;

- используйте печатные буквы;

- размещайте ключевые слова над соответствующими линиями;

- следите за тем, чтобы длина линии примерно равнялась длине соответствующего ключевого слова;

- соединяйте линии с другими линиями так, чтобы главные ветви карты соединялись с центральным образом;

- делайте главные линии плавными и более жирными;

- ограничивайте блоки важной информации с помощью линий;

- следите за тем, чтобы ваши рисунки (образы) были предельно ясными;

- держите бумагу горизонтально перед собой, предпочтительно в положении «ландшафт»;

- старайтесь располагать слова горизонтально.

## 4. Выработайте собственный стиль.

### Законы структуры

#### 1. Соблюдайте иерархию мыслей [22, 32–37, 101–107]:

- определитесь с базовыми порядковыми идеями;

- базовые порядковые идеи представляют собой ключевые концепции, в рамках которых можно уместить концепции более низкого порядка, как правило, разбитых на категории;

- конкретная иерархия может стать частью иерархии более высокого уровня.

#### 2. Используйте номерную последовательность в изложении мыслей:

- пометьте соответствующими порядковыми номерами ветви карты.

Согласно данным [32] правила создания интеллект-карт следующие:

1. Начните с центра листа, потому что таким образом мысль сможет развиваться во всех направлениях без ограничений. Важной особенностью интеллект-карт является концентрация внимания на центральной части мысли. Центральный образ – одно из ключевых понятий в создании интеллект-карт, без него невозможно создание ассоциаций, из которых и будет построена интеллект-карта. Центральный образ должен быть для вас самым ярким объектом, потому что он будет являться центром вашим внимания, основной целью создания интеллект-карты. Для этого максимально четко ставьте задачу, используйте при создании центрального образа наиболее вдохновляющие вас в данный момент цвета и рисунки.

2. Передайте основную идею рисунком, потому что одним рисунком можно выразить тысячу слов, к тому же при его создании задействуется воображение. Рисунок в центре листа привлекает внимание, не позволяет отвлекаться, активизирует мыслительный процесс. Важное значение при рисовании интеллект-карт несет в себе так называемая эмфаза – некоторый (зрительный) образ, совокупность логических выводов и чувственных переживаний, концентрированная вокруг центральной фигуры и позволяющая лучше запомнить содержимое карты. Эмфаза – это «мост» между логическим и пространственным восприятием карты, «мост», заставляющий работать над восприятием карты сразу оба полушария головного мозга. Эмфаза создает настроение интеллект-карты, преобразует «сухие» рассуждения в чувства, без нее запоминание карты станет намного сложнее.

3. Используйте разные цвета, не менее трех, потому что цвета активизируют мыслительный процесс не меньше, чем рисунки. В выбираемых цветах всегда больше смысла, чем может показаться. Цвет мы воспринимаем мгновенно, а на восприятие текста нужно время. Разные цвета могут по-разному восприниматься и имеют разное значение в разных культурах и у разных людей. При этом необходимо помнить, что использование большого количества цветов, равно как и бессистемного их применения, нарушает компози-

цию интеллект-карты, следовательно, внешний вид и удобочитаемость карты.

4. Соединяйте основные ответвления с рисунком в центре листа, а второстепенные и все остальные – друг с другом, потому что, как вы уже знаете, в основе мыслительного процесса лежат ассоциации, следовательно, соединяя ответвления, вы лучше запоминаете информацию и создаете тем самым логическую основу для мыслительного процесса. Так ветки дерева расходятся во все стороны от общего ствола. Если между ветвями и стволом дерева появятся промежутки, то ветви отвалятся. Тот же принцип действует и при создании интеллект-карт: если между основной идеей и ответвлениями нет связи, то все развалится (знания забудутся и улетучатся), поэтому необходимо помнить о соединениях.

5. Ответвления должны быть не прямыми, а изогнутыми, потому что прямые линии неинтересны мозгу, утомляют его. Изогнутые ответвления на интеллект-картах напоминают ветки дерева, и взгляду хочется проследить все их изгибы до конца. Ветви образуют связанную узловую структуру. Интеллект-карта представляет собой набор узлов и стрелок – ветвей, которые прорастают из одного центра. От дочерних узлов также прорастают новые ветви и т.п. Таким образом, интеллект-карта образует связанную узловую структуру. При этом ветви расходятся во все стороны и никогда не сходятся в одну точку.

6. На каждой линии должно быть по одному ключевому слову или фразе, потому что в этом случае интеллект-карта будет более выразительной и гибкой, ведь каждое слово или рисунок – это своеобразный множитель, вызывающий новые ассоциации и образующий новые связи. Каждое ключевое слово должно появиться на интеллект-карте только один раз.

7. Используйте рисунки как можно чаще, потому что каждым рисунком можно выразить тысячу слов. Следовательно, 10 рисунков в интеллект-карте приблизительно равны 10 000 слов. При рисовании интеллект-карт вместо длинного поясняющего текста старайтесь чаще использовать сокращения и аббревиатуры. Это необходимо не только для экономии места. Психология утверждает, что человек лучше запоминает короткие, необычные, привлекающие внимание слова, чем длинные мысли. При запоминании длинных мыслей возможно искажение смысла, что не бывает при запоминании

нии аббревиатур. Аббревиатуру и сокращение легче записать и легче запомнить, что ускоряет составление интеллектуальных карт.

На рис. 5.3 описан процесс мышления при создании интеллектуальной карты [101–107].



Рис. 5.3. Процесс мышления при создании интеллектуальной карты

При составлении интеллектуальной карты используйте как уже известные и употребительные сокращения, так и созданные, изобретенные самими.

Зрительный образ запоминается на долгое время, воспринимается с максимальной быстротой, формирует огромное количество ассоциаций. Наш мозг устроен так, что у нас практически мгновенно возникает зрительная ассоциация на любое слово. Вот эту первую ассоциацию и нарисуйте. Как правило, потом для восприятия информации с интеллектуальной карты вам даже не нужно будет читать, что там написано, – достаточно будет пробежаться по рисункам, и у вас в голове тут же всплывет необходимая информация. У каждого цвета есть свое значение, причем часто это очень индивидуально. Смысл того или иного цвета для отдельного индивидуума зависит от таких факторов, как личные предпочтения, предыдущий опыт, влияние культуры.

В разных культурах у одного и того же цвета могут быть совершенно различные обозначения (глава 3, п. 3.10).

В зависимости от придаваемого значения цвета можно существенно упростить и ускорить восприятие информации. Для того чтобы понять запрещающий цвет светофора, нужно мгновение. Точно так же вы можете считывать информацию с интеллект-карты, если будете понимать значения цветов, которые используются в ней.

Используйте ключевые слова. Их должно быть немного, чтобы они не складывались в законченное предложение. Информация, поданная в виде ключевых слов, связанных наглядно друг с другом, заставляет мозг работать максимально быстро. Когда вы читаете лишь ключевые слова, у вас появляется чувство незавершенности, что вызывает множество новых ассоциаций, продолжающих интеллект-карту.

Из литературы [22, 32–37, 101–107] известно, что если вы составляете карту вручную, используйте печатные буквы, так как рукописный текст воспринимается хуже, чем обычный печатный.

Применение связующих ветвей помогает нашему мозгу с максимальной скоростью структурировать информацию и создавать целостный образ.

Используйте не более чем  $7 \pm 2$  ответвления от каждого объекта, а лучше не больше 5–7, так как такую карту сможет легко воспринимать даже уставший человек.

Связи главного топика показывайте с помощью линии, утолщая ее у основания и постепенно сужая у подчиненного топика. Если топика из соседних ветвей связаны друг с другом, соединяйте их стрелками.

Используйте группировку для обозначения односмысловых групп.

Иногда вы будете чувствовать, что необходимо добавить еще, например, две ветви, но никак не будет получаться сформулировать их название. В таком случае рекомендуется проводить ветви и оставлять их пустыми. В этот момент у вас сформируется незавершенное действие, и мозг станет сверхмотивированным, для того чтобы заполнить эти ветви и предложить необходимые идеи.

По мнению автор технологии Т. Бьюзена [32–37] строгих правил для создания интеллект-карт нет, как нет и неправильных карт: выработывая свой стиль, менять можно все, лишь бы мышление ста-

новилось продуктивнее – для этого интеллект-карты и были придуманы.

### 5.2.2. Свойства интеллект-карты

Рисование интеллект-карты – необычный вид деятельности, почти игровой, но это эффективный способ работы с информацией. Причем способ универсальный: составлять интеллект-карты можно по самым разным темам и поводам: для принятия решений, организации мероприятий, составления плана, разработки проекта и т.п.

Из данных [20–22, 77, 101–107] следует, что сам процесс создания интеллект-карты стимулирует творчество, потому что в ее создании активно участвуют и правое, и левое полушария мозга, чего не происходит при составлении обычных списков.

Важно отметить, что интеллект-карта является, прежде всего, техникой мышления, а не способом фиксации результата, т.е. самое главное – это процесс получения нового знания.

Составление интеллект-карты можно назвать визуализацией мышления. Перечислим полезные свойства интеллект-карты (рис. 5.4).



Рис. 5.4. Свойства интеллект-карты

Наглядность. Вся проблема с ее многочисленными сторонами и гранями оказывается прямо перед вами, ее можно окинуть одним взглядом.

Привлекательность. Хорошая интеллектуальная карта имеет свою эстетику, ее рассматривать не только интересно, но и приятно. Тони Бьюзен рекомендовал: «Настраивайтесь на создание красивых интеллект-карт».

Запоминаемость. Благодаря работе обоих полушарий мозга, использованию образов и цвета интеллект-карта легко запоминается.

Своевременность. Интеллект-карта помогает выявить недостаток информации и понять, какой информации не хватает.

Творчество. Интеллект-карта стимулирует творчество, помогает найти нестандартные пути решения задачи.

Возможность пересмотра. Пересмотр интеллект-карты через некоторое время помогает усвоить картину в целом, запомнить ее, а также увидеть новые идеи.

Интеллект-карта наводит на мысли о новых идеях: бывает достаточно провести от объекта на интеллект-карте пустую веточку и подумать, что она могла бы означать?

Интеллект-карты можно составлять коллективно: рабочей группой, командой, семьей.

Основные преимущества метода интеллект-карты (рис. 5.5) [105]:

- дают быстрый и полный обзор большой темы (сферы, проблемы, предмета);
- позволяют планировать стратегии и делать выбор;
- дают информацию о том, где вы были и куда движетесь;



Рис. 5.5. Основные преимущества интеллект-карт

- собирают и представляют большое количество разнообразных данных на одном листе, демонстрируя связи и расстояния;
- стимулируют воображение и решение проблем посредством разработки новых путей;
- позволяют максимально повысить результативность и эффективность;
- являются превосходным инструментом для раздумывания и запоминания;
- экономят время;
- раскрепощают мышление;
- повышают продуктивность.

Как следует из литературных данных [105, 470], интеллект-карты являются универсальным инструментом мышления. Сфера их применения – от простого планирования предстоящих покупок в магазине до глобального планирования своей жизни.

Из литературы [20, 21, 148] известно, что концепция интеллект-карт позволяет мыслить совершенно по-новому, естественно, творчески и непринужденно максимально используя оба полушария головного мозга. С помощью Интеллект-карт возможно в несколько раз увеличить качество мышления, улучшить память и концентрацию внимания. Работая с ними, вы одновременно оперируете большим объемом информации, легко связываете между собой отдельные части этой информации, быстро вспоминаете необходимое, можете очень четко проанализировать намечаемые проекты и принять более правильные и взвешенные решения, не забываете о главном, так как его не «загораживают» частности.

### ***5.2.3. Преимущества интеллект-карты перед обычным текстом***

Интеллект-карты разрабатывались Т. Бьюзеном именно для запоминания информации [31, 32–37]. Но позже он обнаружил, что эта технология может иметь гораздо более широкий спектр применения, чем просто мнемотехнический прием.

Дело в том, что наиболее распространенная на сегодня практика конспектирования и изложения мыслей в виде линейного текста не

является естественной для мозга и не может считаться и быть эффективной. Обычно человеку достаточно посмотреть несколько хорошо нарисованных схем, графиков и рисунков, чтобы понять, о чем идет речь. И наоборот, далеко не всегда удается хорошо усвоить тот или иной материал, если он был представлен в виде простого текста. Усвоение нового материала требует значительных усилий. Метод интеллект-карт является естественным для человеческого мозга и многократно увеличивает интеллектуальные возможности.

Рассмотрим рис. 5.6, на котором представлена некая информация в виде фрагмента интеллект-карты и блока информации.

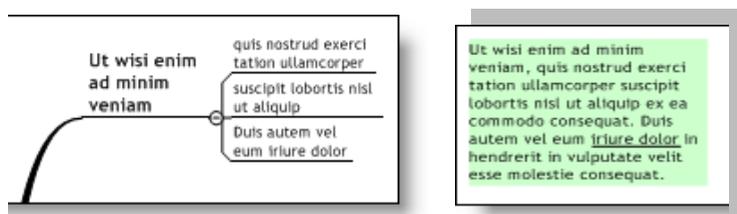


Рис. 5.6. Текстовая информация

Блок текстовой информации, размещенной справа, практически ничего не сообщает, так как мы не понимаем слова, да и их плохо разобрать. Фрагмент интеллект-карты слева богат информацией, даже несмотря на то, что используются бессмысленные слова. Не вникая в содержание, мы видим, что здесь есть главная идея плюс три меньших (или, как минимум, они являются родственными главной). Меньшие идеи имеют постоянную связь с главной и общие характеристики друг с другом. Возможно, они являются тремя примерами чего-нибудь или тремя характеристиками большей идеи. Вероятно, их больше, чем три, и нам предлагают подумать о четвертой. Или, может быть, одна из них не принадлежит другим. И все это без понимания слов – наша ментальная модель этого фрагмента данных уже наполняется шаблонами проектирования, которые мы можем развивать, уточнять вопросами и улучшать [20, 32–37].

Вывод: в линиях интеллект-карт больше информации, чем в словах. Связанные линии в карте являются языком тела для слов.

Если подключить к фрагменту интеллект-карты символы, рисунки, выделение цветом и ментальные связи, то насыщенность информацией повышается на порядок, даже не вникая в содержание слов. Часто достаточно беглого взгляда по представленной интеллект-карте, чтобы разобраться и запомнить большой объем информации.

Из литературных данных [22, 35, 101–107] следует, что при составлении карты происходит примерно следующее: вы одновременно оперируете значительным объемом информации, без труда связываете между собой отдельные части этой информации, легко и быстро вспоминаете необходимое, можете очень четко проанализировать намечаемые проекты и принять более правильные и взвешенные решения, не забываете о главном.

Известно [33, 36, 101–107], что интеллект-карта – это самая быстрая визуальная система и благодаря ей можно вспомнить нужную информацию за несколько минут, не тратя времени на перечитывание длинных выписок из книги или ее перелистывание.

#### ***5.2.4. Создание и редактирование интеллект-карты на компьютере***

Из данных [22, 35, 424–427] следует, что люди мыслят хаотично. В процессе эволюции и совершенствования природа и человечество стремятся к созиданию и упорядочению происходящих процессов, в том числе и мыслительных. Человечество выбрало путь познания, освоения и разработки новых методов и средств, техник и подходов. Каждый из способов совершенствования в первую очередь развивает мыслительные процессы, и все они основаны на простейших принципах, доступных для изучения.

Интеллект-карты предлагают способ для сбора и визуализации информации и ее взаимосвязей. Основные элементы интеллект-карты – это топики.

На сегодняшний день метод создания интеллект-карт компьютеризирован и имеет ряд преимуществ по сравнению с ручным методом создания. Существует много программ, с помощью которых можно создавать интеллект-карты (рис. 5.7) [105].

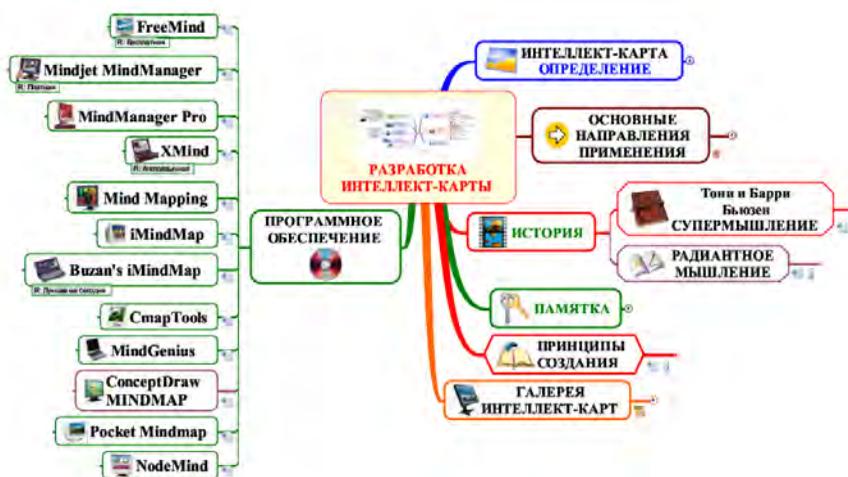


Рис. 5.7. Разработка интеллект-карты

Наиболее распространенное программное обеспечение для создания интеллект-карт: Mindjet MindManager, FreeMind, XMind, iMindMap, Buzan's iMindMap, ConceptDraw MINDMAP, Visual Mind, MindGenius и др.

Информационные технологии позволяют достигать необходимого рубежа в величине используемой оперативной памяти, скорости обработки данных и качестве программного обеспечения.

Из литературы [428–431] известно, что процесс создания интеллект-карты на компьютере очень прост. В меню «Файл» редактора интеллект-карт вы выбираете пункт «Создать новую интеллект-карту». После этого возникает диалоговое окно, предлагающее вам внести ключевое слово, которое будет представлять центральный образ вашей интеллект-карты. Как только вы ввели ключевое слово, компьютер автоматически рисует в центре экрана центральный топик и раскрывает его.

После создания центрального топика вы приступаете к построению ветвей, при этом компьютеру достаточно указать ключевое слово, ответственное за ту или иную ветвь, – проведение линий он берет на себя. Автоматически размещаются и окрашиваются также и топика второго уровня, при этом цвет их такой, как и главных ветвей.

Как известно [424–427, 432, 446], современный компьютерный редактор интеллект-карт обеспечивает четкое деление между творческой и редакционной частями процесса. Созданные ветви можно перемещать в любое место, придавать им любой цвет, копировать и готовую систему ветвей, таким образом, подвергать реорганизации по своему усмотрению. Каждый элемент ветви, как и саму ветвь, можно перенести в любое другое место на интеллект-карте. Ключевым словам можно произвольно придавать цвет, а также фон любой текстуры, тем самым облегчая задачу кодирования и создания иерархии идей.

С компьютерным редактором [424, 429, 451] интеллект-карт вы становитесь архитектором систем мыслей, обладая, благодаря компьютеру, высокой скоростью работы и способностью экспериментировать с громадным набором графических форм.

### **5.3. Программа Mindjet MindManager для создания интеллект-карт**

Программа Mindjet MindManager предоставляет своим пользователям поистине грандиозные возможности: полная интеграция с MS Office, богатейшая коллекция картинок, которую можно пополнять, просмотрщик готовых интеллект-карт, внушительный инструментарий по созданию различного порядка идей, возможность объединять различные виды данных, подготовка презентаций, вставка примечаний и многое другое.

Известно из данных [424–430], что отраслевой лидер программного обеспечения в области интеллект-карт Mindjet MindManager предлагает визуальный, глубоко интуитивный интерфейс как для отдельных людей, так и для команд, дающий способность легко схватывать, формулировать и обмениваться идеями и информацией, а затем быстро переходить к действиям. От раскрытия общих картин до понимания всех деталей Mindjet MindManager расширяет стратегическое мышление, ускоряет планирование процессов и проектов, повышает производительность.

Главное назначение MindManager – создавать интеллект-карты. Делаются они в нем легко и удобно, причем MindManager обладает обширнейшими возможностями в дизайне этих карт.

На рис. 5.8 представлена интеллект-карта, иллюстрирующая основные шаги по созданию интеллект-карты в MindManager [105].

Меняя шаблоны, контуры, формы топики, можно делать абсолютно необычные карты для самых разных целей. Для этого в MindManager есть большое количество стилей, форматов, цветов и шрифтов [432, 446, 451].

Можно прикреплять к топикам файлы различных форматов, папки с файлами, можно устанавливать ссылки на адреса в Интернете, ссылаться на другие топики в текущей и в любой карте, можно прикрепить к топику ссылку на другую карту – и по щелчку на этой ссылке карта открывается.

В MindManager [426, 428] можно разбить экран на две части и работать с разными топиками карты. Особенно удобно, если необходимо редактировать связанные топики, расположенные в разных частях карты. Здесь можно открыть окно встроенного браузера и работать с прикрепленной к топику информацией.

Без проблем экспортируется содержимое интеллект-карты в MS Word для составления отчетов, а в окне текстовой схемы интеллект-карты можно посмотреть, как она будет выглядеть после экспортирования в MS Word.

В программу MS PowerPoint экспортируется содержание карты для создания презентаций. Определив задачи, установив сроки и ресурсы в топиках интеллект-карты, можно экспортировать интеллект-карту в программу MS Project для последующего управления проектом. Содержимое интеллект-карт без труда синхронизируется с сообщениями, контактами и календарями MS Outlook.

### ***5.3.1. Представление линейных процессов в интеллект-картах***

Литературные данные [424–432] свидетельствуют о том, что серия программного обеспечения Mindjet MindManager базируется на принципе визуализации умственных процессов. Использование ассоциаций помогает раскрепостить мышление, систематизировать данные и запомнить определенную информацию в деталях.

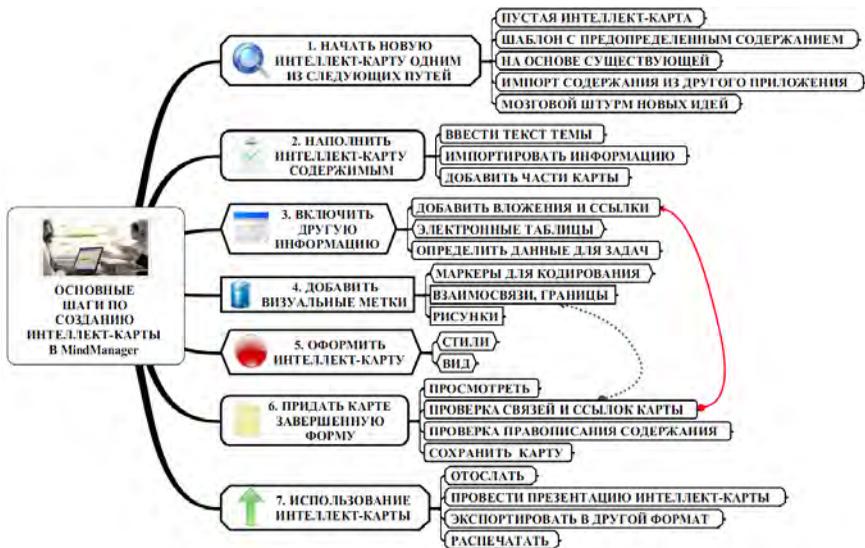


Рис. 5.8. Основные шаги по созданию интеллект-карты в MindManager

Данный принцип применяется нами ежедневно: во время ведения различных записей, рисования схем и диаграмм, при сохранении на внешний носитель информации, которую сложно или невозможно удержать в голове. Каждый человек, планировавший расписание дел, писавший лекции или заметки, составлял то, что в терминологии менеджмента называется интеллект-картами или картами памяти. Рассмотрим средство, заменяющее рукописные «карты памяти».

MindManager практически универсален. Его использование возможно практически в любой сфере деятельности – для планирования, анализа, учета, выработки решений или просто для структурирования и запоминания различных идей и планов.

Для улучшения качества взаимодействия пользователя с программным приложением в интерфейсе MindManager реализован ленточный принцип. Формулирование центра обсуждения является началом построения рабочей области интеллект-карты. Идея, находящаяся в центральной части рабочей области программы, является фундаментом ассоциативного ряда, с которого начнется работа над главной темой.

После небольшой практики MindManager удобно использовать, например, для записи лекций или заметок, причем процесс конспектирования в данном случае гибридный. Основные идеи дискуссии записываются радиантно. Каждая из таких идей может сопровождаться заметками линейного текста – привычным конспектом.

Если процесс линейный, то его не следует отображать круговой структурой, так как это может затруднить восприятие и работу с ним. Линейный процесс все же лучше и отображать линейно [101–107, 446, 451].

Линейный процесс – список задач. Это относится к какой-либо деятельности, например упорядоченный список дел, ход проекта или план действий какой-то работы, встречи, мероприятия, семинара, путешествия, отпуска.

Интеллект-карты отличаются от текстов, списков, вообще от других программ, которые также занимаются отображением (управлением) задачами, тем, что с помощью них можно легко справиться как раз с нелинейным отображением и манипуляциями с информацией.

Интеллект-карты, а именно электронные карты, давно перестали быть лишь инструментом отображения информации. Интеллект-карта это своеобразный и очень универсальный документ, который позволяет не только собрать и организовать любую информацию, но и управлять ею. Причем управлять не только тем, что есть на экране, но также – во вполне определенном смысле – и нашим мозгом. Структурируя карту, мы облегчаем работу мозга.

Нам хочется что-то выделить каким-то цветом, охватить одним взглядом какую-то ветвь, наставить ссылок, прикрепив какие-то документы и многое другое. Это сделать гораздо легче в MindManager, чем в других программах. И чем сложнее и насыщеннее то, что мы пытаемся зафиксировать (проект, план, база знаний, процесс и пр.), тем сильнее склоняется чаша весов в пользу интеллект-карты, так как это универсальный и очень динамичный документ.

Итак, применение MindManager поможет в обучении, запоминании, проведении переговоров, бизнес-тренингов, встреч и конференций, в распределении задач и планировании, а также в решении множества различных вопросов, число которых столь же велико, как богата фантазия и широк ваш кругозор.

Как известно из литературных данных [20, 148], в настоящее время интеллект-карты очень популярны, главное их назначение – это систематизация больших объемов данных. Что касается науки, то здесь огромный объем информации, которую необходимо систематизировать, и интеллект-карты являются лучшим решением. Карта позволяет получить доступ к любому аспекту работы за считанные секунды. Эта программа очень удобна в использовании.

В результате анализа литературы [20, 34, 105] можно дать несколько рекомендаций по созданию интеллект-карт, которые отображают линейные процессы.

1. Создайте новую карту. Выполните щелчок правой кнопкой мыши на центральном топике, из контекстного меню выберите «Формат темы/Размещение» подтем и затем макет правосторонней карты. Если карта уже создана вкруговую, то она заменится на правостороннюю. После этого все главные топики будут располагаться только справа от центрального топика и друг под другом сверху вниз.

2. Так как эта интеллект-карта имеет ветви, вполне логично объединять ряд задач в одну ветвь. Весь процесс состоит, скажем, из 120 действий. Он разбивается на 6 этапов. Значит, будет 6 главных топиков (справа, в одну линию, сверху вниз) и 6 ветвей. Разбейте процесс на этапы, задачи, подзадачи и т.д.

3. Добавьте всю нужную информацию в топики. Заметки, ссылки, вложения, сведения о задачах: даты, ресурсы, приоритеты и т.д. Карта тем и хороша, что позволяет добавить в документ гораздо больше, чем просто перечисление шагов.

4. Полезно использовать контуры, чтобы этапы (стадии, фазы, шаги) легко выхватывались одним взглядом.

5. Часто задачи в проекте (шаги в процессе, пункты в планах) как-то влияют друг на друга, зависят друг от друга. Это с успехом можно отображать линиями связей.

6. Плавающий топик можно создать в каком угодно месте на интеллект-карте и поместить в него информацию, которая не вписывается в эту линейную структуру. Это может быть легенда интеллект-карты или нескольких карт, какие-то важные пояснения для работы с картой или какая-то информация для тех, кому понадобится эта карта.

Часто нужно запомнить какую-то информацию (перевести ее в долговременную память). Для этого также отлично подходят интеллект-карты, так как требуется запоминать не 100 страниц текста, а 100 ключевых слов, что гораздо проще [34, 37].

Для того чтобы карта отложилась в долговременной памяти, необходимо ее повторить несколько раз [33]. После 1 часа учебной работы оптимальными интервалами времени для повторения пройденного материала по Тони Бьюзену являются следующие:

- спустя 10 минут – повторение в течение 10 минут;
- спустя 1 сутки – повторение в течение 2–4 минут;
- спустя 1 неделю – повторение в течение 2 минут;
- спустя 1 месяц – повторение в течение 2 минут;
- спустя 3 месяца – повторение в течение 2 минут;
- спустя 6 месяцев – повторение в течение 2 минут;
- спустя 1 год – повторение в течение 2 минут.

В результате усвоенный материал окажется закрепленным в долговременной памяти. Повторение подразумевает, что вы пробуете по памяти воссоздать карту, и лишь потом сравниваете то, что вы вспомнили, с оригиналом.

### ***5.3.2. Организация интеллект-карт в компьютере***

Когда интеллект-карты прочно войдут в вашу жизнь, их появится огромное количество, и тогда будет сложно ориентироваться в них.

Для того чтобы упорядочить большое количество созданных интеллект-карт и иметь к ним быстрый доступ, можно связать их гиперссылками. Таким образом, открыв любую из связанных интеллект-карт, можно легко перемещаться между ними, либо щелкая по гиперссылкам, либо используя режим Multimap, который позволяет просмотреть открытый документ и все связанные с ним [105].

Можно использовать традиционный линейный подход, сохраняя интеллект-карты в директориях и поддиректориях. Это хороший вариант, но только для сохранения интеллект-карт, а не для открытия. Ведь если во время работы над каким-либо проектом понадобится другая карта, то для этого надо вспоминать, в какой директории эта карта находится, затем в какой поддиректории. Это не очень удобно.

Из анализа данных [20, 32, 101–107, 148] следует, что более эффективным способом является создание отдельной интеллект-карты, крупные ветви которой отображают основные сферы вашей деятельности. Это будет уже мегаинтеллект-карта. Такая интеллект-карта объединяет большой объем информации, в которой видны связи между топиками.

Навигация по такой интеллект-карте осуществляется различными способами. Можно организовать нечто похожее на стандартную программу «Проводник» в системе Windows, только она будет выглядеть как интеллект-карта и будет во много раз удобнее, сочетая в себе наглядность и быстрый доступ к данным, как, например, в компьютерном ежедневнике. Кроме того, программа-менеджер интеллект-карт позволяет привязывать текстовые файлы к любой ветви вашей интеллект-карты, а также посредством слияния соединять указанные файлы в формате, пригодном для обработки привычными текстовыми редакторами.

Иногда интеллект-карта по одной теме выглядит, как мегакарта. В этом случае пользоваться материалами такой карты можно, открывая одну ветвь за другой по мере необходимости, или же работать с помощью окна Multimap.

### ***5.3.3. Сохранение и вывод на печать интеллект-карт***

Графические файлы интеллект-карт могут распечатываться на принтерах. Файлы можно экспортировать в другие программные продукты, что допускает их дальнейшее редактирование или использование при создании других документов. Например, для включения в печатные издания файлы интеллект-карт можно импортировать в формате PCX. Все современные редакторы позволяют сохранять интеллект-карты в таких форматах, как JPG, BMP, PNG, WMF и т.д., не считая своих собственных форматов данных [105].

Можно сохранять интеллект-карты в виде web-страниц, экспортировать содержимое карт в отчеты и презентации, публиковать интеллект-карты в формате PDF для переноса на другие платформы, а также в формате MPX для интеграции с популярными средствами управления проектами.

## 5.4. Программа iMindMap для создания интеллект-карт

В 2006 году под руководством Тони Бьюзена было разработано программное обеспечение для создания интеллект-карт, которое называется iMindMap. Таким образом, методика визуализации мышления была перенесена с бумаги на компьютер, получив массу дополнительных возможностей.

По данным [434–437, 442, 443] iMindMap имеет привычный офисный интерфейс и ленточное оформление меню (рис. 5.9). Открытая карта отображается в основном информационном окне, справа располагается панель вставки дополнительных объектов, которая может быть закреплена. Переключение между картами осуществляется на панели вкладок под основным окном как и в программе MindManager.

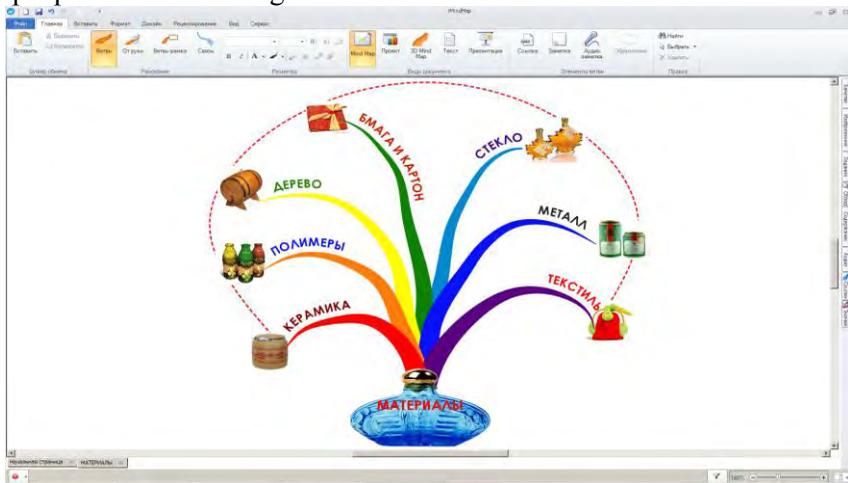


Рис. 5.9. Окно программы iMindMap

Программа iMindMap создана под руководством автора идеи интеллект-карт [461], и иногда ее называют официальным программным обеспечением для данной методики. Как видно из сайта Тони Бьюзена (ссылка на его сайт), эту программу он широко пропагандирует.

Программа была сделана для массовых пользователей, неискушенных в сложных концептуальных приложениях. Она уступает по

функционалу программе Mindjet MindManager и многим другим редакторам, но превосходит все аналоги в плане стиля, удобства использования и кроссплатформенности. iMindMap может оказаться крайне полезным инструментом для студентов, преподавателей, офисных работников и вообще всех людей, склонных к планированию и анализу данных. Ее можно использовать для самых разных целей: организации проектов и различных аспектов жизни, конспектирования книг и лекций, структуризации знаний.

Из анализа литературы [33, 34, 434, 443, 461] следует, что одна из главных причин, по которой стоит использовать эту программу в своей работе, это то, что в разработке iMindMap участвовал непосредственно сам Тони Бьюзен, создатель и популяризатор ментальных карт.

Еще эта программа меня весьма впечатлила, по сравнению с другими программами – красиво, стильно, просто. А главное гибкость и плавность – как приятно эти ветки перетягивать, а они сами плавно подстраиваются под общую картину.

Имеет она интуитивно понятный интерфейс – разобраться как в ней работать не составит труда, дополнительные опции осваиваются по мере надобности.

Если человек умеет работать в программе Mindjet MindManager, то без особого труда будет создавать интеллект-карты в iMindMap.

Большинство интеллект-карт по упаковочному производству созданы в программе MindManager. В главе 3 (Семиотика в упаковке) уже была представлена информация в виде интеллект-карт (рис. 3.24 и 3.34 – в MindManager, 3.23, 3.25–3.28, 3.32, 3.39 – в iMindMap). Далее для сравнения будут представлены интеллект-карты, созданные в обеих программах по одной и той же теме (для некоторых тем). По разному люди воспринимают графическую информацию, поэтому сложно сделать вывод, в какой программе она лучше выглядит. Одно только можно сказать: в Mindjet MindManager интеллект-карты выглядят более научно – для инженеров, а в iMindMap – более красочно – для дизайнеров. Например, области применения, процесс мышления и преимущества интеллект-карт на рис. 5.10, 5.11 и 5.12 созданы в программе iMindMap, а на рис. 5.1, 5.3 и 5.5 – в Mindjet MindManager.



Рис. 5.10. Области применения интеллект-карт (создана в iMindMap)



Рис. 5.11. Процесс мышления при создании интеллект-карт (создана в iMindMap)



Рис. 5.12. Основные преимущества интеллект-карт (создана в iMindMap)

## 5.5. Интеллект-карты в учебном процессе

В настоящее время все инновации в системе образования в целом связаны с ее обновлением. Процессы реформирования касаются и содержательной стороны образования, и технологий осуществления обучения. При таком подходе смысл обучения не столько в насыщении обучаемых неким количеством информации, сколько в развитии у них таких навыков, как умение оперировать информацией, проектировать и моделировать свою деятельность, что предполагает мобильность образования в плане содержания и технологий работы с обучаемым. Эта мобильность должна характеризоваться не только ориентацией на удовлетворение социального запроса, но и постоянным поиском новых идей и технологий, способов и средств обучения.

Согласно литературным данным [101–107, 148, 228] технология интеллект-карт позволяет, тратя малое количество времени, сохраняя здоровье студента, качественнее осваивать новые знания, легко

доносить до других людей информацию, находить свежие концепции, нетривиальные решения. С их помощью личность развивается творческой, креативной – способной вырабатывать новые оригинальные идеи.

Интеллект-карта – простая техника графического представления информации, объединяющая одновременно слова и образы (параллельная работа левого и правого полушария). Сбалансированная работа полушарий дает возможность студенту открыть в себе неисчерпаемые творческие силы.

По данным [8, 41, 226, 228, 281] с каждым годом увеличивается количество важной, нужной для преподавательской деятельности информации. Эта информация поступает из разных источников – книги, периодические издания, Интернет, семинары, выставки, конференции и т.д. Преподаватель предварительно отбирает, систематизирует, обобщает, подготавливает профессионально значимую информацию для восприятия обучающимися. Объем и разнообразие подлежащей усвоению информации оказываются очень велики, что создает большие проблемы с ее восприятием, усвоением, запоминанием и применением не только обучаемому, но и преподавателю в педагогической практике. Если преподаватели будут создавать интеллект-карты, применять их в учебном процессе, научат студентов этой технологии, то и преподавание, и обучение станут несравнимо продуктивнее и эффективнее.

Один из важных аспектов проблемы обучения – применение современных средств, позволяющих сделать более эффективным процесс восприятия, запоминания и использования новой информации в учебно-воспитательном процессе. Это могут быть различного рода средства, предлагаемые обучающимся в готовом виде и задающие определенные виды их деятельности [41, 60, 85].

Речь идет о всевозможных печатных материалах, которые могут быть представлены и на бумажных носителях, и в виде компьютерных файлов: различные задания; бланки тестового контроля; материалы, используемые в ходе выполнения самостоятельной работы, справочные и нормативные материалы, структурно-логические блок-схемы, сравнительные таблицы, графические схемы учебных тем и т.д.

Такого рода материалы являются эффективным средством интенсификации учебного процесса, причем этот вариант интенсифи-

кации не приводит к психологической перегрузке, усталости и снижению мотивации учения. Они, напротив, повышают производительность учебного труда и приближают ее к оптимальной.

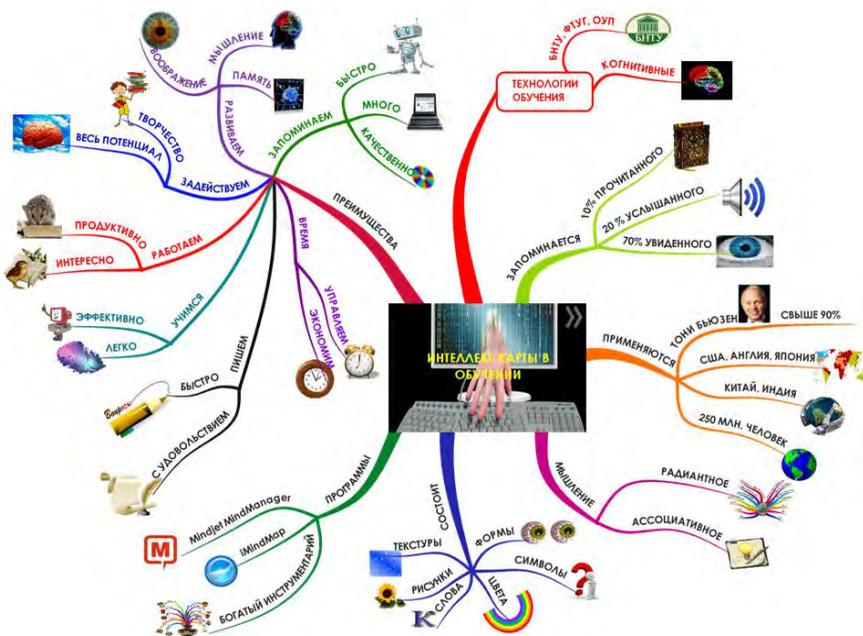
С этой же целью эффективно могут быть использованы и опорные конспекты. Опорный конспект представляет собой наглядную схему, в которой закодировано основное содержание подлежащего изучению учебного материала в его существенных связях и взаимоотношениях. Опорный конспект активизирует познавательную деятельность обучающихся, способствуя удержанию в сознании обучающихся большой по объему и целостной по характеру учебной информации с соотносящимся к ней понятийным аппаратом [7, 8, 88, 60].

Из литературных источников [22, 228, 428] известно, что построение интеллект-карты подразумевает использование скорее образной, чем вербальной информации. Ценность этого метода заключается в том, что многие люди лучше запоминают образы, а не вербальную информацию. Чем образнее составлена схема, тем эффективнее она способствует пониманию и запоминанию материала. Если в схеме присутствуют рисунки, а сама она выполнена в цвете, то содержащаяся в ней информация легче запоминается и дольше остается в памяти (рис. 5.13).

Работа преподавателя рассматривается как одна из важнейших профессий на свете, поскольку преподаватели имеют дело с тем, что большинство ценит превыше всех богатств, – человеческий интеллект.

Полученные результаты научных исследований [7, 48, 148] показали, что в свете того факта, что мозг функционирует посредством синергетического построения сложных систем знания на основе уже имеющегося, роль преподавателей приобретает еще большее значение.

Из анализа данных [7, 42, 49] следует, что если базовые знания непрочны, то чем большую систему знаний студент строит на таком фундаменте, тем более вероятно, что с течением времени построенное им здание рухнет. Как ни печально, но в таких случаях даже многократно умноженные усилия, направленные на то, чтобы наверстать упущенное, к желаемому результату не приводят.



### *5.5.1. Подготовка лекций*

Одним из самых эффективных применений, которые находят интеллект-карты в преподавательском деле, является подготовка на их основе лекций [19, 20, 49, 88, 101–107].

Лекцию в форме интеллект-карты гораздо легче подготовить, нежели написать ее линейный вариант; кроме того, она предоставляет как преподавателю, так и студенту, то большое преимущество, что все содержание лекции оказывается, как говорится, на ладони. Такую лекцию легко подвергнуть ревизии с целью обновления информации в ней, а ее хорошие мнемонические качества означают, что короткого времени перед самой лекцией бывает достаточно, чтобы восстановить в памяти все ее содержание. Записанную в виде интеллект-карты лекцию также легче подсмотреть во время проведения самой лекции, так как преподаватель тоже иногда забывает то, о чем хотел сказать.

Интеллект-карта – взгляд на проблему с высоты птичьего полета. Поскольку уровень знаний лектора, как правило, растет, одна и та же интеллект-карта, используемая из года в год, способна дать рождение лекции, совсем не похожей на предыдущую. Лекции от этого только выигрывают, лишаясь известного своего недостатка, когда читаются из года в год без каких-либо изменений, вследствие того, что преподаватель попросту использует проторенную дорожку. Они также выигрывают и в том, что становятся более занимательными как для преподавателя, так и для студентов [77, 79, 101–107, 228].

В качестве содержательно-структурной основы лекции интеллект-карта позволяет преподавателю обеспечивать идеальный баланс между импровизированной речью, с одной стороны, и хорошо структурированной презентацией – с другой. Это обеспечивает точное соблюдение временных рамок лекции, а также, если это вызвано какой-либо необходимостью, позволяет менять продолжительность лекции в ту или иную сторону путем внесения необходимых коррективов в ходе изложения материала лекции. Эта возможность редактировать «на ходу» оказывается особенно полезной, когда перед самым началом лекции обнаружилась какая-либо новая, относящаяся к предмету лекции информация.

### ***5.5.2. Преимущества преподавания с помощью интеллект-карт***

Использование возможностей современных информационных технологий для обеспечения проведения дидактического процесса является одной из актуальных проблем [101–107].

Преподавание с помощью интеллект-карт имеет ряд преимуществ:

- приковывает внимание аудитории, тем самым делая ее более восприимчивой и готовой к сотрудничеству;
- делает занятия и презентации более органичными, вдохновенными и доставляющими радость как преподавателю, так и студентам;

- вместо того чтобы оставаться неизменным из года в год, лекционный материал на основе интеллект-карт является гибким и легко приспособляемым к меняющимся условиям. В наше время стремительных перемен и развития всех сфер жизни преподаватель должен с легкостью и без значительных затрат времени вносить коррективы в свои лекции;

- поскольку интеллект-карты иллюстрируют лишь непосредственно относящуюся к предмету лекции информацию, студенты лучше усваивают материал и добиваются более высоких результатов на экзаменах;

- в отличие от линейного текста, интеллект-карты не только излагают факты, но и демонстрируют взаимоотношения между последними, тем самым обеспечивая более глубокое понимание дисциплины студентами;

- физический объем лекционного материала преподавателя значительно уменьшается.

Американский психолог Д. Чопра [436] подсчитал, что среднестатистический человек обдумывает в день 65 000 мыслей; 95% этих мыслей – те же самые, что были вчера!

С помощью интеллект-карт вы сможете существенно изменить это процентное соотношение в свою пользу.

Можете представить себе, насколько изменится качество вашей жизни после этого?

Начните использовать интеллект-карты в своей повседневной жизни и Вы быстро убедитесь в том, как существенно увеличится эффективность вашего мышления [105].

## 5.6. Интеллект-карты для изучения упаковочного производства

### 5.6.1. Легенда к интеллект-картам

Данный раздел полностью посвящен вопросам организации упаковочного производства, где представлены 60 интеллект-карт, которые созданны в программах Mindjet MindManager и iMindMap.

Многие изображения интеллект-карт содержат ярлычки разных программ. По виду ярлычка можно определить, какого типа файл прикреплен. Это могут быть файлы MS Office, html-файлы, графические, аудио- и видеофайлы, файлы Mindjet MindManager и др. (рис. 5.14).

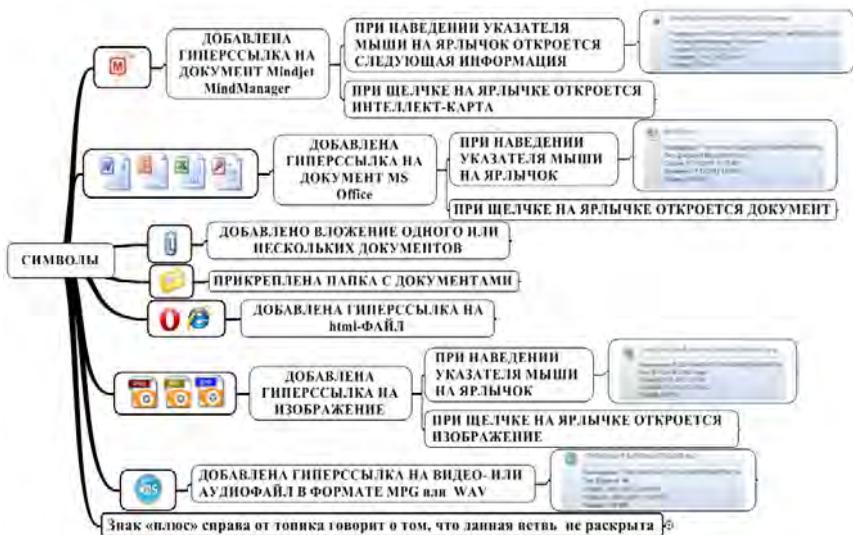


Рис. 5.14. Легенда к интеллект-картам

К топику может быть прикреплена папка с документами, в этом случае у топики будет стоять ярлычок с изображением папки. Если у топики стоит изображение скрепки, то это значит к нему добавлено вложение, т.е. прикреплено несколько файлов разных типов из одной или разных папок. Через вложение прикреплять файлы более рационально, при переносе файла Mindjet MindManager с компьютера на компьютер не теряется гиперссылка. В рабочей интеллект-карте можно открывать ту или иную информацию прикрепленного файла, папки или вложения по мере необходимости щелчком по соответствующему ярлычку. При наведении указателя мыши на ярлычок файла открывается меню, в котором указаны имя прикрепленного файла, тип, его размер, место размещения, время и дата создания и изменения файла, а при подведении к ярлыкам папки или вложения (скрепки) – имена файлов [108].

Если справа от топики стоит «плюс» в кружочке, то это значит, что далее следуют подтопики, в которых есть информация – вложение может быть многоуровневое. На рис. 5.14 изображена легенда к интеллект-картам, которая позволит быстро сориентироваться в значках прикрепленных файлов.

### ***5.6.2. Определения тары и упаковки, функции упаковки и требования к ней***

За последние десятилетия динамично развивается отечественная упаковочная отрасль, которая успешно решает вопросы упаковки товаров. В производстве упаковки используются, в основном, картон, бумага, стекло, алюминий, жест, пластмасса, комбинированные материалы. Среди технологических новинок – "умные" упаковки, которые сами разогревают и охлаждают продукты, пропускают одни газы и задерживают другие, регулируют интенсивность микроволнового нагрева. Появились упаковки с бактерицидными свойствами, съедобные и др. Такие упаковки называют активными, так как они воздействуют непосредственно на продукт.

Упаковка напоминает нас самих. Иногда она не оправдывает ожиданий, порой способна обмануть. Она ярка, изобретательна, умна и полна жизни. И без нее сложно представить наше существование. Миллионы людей заняты деятельностью, которая стала возможна только благодаря существованию упаковки. Поскольку упа-

ковка делается из расчета на предполагаемого покупателя, то и предподносит она нам непривычное и волнующее представление о том, кто мы такие и чего мы хотим.

В настоящее время в отрасли упаковочного производства действует система терминов, определений и понятий, установленных материалами Межгосударственного стандарта «Упаковка. Термины и определения (ГОСТ 17527–2003)», принятым Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации 5 декабря 2003 г., которые являются обязательными для применения во всех видах документации и литературы по упаковке продукции, входящих в сферу работ по стандартизации и использующих результаты этих работ [55, 101–107].

Наряду с ними действует также ряд понятий, не предусмотренных ГОСТом, а сформированных профессиональной лексикой и практическими действиями, нормативной и технической литературой. Иногда их формулировки существенно разнятся, что осложняет изучение [200–202].

Интересно знать и тот факт, насколько по-разному упаковка и тара трактуются в различных словарях (рис. 5.15), определения которых вызываются по ссылке в компьютерной интеллект-карте.

В интеллект-карте «Упаковка как комплекс средств» (рис. 5.16) в (Mindjet MindManager) и (рис. 5.17) в (iMindMap) перечислены виды потребительской и транспортной тары, вспомогательные упаковочные элементы и носители маркировки упаковки.

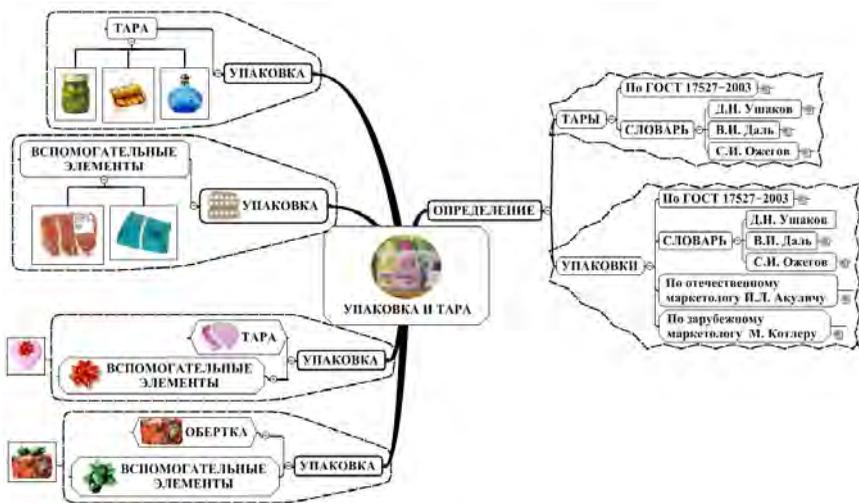


Рис. 5.15. Определения упаковки и тары (MindManager)



Рис. 5.16. Упаковка как комплекс средств (MindManager)

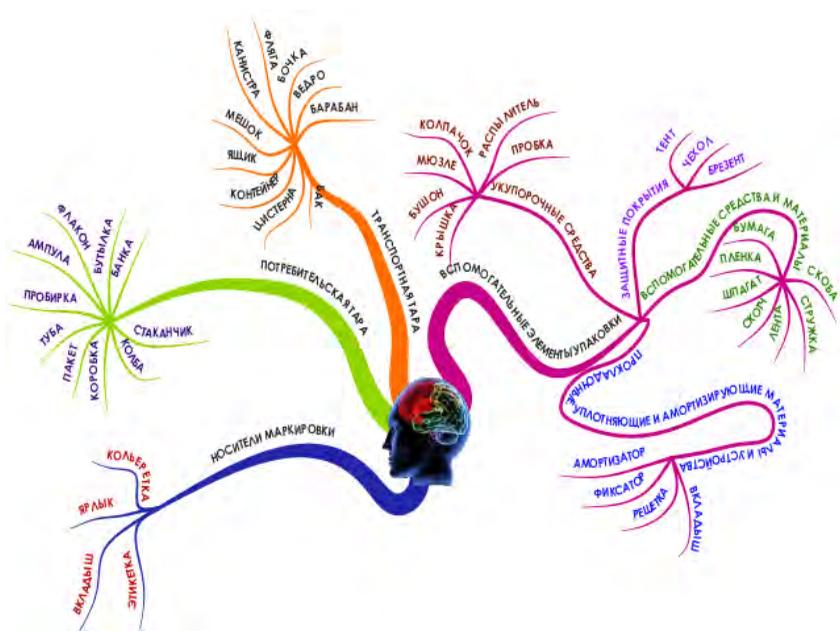


Рис. 5.17. Упаковка как комплекс средств (iMindMap)

Роль упаковки в торгово-технологическом процессе определяется функциями, которые они выполняют (рис. 5.18) в (iMindMap) и (рис. 5.19) в (Mindjet MindManager).



Рис. 5.18. Функции упаковки (iMindMap)

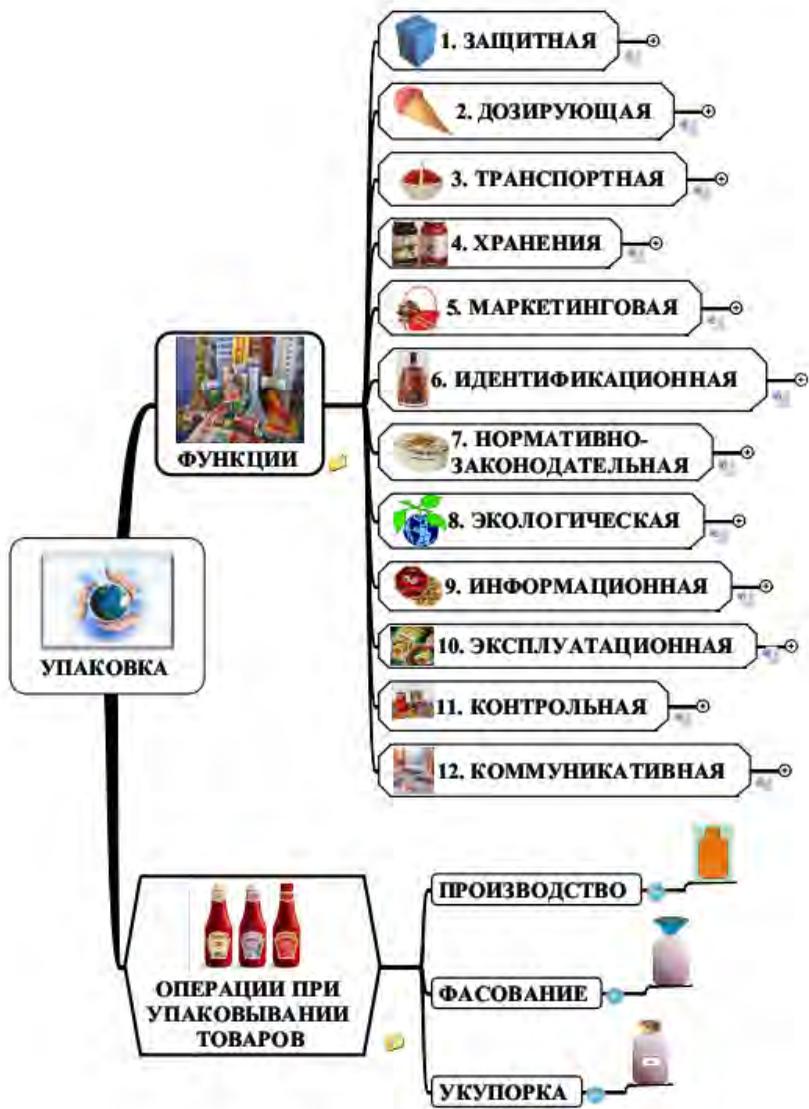


Рис. 5.19. Функции упаковки и основные операции при упаковывании товаров (Mindjet MindManager)

Из литературных данных [58, 62, 101–107, 115] следует, что основными функциями упаковки являются: защитная; дозирующая; транспортная; хранения; маркетинговая; идентификационная; нормативно-законодательная; экологическая; информационная; эксплуатационная; контрольная; коммуникативная.

1. Под защитной функцией понимают способность упаковки сохранять качество упакованного продукта в течение заданного времени в определенных условиях. Защитная функция должна предусматривать в конструкции упаковки меры по защите упаковываемого продукта от влияния климатических факторов, от повреждений и порчи при транспортировке и хранении, а также по защите окружающей среды и человека от негативного воздействия упакованного продукта. В дополнение к механическим и физико-химическим воздействиям, защиту от которых должна обеспечивать упаковка необходимо также учитывать биологические факторы, такие как микроорганизмы и насекомые, которые могут изменить количественные и качественные характеристики содержимого.

2. Дозирующая функция неразрывно связана с привлечением к упаковке нормативного закона мер и весов.

Для наиболее распространенных типов упаковки разработаны соответствующие нормативные документы – технические условия и ГОСТы. Упаковка стала измерителем количества продукта, выполняющая дозирующую функцию [55, 200–202].

3. Под транспортной функцией понимают способность упаковки к удобной перевозке упакованной продукции определенным видом транспорта на заданное расстояние в течение установленного времени в определенных условиях. Транспортная функция предполагает оптимизацию конструкции упаковки с наиболее рациональным видом транспорта, маршрутом транспортировки и свойствами упаковываемого материала.

4. Выполнение функции хранения требует от конструкции упаковки простой и четкой маркировки, возможности штапелирования на стандартных поддонах и оптимального использования площади складских помещений. В случаях длительного хранения следует учитывать необходимость контроля проверки качества упакованной продукции.

5. Упаковка, выполняя функцию маркетинга, эффективно используется как средство продвижения товара на потребительский

рынок. Различают три основные причины, из-за которых значение упаковки в системе маркетинга неуклонно возрастает: 1) растущие требования потребителей к удобству пользования продуктом; 2) конкуренция за более престижные места на прилавках магазинов; 3) использование упаковки для рекламы продукта на месте продажи. Упаковка, представляя продукт, должна быть, прежде всего, привлекательной за счет умелого дизайна и высокого качества полиграфического оформления.

6. Сочетанием внешнего вида и содержащейся информации упаковка способствует идентификации – установлению соответствия распознаваемого предмета своему образу, знаку (идентификатору). Идентификация содержимого подбором соответствующей формы упаковки, ее художественного оформления и возможного визуального обозрения была освоена давно, и постепенно превратилось в одну из главных функций упаковки. Использование символов, торговых марок, фирменных знаков и различной информации помогает установить связь между потребителем и изготовителем. Товар с фирменной торговой маркой моментально узнается покупателем. Известные фирменные марки, кроме того, показывают отличительные свойства продукта, дают гарантии высокого качества держат продукцию в центре внимания. Они помогают избежать путаницы с конкурентами, показывают соответствие продукта его качеству.

7. Нормативно-законодательная функция упаковки является как бы производной от других функций. Так в процессе выполнения функций защиты и хранения сложился комплекс санитарно-гигиенических требований к упаковке. В настоящее время во многих странах существует специальное законодательство, строго регламентирующее предельное содержание в упаковочных материалах компонентов и примесей, которые могут мигрировать в продукт. Оно направлено на исключение возможности перехода вредных веществ из упаковки в продукт в количествах, оказывающих влияние на организм потребителя. Любой упаковочный материал может быть использован в пищевом производстве только после получения соответствующего разрешения государственных органов санитарно-гигиенического контроля.

8. Экологическую функцию упаковки можно рассматривать как научное и практическое направление рационального использования обществом упаковки в свете взаимодействия с окружающей средой.

Решают экологические проблемы использованной упаковки различными путями: увеличение объемов многооборотной потребительской тары; сбор и вторичная переработка традиционными способами; использование полимерных материалов, способных растворяться и в растворе подвергаться вторичной переработке; сжигание с использованием фильтров и аппаратов, улавливающих вредные летучие продукты; разработка для упаковки пищевых продуктов съедобных и самодеструктурирующихся упаковочных материалов.

9. Информационная функция упаковки приобрела важное значение в процессе развития формы самообслуживания в розничной торговле. Носящая достаточно информации о продукте, приятная на внешний вид упаковка часто служит единственным «продавцом» в магазинах самообслуживания. Особенное значение приобретает упаковка для новых продуктов, еще не известных покупателю. В этом случае она должна завершать весь цикл сбыта — привлекать внимание, стимулировать интерес, вызывать желание и побуждать к покупке продукта. Также задачи решаются посредством передачи информации потребителю. Эта информация должна отражать новизну продукта, его отличие от аналогов, подчеркивать его особенности. Информацию на упаковке можно разделить на произвольную и обязательную. К произвольной информации относят разнообразные элементы художественного оформления, рекламу и т. п. Обязательная информация регламентирована нормативными документами на упаковываемый продукт. Она включает основные технические характеристики продукта, например, список важнейших его компонентов, руководство по применению, хранению и уходу, предупреждения о возможных противопоказаниях, опасностях и т. п. Благодаря маркировке размещенной на упаковке, потребители могут получить необходимую информацию о товаре, его качестве, составе, сроках годности, способах эксплуатации.

10. Эксплуатационная функция упаковки предполагает легкость обращения с ней в процессе сортировки, хранения, переценем и сбыта, а также удобство для потребителя в использовании упакованного продукта. Опросы покупателей показывают, что им импонирует упаковка, которую можно использовать повторно, которую можно легко открыть, которая является оригинальной и привлекательной.

11. Контрольная функция, упрощающая учет и автоматическую обработку данных по всей распределительной цепи. В последние десятилетия на этикетках приводится штриховой код, позволяющий автоматически идентифицировать страну-изготовитель, а также конкретное предприятие, если оно должным образом зарегистрировалось в соответствующей международной организации. Контрольная функция упаковки – упрощает учет и автоматическую обработку данных по всей распределительной цепи. Каждый рыночный продукт идентифицируется своим числом. Некоторым заведениям самообслуживания и супермаркетам разрешается использовать специальные коды для продуктов, которые они продают под своей собственной маркой. Такие коды состоят из восьми цифр: четыре цифры для регистрационного номера компании, изготовившей, переработавшей или упаковавшей товар, и четыре цифры для идентификации продукта и контроля. Сигнал, полученный кассовым аппаратом, автоматически сравнивается компьютером с находящимися в его памяти данными, относящимися к цене и описанию продукта.

12. Коммуникативная функция упаковки. В современной торговле, особое значение приобрела еще одна функция упаковки – коммуникативная. С развитием технологий упаковка совершенствовалась, а с развитием типов торговли усиливалась и ее коммуникативная сторона. С изменениями, которые произошли в торговле в последнее время, с появлением супермаркетов, коммуникативные способности упаковки вышли в буквальном смысле на передний план. В супермаркете уже нет прилавка, нет продавца, который раньше и был основной продающей коммуникацией, советуя или не советуя тот или иной товар, бренд или продукт. В супермаркете покупатель оказался один на один с полкой и напрямую встретился глазами с упаковкой. И оформление упаковки с этого момента стало ключевой коммуникацией с потребителем. Значение коммуникативной значимости упаковки дополнительно усилилось с развитием рекламных каналов воздействия на потребителя. Сначала появилась просто возможность показывать товар в печатных СМИ. Реклама и другие коммуникации товара без демонстрации упаковки стали редким исключением.

Существует комплекс требований к упаковке, обусловленных упаковываемым продуктом, производственными условиями, заказ-

чиком. (рис. 5.20). Краткая расшифровка требований функционального назначения в интеллект-карте находится рядом с требованием, а полное описание – в прикрепленных файлах [93, 101–107, 184, 207].

Основные требования, предъявляемые к упаковке:

Технологичность упаковки определяется возможностью достижения заданных показателей качества упаковки в процессе ее изготовления, а также возможность беспрепятственной ее загрузки и оптимального использования тары в условиях хранения и транспортирования.

Безопасность упаковки означает, что содержащиеся в ней вредные для организма вещества не могут перейти в товар, непосредственно соприкасающийся с упаковкой. Безопасность упаковки обеспечивается путем нанесения на нее защитных покрытий или ограничением сроков хранения изделий. Наиболее безопасна стеклянная и тканевая тара, наименее – металлическая и полимерная.

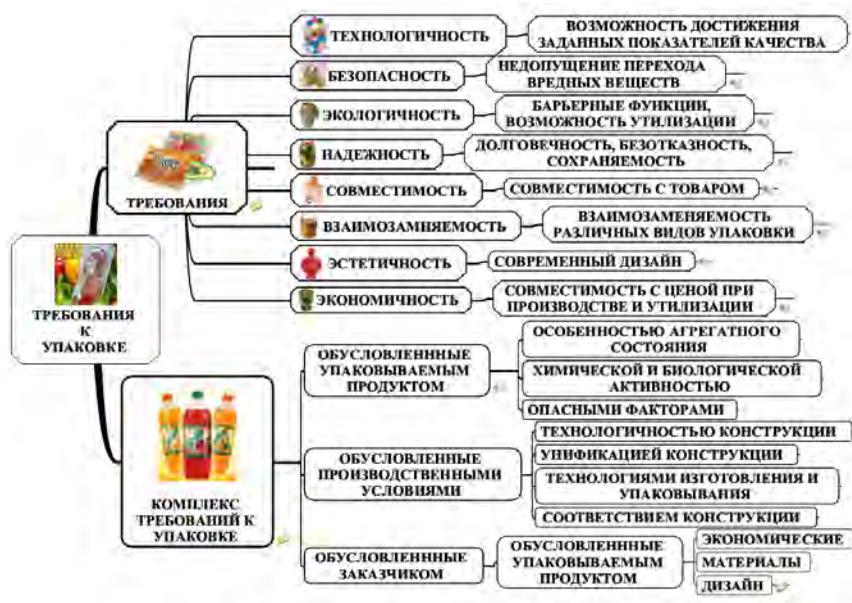


Рис. 5.20. Требования, предъявляемые к упаковке (Mindjet MindManager)

Экологические свойства упаковки – способность ее при использовании и утилизации не наносить существенного вреда окружающей среде. При утилизации разных видов упаковки в окружающую среду выделяются разнообразные вещества, отличающиеся различной степенью воздействия на нее. Экологические свойства упаковки повышаются, если она используется многократно (возвратная тара) или подвергается вторичной переработке (бумагу и древесину перерабатывают в картон).

Надежность упаковки – способность сохранять механические свойства и/или герметичность в течение длительного времени. Упаковка многократного использования сама должна обладать хорошей сохраняемостью как с товаром, так и без него.

Совместимость упаковки – способность не изменять потребительские свойства товаров. Для этого упаковка должна быть чистой, сухой, без признаков плесени и посторонних запахов. Она не должна поглощать отдельные компоненты товара (вода, жиры и т.п.). Запрещается применять упаковку, несовместимую с товаром.

Взаимозаменяемость – способность упаковок одного вида заменить упаковки другого вида при использовании по одному назначению. Например, герметичные металлические банки могут быть заменены стеклянными банками с металлическими крышками, ящики – контейнерами или картонными коробками.

Эстетические свойства упаковки – применение современного дизайна и привлекательных материалов для ее изготовления. Эстетичность упаковки достигается путем применения привлекательных материалов (фольга, целлофан, полиэтилен и т.п.), а также красочного оформления.

Экономичность упаковки определяется ее стоимостью, а также ценой эксплуатации и ценой утилизации. Стоимость упаковки зависит от применяемых материалов, а также технологичности производства. Одноразовая упаковка дешевле, но требуется больше затрат на ее утилизацию. Многооборотная тара отличается пониженными затратами, если она используется более 3–5 раз, не требуя ремонта [93, 101–107, 184, 207].

### 5.6.3. *Жизненный цикл упаковки*

Жизненный цикл упаковки – это совокупность процессов, выполняемых от момента выявления потребностей общества в определенной упаковке до момента удовлетворения этих потребностей и утилизации отходов упаковки, его можно разделить на три стадии (рис. 5.21).

Стадия производства упаковки. Этапы жизненного цикла стадии производства упаковки. В течение первой стадии жизни упаковки происходит проектирование упаковки, добыча и производство сырья, подготовка сырья для производства материала, изготовление и контроль качества упаковки, где тару и упаковку рассматривают как изделие, к которому предъявляют определенный комплекс технических требований [101–107].

Этап конструирования имеет решающее значение в дальнейшей жизни упаковки. Это этап зарождения упаковки, определяющий её судьбу и судьбу упакованного продукта на этапах жизненного цикла. На этом этапе проводятся предпроектные маркетинговые исследования, разрабатываются проект дизайна и технического проекта, а также рабочий проект с комплектом конструкторской и технологической документации. Необходимые решения по предохранению продукта от повреждений должны быть предусмотрены в конструкции упаковки на этапе проектирования, где инженер-конструктор-дизайнер определяется с формой и дизайном, проводит расчеты по выбору оптимальных ее размеров. Проводятся маркетинговые исследования, которые направлены на изучение особенностей рынка потребления продукции в упаковке, которую предполагают конструировать.

Свойства продукта, технология его изготовления существенно влияют на выбор материала для его упаковки, поэтому важным этапом жизненного цикла является производство сырья для изготовления материала, самого материала. От качества этого материала будет зависеть путь, который пройдет продукция от изготовителя до потребителя, так как изготовленный продукт важно не только наилучшим способом поместить в упаковку, но и доставить потребителю через всю сеть распределения с сохранением его высокого качества.

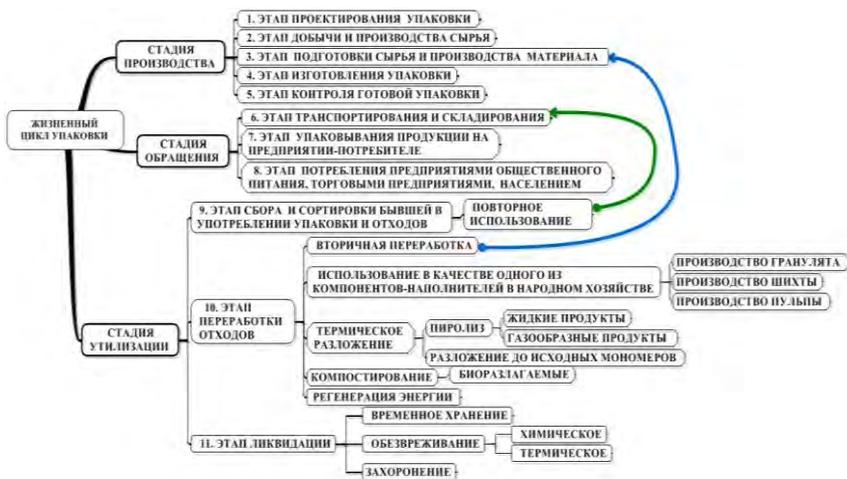


Рис. 5.21. Жизненный цикл упаковки (Mindjet MindManager)

Конструкция упаковки самым тесным образом связана с технологией её изготовления, с технологическим оборудованием, с оснасткой и приспособлениями для производства тары и упаковки, должна быть совместима с технологией и автоматизированными линиями для её производства. Этап изготовления упаковки базируется на трёх фундаментальных науках: наука о технологических свойствах материалов для производства тары и упаковки, наука о различных технологических процессах переработки упаковочных материалов с получением тары и упаковки требуемой конструкции, наука о принципах действия, особенностях конструкции, построения, конфигурации и других аспектах разнообразного технологического оборудования, оснастки и приспособлений для производства тары и упаковки.

Стадия обращения упаковки. Этапы стадии обращения жизненного цикла упаковки (рис. 5.21). Во время второй стадии жизни упаковки происходит движение упаковки и упакованной продукции от изготовителя до потребителя.

На этапе транспортирования и складирования упаковка выполняет роль груза. Хранится упакованная продукция на складах, техническое оснащение которых должно соответствовать складированной продукции.

Этап транспортирования и складирования возможно осуществлять эффективно при условии образования грузовой единицы на основе стан-

дартного грузового поддона с установленной на нем в штабель и соответствующим образом закрепленной транспортной тарой. Такая транспортная единица позволяет выполнять погрузочно-разгрузочные, транспортные и складские операции. Она же накладывает ограничения на конфигурацию, конструкцию и размеры потребительской и транспортной упаковки, что необходимо учитывать при конструировании. Повышенные требования предъявляются к маркировке транспортной упаковки и грузовой единицы [101–107].

Технология упаковывания и оборудование существенно влияют на свойства продукции. Этап упаковывания включает операции подготовки тары к упаковыванию, дозирования продукции, транспортировки дозы продукции в тару, укупорки тары, которые выполняются фасовочно-упаковочными автоматами, работоспособность и производительность которых в значительной степени зависят от конструкции упаковки, от точности её формы и геометрических размеров .

На этапе распределения, потребления и продажи упаковка является товаром и характеризуется показателями, присущими товару и процессу товароведения.

При распределении и продаже очень важна быстрая идентификация продукта, и это привело к почти универсальному применению штриховых кодов. Эти коды используются для того, чтобы можно было лучше контролировать процесс хранения и путь продвижения продукта (рис.3.34). Сегодня для оживленных супермаркетов требуется так называемая «готовая для витрины упаковка», поскольку постоянный сбыв продуктов предполагает быстрое пополнение товаров на полках. Это обусловило рост потребностей в пластмассовых и картонных лотках, обеспечивающих надежный и удобный способ поставки продукта в торговую точку.

Этап потребления является конечной целью, для которой и производят упакованную продукцию. Именно поэтому особую важность приобретает удовлетворение требований потребителя уже при проектировании упаковки. Потребитель должен знать о свойствах упаковки и ее воздействии на окружающую среду.

Стадия утилизации упаковки и ее отходов. Этапы стадии утилизации жизненного цикла упаковки (рис. 5.21)

Третья стадия жизни упаковки – превращение ее в отходы. Он включает в себя сбор отработанной упаковки, ее сортировку, захо-

ронение на свалках либо сожжение или вторичную переработку материалов для изготовления различной продукции.

Сбор отходов часто является дорогостоящим процессом, поэтому правильная организация сбора отходов может сэкономить значительные средства.

Раздельный сбор отходов – технологический процесс сбора отходов, предусматривающий размещение отходов по видам в отдельные контейнеры или иные технологические емкости непосредственно у источников образования таких отходов и подготовку их к повторному использованию в соответствии с техническими требованиями к ним.

Большую часть из отходов, образующихся в домашнем хозяйстве, составляет упаковка, которую можно переработать и снова использовать. Это позволяет значительно экономить на сырье и снизить энергозатраты на вывозе и утилизации мусора. Если упаковка своевременно отсортирована, потребителю не нужно платить за вывоз и дальнейшую переработку упаковки. Если же упаковка выбрасывается вперемешку с другими отходами, то приходится платить и за вывоз отходов, и за складирование на свалке [101–107].

Утилизация тары и упаковочного материала – переработка и использование в качестве вторичного сырья бывших в употреблении тары, упаковочного материала или отходов их производства. После сбора и сортировки отходов на первое место выходит задача переработки и внедрения в повторный оборот использованной упаковки. Самый простой способ утилизации – сжигание. Выделяющееся при сжигании тепло используют для нужд народного хозяйства. Серьезным недостатком этого способа является загрязнение воздуха вредными продуктами горения. Сложным, но наиболее полезным для общества является путь вторичного использования упаковочных материалов. Вторичная переработка включает в себя комплекс специальных технологических процессов и оборудования. Такой подход приносит значительную прибыль, поскольку вторичные ресурсы вовлекаются в замкнутый производственный цикл и способствуют созданию малоотходных технологий.

#### ***5.6.4. Классификация тары***

Из данных [5, 25, 69, 105, 232] следует, что тара представляет собой обширную номенклатуру изделий, используемых для размеще-

ния товаров. Эти изделия существенно отличаются одно от другого, поэтому и классифицируют тару по достаточно широкому кругу признаков: нормативно-технические требования; сфера использования; количество единиц продукции; кратность использования; условия использования; вид исполнения; товары назначения; технология производства (рис. 5.22) в iMindMap и (рис. 5.23) в Mindjet MindManager; состав конструкции; применяемые материалы функциональному признаку). Рисунок 5.24 представляет собой интеллект-карту классификации тары по функциональному признаку и виду. При выполнении щелчка на значке вложения (скрепка) в интеллект-карте открываются файлы:

1. графические: а) изображения различной конфигурации выбранного вида тары, б) раскрой некоторых видов тары, в) конструктивные и технологические расчеты тары

2. текстовые: а) анализ возможностей изготовления различных типов тары, б) области применения данного вида тары в жизни человека, в) теория и примеры по вычислению номинальных, предельных, габаритных размеров и вместимости тары с помощью производных и интегралов;

3. электронные таблицы: программа, вычисляющая оптимальные размеры тары для определенного объема помещаемой в нее продукции.

4. программное обеспечение, позволяющее производить расчеты поддона [105].

К топику «Производственная тара» (рис. 5.24) прикреплен видеофайл, после выполнения щелчка на нем откроется фильм о различных видах и типах производственной тары.

К каждому топику производственной тары добавлена гиперссылка на фотографию соответствующего вида тары.

Возле каждого топики с названием вида потребительской и транспортной тары стоит топик, в котором указан номер, под которым находится его определение в базе терминов и определений упаковки. Определение вызывается в интеллект-карте щелчком по соответствующему ярлычку у топики.



Рис. 5.22. Классификация тары (iMindMap)

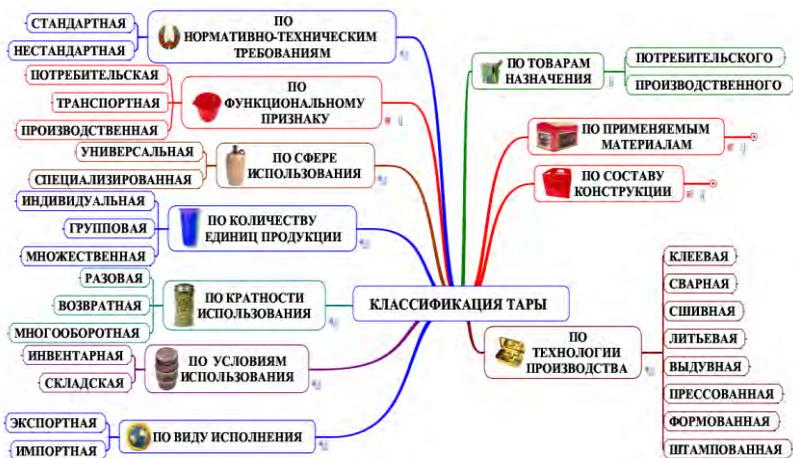


Рис. 5.23. Классификация тары (Mindjet MindManager)

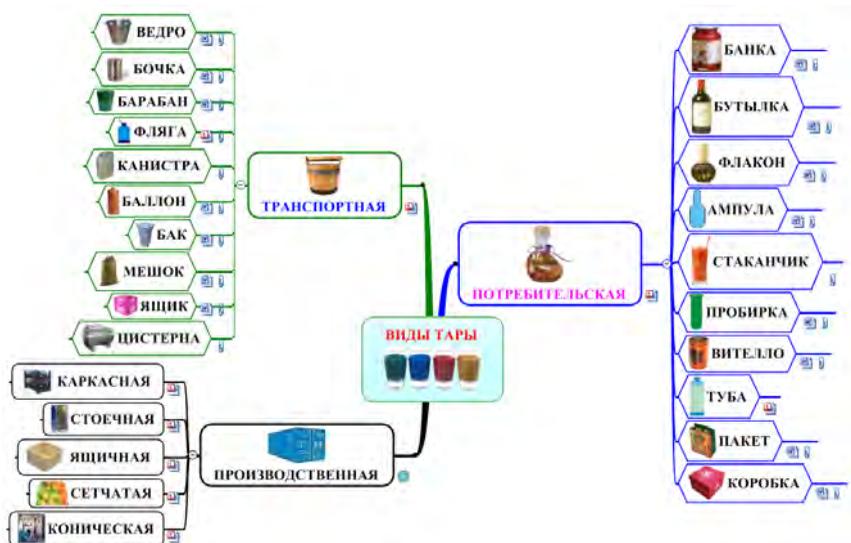


Рис. 5.24. Классификация тары функциональному признаку

### 5.6.5. Упаковочные материалы

По литературным данным [105, 207, 234, 204] упаковочные материалы – материалы, которые используются как для упаковки продуктов, так и для изготовления упаковки. Упаковочные материалы, которые используются для упаковки продуктов: оберточная бумага, пленки полимерные, скотч, укупочные и обвязочные средства, клеи, нитки, нетканые материалы, фольга. Упаковочные материалы, которые предназначены для изготовления упаковки: бумага для производства пакетов, картон и гофрокартон для изготовления коробок и ящиков, полимерные пленки, жель, стекло, дерево, текстиль (рис. 5.25).

Из анализа литературных данных [100, 114, 204] следует, что современная упаковка требует применения полимерных материалов, обладающих комплексом свойств, таких, как привлекательный внешний вид, механическая прочность, заданная газо- и паропроницаемость, свариваемость, способность к глубокой вытяжке, низкий коэффициент трения, термостойкость.

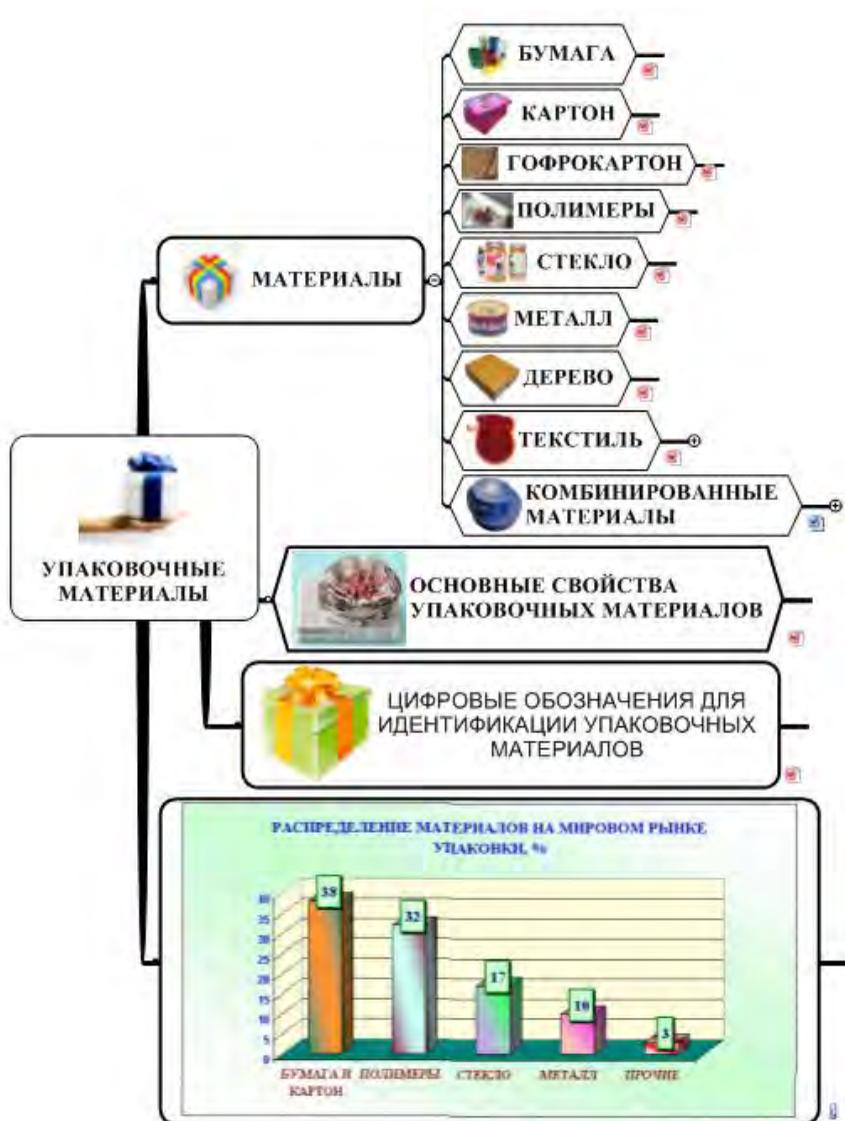


Рис. 5.25. Упаковочные материалы (Mindjet MindManager)

Нет полимерного материала, который обеспечивал бы одновременно все перечисленные свойства и при этом имел бы приемлемую цену. Поэтому разрабатывают и применяют упаковочные материалы из нескольких слоев разных полимеров (так называемые многослойные пленочные материалы) или полимеров в сочетании с другими материалами – картоном, тканью, бумагой, алюминиевой фольгой (комбинированные пленочные материалы). Такие материалы могут характеризоваться спектром свойств, которым не обладает ни один из слоев в отдельности. Комбинированные и многослойные материалы во всем мире находят широкое применение. Многослойные и комбинированные материалы являются одним из видов композиционных материалов. Поэтому деление упаковочных материалов на многослойные и комбинированные достаточно условно. Термин "многослойные материалы" относится к группе материалов, состоящих только из слоев синтетических полимеров, в то время как в состав комбинированных материалов входят слои материалов различного типа (бумага, фольга, ткань). Комбинированные и многослойные материалы находят широкое применение в качестве упаковки. Это объясняется практически неограниченными возможностями варьирования их свойств за счет бумаги, картона, пластика, стекла, металла, дерева, текстиля.

Наряду с традиционными упаковочными материалами, такими, как бумага, металл, стекло, ткань, полимеры, появились комбинированные, металлизированные, а затем и материалы с новыми свойствами. Существуют цифровые обозначения для идентификации упаковочных материалов (рис. 3.39).

Многослойные и комбинированные материалы являются одним из видов композиционных материалов [204]. Поэтому деление упаковочных материалов на многослойные и комбинированные достаточно условно. Термин "многослойные материалы" относится к группе материалов, состоящих только из слоев синтетических полимеров, в то время как в состав комбинированных материалов входят слои материалов различного типа (бумага, фольга, ткань). Комбинированные и многослойные материалы находят широкое применение в качестве упаковки. Это объясняется практически неограниченными возможностями варьирования их свойств.

Порядок чередования слоев, т.е. структура композиционного упаковочного материала, определяется его функциональным назна-

чением. Внешний слой осуществляет защиту от внешнего воздействия, а также служит основой для нанесения красочной печати. Обычно это двухосноориентированные полиэфирные, полипропиленовые или полиамидные пленки, бумага, картон. Внутренний слой обеспечивает герметизацию упаковки. Средний или внешний слой обеспечивают барьерные свойства [30].

Материалы на основе алюминиевой фольги представляют собой пленки с высокими барьерными свойствами, успешно конкурирующие с традиционными видами стеклянной и металлической тары. В большинстве случаев на базе этих материалов изготавливают различные виды эластичной упаковки (пакеты), используя тонкую алюминиевую фольгу – 7–14 мкм.

### 5.6.6. Бумага и картон

Технический прогресс в тароупаковочном деле связан с все более широким применением тары и упаковки из бумаги и картона (рис. 5.26). Видовое разнообразие бумаги и картона, предназначенных для производства упаковки, в сочетании с комплексом потребительских свойств, поставило эти материалы во главу индустрии упаковки и роль их постоянно растет (рис. 5.27) в (Mindjet MindManager) и (рис. 5.26) в (iMindMap).



Рис. 5.26. Виды упаковок из бумаги и картона (iMindMap)

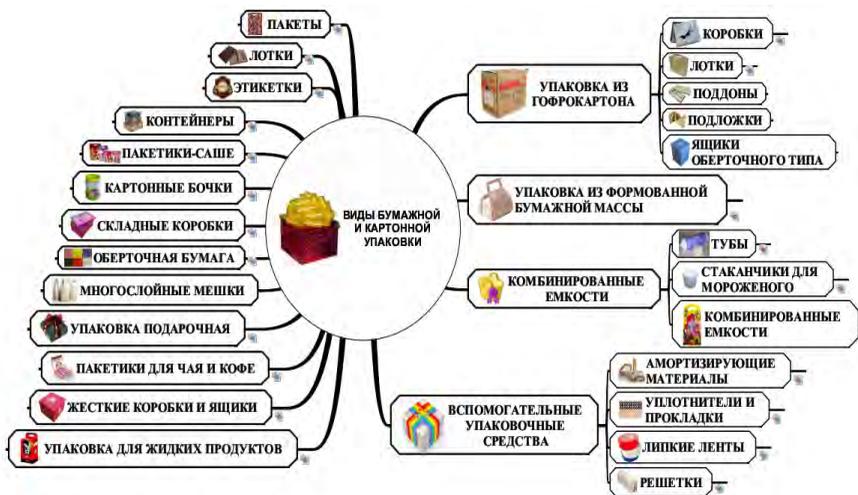


Рис. 5.27. Виды упаковки из бумаги и картон (Mindjet MindManager)

По данным [30, 105, 127, 234] химической основой бумаги и картона является целлюлоза с различными добавками. Целлюлозу производят из древесины различных пород путем механического и химического воздействия на нее. При механическом воздействии получают короткие волокна низкого качества; химическое влияние (кислоты) позволяет получать более качественную длиноволокнистую целлюлозу.

Полученный продукт называется бумажной массой, из которой после сушки вырабатывают различные типы бумаги. Основным полуфабрикатом для получения картона является сульфатная и сульфитная целлюлоза, древесная масса и макулатура.

Качество бумаги и картона определяется физическими, химическими и механическими показателями. К физическим свойствам относятся: масса  $1 \text{ м}^2$ , объемная масса, толщина, воздухопроницаемость (пористость), просвет, прозрачность, лоск, гладкость, цвет, оттенок, влажность и влагопрочность; к химическим – зольность, кислотность и щелочность, род и степень проклейки; к механическим – упругость, удлинение в момент разрыва, сопротивление разрыву при растяжении, излому при перегибе, раздиру и скручиванию [230].

Основной характеристикой бумажных материалов является масса  $1 \text{ м}^2$  в граммах. По этому показателю различают бумагу – от 5 до  $200 \text{ г/м}^2$ , тонкий картон – от 200 до  $400 \text{ г/м}^2$  и собственно картон – от 401 до  $1200 \text{ г/м}^2$ . По содержанию волокнистой смеси бумагу классифицируют следующим образом: тончайшая из макулатуры или специальной целлюлозы; тонкая из целлюлозы; полутонкая из целлюлозы и некоторого количества древесной массы; обычная из целлюлозы и некоторого количества древесной массы и макулатуры. Бумагу с повышенной плотностью (крафт-бумага) используют для упаковки и транспортировки цемента, гашеной извести, удобрений и т.п.

Тонкий картон с плотностью от 200 до  $400 \text{ г./м}^2$  (хром-эрзац) часто используется как самостоятельно, так и в сочетании с другими упаковочными материалами. Это трехслойный коробочный картон, как правило, двухсторонний. Наибольшее распространение тонкий картон, обладающий высокой жесткостью, имеет в производстве складных коробок. При производстве тонкого картона, помимо первичного волокнистого материала (целлюлоза), используют вторичное сырье, красящие вещества, пигменты, склеивающие материалы (каустическая сода, квасцы и т.д.), крахмал для придания более качественного внешнего вида поверхности.

Гофрированный картон состоит из двух и более слоев, из которых по крайней мере один сформирован в виде волн (гофра) и приклеен к плоскому листу (лайнер). Гофрокартон применяют для изготовления коробок для укладки различных предметов [54, 91, 127].

Картон (от 401 до  $1200 \text{ г/м}^2$ ) предназначен прежде всего для изготовления ящиков с клеевым креплением боковых стенок или с применением металлических скрепок.

Различают несколько основных сортов упаковочного картона: целлюлозный, мелованный, немелованный, литого мелования, хромэрзац-картон, хромокартон, дуплекскартон, триплекскартон. (рис. 5.28).

Сорта картона по отделке поверхности подразделяют на три группы: литого мелования, мелованные и немелованные.

Немелованный картон – картон толщиной от 0,27 до 0,6 мм, не покрытый меловальными пастами. Он пропускает воздух, отлично подходит для skin-упаковки, упаковки пищевых продуктов, например, кондитерских изделий.

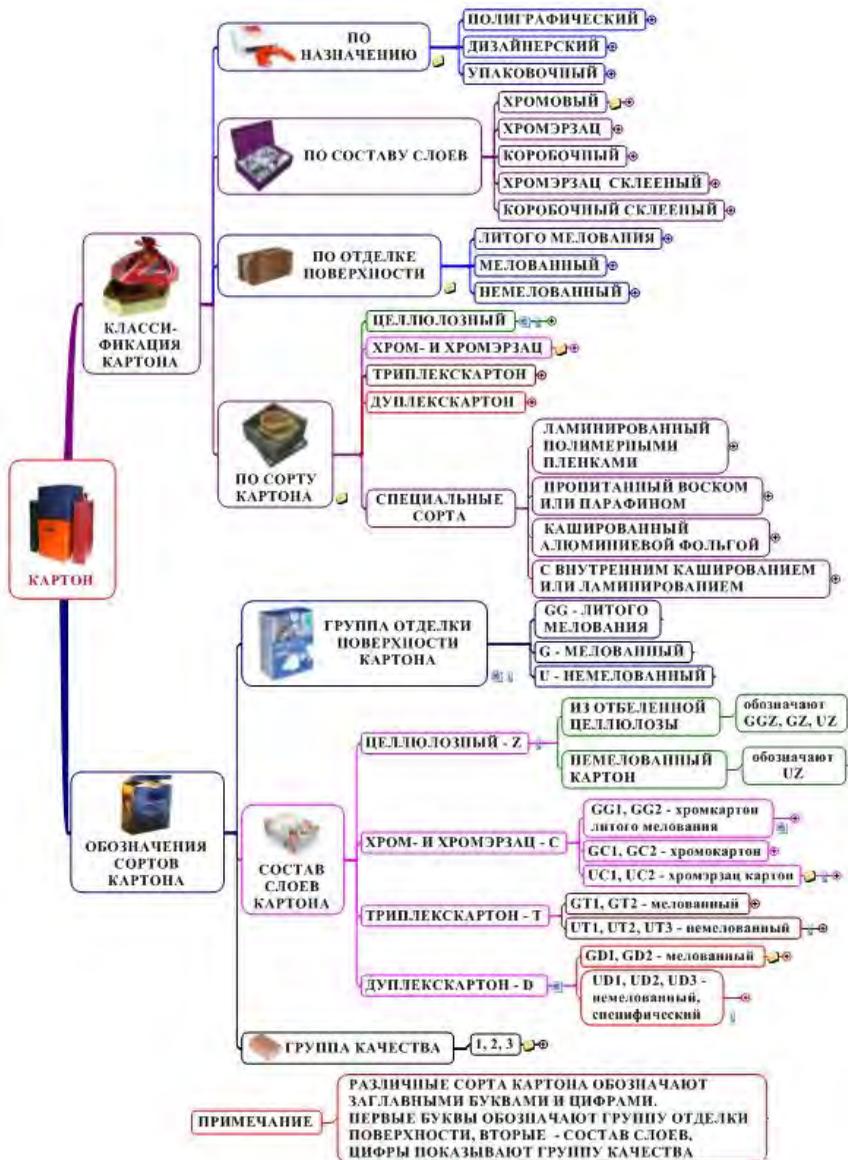


Рис. 5.28. Картон (Mindjet MindManager)

Немелованный картон используется в случаях, когда функциональные свойства важнее печатных, и если на него наносится изображение, то обычно оно выполняется в 2-3 краски.

Мелованный картон – это картон, имеющий специальное мелованное покрытие и гладкую матовую или глянцевую поверхность. При отличных упаковочных свойствах этот картон демонстрирует и хорошие печатные. Он интенсивно воспринимает краски и отличается лучшим глянцем при лакировании. Мелованный картон широко применяется для блистерной упаковки продукции.

Картон литого мелования – высокоглянцевый картон, мелование которого производится на подогреваемом хромированном цилиндре, имеющем зеркальную гладкость. В результате на поверхности картона воспроизводится зеркальный глянец. Обычно этот материал состоит из 2-4 цельных целлюлозных слоев одностороннего мелования.

Хромэрзац – картон толщиной от 0,25 до 0,6 мм. Лицевая поверхность имеет белый или бурый цвет, а также может быть мелованной. Хром-эрзац картон применяется для упаковки легких изделий – кондитерских, парфюмерных, бытовой химии [54, 91, 101–107, 127].

Хромокартон – мелованный или немелованный картон толщиной от 0,3 до 1,5 мм., изготовленный из беленой целлюлозы. Хромокартон применяется для изготовления различной упаковки с многокрасочной печатью.

Дуплекскартон – картон с односторонним мелованием.

Триплекскартон – картон с двусторонним мелованием.

Пальма первенства среди картонной упаковки принадлежит гофрированному картону. Ни один упаковочный материал не обладает такой совокупностью уникальных свойств.

Гофрокартон – многослойный материал, имеющий один, два или более гофрированных и один, два, три или более плоских слоев. Изготавливают 2-, 3-, 5- и 7-слойный гофрированный картон, используемый для производства транспортной, а также потребительской тары (как правило, используется микрогофрокартон).

### *5.6.7. Полимерные материалы*

Для удобства полимеры по данным [100, 114] могут быть разделены на два класса: термопластичные и термореактивные, а также на две экономические группы: потребительские и технические. Термопластичные материалы представляют собой полностью полимеризованные продукты, которые размягчаются при воздействии достаточного количества тепла. Давление вызывает текучесть термопластов и обеспечивает придание им требуемой формы при охлаждении. Отходы или бракованные изделия могут быть переплавлены и использованы вторично. Именно благодаря этим свойствам термопласты широко используются в упаковочных целях.

Термореактивные пластмассы – это полимеры с незаконченной поляризацией, но при нагревании в процессе переработки, эта реакция будет завершена и продукт приобретет поперечные связи, что лишит его способности вновь размягчаться под воздействием тепла. Термореактивные материалы подобны яичному белку, который после нагревания «полимеризовался» и невозможно вернуть его в первоначальное состояние. Термопластичные материалы можно сравнить с воском свечи, который может плавиться несколько раз и принимать каждый раз новую форму. Возможность переработки и утилизации делает термопластичные полимеры наиболее приемлемыми материалами для упаковки.

Наиболее популярными являются полимеры с низкими уровнями поперечных связей (эластомеры). Такие полимеры занимают промежуточное положение между термореактивными и термопластичными полимерами, в зависимости от степени образования поперечных связей [204].

В расплавленном состоянии все полимеры являются аморфными. Быстрое охлаждение «замораживает» полимерные цепочки в хаотическом состоянии, в то время как при медленном охлаждении некоторые молекулы успевают «перестроиться» и приобрести более упорядоченное кристаллическое состояние. Поэтому некоторые полимеры могут быть переработаны в прозрачную пленку при условии быстрого охлаждения для сохранения аморфной ориентации.

При всех других равных характеристиках, аморфный полимер будет менее жестким, чем кристаллический, и будет иметь более низкую точку плавления. Все термопластичные материалы облада-

ют определенной вязкоупругостью. При проектировании пластмассовой упаковки необходимо учитывать степень возможной нагрузки. Иногда требуется увеличить толщину пленки или выбрать другую пластмассу.

Нагревание полимеров с отсутствием поперечных связей между цепочками, т.е. термопластичных полимеров добавляют энергию и движение до тех пор, пока полимерные цепочки не начнут распутываться и скользить одна по другой. Полимер становится похожим на жидкость и может стать текучим. В полимере с поперечными связями (в термореактивном полимере) цепочки связаны друг с другом и никогда не могут по настоящему освободиться друг от друга и стать текучими. Поэтому термореактивные полимеры будут иметь значительно более высокую потенциальную полезную температуру и в конце концов не расплавятся, а разрушатся.

Из литературы [84, 93, 227] известно, что растворимость зависит от отделяемости молекулярных цепочек от основы полимера. Поскольку цепочки в термореактивных полимерах не могут освободиться от основной массы, их стойкость к растворителям очень высока. Только очень агрессивные химические вещества вступают во взаимодействие с термореактивным пластиком. Лишь несколько из существующих полимеров имеют практическое значение для упаковочной отрасли. Это потребительские термопластичные полимеры (рис. 5.29).

Полиэтилен. Полиэтилены (ПЭ) с одинаковым молекулярным весом могут иметь различные свойства в зависимости от степени и характера боковой разветвленности (рис. 5.30). Наибольшее расхождение наблюдается по плотности. Сильно разветвленные молекулярные цепочки не могут быть уплотнены достаточно тесно, поэтому образуют полиэтилен низкой плотности (ПЭВД). Высоколинейные молекулы полиэтилена уплотняются компактно и образуют полиэтилен высокой плотности (ПЭНД).

Полистирол. Полистирол (ПС) (рис.5.30) – твердый, жесткий, аморфный полимер. Он хорошо окрашивается и обрабатывается механическими способами. Двуосно-ориентированная пленка обладает прекрасной прозрачностью.

Полимерная пленка – тонкое гибкое полотно из пластмассы. Она может быть многослойной, металлизированной, с нанесением печат-

ти, иметь покрытие или быть подвергнута соэкструзии в целях увеличения механической прочности и усиления защитных свойств.

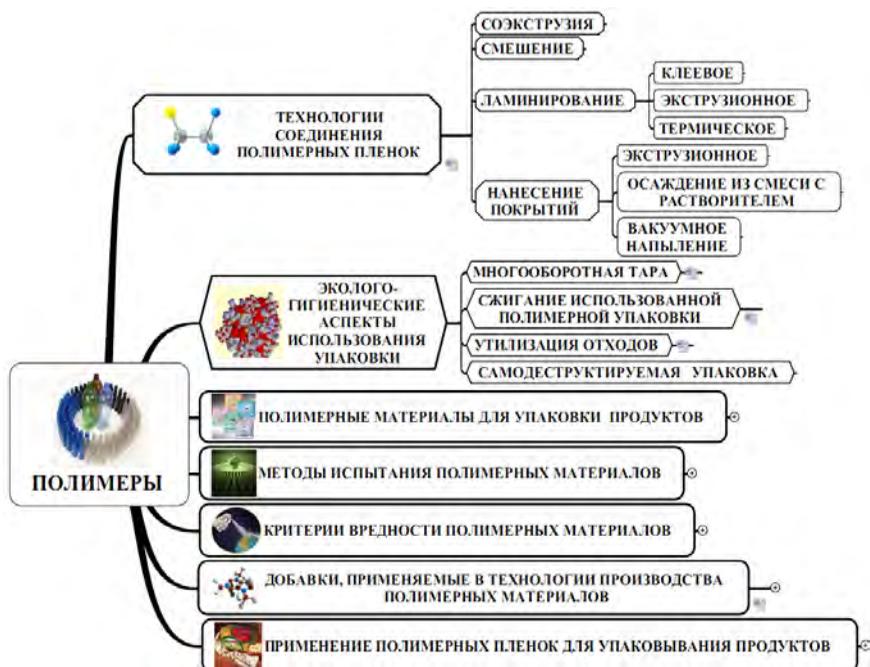


Рис. 5.29. Полимеры (Mindjet MindManager)

Полипропилен (ПП). Полипропилен (ПП) по свойствам приближается к ПЭВП, выгодно отличаясь от последнего меньшей плотностью, большой механической прочностью, жиро- и теплостойкостью, однако ПП значительно уступает ПЭ в морозостойкости.

Определяющим преимуществом применения ПП по сравнению с другими полиолефинами является более высокая температура плавления ( $170^{\circ}\text{C}$ ), что выражается в высокой теплостойкости материалов на его основе. Продукты, упакованные в ПП, кратковременно выдерживают температуру до  $130^{\circ}\text{C}$ . Последнее позволяет применять полипропилен в качестве упаковочного стерилизуемого материала.

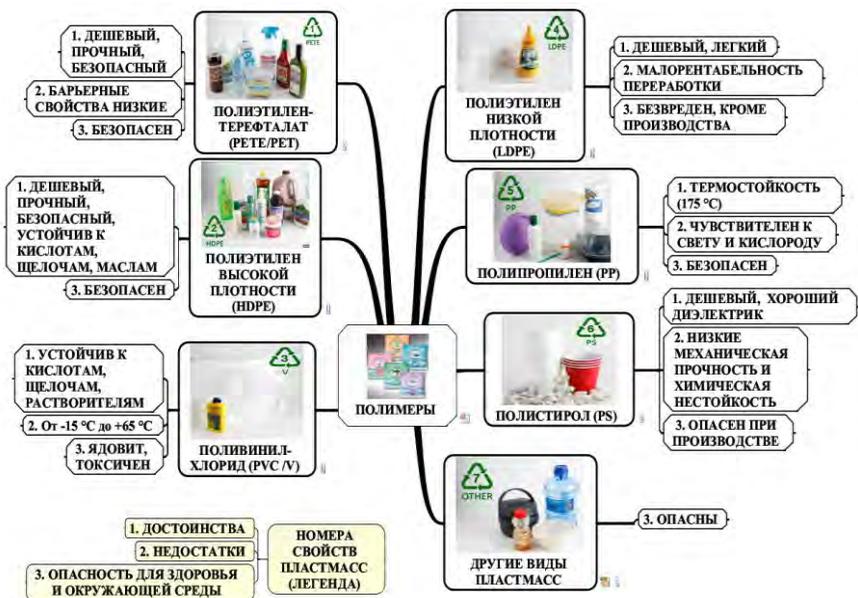


Рис. 5.30. Полимерные материалы для упаковки продуктов (Mindjet MindManager)

Полиэтилентерефталат (ПЭТ). ПЭТ является кристаллическим полимером, при быстром охлаждении расплава можно получить аморфный полимер, который при нагреве выше 80°C начинает кристаллизоваться. Присутствие кислорода в цепи придает полимеру хорошую морозостойкость (-70°C), а наличие бензольного кольца – высокую теплостойкость. Полиэфирные пленки жестки и прочны, высокопрозрачны.

Поливинилхлорид (ПВХ). Поливинилхлорид – аморфный полимер. Одной из трудностей, связанных с его переработкой, является его термическая нестабильность, сочетающаяся с высокой вязкостью расплава. Поэтому переработка ПВХ экструзией чрезвычайно сложна и требует тщательного подбора оборудования [30, 84, 91, 100–107, 114, 204].

Из анализа данных [43, 207, 230, 234] следует, что многочисленную группу специальных веществ, существенно влияющих на свойства полимеров, называют добавками к полимерным материалам (рис. 5.31). С целью продления срока службы пленок и придания им

специальных свойств в состав полимерных материалов вводят различные добавки.

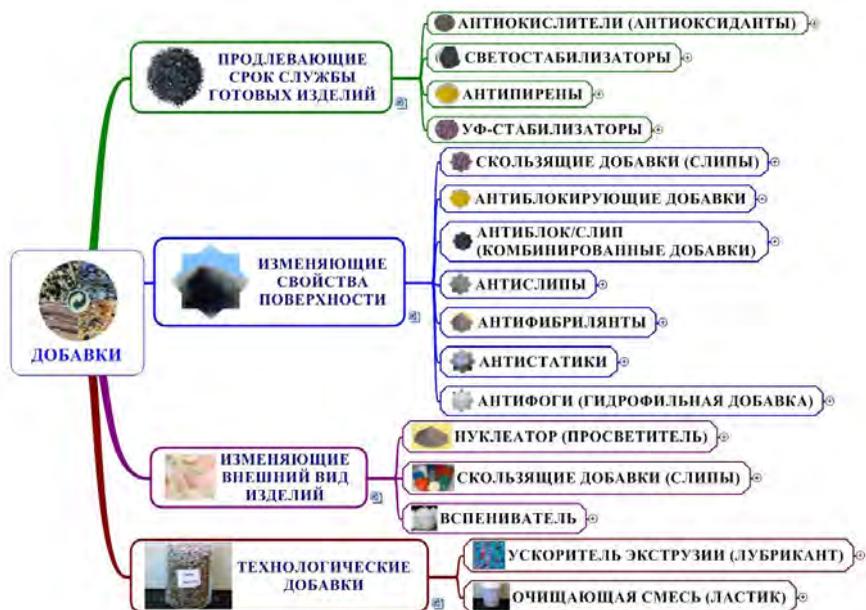


Рис. 5.31. Добавки, применяемые в технологии производства полимерных материалов

Полимеры чувствительны к воздействию УФ излучения, поэтому срок службы изделий сокращается под воздействием атмосферных факторов вследствие светодеструкции полимера. Применение концентрата светостабилизатора позволяет получить изделия с высокой стойкостью к УФ излучению и значительно увеличить срок их эксплуатации. Кроме того, применение УФ стабилизатора предотвращает потерю цвета, помутнение, потерю механических свойств и образование трещин в готовой продукции.

Нуклеатор (просветлитель) используется для получения высоко прозрачных изделий из полипропилена. Он снижает мутность и повышает прозрачность полипропилена в результате нуклеации полимера. Нуклеатор способствует повышению жёсткости литьевых из-

делий, улучшению процесса литья и сокращению цикла литьевого процесса.

Антиокислитель вводят в полимер во время экструзии или литья под давлением для предотвращения термоокисления в процессе переработки и для замедления деструкции во время хранения и эксплуатации изделия. Также данные добавки применяются и для защиты полимера при работе в агрессивных средах. Действующее вещество-смесь соединений фенолов и фосфидов.

Антипирены делают полимеры негорючими. Специальные антипирены используют для производства негорючих пленок, листов и литьевых изделий.

Антистатики позволяют избавиться от статического эффекта, присущего всем полимерам. Избавиться от него иногда не просто желательно, но и необходимо, Например, при изготовлении корпусов под аудио и видеотехнику. Действующим веществом, чаще всего, служат алкиламины [224].

Скользящие добавки служат, своего рода, внутренней смазкой в полимере. Они уменьшают вязкость расплава, ощутимо повышают производительность экструзии. И в тоже время делают поверхности пленок и других полимерных изделий более гладкой, блестящей и глянцевой. Уменьшают коэффициент трения готовых изделий. Действующие вещества- производные высших жирных кислот, так называемый олеамид и эрукамид.

Вспенивающие добавки используются для производства пористых изделий из полипропилена и полиэтилена. При введении добавок структура полимера разрыхляется, исчезают утяжки. Применяется для получения декоративных пленок, применяющихся при упаковке подарочных наборов, в качестве декоративных лент, прокладок в пробки и других.

В настоящее время, бурный рост пищевой промышленности и розничных сетей, привели к резкому повышению интереса к материалам с различными свойствами защиты продуктов.

Полимерные пленки обладают очень высокими барьерными свойствами и препятствуют нежелательному проникновению внутрь упаковки влаги и газов, солнечного света и посторонних веществ. Виды полимерной упаковки (iMindMap) представлены на рис 5.32. Из данных [58, 84, 91, 135, 207] следует, что пищевая пленка имеет ряд преимуществ:

1. Имеет высокую газо- и влагопроницаемость. Продукты в такой упаковке сохраняют свой первоначальный вид и вкусовые качества значительно дольше, чем в полипропиленовой или полиэтиленовой; кроме того, нет условий для развития бактерий.

2. Устойчива к высоким температурам. Разогреть продукты в микроволновых печах можно непосредственно в упаковке. Также разогреть продукты можно смело заворачивать в пищевую пленку – не происходит образование конденсата. Хорошая адгезия позволяет добиться герметичной упаковки продукции.

3. Имеет повышенную механическую прочность – она устойчива на разрыв и прокол. Она отлично переносит низкую температуру, поэтому продукты можно смело хранить и в домашнем холодильнике.

4. Имеет отличные оптические характеристики: глянец, прозрачность.

5. Обладает отличной «памятью», то есть восстановление первоначальных форм.



Рис. 5.32. Виды полимерной упаковки (iMindMap)

## 5.6.8. Методы испытаний материалов

Механико-физические методы испытания: (рис. 5.33). Испытания на прочность, деформация и модуль упругости при растяжении, прочность и модуль упругости при изгибе, испытания на твердость, испытания на прочность при ударе, тепловые испытания, испытания на воспламеняемость, оптические испытания.

Методы определения стойкости пластмасс к действию химических сред отражает ГОСТ 12020–72. По данным [62, 70, 100] сущность метода заключается в установлении изменения массы, линейных размеров и механических свойств стандартных образцов пластмасс в ненапряженном состоянии и растрескивания их в напряженно-деформированном состоянии после выдержки в течение определенного периода времени в реагентах: жидких химических веществах, растворах твердых химических веществ и технических жидких средах (топлива, масла).

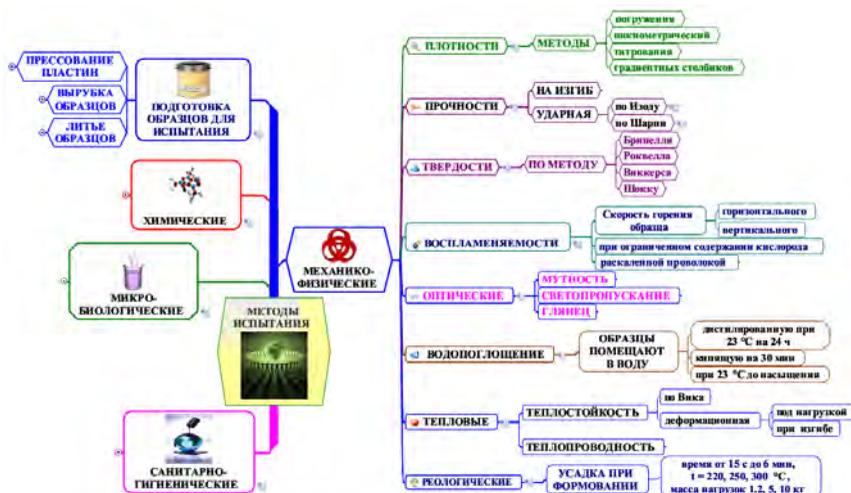


Рис. 5.33. Методы испытания полимерных материалов (физико-механические свойства)

Методы испытаний по настоящему стандарту позволяют:

- 1 – установить сравнительную стойкость пластмасс в данной химической среде;
- 2 – установить сравнительную стойкость испытуемой пластмассы в различных химических средах;
- 3 – установить влияние введенных в пластмассу добавок на стойкость в данной химической среде или в нескольких химических средах.

Микробиологические методы испытаний и оценки биodeградации полимеров (рис. 5.34).

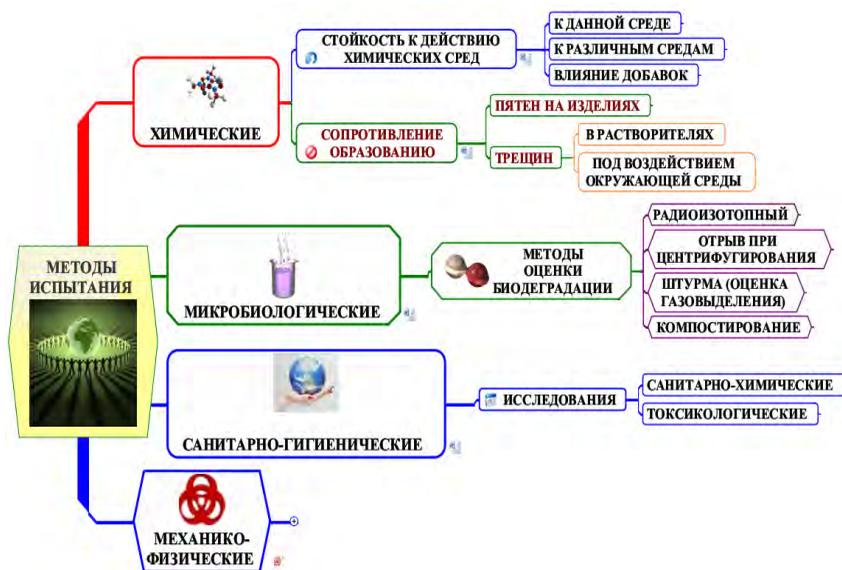


Рис. 5.34. Методы испытания полимерных материалов (химические и микробиологические свойства)

Методы оценки биodeградации полимеров разделены по следующим классификационным признакам:

1. Оценка газовыделения (метод Штурма). Метод Штурма базируется на изучении кинетики выделения  $\text{CO}_2$  из системы, содержащей погруженный в суспензию микроорганизмов-деструкторов

образец испытываемого биоразлагаемого полимерного материала [105].

2. Методы компостирования. Эти методы регламентируются рядом стандартов, в частности, немецкими стандартами D5338-98el, D5509-96, D5988-96. Компост является чрезвычайно активной биологической средой, он обычно содержит более 2000 видов бактерий и не менее 50 видов грибов. Сущность метода заключается в экспозиции образцов биоразлагаемых полимерных материалов в компосте, полученном из твердых отходов, и регистрации количества выделяющегося  $\text{CO}_2$ . Наряду с этим изучают влияние продуктов деградации биоразлагаемых полимерных материалов на ценность и качество компоста (стандарт D6400-99el).

3. Радиоизотопный метод. Полимерные пластики заражают суспензией микроскопических грибов, выдерживают в атмосфере паров тритиевой воды и фиксируют накопление трития в образцах по интенсивности их радиоизлучения, измеряемой с помощью жидкостного сцинтилляционного счетчика. По приросту интенсивности рассчитывают увеличение сухой биомассы на единицу поверхности образца. Результаты можно получить уже через 30 ч.

4. Метод отрыва при центрифугировании. Количественные параметры адгезии клеток микроорганизмов на полимере являются определяющими для прогнозирования скорости биообращения и биодеструкции полимерных материалов. Таким параметром служит, в частности, сила адгезии, которую измеряют методом отрыва при центрифугировании. Суспензию клеток микроорганизмов наносят на поверхность полимерной пленки и инкубируют в течение заданного времени. Затем образцы пленок закрепляют на металлических пластинах и центрифугируют в поле нарастающих центробежных сил, действующих перпендикулярно к поверхности пленок. Под микроскопом считают количество клеток, оторвавшихся от пленочных образцов и перешедших в объем центрифужного стакана, заполненного дистиллированной водой.

5. Метод закапывания в почву. В соответствии с ГОСТ 9.060-75 образцы помещают в почву с заданной биохимической активностью на различные временные периоды с учетом смены времен года. Скорость биодеструкции оценивают по изменению массы, физико-механических, молекулярных и структурных характеристик образцов, а также по изменению состава почвы.

6. Метод испытания на грибостойкость. Полимерные образцы заражают водной суспензией спор грибов и выдерживают в условиях, оптимальных для развития грибов. Грибостойкость количественно характеризуют по визуальным признакам развития грибов на поверхности образцов через заданный промежуток времени. Санитарно-гигиенические критерии вредности полимерных материалов представлены на рис. 5.35 в (iMindMap) и на рис. 5.36 в (Mindjet MindManager). Полимерные материалы, из которых в процессе синтеза и переработки получают упаковку, представляют собой многокомпонентную систему, содержащую, в том числе, и вредные для человеческого организма продукты, так как в них могут содержаться различные целевые добавки, вводимые в процессе переработки: пластификаторы, стабилизаторы, ингибиторы, наполнители, красители, мягчители, а также соединения тяжелых металлов. При длительном контакте упаковки с продуктом все вышеперечисленные компоненты могут мигрировать в продукт, а из него – в желудок человека [105].



Рис. 5.35. Санитарно-гигиенические критерии вредности полимерных материалов (iMindMap)



Рис. 5.36. Санитарно-гигиенические критерии вредности полимерных материалов (Mindjet MindManager)

Из анализа литературных данных [105, 172, 196, 70, 204, 100, 114] следует, что гигиенические требования, предъявляемые к полимерной упаковке контактирующей с пищевыми продуктами, определяются различными факторами:

1. Токсичность. Сильнодействующие и высокотоксичные соединения обладают ЛД<sub>50</sub> до 200 мг/кг, средней токсичности – 200–1000 мг/кг, малотоксичные – выше 1000 мг/кг.

2. Кумуляция – способность к накоплению медленно выводящихся или разлагающихся веществ. Оценивается по коэффициенту сверхвыраженной кумуляции, который на смертельном уровне имеет значение от 1 до 3, умеренном – от 3 и более, слабовыраженный – более 5.

3. Аллергические свойства. Сильные аллергены способны вызывать аллергию у людей. Аллергические свойства веществ оцениваются в эксперименте на животных и выражаются следующим образом: умеренные аллергены вызывают положительные аллергические реакции не менее чем у 50% подопытных животных, а слабые аллергены – только у 20–40% животных.

4. Бластомогенность (от медицинского названия опухоли – «бластома»). Такими свойствами обладают канцерогенные вещества, которые содержатся в продуктах разложения дополнительных веществ, вводимых в процессы полимеризации низкомолекулярных веществ, и в некоторых мономерах.

5. Канцерогенность тех или иных веществ устанавливается в опытах на животных. Канцерогенные вещества, приводящие к образованию опухолей, подразделяются на сильно канцерогенные, канцерогенные и слабо канцерогенные.

6. Мутагенность – способность к изменению наследственной структуры, ответственной за хранение генетической информации. Существуют супермутагенные вещества, которые вызывают 100% и более мутаций (за 100% принимают 100 мутаций на 100 хромосом), мутагенные – 5–100% мутаций и слабо мутагенные – менее 5% мутаций.

7. Тератогенность – способность вызывать уродства у людей. По тератогенности вещества подразделяются: на явные тератогены, которые вызывают различные уродства, воспроизводимые экспериментально на животных, и подозрительные на тератогенность.

8. Эмбриотоксичность – способность веществ отрицательно воздействовать на развитие эмбриона в чреве матери.

### **5.6.9. Упаковка из стекла**

Стекло – основной материал для производства стеклянной тары. Оно химически инертно и непроницаемо для газов, жидкостей, сырости, устойчиво к действию химических агентов, гигиенично, прозрачно и легко перерабатывается в изделия. Главный недостаток стекла – хрупкость. Кремнезем является основным компонентом промышленных стекол.

Полученные научные результаты [58, 62, 84] позволяют сделать вывод, что стекло обладает существенными преимуществами по сравнению с другими материалами. Кроме способности противостоять различным агрессивным средам стекло имеет высокий уровень гигиеничности, химической инертности, непроницаемости для газов и жидких веществ. Его прозрачность позволяет рассмотреть содержимое и установить степень качества продукта. Стекло легко перерабатывается, хорошо и разнообразно окрашивается, достаточно пластично, чтобы принимать оригинальные формы. Единственный недостаток – низкая стойкость к ударным нагрузкам, что приводит к некоторым потерям в результате боя при обработке и заполнении тары на автоматизированных линиях, а также при ее транспортировании.

Наибольшее распространение получило силикатное стекло, основой которого является кремнезем ( $\text{SiO}_2$ ), кроме того, в него входят оксиды щелочных и щелочноземельных металлов, а также оксид алюминия. Для получения необходимых свойств в состав стекломассы вводят модифицирующие добавки, например небольшие количества борного ангидрида (йенское стекло), оксида свинца (хрусталь), оксида цинка или редкоземельных металлов (оптика) [58, 201, 224, 230].

В пищевой промышленности для изготовления бутылок и банок используется силикатное стекло следующего состава: 72% кремнезема, 13,5% оксида натрия, 9% оксида кальция, 2% оксида магния, 2% оксида алюминия, а также в небольших количествах оксид бора, оксид железа, борный ангидрид. Стекло получают путем плавления смеси указанных выше веществ (шихты) при температуре 1430–1480°C. Под воздействием высокой температуры в процессе стекловарения в стекломассе происходит ряд химических и физических превращений:

силикатообразование, стеклообразование, осветление, гомогенизация и охлаждение. В конце процесса охлаждения до 200–300°C стекло-масса приобретает необходимую для формования изделия вязкость и пластичность.

Для упаковки многих продуктов стекло было, есть и останется важнейшим материалом, поскольку оно является прочным, долговечным, прозрачным и химически инертным. Привлекательное внешне, стекло не скрывает товар от потребителя и дает представление о его качестве. Стекло непроницаемо для газов и других веществ, и поэтому его широко применяют для хранения ароматических веществ. Оно является кислотостойким, выдерживает воздействие самых сильных кислот и оснований (кроме плавиковой кислоты, применяемой для травления стекла) [120, 234].

Стекланные контейнеры можно использовать также в микроволновых печах и для сервировки без переключивания продуктов в другую посуду. Стекло любого цвета – зеленое, бесцветное, опаловое и янтарное – одинаково проницаемо для волн диапазона СВЧ. Для изготовления стекла требуются относительно недорогие материалы, которые не приходится импортировать, но процесс его выпуска является достаточно энергоемким.

Несмотря на стремление производителей снизить вес стеклнной продукции, контейнер из стекла все же тяжелее пластиковой или алюминиевой емкости соответствующего размера, что приводит к более высокой стоимости транспортирования стеклнных изделий. Стекло является легко бьющимся материалом, хотя используются специальные виды покрытий, снижающие износ и хрупкость стеклотары [5, 58].

Классификация стекла и стеклотары:

- ✓ строительное стекло;
- ✓ тарное стекло;
- ✓ техническое (кварцевое, светотехническое, стеклнные окна);
- ✓ сортовое.

Тарным стеклом называют стекло для изготовления стеклнной тары и упаковки. Стекло для тары может быть бесцветным, окрашенным в темно-зеленый, оранжевый и другие цвета. В основном стеклнную тару получают выдуванием и пресс-выдуванием стекломассы на полуавтоматах и на автоматах.

Сортовое стекло – изделия из бесцветных, хрустальных и окрашенных стекол, употребляемые в быту, культурно-бытовых учреждениях и т.д. Различают следующие виды:

- ✓ бытовая посуда, посуда для напитков,
- ✓ художественно-декоративные изделия.

Формуются сортавые стекла методами прессования и выдувания. Для декоративной отделки люстрируют, протравливают кислотами и т.д.

Тара из стекла в зависимости от вида упаковываемой продукции подразделяется на три основные категории: 1 – для парфюмерии и косметики; 2 – для пищевых продуктов; 3 – для лекарственных препаратов (рис. 5.37).



Рис. 5.37. Виды стеклянной упаковки (iMindMap)

Стекло для парфюмерии должно обладать особым блеском и прозрачностью, поэтому для его производства не используют окиси железа и других металлов. В фармацевтической промышленности обычно применяют три типа стекла: нейтральное борнокремнеземное стекло очень дорогостоящее используемое для упаковки физиологически активных препаратов (например, плазмы), натриевокальциевое стекло с соответствующей обработкой, используемое для упаковки некоторых видов медикаментов с содержанием кислоты,

натриевокальциевое стекло без обработки (используется для всех прочих целей).

Различают три основных типа емкостей, изготавливаемых из стекла: оплетенные бутылки и фляги, бутылки и банки, флаконы и ампулы.

Бутылки и фляги используются для вина, ликеров, столового и растительного масла, безалкогольных газированных и негазированных напитков, молока. Стеклянные банки и емкости с широким горлом используют для джемов и конфитюров, консервированных фруктов и солений. Флаконы и ампулы используют в парфюмерной и фармацевтической промышленности [69, 105].

Важнейшей особенностью стекла является его гигиеничность. Из стекла не переходят в продукт вредные вещества, оно не придает продуктам посторонних запаха и вкуса. Стекло непроницаемо для газов, жидкостей, легко формируется и прозрачно. Отрицательным качеством стекла является его хрупкость и большая плотность, что приводит к увеличению транспортных расходов при перевозках и потерям пищевых продуктов. Интенсификация стекловарения достигается путем модификации состава стекла, способов приготовления шихты, применения ускорителей варки и осветлителей, повышения температуры в печи, применения кислородного дутья и т.д. В настоящее время интенсивно ведутся работы по уменьшению массы стеклотары и повышению ее механических свойств за счет обработки поверхности различными веществами, нанесением полимерных покрытий на основе полиуретана, поливинилхлорида и т.д. Внедрение облегченной, упрочненной стеклянной тары экономически выгодно и, учитывая неограниченные запасы природного сырья и возможность повторной утилизации, делает стекло перспективным материалом для производства тары.

Стекло тары используется в основном для затаривания жидких товаров (молока и молочных продуктов, винно-водочных изделий и других продовольственных и промышленных товаров). Товары, затаренные в стеклянную тару, необходимо перевозить и хранить в жесткой транспортной таре и мягких упаковочных материалах.

Стекло тары распознают по объемам горлышка, расцветке стекла, виду венчика, назначению и конфигурации. По объему горловины подразделяют на узкогорлую (с внутренним поперечником

гортани до 30 мм) и широкогорлую (с внутренним поперечником гортани выше 30 мм) тару. Узкогорлая тара (бутыли) употребляется, в большинстве случаев, для разлива, сохранения и транспортировки вина, водки, коньяка, пива, безалкогольных напитков, природных вод, ликеров, настоек, соков, шампанских вин и растительных масел. Издают узкогорлую стеклянную тару вместительностью 50, 200, 250, 330, 500, 700 и 1000 мл. Вырабатывают ее из бесцветного, полубелого, зеленого и оранжевого стекла согласно с ГОСТ 13906-91 и ГОСТ 10117-91. Широкогорлая стеклянная тара (банки и бутылки) создана для розлива молока и молокопродуктов, расфасовки консервированных товаров, подлежащих герметичной упаковке, сбережению и перевозке. Вырабатывают широкогорлую тару согласно с ГОСТ 5717-81 вместительностью от 100 до 10 000 мл из иллюзорного и полубелого стекла. К стеклянной таре относится посуда для химреактивов, медикаментов (узкогорлые склянки), посуда для парфюмерной продукции (узкогорлая и широкогорлая тара для духов, одеколонов, парфюмерных паст) (рис. 5.38).

Для предотвращения кристаллизации рекомендуется подобрать такой состав стекла, чтобы температура его выработки была выше температуры кристаллизации.

Тара из стекла в зависимости от вида упаковываемой продукции подразделяется на три основные категории: для парфюмерии и косметики; для пищевых продуктов; для лекарственных препаратов (см. рис. 5.38).

Утилизация стеклянной тары может производиться по трем направлениям: использование в качестве вторичного сырья при производстве стеклянной тары, использование в качестве одного из компонентов-наполнителей в различных производствах, твердые бытовые отходы (рис. 5.39). Основным направлением применения стеклобоя является производство тары (бутылок, банок), т.к. это наиболее массовое производство, имеющее менее жесткие требования к постоянству химического состава стекломассы, что позволяет использовать вторичный стеклобой, различный по цвету и составу. Одно из наиболее значимых направлений употребления битого стекла – производство пеноматериалов [30, 204].

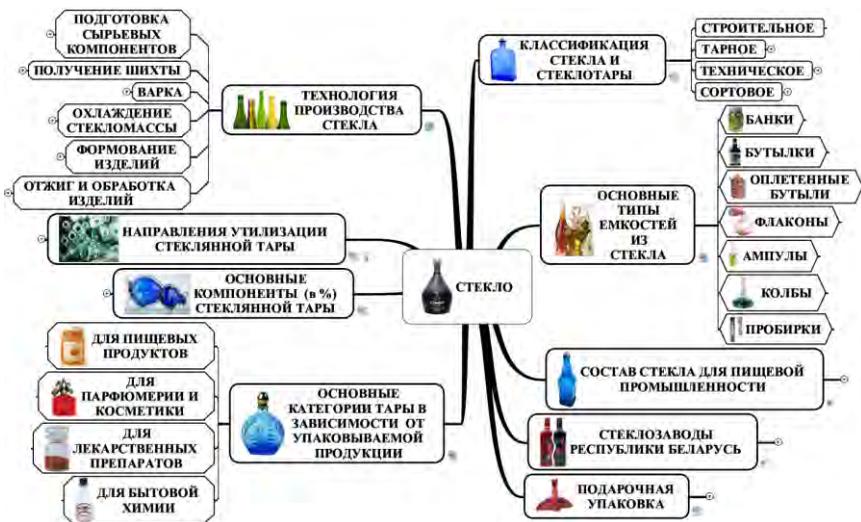


Рис. 5.38. Стекло (Mindjet MindManager)

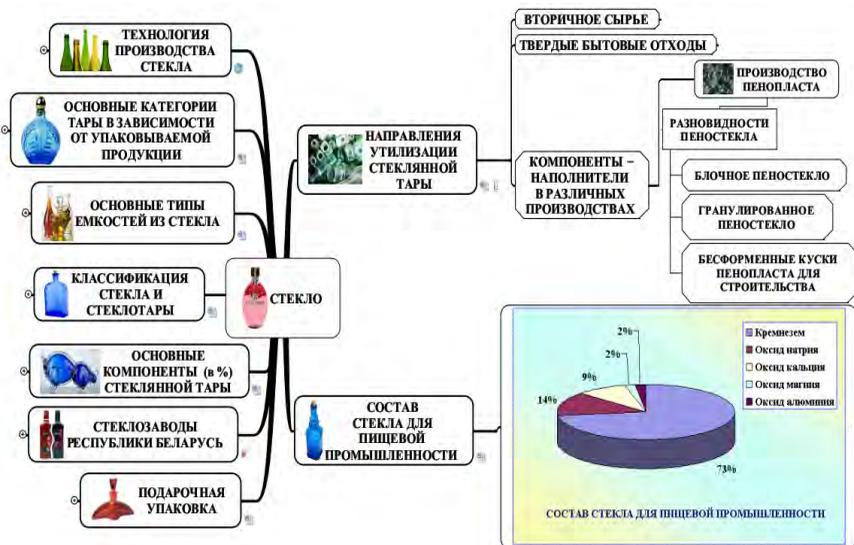


Рис. 5.39. Направления утилизации стеклянной тары (Mindjet MindManager)

### **5.6.10. Упаковка из металла**

Преобладающим материалом для изготовления металлических банок, является низкоуглеродистая сталь, которая легко подвергается коррозии при контакте с влагой или другими коррозионными веществами. Такая сталь, или черная жесть, могут использоваться лишь для хранения некоррозионных продуктов технического назначения (рис. 5.40). Сталь – это один из самых распространенных упаковочных материалов, и она издавна использовалась для круглых, прямоугольных, квадратных коробок и канистр (рис. 5.41) (iMindMap) и (рис. 5.42) (Mindjet MindManager).

Обычно для защиты стали требуется покрытие. Впервые оно было получено путем погружения листов черной жести в ванну с расплавленным оловом. При современной технологии черная жесть покрывается оловом электролитическим путем.

Из анализа литературных данных [62, 84, 105, 115] следует, что упаковка из металла замечательно препятствует воздействию агрессивной внешней среды – света, воздуха, различных газов, воды и многих других факторов, влияющих на качество содержимого тары.

К плюсам белой жести относится ее свойства, позволяющие ее лакировать и наносить печать. Однако из-за возрастания себестоимости производства олова, которое используется для горячего лужения жести, на современном этапе белую жесть заменяют другими видами, не покрываемыми оловом. К таким материалам относятся черная лакированная, алюминиевая, хромированная, лакированная и никелированная жесть. Другой альтернативой белой жести является алюминий и его сплавы (как правило – с магнием или марганцем, повышающим прочность материала). Бурный рост производства тары именно из алюминисодержащих сплавов обусловлен многими факторами: первое – плотность алюминия меньше плотности жести почти в три раза; второе – этому материалу необыкновенно легко придать необходимую форму, он пластичен и обладает хорошей термостойкостью; третье – алюминий почти совсем газо-, водо-, аромато-, паро- и жиронепроницаем; четвертое – он весьма микробиологически устойчив; пятое – этот металл имеет высокую способность к светоотражению; шестое – алюминий возможно использовать в большом количестве всевозможных комбинаций с другими материалами.

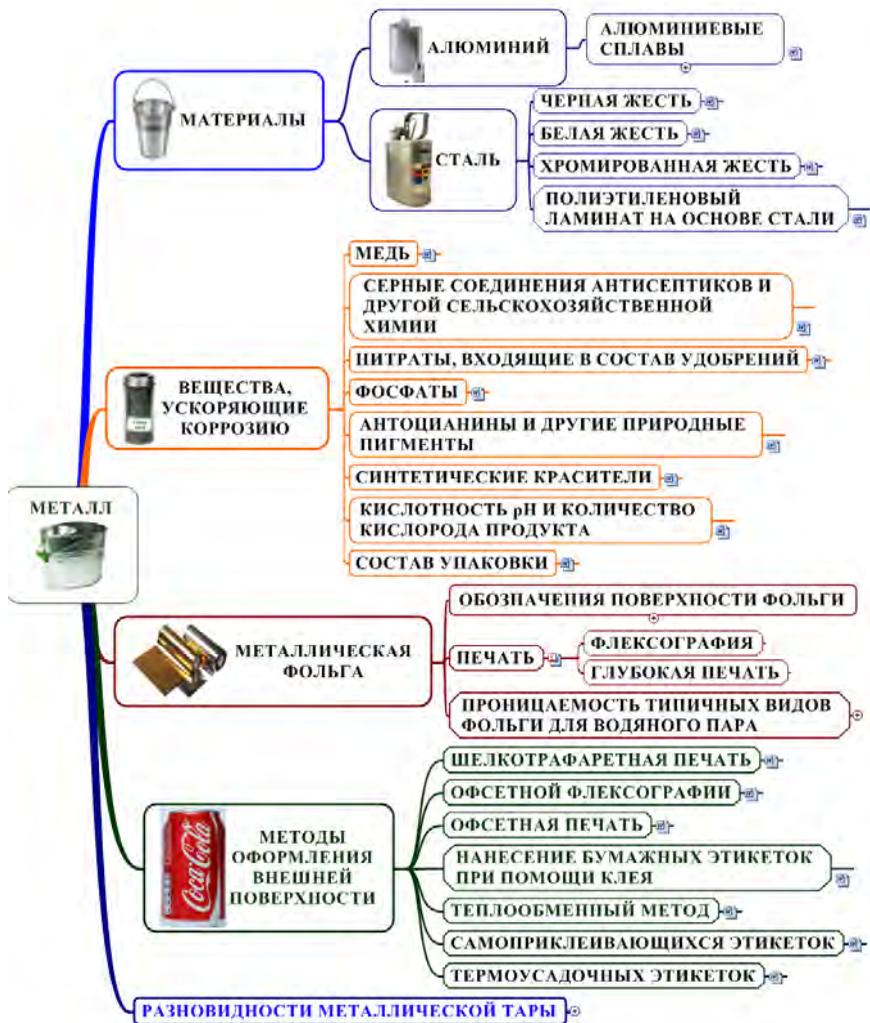


Рис. 5.40. Металл (Mindjet MindManager)

Фактически, чистый алюминий в производстве упаковки используется мало, в основном, используются различные сплавы (например, алюминиевая фольга), которые позволяют увеличить прочность при одновременном утончении упаковочного материала.

Основным видом упаковки из металла является консервная банка. Конструктивно этот вид упаковки подразделяется на двух- и трехкомпонентные банки [30, 62, 224].

Вначале все стальные банки изготавливались из плоских листов, нарезанных по размерам, изогнутых в определенную форму, и механически скрепленных или сваренных для создания окончательной конфигурации. Ранее консервные банки имели три составляющих элемента: цилиндрический корпус, доньшко и крышка. Позднее была разработана технология глубокой вытяжки металла с приданием соответствующей формы путем вытяжки с использованием пуансона и матрицы. Это позволило изготавливать банки из двух составляющих элементов: корпус и крышка.

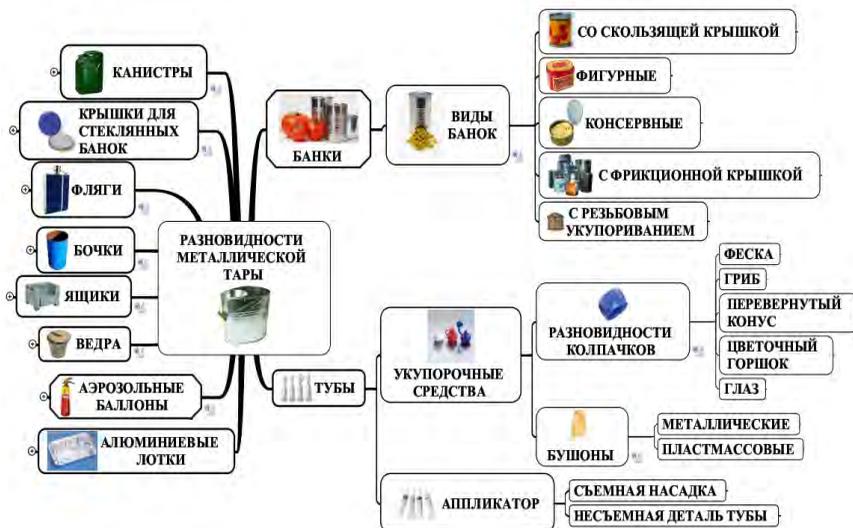


Рис. 5.41. Виды металлической тары (Mindjet MindManager)

Габариты и форма металлических банок весьма разнообразны. К наиболее типичным видам относятся: (рис. 5.41) (iMindMap) и (рис. 5.42) (Mindjet MindManager).

- ✓ трехкомпонентные стальные банки для пищевых консервов;
- ✓ аэрозольные баллоны трех типов: трехкомпонентные стальные (сварной корпус, крышка и донышко), двухкомпонентные (цельнотянутый алюминиевый корпус и крышка), однокомпонентные (цельнотянутый алюминиевый корпус, суженный к верху, где устанавливается распылительный колпачок типа «спрей»);
- ✓ стальные и алюминиевые банки, изготовленные методом вытяжки с утончением стенок корпуса;
- ✓ двухкомпонентные алюминиевые банки, изготовленные путем обычной вытяжки или путем повторной вытяжки для последующего изменения формы. Банки с целиком открывающимся верхом и банки, открывающиеся путем извлечения лючка из закаточного поля крышки;
- ✓ банки со съёмными крышками, используемые для кондитерских и других изделий,



Рис. 5.42. Виды упаковки из металла (iMindMap)

✓ стальные трехкомпонентные банки различной конструкции – с ручками и без ручек, используемые в основном для хранения технических жидкостей, промышленные барабаны и бочки.

Алюминиевая фольга. Для множества товаров алюминиевая фольга обеспечивает абсолютные барьерные свойства к кислороду и влаге, проникновению бактерий и воздействию температур. Нужно отметить, что алюминиевая фольга имеет высокую тепловую проводимость, обладает хорошей гибкостью. Основные сферы применения упаковки с использованием алюминиевой фольги (рис. 5.43). Алюминиевая фольга – это очень тонкий лист алюминия. Его толщина составляет до 0,2 мм (200 нм). Ширина фольги будет зависеть от ее назначения: гибкая упаковка, коробки из фольги, фольга для крышек, хозяйственная фольга, фольга для теплообменника, ламинаты для теплоизолирующих материалов и т.д. Важно, что к моменту окончания процесса производства, благодаря высокотемпературному отжигу, алюминиевая фольга становится стерильной. Именно поэтому она безопасна в использовании с продуктами питания. Кроме того, алюминиевая фольга может нагреваться до высоких температур, не деформируясь и не плавясь, а это идеальное условие для процессов запайки. Алюминиевая фольга толщиной 0,006 мм (наиболее тонкая), которая обычно используется в упаковочном ламинате, может эффективно сохранять скоропортящиеся продукты питания без использования заморозки в течение нескольких месяцев [30, 62, 201, 224].

Виды фольги. Для отделки продукции в полиграфии широко используются различные виды фольги, которые подразделяют в зависимости от способа ее нанесения на изделие: фольга для горячего тиснения, фольга для холодного тиснения и фольга для фольгирования (рис. 5.43).

Фольга для горячего тиснения наносится на поверхность изделия с помощью нагретого до определенной температуры штампа, который расплавляет термоклеевой слой и за счет давления штампа переносит изображение со штампа на изделие.

Ассортимент фольги для горячего тиснения достаточно широк: металлизированная, цветная, текстурная, голографическая и дифракционная. Металлизированная и цветная фольга применяется для облагораживания продукции, а для защиты документов или продукции от подделки применяют голографическую, дифракцион-

ную и специальные виды фольги. К специальным видам фольги относят магнитную фольгу и стираемую скрейч-фольгу.

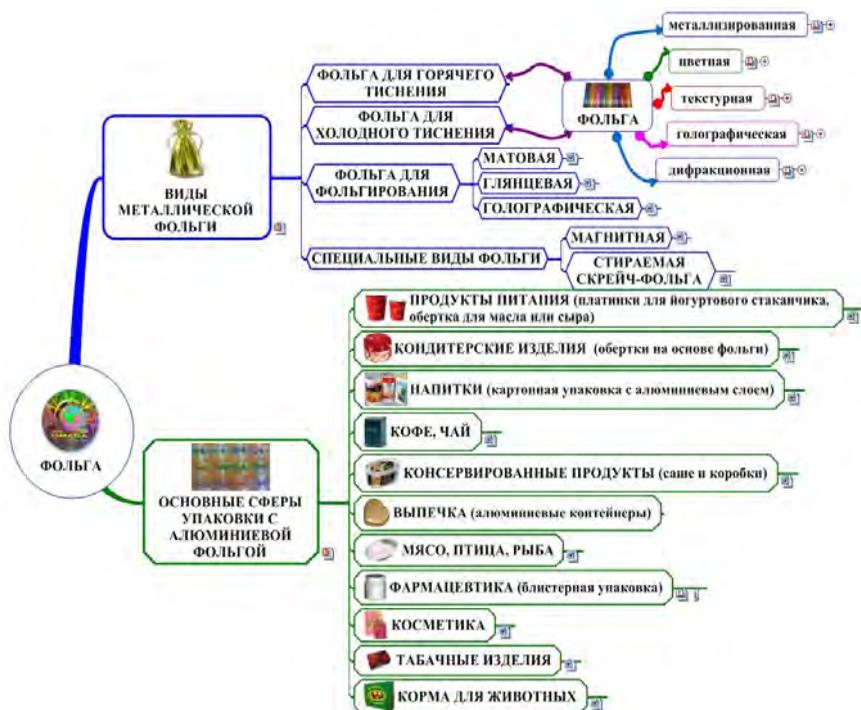


Рис. 5.43. Виды фольги. Основные сферы упаковки с использованием фольги (Mindjet MindManager)

Способ горячего тиснения хотя и не дает возможности выполнять печать полноцветных изображений, передавать полутона и выполнять плавные переходы от одного цвета к другому, но она все равно широко применяется в полиграфии. Отделка фольгой любого вида, за счет ее металлического блеска, эффектно смотрится на любом изделии, придает ему неповторимость и изысканность.

Металлизирующая фольга выпускается золотая, серебряная и бронзовая. Обладает прекрасным металлическим блеском. С помощью металлической фольги можно придать логотипу рельеф как

вогнутый, так и выпуклый, и тем самым существенно изменить внешний вид изделия.

Цветная (пигментная) фольга выглядит после тиснения как краска. Выпускается различных цветов: белая, черная, синяя, красная, зеленая, желтая, оранжевая. Она бывает глянцевой или матовой. С помощью матовой цветной фольги можно выполнять печать по поверхности изделия предварительно покрытого глянцевой пленкой или лаком и при этом получить необыкновенный эффектный дизайн [30, 62, 105, 201, 224, 466].

Прозрачную лаковую фольгу используют при тиснении по матовым поверхностям изделий для получения на них эффектного глянцевого, бесцветного слоя. При тиснении изделий прозрачной лаковой фольгой получают на поверхности запечатываемого материала блестящий, бесцветный слой.

#### ***5.6.11. Упаковка из дерева***

Преимущества, которые имеет деревянная упаковка, оспорить невозможно. Деревянная тара проста в изготовлении и имеет доступную стоимость обеспечивает надежную защиту содержимого, компактное размещение и экономию места в складских помещениях и транспорте. Ящики для хранения удобно погружать, перевозить и разгружать как людям, так и автоматизированной технике. К этой группе тары относят ящики, изготовленные из древесины различных пород бочки, корзины (рис. 5.44).

Из литературных источников [24, 30, 62, 205] ящики бывают сплошные, решетчатые и армированные проволокой. В зависимости от материала ящики производят дощатые, фанерные и комбинированные. Фанерные ящики используют для транспортировки и хранения товара с невысокой объемной массой – чай, кофе, табачные изделия, макароны. Лотки применяют для перевозки винограда, хлеба, помидоров. Для упаковки промышленных и продовольственных товаров используют плотно сколоченные ящики; для овощей, фруктов, винно-водочных изделий – решетчатые. В соответствии со стандартами выпускается несколько видов дощатых и фанерных ящиков для продукции рыбной промышленности, кондитерских изделий, консервов, овощей и фруктов, а также других продоволь-

ственных товаров, продукции легкой промышленности и других непродовольственных товаров. Различаются они между собой по размерам, назначению, объему древесины, пошедшей на изготовление деталей ящиков, и по другим признакам.



Рис. 5.44. Виды деревянной упаковки (iMindMap)

Деревянные бочки изготавливают из древесины различных пород. Состоят они из клепок, днищ и обручей. Деревянные бочки выпускают различной емкости. Бочки подразделяются на заливные и сухотарные. В заливные бочки затаривают рыбу, пиво, вина и другие жидкие продукты, в сухотарные бочки – сухие молочные продукты, яичный порошок, сухую краску, замазку и т. п.

Деревянные бочки выпускают различной емкости. Например, соки, морсы, коньяки и коньячный спирт, вина затаривают в бочки емкостью от 50 до 600 л; рыбную и плодоовощную продукцию, топленое масло, маргарин – от 15 до 250 л. Сыпучие и пастообразные товары затаривают в фанерные барабаны емкостью от 10 до 100 л.

Для сбора, хранения и транспортирования овощей, фруктов, рыбы и некоторых других продуктов используют прутьяные и драночные корзины. Тара может быть изготовлена из шпона с прослойками эластичной резины. Производство тары из такого материала позволяет значительно уменьшить ее собственный вес без снижения показателей прочности и влагостойкости, характерных для деревянной тары [105, 227].

Для изготовления поддонов могут быть использованы любые типы древесины. Выделяются три основные группы поддонов: одноразового пользования, рассчитанные обычно на однократную перевозку, универсальные, многооборотные разновидности поддонов для складского хранения и перевозки товаров, и специализированные, которые соответствуют техническим условиям, удовлетворяющим как производителя, так и потребителя тары [70, 71, 234, 233].

В компьютерной интеллект-карте по гиперссылкам открывается описание свойств того или иного вида деревянной тары, их конструктивные элементы. У топика с поддоном установлена ссылка на программное обеспечение, по которой открываются программы «Расчет поддона» и «Стандарты для поддона».

Фанера – листовый древесный материал, получаемый склеиванием трех и более листов преимущественно лущеного шпона (рис. 5.45). Ориентация направления волокон склеивания листов перекрестная, но существует и однонаправленная фанера, в которой шпон расположен в одном направлении. Количество слоев колеблется от 3 до 23; толщина шпона – от 4 до 40 мм. По водостойкости фанера делится на три типа:

1. ФК – фанера, которая склеивается карбамидной смолой.
2. ФСФ – фанера, которая склеивается фенольной смолой. Как правило, это обычная фанера для использования внутри помещений.
3. ФБ – бакелизированная фанера. Бакелизированная фанера – это сначала производят пропитку лаком и после чего слои склеивают.

Качество оценивается по прочности склеивания, статическому изгибу, содержанию влаги, растяжению образцов, наличию дефектов, цвету сучков.

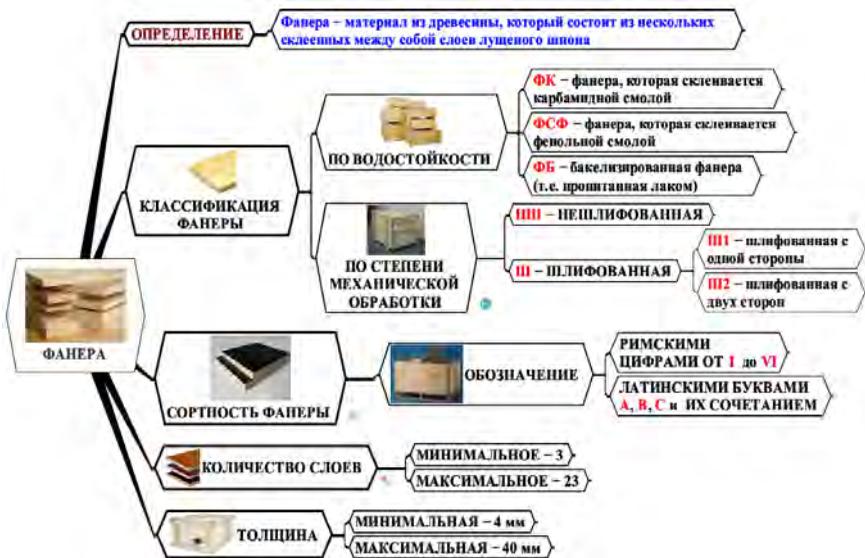


Рис. 5.45. Фанера (Mindjet MindManager)

### 5.6.12. Упаковка из текстиля

Как следует из данных литературы [62, 105, 227], к тканевой таре относятся тканевые и сетчатые мешками, паковочные ткани. Мешки изготовляют из льняных, полульняных, льноджутовых, шерстяных, хлопчатобумажных и других тканей, а также из сетки или гардинного полотна. В зависимости от назначения они делятся на мешки сетчатые из-под овощей, мешки тканевые из-под сахара и мешки тканевые из-под хлебопродуктов и семян сельскохозяйственных культур.

Упаковочная ткань (хлопчатобумажная или льняная) используется для упаковки тканей, швейных, трикотажных и ковровых изделий, а также других товаров.

Из нетканого материала (спанбонд) производят различные виды упаковки: чехлы, накидки, мешки, оберточную упаковку. Спанбонд – название технологии производства нетканого материала из расплава полимера фильерным способом.

Мягкие чехлы из спанбонда, благодаря легкости кроя, выпускаются под различные размеры, поэтому их используют для обуви, кожантантерейных изделий, а также в качестве накидочных чехлов для верхней одежды. Полотно нетканого материала используется для внутренней отделки упаковочных коробок, а также в качестве переложного полотна.

Подарочная тканевая упаковка – многофункциональный аксессуар, который изготавливается из парчи, атласа, бархата, льна и может быть использован для домашнего декора, как сумка, упаковка для бутылки, многоразовая подарочная упаковка, мешочки для мелких аксессуаров, коробки кошельки, косметички и многое другое.

В интеллект-картах, представленных на рис. 5.46 и 5.47 показаны виды тканевой тары, вспомогательные упаковочные средства, области применения, подарочная тканевая упаковка.



Рис. 5.46. Упаковка из текстиля (iMindMap)

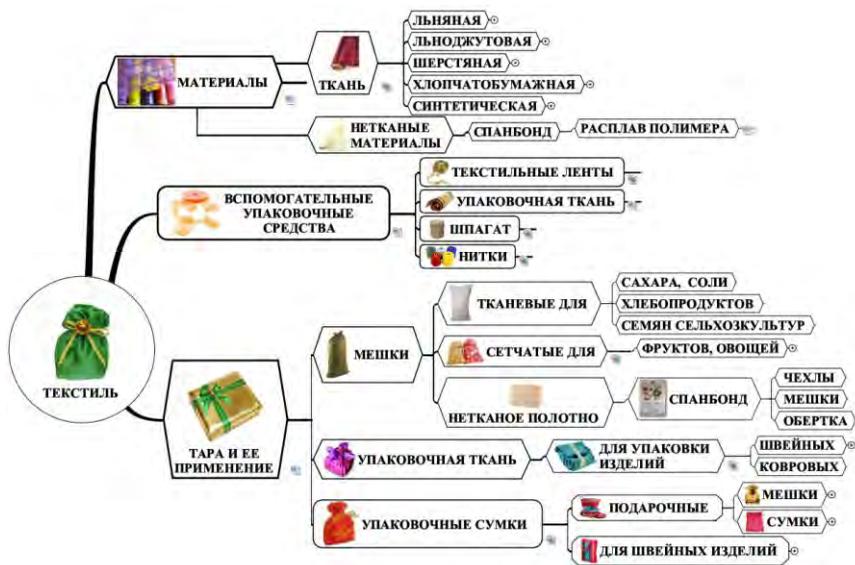


Рис. 5.47. Текстиль (Mindjet MindManager)

### 5.6.13. Упаковка из керамики

Как следует из анализа литературных источников [30, 62, 93, 105, 448], существует несколько вариантов применения керамической упаковки для дальнейшего применения. С одной стороны, керамическая упаковка может быть изготовлена именно под конкретный подарок. И этот подарок будет храниться в ней всегда. С другой стороны, подарочные упаковки из керамики идеально подходят для того, чтобы подарок выглядел наиболее солидно. И в этом случае упаковки из керамики всегда могут быть приспособлены для других целей.

Изготовление подарочной упаковки подразумевает, что упаковки для подарков имеют привлекательный вид. А это значит, что керамические упаковки обладают самостоятельной ценностью, и получатель подарка может сам выбирать, для чего их использовать.

Существуют самые разнообразные подарочные упаковки из керамики: футляры, шкатулки, сундуки, бочонки, бутылки, фляги, банки, штофы (рис. 5.48).



Рис.5.48. Упаковка из керамики (iMindMap)

### 5.6.14. Упаковочные технологии

Основным требованием, предъявляемым к упаковке и способу упаковывания пищевых продуктов, является защита и сохранение качества упакованного продукта в течение определенного времени (до момента его потребления). Для этих целей используют различные упаковочные технологии (рис. 5.49) и (рис. 5.50).

Способы упаковывания продуктов:

- Упаковывание в термоусадочные пленки. Имеющиеся литературные данные [43, 54, 104, 105, 144] указывают на то, что в качестве термоусадочных пленок используются пленки, которые могут сокращаться при нагревании и при этом плотно обтягивать упакованные в них изделия. Этот вид упаковывания дает определенные преимущества для розничной торговли: уменьшение количества упаковочного материала и площади в торговом зале, занимаемой товаром по мере его реализации.



Рис. 5.49. Упаковочные технологии (iMindMap)

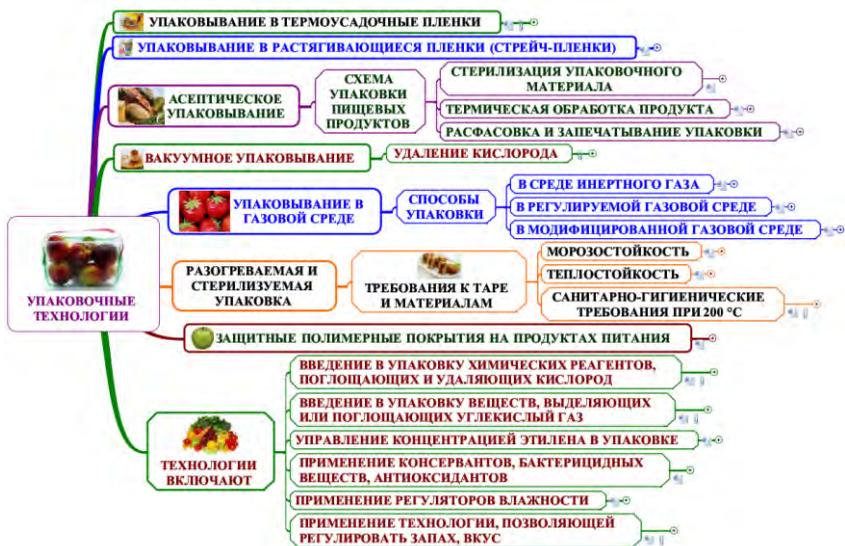


Рис. 5.50. Упаковочные технологии (Mindjet MindManager)

Процесс упаковывания включает в себя укладку товара на подложку (лоток, поддон); обертывание пленкой; сварку пакета; усадку (прохождение через усадочную камеру); охлаждение изделий. Этот вид упаковки дает определенные преимущества для розничной торговли: уменьшение количества упаковочного материала и площади в торговом зале, занимаемой товаром по мере его реализации.

Упаковывание в термоусадочную пленку защищает товар от воздействия окружающей среды. Термоусадочные пленки применяются для упаковки разнообразных продуктов питания, банок, бутылок, галантерейных и хозяйственных изделий, газет, журналов, канцелярских товаров и др. Термоусадочная упаковочная пленка прекрасно защищает изделия от неблагоприятных факторов окружающей среды, не темнеют, не портятся, а при замораживании на пленке не образуется иней [62].

- Упаковывание в растягивающиеся пленки (стрейч-пленки). Главное преимущество этого типа пленок состоит в том, что они не требуют тепловой обработки. В последнее время большое значение в качестве упаковки приобретает упаковывание в растягивающиеся пленки (стрейч-пленки), использование которых расширяет возможности применения полимерных материалов. Растягивающиеся пленки производят из модифицированного полиэтилена низкой плотности, линейного полиэтилена, поливинилхлорида, сополимеров винилиденхлорида и иономеров. Главное преимущество этого типа пленок состоит в том, что они не требуют тепловой обработки.

- Асептическое упаковывание. Широко используется для жидких продуктов. Продукт и упаковка стерилизуются отдельно, затем упаковка заполняется и укупоривается в стерильных условиях. Наиболее широкое распространение получил химический метод стерилизации растворами пероксида водорода, а также  $\text{SO}_2$ , озоном, смесью  $\text{H}_2\text{O}_2$  и уксусной кислоты, используют и физические методы: термический, УФ- или ИК-облучение.

В области упаковочной технологии наибольшее развитие в настоящее время получила асептическая упаковка пищевых продуктов. Эта технология широко используется для жидких продуктов (молоко и молочные продукты – более 65%, различные соки – более 25%, пасты, супы и др. – 10%).

Асептическое упаковывание позволяет сохранить органолептические и вкусовые характеристики пищевого продукта значительно дольше, чем при упаковывании в обычных условиях. Проводимая перед расфасовкой продукта его термическая обработка помогает избавиться от вредных микроорганизмов, влияющих на сохранность содержимого упаковки [30].

- Упаковывание под вакуумом. Упаковывание в термоусадочную пленку (вакуумный пакет), при котором кислород удаляется с помощью вакуума. Для упаковывания пищевых продуктов с использованием вакуумного упаковочного оборудования предназначены вакуумные пакеты. Они изготовлены из высококачественной барьерной пленки, что обеспечивает долгое хранение продуктов питания без термообработки, применения консервантов, считается более гигиеничной и полезной, чем замораживание, что актуально при реализации скоропортящихся продуктов. Данная технология подходит для мясных изделий, так как мясо не изменит своего цвета, внешнего вида, порционные куски будут легко отделяться.

- Упаковывание в газовой среде. Для упаковывания используют герметичные упаковки с регулируемым и модифицированным составом газовой среды (МГС). Основными газами, применяемыми для упаковывания в МГС, являются кислород, углекислый газ и азот. Кислород является основным газом и его содержание для упаковывания различных продуктов может колебаться от 0 до 80%. Инертный газ азот используется как наполнитель газовой смеси внутри упаковки, так как он не изменяет цвета мяса и не подавляет рост микроорганизмов. Углекислый газ подавляет рост бактерий, и при использовании его на ранних стадиях развития микроорганизмов срок хранения упаковываемого продукта может значительно увеличиться. Упаковывание в МГС производится на автоматических упаковочных линиях, работающих по схеме: изготовление – заполнение – запечатывание. Этот способ упаковывания дает возможность создавать МГС внутри индивидуальной упаковки с различными порционными блюдами, значительно повышая срок хранения продуктов [62, 93, 105].

- Разогреваемая и стерилизуемая упаковка. Упаковки из полимерных и комбинированных материалов сегодня можно вместе с упакованным продуктом разогревать в микроволновых печах или стерилизовать. В такой упаковке изготавливают большое количе-

ство блюд: пиццу, гамбургеры, кукурузные хлопья, десерты, мясные и рыбные полуфабрикаты, птицу, овощные блюда, продукты длительного хранения и др. Еще одной областью широкого применения полимерных и комбинированных материалов является стерилизуемые пакеты. Это гибкие упаковки, заполняемые продуктом и подвергаемые полному технологическому процессу термической обработки. Упакованные таким образом продукты могут храниться до двух лет при комнатной температуре. Стерилизуемые пакеты делают из ламинатов – трехслойных (включая слой алюминия) или двухслойных без фольги [62].

- Защитные полимерные покрытия на продуктах питания. Защитные покрытия, формируемые непосредственно на поверхности пищевых продуктов, зачастую обеспечивают более надежную защиту продукта питания (по сравнению с упаковкой в полимерную пленку) от окислительной и микробиальной порчи за счет отсутствия прослойки воздуха между продуктом и пленкой, делают технологию упаковки и хранения более современной и рациональной. Использование водных растворов поливинилового спирта для получения покрытий наиболее эффективно при хранении мороженых продуктов питания, так как процесс формирования покрытия при низкой температуре исключает стадию сушки и образующееся покрытие наряду с низкотемпературной консервацией пищевых продуктов способствует сокращению потерь массы и сохранению их пищевой ценности.

Как следует из данных [105, 224, 230], большой интерес представляют съедобные покрытия, формируемые из природного воспроизводимого биосырья, в частности, из полисахаридов (целлюлозы, крахмала) на некоторых продуктах питания (фрукты, хлебобулочные и кондитерские изделия, мясопродукты).

### 5.6.15. Упаковочное оборудование

Упаковочные производства по основным признакам организационной формы можно разделить на единичные, серийные и массовые (рис. 5.51).

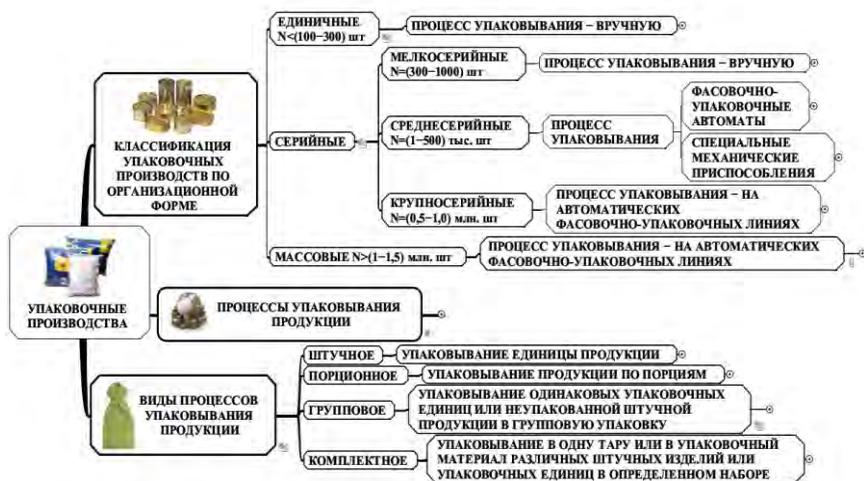


Рис. 5.51. Упаковочные производства (Mindjet MindManager)

Из литературы [144, 226, 234, 448, 456] известно, что единичный тип производства характеризуется изготовлением продукции разнообразной и непостоянной номенклатуры. Как правило, в единичном производстве используется универсальное обрабатывающее оборудование с малым количеством приспособлений и оснастки [70, 71, 119, 237, 233].

Серийное производство характеризуется одновременным изготовлением на предприятии сравнительно широкой номенклатуры однородной продукции, выпуск которой повторяется в течение продолжительного времени. В серийном производстве используется универсальное и специализированное обрабатывающее оборудование с большим количеством технологических приспособлений и оснастки.

Большинство видов тары и упаковки можно отнести к изделиям серийного производства. Их выпускают на предприятиях, специализирующихся преимущественно по видам перерабатываемых материалов – бумаги, картона, гофрокартона, полимеров, стекла, металла, дерева. Эти предприятия оснащены соответствующим универсальным и специализированным обрабатывающим оборудованием.

Массовое производство является высшей формой специализации производства. Оно характеризуется узкой номенклатурой и большим объемом выпуска изделий, изготавливаемых в течении длительного времени. В массовом производстве используется специализированное автоматизированное обрабатывающее оборудование и поточные автоматические линии с максимально возможным количеством специализированных технологических приспособлений и оснастки. К массовому производству можно отнести производство упаковки товаров повседневного спроса, в том числе для продуктов питания. Производство упаковки в количестве  $N < (100 - 300)$  шт. можно отнести к единичному, в количестве  $N > (1 - 1,5)$  млн. шт. – к массовому, в остальных случаях – к серийному. Процессы упаковывания продукции в условиях единичного и мелкосерийного производства обычно осуществляют вручную, в условиях крупносерийного и массового производства – на автоматических фасовочно-упаковочных линиях. При среднесерийном производстве упаковки процесс упаковывания производят либо с помощью фасовочно-упаковочных автоматов, либо с помощью специальных приспособлений, механизмирующих процесс фасования [105, 119, 224, 226, 234, 448, 456].

Технология упаковывания продукции включает процессы подготовки тары к упаковыванию, подачи и позиционирования ее в зоне упаковывания, подготовки упаковываемой продукции, фасования, укупоривания тары (рис. 5.52).

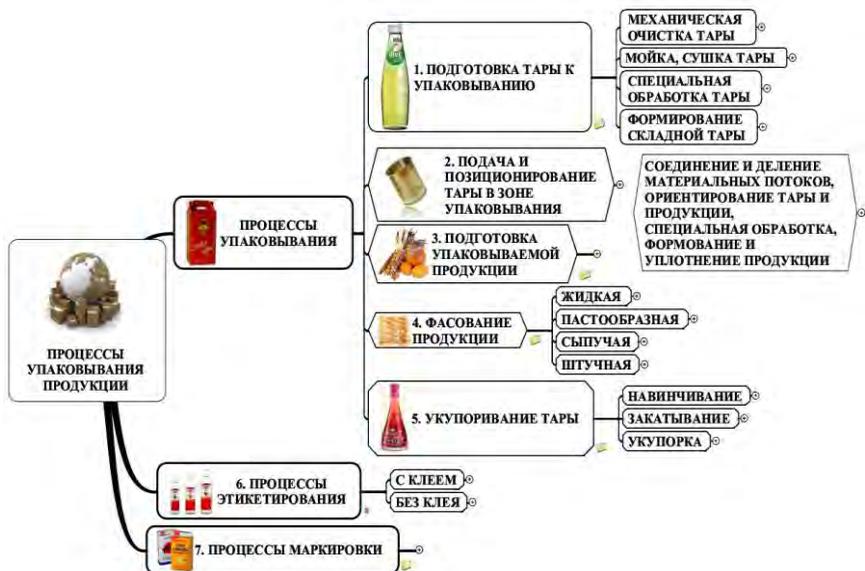


Рис. 5.52. Процессы упаковки продукции(Mindjet MindManager)

Упаковочное оборудование – это комплекс механизмов и машин, предназначенных для упаковки различной продукции [70, 71, 119, 151, 234, 233]. Основное назначение – автоматизировать наиболее трудоемкие производственные процессы: взвешивание и фасовку продукции; формование и заклею пакетов из полимерных пленок; формование коробок, укладку продукции в коробки и заклею коробок из картона, обрачивание и усадку пленки, укладку продукции в групповой упаковке. В комплексе с упаковочным оборудованием используется оборудование по автоматическому нанесению информации на упаковку в виде этикетки (этикетировочное оборудование), маркировки лазерным или каплеструйным способом (маркировочное оборудование), оборудование для перемещения продукции по производственной площадке между отдельными стадиями упаковки – конвейеры и транспортёры (конвейерное оборудование). Оборудование для процессов подготовки тары к упаковке зависит от конструкции и материала тары. К этой группе процессов относят механическую очистку тары, мойку и сушку тары, специальную обработку тары, формование складной

тары. Осуществляют эти процессы с помощью машин для очистки тары, для мойки и сушки тары, для специальной обработки тары, для формирования складной тары. Упаковочное оборудование классифицируется обычно по типу упаковочного материала, назначению, числу применяемых операций, характеру технологических операций, конструкции тары (рис. 5.53) и (рис. 5.54).

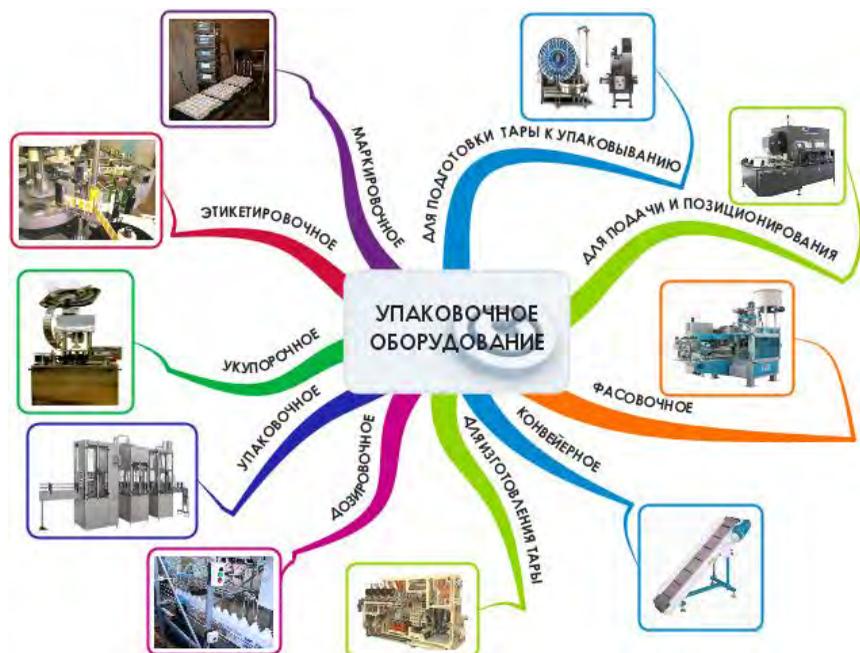


Рис. 5.53. Упаковочное оборудование (iMindMap)

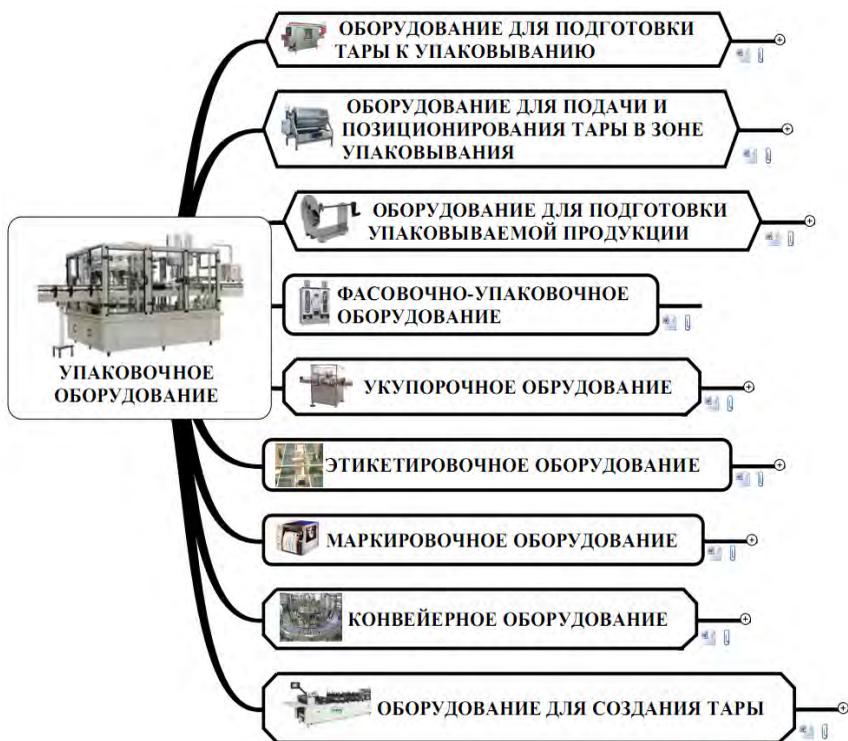


Рис. 5.54. Упаковочное оборудование (Mindjet MindManager)

### 5.6.16. Носители маркировки на упаковке

Из литературных источников [105, 135, 177] следует, что маркировка – это информация в виде надписей, цифровых, цветовых и условных обозначений, наносимая на продукцию, упаковку, этикетку или ярлык для обеспечения идентификации и ускорения обработки при погрузочно-разгрузочных работах, транспортировании и хранении (рис. 5.55).

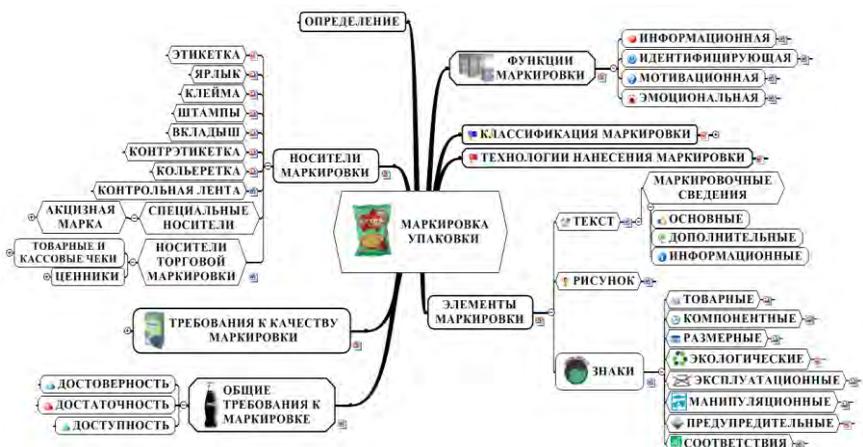


Рис. 5.55. Маркировка упаковки (Mindjet MindManager)

Различают потребительскую, транспортную и торговую маркировки (рис. 5.56).

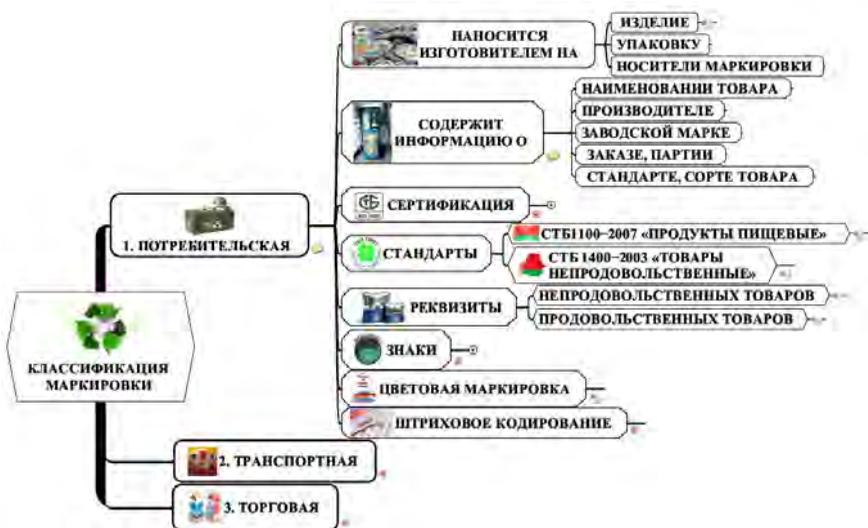


Рис. 5.56. Классификация маркировки (потребительская) (Mindjet MindManager)

*Потребительская маркировка.* Маркировка, информирующая об изготовителе, количестве и качестве упакованной продукции, а также содержащая инструкционные и предупредительные указания и т.п. Потребительская маркировка применяется для обозначения различных типов, видов, марок продукции и ее соответствия ГОСТ и техническим условиям [117, 200, 201, 202].

*Транспортная маркировка.* Маркировка, информирующая о получателе, отправителе и способах обращения с упакованной продукцией при ее транспортировании и хранении. Поставщик уплачивает штрафы потребителю в случае поставки немаркированной или ненадлежаще маркированной продукции. Транспортная маркировка наносится цифрами в виде дроби, где в числителе указывается порядковый номер по книге приема груза к перевозке (например, амбарная книга портового склада) или по принятой системе компьютерного учета и через тире – количество мест в данной партии. В знаменателе проставляют условный номер дороги отправления и через тире – условный номер станции отправления.

*Торговая маркировка* – текст, рисунок, условные обозначения или информационные знаки, нанесенные на товарные или кассовые чеки.

Носителями потребительской маркировки могут быть этикетки, кольеретки, контрэтикетки, вкладыши, ярлыки, бирки, контрольные ленты, клейма, штампы и др. (рис. 5.57).

Этикетки отличаются значительной информационной емкостью. Кроме текста, они часто содержат изображения, символы. Из всех носителей маркировки этикетка содержит наиболее обширные по количеству характеризующих признаков сведения. Маркировка на этикетках может содержать пояснительные тексты [104–107].

Кольеретки – разновидность этикеток, имеют особую форму, наклеиваются на горлышко бутылок. Кольеретки не несут большой информационной нагрузки, в основном их назначение – эстетическое оформление бутылок. Применяются для бутылок вместе с основной этикеткой, самостоятельного значения не имеют. На кольеретке могут быть указаны наименование напитка, изготовитель, год изготовления или информационные знаки. Иногда на кольеретках вообще отсутствует информация.



Рис. 5.57. Носители потребительской маркировки на упаковке (iMindMap)

Вкладыши – это разновидность этикеток, отличающиеся от них направленностью товарной информации, предназначенные для сообщения кратких сведений о наименовании товара, изготовителе (наименование организации, номер смены). Иногда вкладыши могут содержать краткую характеристику потребительских свойств товара, в первую очередь – функционального назначения. Тогда вкладыш приобретает дополнительные функции – рекламного листка или проспекта, но в отличие от них рекламная функция вкладыша не является основной, а реализуется через характеристику товара [24, 62, 115, 218].

Бирки и ярлыки – носители маркировки, которые приклеиваются, прикладываются или подвешиваются к товару. Для них характерны меньшая информационная емкость, ограниченный перечень сведений, отсутствие рисунков.

Бирки отличаются от ярлыков меньшей информативностью. Они могут быть очень лаконичными, указывая только наименование либо фабричную марку, либо только название фирмы-изготовителя.

Ярлыки обычно содержат наименование товара, фирмы изготовителя, его адрес, сорт, цену, дату выпуска, а также ряд идентифицирующих данных. Ярлык может содержать фирменный и товарный знаки, другие необходимые условные обозначения.

Контрольные ленты – это носители краткой дублирующей товарной информации, выполняемой на небольшой ленте и предназначенной для контроля или восстановления сведений о товаре в случае утраты этикетки, бирки или ярлыка. Они могут применяться в дополнение, реже взамен других носителей информации. Особенностью контрольных лент является преобладание цифровой или символической информации, цель которой – указание артикула изделий, номера модели, размера, сорта, иногда артикула тканей, эксплуатационных знаков и др. Контрольные ленты наиболее часто применяются для одежно-обувных товаров, причем у обуви сведения контрольной ленты чаще наносятся на подкладку или внутреннюю часть.

Клейма и штампы – носители информации, предназначенные для нанесения идентифицирующих условных обозначений на товары, упаковку, этикетки с помощью специальных приспособлений установленной формы.

В зависимости от места нанесения различают клейма и штампы производственные и торговые; от назначения – ветеринарные, товароведные, карантинные и прочие; от формы – овальные, прямоугольные, квадратные, треугольные, ромбовидные [101–107].

Этикетка – так называемый ярлык на товаре, который располагает важной для потребителя информацией – указанием производителя, даты изготовления, срока годности и прочей информации (рис. 5.58) Классификация этикеток, как и упаковки, фасетная и сложная, так как подразумевает много отдельных групп, не связанных друг с другом определенным признаком. Основные классификационные группы этикеток представлены на рис 5.59.

### ***5.6.17. Отходы упаковки***

Отходы – изделия народного потребления, материалы, использованная тара, упаковка, утратившие в результате физического или морального износа потребительские свойства.

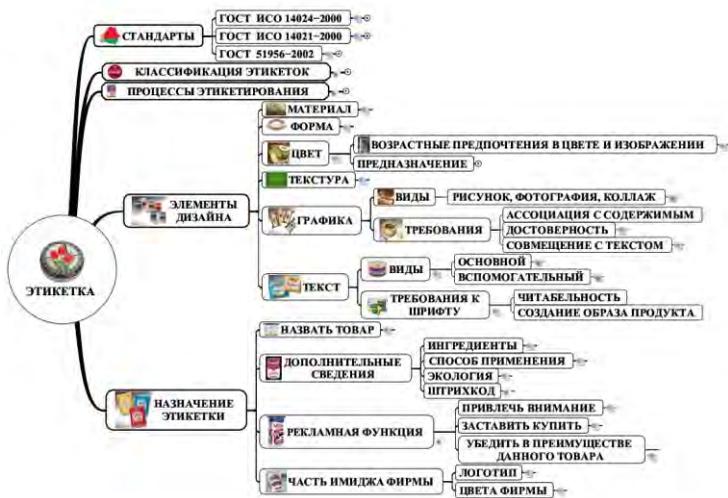


Рис. 5.58. Этикетка. Назначение этикетки. (Mindjet MindManager)

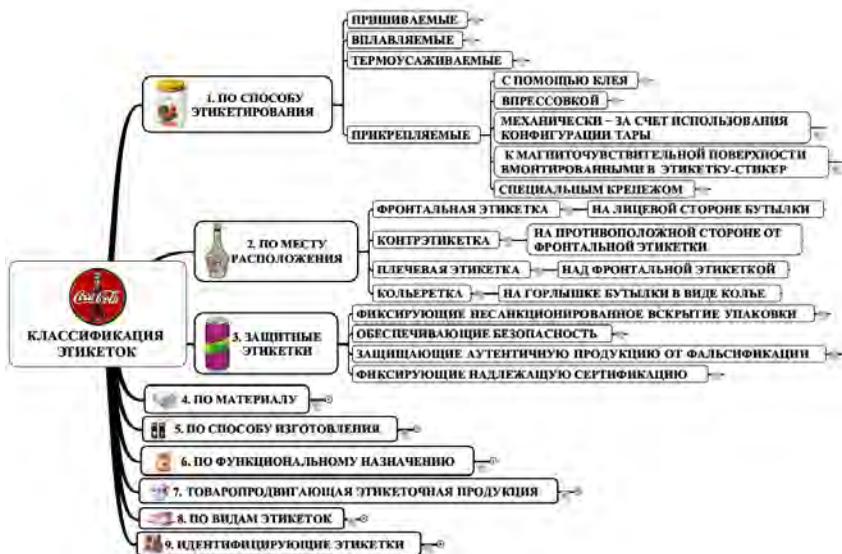


Рис. 5.59. Классификация этикеток (Mindjet MindManager)

Согласно литературе [120, 200, 218, 230], отходы подразделяются на четыре вида:

1) отходы производства; 2) отходы переработки; 3) отходы промышленного потребления; 4) отходы бытового потребления.

Существует четыре категории упаковочных отходов: 1 – внутренние отходы, 2 – новые отходы, 3 – старые отходы, 4 – мусор (рис. 5.60).

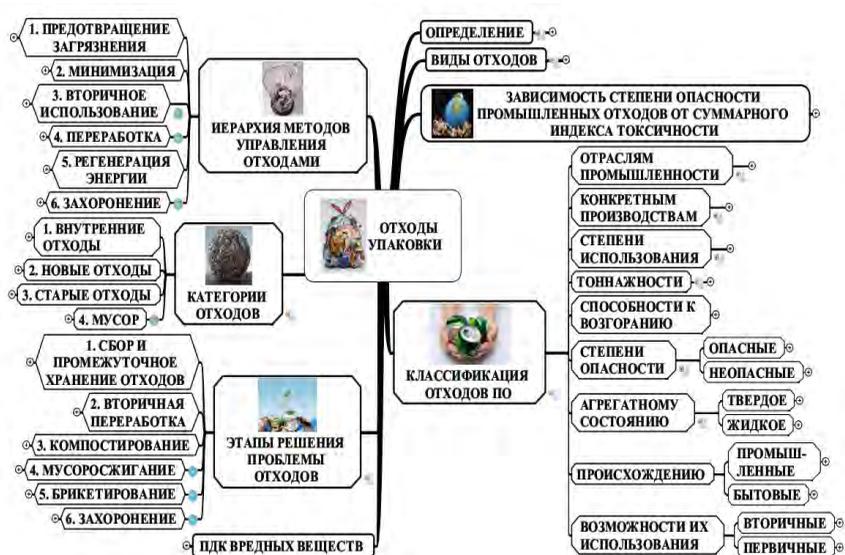


Рис. 5.60. Отходы упаковки (Mindjet MindManager)

Внутренние отходы: неиспользованные упаковочные материалы или изделия, забракованные на фабрике из-за поломки, повреждения или нарушения технологии изготовления, могут быть непосредственно возвращены в производственный цикл. Отходы стекла (бой) являются типичным примером: они могут непосредственно направляться в плавильную печь. Это также относится к бумаге на бумагоделательных фабриках.

Новые отходы: они могут включать неиспользованный лом, забракованные упаковки или их части, которые не могут быть переработаны на фабрике, производящей данный вид упаковки, но

непосредственно собираются на ней. В отличие от отходов стекла, лом стальных пластин, остающийся в производстве металлических банок, нельзя использовать на Фабрике, выпускающей банки, но можно собрать, спрессовать и вернуть на переплавку [114].

Старые отходы: эта группа включает все использованные упаковки или «потребительские отходы», остающиеся после использования Упакованных продуктов. Этот вид отходов отличается от первых двух групп:

а) своей дисперсностью: наибольшее количество приходит не из одного определенного места, а распространено по всему населению. Чаще всего он выбрасывается как бытовые отходы в мусорных мешках.

б) своей неоднородностью: тот факт, что большинство типов упаковки не хранится отдельно, означает, что в домашнем мусорном ведре содержится «комплексная» смесь отходов и упаковочных материалов. Для того чтобы стала возможной какая-либо регенерация (как это допускают в случае однородной смеси пластиков), необходима тщательная сортировка.

в) гигиеническими особенностями: использованные упаковки не только могут быть заражены остатками упакованного содержимого, но также испорчены при транспортировке, обработке или на мусорной свалке. В зависимости от содержания воды в бытовых отходах, будут развиваться микроорганизмы и, где возможно, начнется микробиологическое разложение, собранные бумага и картон будут подвержены дезагрегации, вследствие чего сортировка не только усложнится, но волокнистый материал (целлюлоза) также утратит свое качество.

Мусор: под этим мы здесь понимаем использованную упаковку, которую люди небрежно выбрасывают [71, 233, 455, 458]. В этом случае разнообразие материалов так же весьма широко. Оценка состава мусора выражается следующими цифрами: 6% – пластмассы, 6% – стекло, 16% – металл и 60% – бумага.

Наибольшие трудности связаны с переработкой и использованием смешанных отходов. Причина этого в несовместимости термопластов, входящих в состав бытового мусора, что требует их поэтапного выделения.

С точки зрения воздействия на окружающую среду выделяют четыре класса токсичности отходов: I – чрезвычайно опасные; II – высокоопасные; III – умеренно опасные; IV – малоопасные (рис. 5.61).

Из литературы [105, 224, 439, 447, 448] известно, что проблема охраны окружающей среды от изношенной и использованной упаковки может быть решена двумя путями – уничтожением и утилизацией; последняя подразумевает ее трансформацию в полезный продукт. Основными способами уничтожения ТБО, включающих изношенную упаковку, являются захоронение и сжигание. В настоящее время существуют следующие пути полезного использования вторичного полимерного сырья: сжигание с целью получения энергии; термическое разложение; повторное использование; вторичная переработка.



Рис. 5.61. Отходы упаковки по степени опасности (Mindjet MindManager)

Минимизация отходов является приоритетом [114]. Эта стратегия аналогична предупреждению, ведет к уменьшению образования отходов или других загрязняющих веществ за счет оптимизации количества используемых исходных материалов и повышения эффективности производственных процессов. Методы вторичного использования (рециркуляции) следует применять только после полного внедрения и проведения мероприятий по предотвращению образования отходов. Вторичное использование

всегда сопряжено с дополнительным расходом энергии, технических, финансовых и людских ресурсов. Переработка отходов – это стратегия, направленная на переработку отработанных материалов в другие материалы или продукты, с помощью дополнительных физических или химических процессов. В случае невозможности применения методов вторичного использования и переработки, отходы используются для регенерации энергии, т.е. отправляются на мусоросжигательные заводы или в котельные для производства тепла или электроэнергии.

Студенты как старших курсов, так и младших с большим интересом создают интеллект-карты, систематизируя и обобщая материал изучаемой темы. Причем, процесс создания интеллект-карт студентами вручную (рис. 5.62) не меньше помогает пробудить способность к изображению окружающего мира, развивает мышление, память, творческий потенциал, укрепляет веру в собственные силы, доставляет удовольствие, чем с использованием информационных технологий.



Рис. 5.62. Примеры интеллект-карт, созданных студентами

## 5.7. Заключение по главе 5

Существует большое количество программ для создания интеллект-карт: Mindjet MindManager, FreeMind, XMind, iMindMap, Buzan's iMindMap, ConceptDRAW MINDMAP, Visual Mind, MindGenius и др.

Из анализа результатов исследований, предложены принципы создания интеллект-карт и рекомендовано для их создания применение программы Mindjet MindManager – интеллект-карты, которой имеют более научный вид, а также iMindMap – интеллект-карты, которой имеют вид более художественный, кроме этого, к топикам данных программ можно прикреплять файлы фактически всех форматов.

Предложенное программное обеспечение Mindjet MindManager базируется на принципе визуализации умственных процессов. Использование MindManager возможно практически в любой сфере деятельности – для планирования, анализа, учета, выработки решений или просто для структурирования и запоминания различных идей и планов. Главное назначение MindManager – создавать интеллект-карты. Делаются они в нем легко и удобно, причем MindManager обладает обширнейшими возможностями в дизайне этих карт, но диапазон форматов прикрепляемых файлов ограничен.

Предложенная для создания интеллект-карт программа iMindMap уступает по функционалу программе Mindjet MindManager и многим другим редакторам, но превосходит все аналоги в плане стиля, удобства использования и кроссплатформенности. iMindMap полезный инструмент для студентов, преподавателей, дизайнеров.

Отличительной особенностью технологии создания интеллект-карт является многоуровневость и возможность прикрепления большого количества разных типов файлов.

Создано более 60 интеллект-карт в программах Mindjet MindManager и iMindMap и представлено описание информации, содержащейся в этих интеллект-картах, посвященной вопросам организации упаковочного производства.

## **Глава 6. МУЛЬТИМЕДИА ТЕХНОЛОГИИ И УПАКОВКА**

### **6.1. Исторический аспект мультимедиа технологии в образовании**

Современное общество ставит перед преподавателями вуза задачу развития личностно значимых качеств студентов, а не только передачу знаний. Гуманизация образования предполагает ценностное отношение к различным личностным проявлениям студента, в том числе и к творческим способностям. Богатейшие возможности для этого предоставляет использование в образовательном процессе современных мультимедиа технологий, которые помогают повысить эффективность выполнения любой практической задачи и развить творческие способности студентов.

Многие ученые [44, 138, 209] считают, что в информационном обществе процесс компьютеризации даст людям широкий доступ к источникам информации, обеспечит высокий уровень автоматизации ее обработки в производственной и социальной сферах. Вышесказанное приводит к выводу о необходимости процесса информатизации современного общества в целом и, в том числе, образования. Информатизация образования понимается как процесс обеспечения сферы образования методологией и практикой оптимального использования информационных технологий, ориентированных на реализацию социальных, психологических и педагогических целей обучения и воспитания. Информатизация современного образования тесно связана с применением на занятиях в вузе информационных технологий, составной частью которых являются мультимедиа технологии (ММТ).

Мультимедиа (multi – много, media – среда, т.е. много сред) – это современная компьютерная информационная технология, позволяющая объединить в компьютерной системе текст, звук, видео, графику и анимацию [12] (рис 6.1).

Наше исследование направлено на научное обоснование и разработку методики использования технологии мультимедиа при обучении упаковочному производству.



Рис. 6.1. Мультимедиа

Проведенный нами теоретический анализ проблемы позволяет дать аналитическую характеристику применения мультимедиа технологии в образовательном процессе по упаковке.

Существует множество определений понятия «мультимедиа технологии» [12, 44, 138, 209, 474]. Почти все они включают в себя текстовую, графическую, анимационную, видео- и звуковую информацию, допускающую различные способы представления. В своем исследовании мы опираемся на следующие формулировки этого понятия.

Мультимедиа технологии – это интеграция технологий, позволяющих компьютеру вводить, обрабатывать, хранить, передавать и отображать такие типы данных, как текст, графика, анимация, видео, звук. В результате человек воспринимает информацию сразу несколькими органами чувств, что обеспечивает улучшение ее восприятия обучаемым.

Технология мультимедиа – это информационная технология, основанная на одновременном использовании в программных комплексах и системах различных средств представления информации,

обеспечивающая применение совокупности приемов, методов, способов и средств сбора, накопления, обработки, хранения, передачи, продуцирования информации разных типов в условиях интерактивного взаимодействия пользователя с системой.

Применительно к сфере образования, в литературе [474] дано следующее определение термину «мультимедиа»: «Мультимедиа – это спектр информационных технологий, использующих различные программные и технические средства с целью наиболее эффективного воздействия на пользователя (ставшего одновременно и читателем, и слушателем, и зрителем)».

В настоящее время это одно из наиболее перспективных и популярных направлений информационных технологий, цель которого – создание продукта, содержащего синтез изображений, текстов и данных, сопровождающихся звуком, видео, анимацией и другими звуковыми и визуальными эффектами с механизмами интерактивного управления.

Процесс появления и распространения мультимедиа технологий неразрывно связан с историей развития информационных технологий (рис. 1.1).

Гипермедиа соотносится с определением мультимедиа, которое используется, чтобы описать не интерактивные последовательные данные также как и гипермедиа. Гипермедиа – это гипертекст, в который включены графика, звук, видео, текст и ссылки, для того, чтобы создать основу нелинейной среды информации.

Из литературных данных [12, 473] этапы развития мультимедиа технологий, исходя из признания значимости основных событий и достижений в области их становления и эволюции, следующие:

На первом этапе (1945 г. – начало 1960-х гг.) начинается зарождение мультимедиа технологий, идейной предпосылкой которых считают концепцию организации памяти «МЕМЕХ», предложенную в 1945 г. американским ученым Ваннивером Бушем. Она предусматривала поиск информации в соответствии с ее смысловым содержанием, а не по формальным признакам. Заложена в ней идея нашла свое выражение и компьютерную реализацию сначала в виде системы гипертекста (система работы с комбинациями текстовых материалов), а затем и гипермедиа (система, работающая с комбинацией графики, звука, видео и анимации) и, наконец, в

мультимедиа, соединившей в себе обе эти системы [44, 138, 209, 212, 473, 474].

На втором этапе (начало 1960-х – 1975 г.) идет процесс разработки мультимедиа приложений, используемых во многих сферах жизни и деятельности человека, в том числе, и в области образования, где особое место занимают обучающие мультимедиа продукты, позволяющие углубить знания, повысить эффективность и сократить сроки обучения.

На третьем этапе (1975 г. – начало 1990-х гг.) происходит распространение мультимедиа технологий, включающих в себя текст, графику, оцифрованную речь, звукозапись, фотографии, мультипликацию, видеоклипы и т.п. (17, 235, 243). Стремительно растущая мощь и расширение возможностей персональных компьютеров, с одной стороны, и развитие идей объектно-ориентированного программирования, с другой, создали идеальную среду для технической реализации мультимедиа.

На четвертом этапе – (начало 90-х гг. XX в. – начало XXI в.) идет дальнейшее развитие мультимедиа технологий. Мультимедиа (особенно гипермедиа) приложения, являясь эффективным средством подачи учебного материала, содержат мощные средства ветвления и адаптации к запросам обучающихся, позволяют свободно осуществлять поиск интересующей информации и выбирать ее, управлять процессом обучения. Кроме того, приложения, как правило, снабжаются эффективными средствами оценки и контроля процесса усвоения информации и приобретения необходимых навыков (12, 17, 212, 474).

По схеме, построенной на основании анализа литературных данных [12, 44, 63, 92, 138, 209, 212, 473], легко проследить этапы развития мультимедиа технологий (рис. 6.2).

В настоящее время мультимедиа технологии проникли во все сферы человеческой деятельности: науку, производство, управление, образование, культуру и т. д. Несмотря на то, что создание ММТ изначально не было направлено на образование, все же они оказали на него очень высокое влияние.

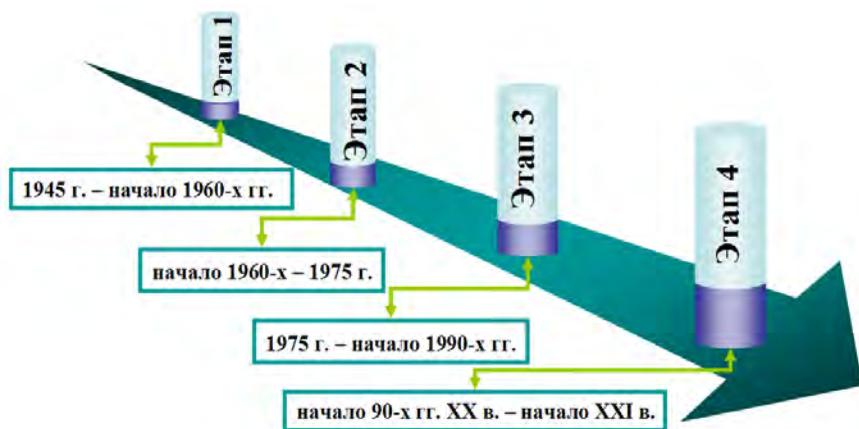


Рис. 6.2. Этапы развития мультимедиа технологий

Мультимедиа технологии в образовании имеют преимущества по сравнению с традиционными, многообразны – это наглядное представление материала, возможность эффективной проверки знаний, многообразие организационных форм в работе студентов и методических приемов в работе преподавателя [106].

## 6.2. Мультимедиа в обучении

Применение мультимедиа в образовании и обучении перспективно как для общего образования и самообразования, так и для бизнеса и профессионального развития специалиста. В будущем роль мультимедиа в области образования будет возрастать, так как знания, обеспечивающие высокий уровень профессиональной квалификации, всегда подвержены быстрым изменениям. Сегодняшний уровень развития, особенно в технических областях, требует постоянного обновления, и предприятия, основой существования которых является конкуренция, должны в своей деятельности использовать конкурентоспособного специалиста.

Из литературы [17, 138, 209, 250, 252, 254, 268, 269] следует, что американские ученые Флетчер, Нейл, Нельсон провели сравнительный анализ традиционных форм обучения и мультимедийных средств преподавания. Осуществляя свои исследования независимо

друг от друга, ученые пришли к общему выводу, что мультимедийные обучающие программы имеют значительно больше преимуществ, нежели обычные, традиционные.

Многочисленные исследования [1, 138, 141, 271, 172, 209, 235] подтверждают успех системы обучения с использованием компьютеров. Очень трудно сделать объективное сравнение со старыми традиционными методами обучения, однако можно сказать, что внимание во время работы с обучающей интерактивной программой на базе мультимедиа, как правило, удваивается, поэтому освобождается дополнительное время. Экономия времени, необходимого для изучения конкретного материала, в среднем составляет 30%, а приобретенные знания сохраняются в памяти значительно дольше.

Ученые и педагоги разных стран [1, 63, 138, 171, 209, 235, 245, 271, 272] уже давно (до появления в системе обучения приложений мультимедиа) заметили на многочисленных экспериментах отчетливую сильную связь между методом, с помощью которого студент осваивал материал, и способностью вспомнить (восстановить) этот материал в памяти.

Например, только четверть услышанного материала остается в памяти. Если же студент имеет возможность воспринимать учебный материал зрительно, то доля материала, оставшегося в памяти, повышается до одной трети. При комбинированном воздействии зрения и слуха доля усвоенного материала достигает половины, а если вовлечь студента в активные действия в процессе изучения, например при помощи интерактивных обучающих программ типа приложений мультимедиа, то доля усвоенного может составить 75%.

Из литературных данных [82, 235, 256, 258, 270, 476] следует, что исследования американского ученого и педагога XX века Эдгара Дейла (1900-1985), который считается пионером в использовании аудиовизуальных материалов в обучении, актуальны и по настоящее время.

Э.Дейл теоретически выявил те методы обучения, которые являются более эффективными в обучении, и от которых желательно отказаться. Проведя множество экспериментов и исследований, Дейл пришел к следующим выводам:

✓ слушать лекции на тему или читать тематическую литературу по предмету – это наименее эффективный способ выучить что-либо;

✓ обучать других и использовать изучаемый материал в собственной жизни – это наиболее эффективный способ выучить что-либо.

Результаты исследований и заключений Дейла его последователи представили графически в виде двух иллюстративных концепций – речь идет о «конусе опыта» (рис. 6.3) и «пирамиде обучения» (рис. 6.4) Эдгара Дейла, в которых наглядно проиллюстрировано, насколько разных образовательных результатов можно добиться, используя различные средства или «носители» (media) содержания обучения.



Рис. 6.3. «Конус опыта»

Концепция «пирамиды обучения» демонстрирует зависимость между методами обучения и степенью усвоения материала. Становится очевидно, что классическая лекция (монолог преподавателя, который не сопровождается слайдами и другими иллюстрациями) – наименее эффективный метод обучения: он обеспечивает освоение в среднем около 5% содержания. В то же время «активное обуче-

ние» (вовлечение участников образовательного процесса в различные виды активной деятельности) позволяет добиться значительно лучших результатов (рис. 6.4).



Рис. 6.4. «Пирамида обучения»

Данные исследования Э.Дейла получили широкое признание, они актуальны и в настоящее время, довольно активно цитируются как в зарубежной, так и в отечественной литературе [149, 154, 209, 235, 256, 270, 258, 473, 476] по вопросам образования, так как являются хорошим руководством для педагогических поисков самых эффективных техник обучения, ориентированных на природные способности восприятия человеческого мозга.

### 6.3. Программные средства для работы с типами данных при подготовке различных компонентов мультимедиа продукта

Из анализа литературных данных [17, 39, 44, 92, 138, 209, 235, 473] следует, что мультимедиа является продуктом, содержащим коллекции изображений, текстов и данных, сопровождающиеся звуком, видео, анимацией и другими визуальными эффектами, а также включающим интерактивный интерфейс и другие механизмы управления, то исходя из этого, можно говорить о мультимедиа технологии как о совокупности организационных, технических и

программных средств, служащих для разработки мультимедиа-продуктов.

Под средствами мультимедиа мы понимаем информационные технологии, использующие различные программные и технические средства для наиболее эффективного воздействия на обучаемого, который одновременно является и читателем, и слушателем, и зрителем. Средства мультимедиа позволяют осмысленно и гармонично интегрировать многие виды информации.

К средствам мультимедиа можно отнести практически любые средства, способные привести в обучение и другие виды образовательной деятельности информацию разных типов.

Что касается средств разработки мультимедиа продуктов, их арсенал достаточно широк. Далее кратко рассмотрим программные средства для работы с типами данных (рис. 6.1) при подготовке различных компонентов мультимедийного продукта: пакеты для обработки текстовой информации, редакторы растровой и векторной графики, средства записи и редактирования аудиовизуальных документов, программы для создания анимации [106].

Обработка текстовой информации. Всем пользователям компьютеров известен хотя бы один текстовый редактор, в котором можно создать и отредактировать документ или подготовить отдельные текстовые фрагменты.

При создании мультимедиа-продукта текстовые фрагменты приходится объединять в единую гипертекстовую структуру. Гипертекст это массив текстовой информации, связанный перекрестными ссылками.

Гипертекст – это текст, который содержит ссылки на другие документы. Количество ссылок в документе не ограничено. Классическим примером может быть энциклопедия, где используются ссылки внутри одного и того же текста: в одной статье есть ссылки на другие статьи [17, 92, 137, 235, 477].

При работе с текстовыми документами разных форматов, как правило, появляется необходимость в различных программных средствах для обработки текста. На рисунке 6.5 в виде инфографики представлен перечень программных средств для работы с текстом.



Рис. 6.5. Перечень программных средств для работы с текстом

Графика и фотоизображения. Для обработки изображений на компьютере при создании мультимедиа-продуктов используются специальные программы – графические редакторы. Графический редактор – это программа создания, редактирования и просмотра графических изображений. Графические редакторы можно разделить на две категории: растровые и векторные.

Растровый графический редактор – специализированная программа, предназначенная для создания и обработки растровых изображений.

В программах векторной графики объекты и изображения, которые сохраняются в виде геометрического описания, существуют независимо друг от друга, что позволяет в любой момент изменять слой, расположение и любые другие атрибуты объекта, создавая произвольную композицию. Современные программы векторной графики содержат также инструменты для работы с растровыми изображениями [76, 126, 157, 245].

На рисунке 6.6. в виде инфографики представлены перечни программных средств для работы с растровыми и векторными изображениями. На рисунке большими буквами написаны те программные средства, которые по нашему мнению наиболее приемлемы для создания мультимедиа-продукта.

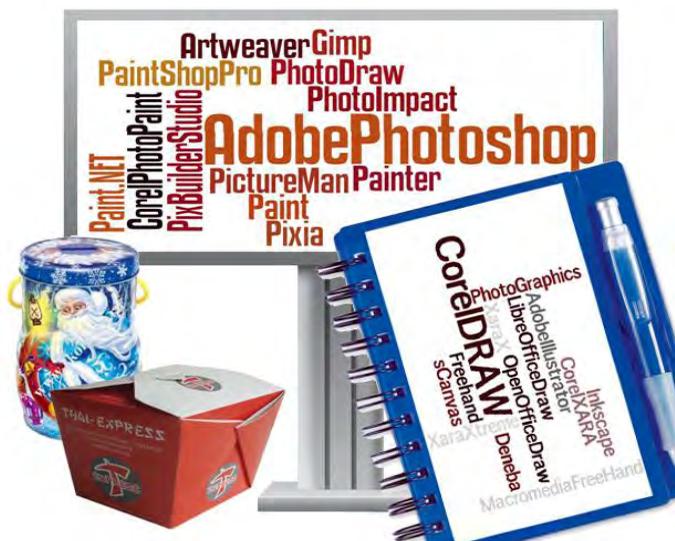


Рис. 6.6. Перечни программных средств для работы с растровыми и векторными изображениями

Средства для записи, создания и редактирования звуковой информации. Данные средства позволяют подготавливать звуковые файлы для включения в мультимедиа продукт, изменять амплитуду сигнала, наложить или убрать фон, вырезать или вставить блоки данных на каком-то временном отрезке.

Не взирая на то, что в воспринимаемом человеком потоке информации зрительный канал играет главенствующую роль, не менее важен и канал звуковой. Звук является наиболее выразительным элементом мультимедиа технологии [40, 95, 147, 187].

Программы для работы со звуком можно условно разделить на две группы: программы-секвенсоры (предназначены для создания музыки профессионалами) и программы, ориентированные на цифровые технологии записи, создания и редактирования звука – так называемые звуковые редакторы (предназначены для пользователей-непрофессионалов).

Перечень звуковых редакторов представлен в виде инфографики на рисунке 6.7.



Рис. 6.7. Перечень программных средств для работы со звуком

Двухмерная анимация: Анимация – воспроизведение последовательности картинок, создающее впечатление движущегося изображения. В мультимедиа технологии используется двухмерная анимация и 3D-анимация.

На рисунке 6.8. в виде инфографики представлены перечни программных средств для работы с анимацией обоих видов.



Рис. 6.8. Перечни программных средств для создания анимации



единой информационной среды, который используется для создания мультимедиа продукта [75, 105, 106, 190, 217, 282].

В процессе разработки важен именно этап выбора необходимого средства создания мультимедиа продукта, поскольку если вы ошибетесь, то время и ожидаемый эффект могут быть потеряны напрасно.

С технологической точки зрения интегрировать текст, звук, анимацию, видео и графическое изображение позволяют специальные мультимедиа- среды.

Существует большое количество инструментальных сред предназначенных для сборки мультимедийной презентации и слайд-шоу, перечень которых представлен в виде инфографики на рисунке 6.10. Самыми распространенными на сегодняшний день являются: MS PowerPoint, ProShow Producer и Prezi.



Рис. 6.10. Перечень программных сред для создания презентации и слайд-шоу

PowerPoint. Доступный (входит в пакет Microsoft Office) и получивший широкое распространение MS PowerPoint рассчитан на непрограммирующего пользователя. Позволяет удобно и быстро создавать презентацию. В то же время, имеет ограниченные возможности для синхронизации мультимедиа элементов. В этой программе удобно создавать презентацию для учебного процесса, т.к. информация в ней, если необходимо, легко изменять. Но информация, представленная в программе PowerPoint, на конкурсах неконкурентоспособна.

На сегодняшний день создание мультимедийной презентации является одной из самых востребованных форм в общей системе

образования. Мастерски сделанная презентация может привлечь внимание обучаемых и пробудить интерес к учебе.

ProShow Producer.– программа для создания слайд-шоу и презентаций из графических изображений и видео, с возможностью предварительного редактирования, добавления звуковых дорожек, текста, логотипа, стилей. Содержит все необходимые инструменты для редактирования фото и видео, набор эффектов, готовые шаблоны для создания презентаций и многое другое. Поддерживает работу со слоями и дает возможность для каждого слайда использовать неограниченное их число. Каждое графическое изображение, из которых состоит презентация, можно редактировать с помощью встроенных инструментов. Презентация может содержать подписи, в том числе и анимированные, фоновую музыку, эффекты перехода. Позволяет создавать видеоролики в различных форматах [485, 486].

Технология Prezi. Технология Prezi интересна не только тем, что в ней можно создавать захватывающие неслайдовые презентации, но она еще сильна с технологической точки зрения (рис. 6.11).



Рис. 6.11. Пример главного слайда презентации в Prezi

В презентациях Prezi присутствует только один слайд, на котором расположены презентуемые объекты: тексты, картинки, видео, объекты с флэш-анимацией с простой и понятной навигацией. На нём происходит перемещение, наезды и отезды воображаемой камеры. Благодаря этому зритель интуитивно понимает, на каком уровне обобщения и детализации мы находимся в данный момент. Кроме того, единая «карта» всей презентации позволяет в любой момент выступления перейти к любому пункту [480, 482].

На рисунке 6.12. представлены фрагменты презентации «Мультимедиа в упаковке», созданной в Prezi.



Рис. 6.12. Фрагменты презентации «Мультимедиа в упаковке» (Prezi)

Программа Prezi предназначена для создания презентаций в линейной и нелинейной форме, для осуществления мозгового штурма и создания структурированных презентаций. Презентации, созданные в Prezi, для развития наглядно-образного и абстрактно-логического мышления посредством масштабирования кадров с объектами, позволяющего выделить главное и второстепенное при подачи материала; группировки и навигации между объектами, обеспечивающих установление причинно-следственных связей и определяющих порядок восприятия учебного материала, создания ассоциативных карт, которые также называют диаграммами связей или интеллект-картами, содержащих не только текстовую, но и графическую информацию и т.п.

Все шрифты в Prezi крепко «зашиты» в программу просмотра, которая не обращается ни к одному системному шрифту. Можно быть уверенным: любая надпись будет отображаться именно так,

как её сделали на любом компьютере или мобильном устройстве [481, 483].

Как видно из рисунка 6.13, на котором представлены фрагменты презентации «Невероятная упаковка», все линии, контуры и буквы, созданные на платформе Prezi, выглядят на экране плавно и чётко.

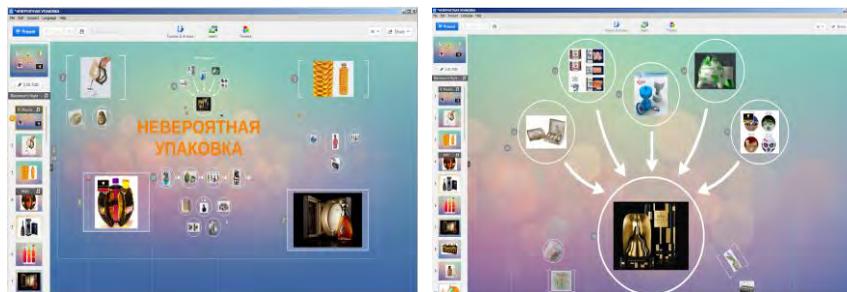


Рис. 6.13. Фрагменты презентации «Невероятная упаковка» (Prezi)

В этой программе автоматически действует функция «вытягивания» картинки, размер которой чуть ниже, чем нужно для текущего экрана. Если загружается слишком большое изображение – Prezi предлагает уменьшить его размер, чтобы он не затормаживал анимацию.

Как следует из литературных данных [480, 482, 484], в 2009 году венгерскими специалистами компании Prezi Inc разработана программа Prezi для создания и редактирования презентаций, которая обладает впечатляющими возможностями и уже успела восхитить не одну тысячу пользователей. Главное достоинство в том, что в Prezi можно легко подготовить нелинейные, многоуровневые презентации.

Оригинальность данной программы заключается в том, что вся презентация размещается на одном большом виртуальном листе, а ее демонстрация – это путешествие по этому листу с динамическим масштабированием.

Отличительной особенностью Prezi является возможность переноса готовых презентаций с PowerPoint. Благодаря этой возможности можно превращать статичные презентации PowerPoint на динамичные Prezi.

## 6.5. Электронные учебно-методические комплексы по упаковочному производству

Электронные учебно-методические комплексы (ЭУМК) нами были созданы в виде сайтов на основе мультимедиа технологии по дисциплинам «Процессы и аппараты упаковочного производства», главная страница которого находится на рисунке 6.14 и «Введение в специальность (упаковочное производство)» (рис.6.15), компоненты для которых создавались с применением технологий визуализации, описанных в главах 2–5 и мультимедиа технологий. ЭУМК по дисциплине «Процессы и аппараты упаковочного производства» является электронным ресурсом репозитория БНТУ, где с ним можно ознакомиться. ЭУМК по дисциплине «Экология упаковочного производства» был создан ранее и описан в литературных данных [105].

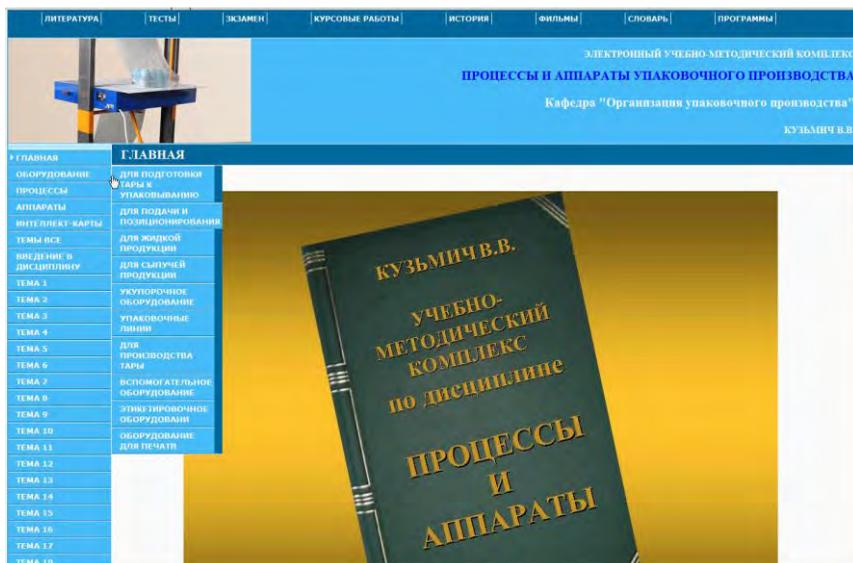


Рис. 6.14. Главная страница ЭУМК «Процессы и аппараты упаковочного производства»

ЭЛЕКТРОННЫЙ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС

## ВВЕДЕНИЕ В СПЕЦИАЛЬНОСТЬ

«УПАКОВОЧНОЕ ПРОИЗВОДСТВО»

КУЗЬМИЧ В.В.

ИСТОРИЯ | ФИЛЬМЫ | МУЗЕЙ УПАКОВКИ | НОВОСТИ

Главная

- ТЕМА 1
- ТЕМА 2
- ТЕМА 3
- ТЕМА 4
- ТЕМА 5
- ТЕМА 6
- ТЕМА 7
- ТЕМА 8

**ТЕМА 1**

Тема 1. Введение. Предмет и задачи дисциплины. Эволюция упаковок

ЛЕКЦИЯ	ПРЕЗЕНТАЦИИ	ИЛ.ПОСТРАЦИИ
ЛЕКЦИЯ 1	<p>ПРЕЗЕНТАЦИЯ 1а Организация упаковочного производства</p> <p>ПРЕЗЕНТАЦИЯ 1б Эволюция упаковки</p> <p>ПРЕЗЕНТАЦИЯ 1в Высказывания об истории</p> <p>ПРЕЗЕНТАЦИЯ 1г Прошлое упаковки</p> <p>ПРЕЗЕНТАЦИЯ 1д</p> <p>Дисциплины, преподаваемые на кафедре</p>	

- БИБЛИОТЕКА
- ПРОГРАММА
- НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ
- БАНК СПРАВОЧНИКОВ
- ИНТЕЛЛЕКТ-КАРТ
- МЕТОДИКА

Рис. 6.15. ЭУМК «Введение в специальность (упаковочное производство)»

Далее будет рассмотрен ЭУМК только по дисциплине «Процессы и аппараты упаковочного производства», содержащий много информации, т.к. он рассчитан на изучение большого количества часов.

Созданный нами ЭУМК представляет собой совокупность учебно-методических документов, позволяющих обеспечить организационную и содержательную целостность системы средств и методов обучения, объединенных единой навигацией, призванных управлять самостоятельной работой студента в процессе изучения дисциплины [105, 106].

Данный комплекс является полноценным электронным интерактивным пособием с обучающей и экзаменационной частью, широко использующий язык разметки гипертекста.

Информация в электронном учебно-методическом комплексе по дисциплине «Процессы и аппараты упаковочного производства» представлена в виде двух меню: левое и верхнее.

Левое вертикальное меню содержит трехуровневые подменю. Данное меню является основным, в котором представлены авторский текстовый курс в количестве 27 лекций и сопровождающийся

многочисленными перекрестными ссылками, позволяющими сократить время поиска необходимой информации; содержит более 60 презентаций; около 150 схем по процессам и аппаратам; более 40 видов графических изображений комплектов оборудования и аппаратов по упаковке; виртуальный лабораторный практикум; инфографику, ЛСМ, причинно-следственные диаграммы, интеллект-карты по технологии и оборудованию в упаковочном производстве.

Верхнее горизонтальное меню, которое отображается в верхней части экрана (рис.6. 14, 6.15) содержит словарь терминов, историю дисциплины, материалы к курсовым работам, список примерных экзаменационных вопросов, тестовые вопросы и задания, видео материалы по дисциплине и подборку музыки, повышающей интеллект, списки основной и дополнительной литературы, электронную библиотеку учебных материалов. Вся тематика ЭУМК сформирована по основным разделам дисциплины, в которой отражены изучаемые процессы: гидромеханические, химические, массообменные, теплообменные и механические, а также упаковочное оборудование.

Для создания ЭУМК была выбрана программа «Конструктора сайтов» потому, что она обладает следующими достоинствами: быстрота разработки приложений, высокая производительность разработанного приложений, низкие требования разработанных приложений к ресурсам компьютера, наращиваемость за счет встраивания новых компонент и инструментов в среду программы, удачная проработка иерархии объектов.

При работе с ЭУМК используется многооконный интерфейс, когда в каждом окне представлена связанная информация. Интересно представлен специализированный словарь по данной предметной области.

Контроль знаний студентов, как неотъемлемая часть обучения, оценки качества образования, представлен в виде тестовых вопросов и заданий, так как тестирование, как одна из форм аттестации, представляет собой процедуру, позволяющую объективно установить уровень учебных достижений студентов: теоретических знаний, интеллектуальных умений, практических навыков (рис. 6.16).

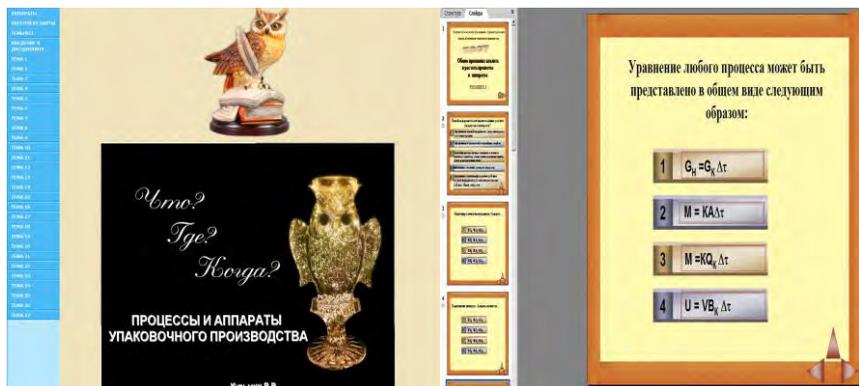


Рис. 6.16. Примеры страниц ЭУМК для контроля знаний

Информация по дисциплине хорошо структурирована и представляет собой законченные фрагменты курса с ограниченным числом новых понятий (традиционное требование к любому учебнику, но для ЭУМК оно становится решающим).

**ЛЕКЦИИ В ЭУМК.** Ввиду того, что основой образовательного процесса обучения в вузе являются лекции, техническими средствами, адекватными новым информационным технологиям, являются мультимедийные курсы лекций (МКЛ). МКЛ позволяет совместить слайд-шоу текстового и графического сопровождения (фотоснимки, диаграммы, графики, рисунки и т. д.) с компьютерной анимацией и моделированием изучаемых процессов, что делает лекции «живыми» [105, 106, 149].

Так как дисциплина «Процессы и аппараты упаковочного производства» техническая, в которой изучаются сложные процессы и аппараты упаковочного производства, то для каждой из 27 тем (рис. 6.17) создано по несколько презентаций.

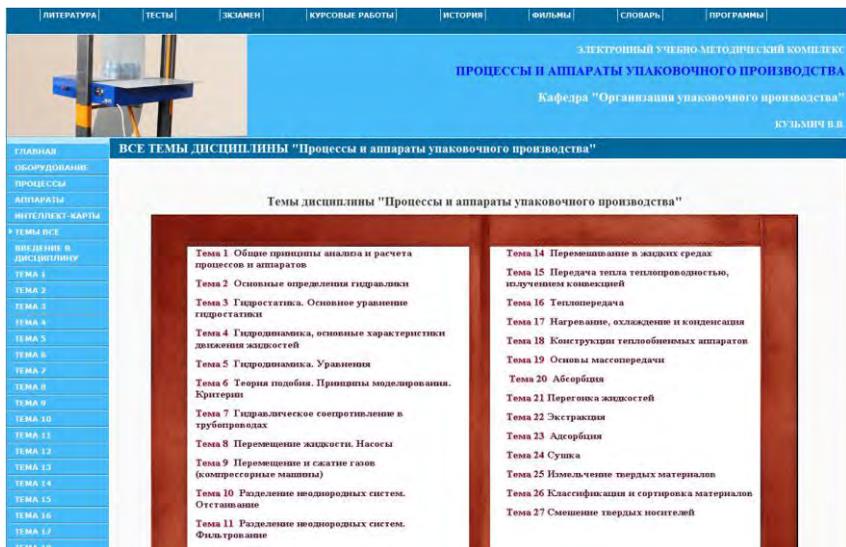


Рис. 6.17. Темы дисциплины «Процессы и аппараты упаковочного производства» (ЭУМК)

Презентации содержат анимированные клипы, которые сопровождают те разделы курса, которые трудно понять в текстовом или устном изложении (рис.6.18).



Рис. 6.18. Анимация в ЭУМК

Иллюстрации и схемы, представляющие сложные модели и устройства и являющиеся составной частью МКЛ, снабжены системной мгновенной подсказки (помощи), появляющейся или исчезающей

шей синхронно с движением курсора по отдельным элементам изображения. Использование гипермедийной графики обеспечивает как возможность увеличения отдельных элементов до размеров полноэкранной иллюстрации, так и гипермедийный переход к теме, связанной со сложным элементом иллюстрации (рис. 6.19).



Рис. 6.19. Примеры страниц с иллюстрациями и схемами в ЭУМК

МКЛ содержит интеллект-карты, технология которых позволяет, тратя небольшое количество времени, сохраняя здоровье студента, качественнее осваивать новые знания, находить свежие концепции, нетривиальные решения. С их помощью личность развивается творческой, креативной – способной вырабатывать новые оригинальные идеи.

Визуальное представление информации в МКЛ способствует лучшему запоминанию и усвоению учебного материала. Это связано, во-первых, с тем, что наглядное представление информации в виде видеофрагментов, фотографий, смоделированных процессов оказывает принципиально более сильное воздействие на человека, чем традиционное, т. к. оно позволяет максимально сконцентрировать внимание обучаемых на предмете изучения. Во-вторых: «Лучше один раз увидеть, чем сто раз услышать» – как часто мы говорим эту фразу, т.к. пропускная способность зрительного нерва в 100 раз превосходит пропускную способность слухового нерва [149].

Использование визуального представления информации в учебном процессе позволяет раскрыть на качественно новом уровне принцип наглядности – «золотое правило дидактики», благодаря

которому у обучающихся формируется интерес к учебе, развивается наблюдательность, внимание, мышление [105, 106].

В МКЛ обучающая среда (слайды) создается с наглядным представлением информации в цвете, что позволяет повысить репрезентативную ценность материала за счет психофизиологических особенностей человека, так как цвет является мощным средством эмоционального воздействия на человека, эффективным средством приема и переработки зрительной информации. Из литературных данных [29, 149, 180, 191, 211] следует, что психологами доказано, что запоминаемость цветной фотографии в два раза выше по сравнению с черно-белой.

Лекция, проводимая с применением ММТ, как следует из литературы [17, 74, 149, 154, 215, 235, 191, 473], становится более гибкой и дидактически эффективной, т. к. ММТ позволяют:

- повысить информативность лекции (не надо писать мелом на доске);
- стимулировать мотивацию обучения;
- повысить наглядность обучения за счет использования различных форм представления учебного материала: формулы, графики, рисунки, диаграммы, таблицы и др. (структурная избыточность);
- реализовать доступность и восприятие информации за счет представления одной и той же информации в разных модальностях: визуальной и слуховой (перманентная избыточность);
- осуществить повтор наиболее сложных моментов лекции;
- осуществить повторение (обзор, краткое воспроизведение) материала предшествующей лекции.

Опыт проведения лекций с использованием мультимедиа технологий показывает, что объем и качество усвоения студентами учебного материала значительно увеличивается, появляется мотивация к изучению дисциплины. Изложение лекционного материала приобретает визуально диагностируемую динамичность, убедительность, эмоциональность и красочность.

В работах [187, 188] представлены результаты научных исследований по определению эффективности использования мультимедиа технологий в лекционных курсах и их влияние на активизацию познавательной деятельности и психофизиологическое состояние обучающихся,

Как следует из анализа литературы [74, 149, 154, 171, 191], основные результаты физиологического исследования сводятся к тому, что негативное физиологическое влияние мультимедиа технологий на здоровье студента во время чтения лекции отсутствует, а у 10% студентов наблюдается улучшение состояния.

Проведенные психологические исследования [63, 154, 171, 187, 478] показали, что существуют значительные различия в уровне изменений оперативной памяти до и после лекций по традиционной технологии и с применением ММТ. В частности, после лекции с применением элементов ММТ результаты по методике оценки оперативной памяти оказались выше в 88% случаев, в то время как после лекции по традиционной технологии повышение проявилось лишь в 36% случаев. Повышение уровня оперативной памяти после лекции с использованием ММТ показывает, что имеет место определенная стимуляция мыслительной деятельности.

В результате исследований по данным [149, 187, 188] были сделаны выводы, лекция-мультимедиа стимулирует познавательную деятельность, активизируя эмоциональное воздействие на студента, способствуя усилению роли сенсорно-перцептивного уровня восприятия и обработки бимодальной информации, и, соответственно, повышению эффективности мнемических процессов; повышает оперативную память обучающихся и позволяет предположить о переходе произвольного внимания в послепроизвольное, которое становится доминирующим и поддерживается осознанным интересом к учебному материалу.

Виртуальный лабораторный практикум. Повышение требований к качеству подготовки выпускников, отвечающему усложняющимся требованиям производства, побудило нас использовать принципиально новую форму организации учебной деятельности будущих инженеров-конструкторов-дизайнеров, называемую виртуальными лабораторными работами.

Слово «виртуальный» отражает ту особенность, что управление автоматизированными процессами осуществляется в виртуальном пространстве в режиме «on-line».

Виртуальный лабораторный практикум является частью ЭУМК по дисциплине «Процессы и аппараты упаковочного производства» и неотъемлемой составной частью этой инженерной дисциплины.

Именно в лаборатории студенты практически знакомятся с сущностью физических явлений, лежащих в основе проведения тех или иных процессов, с аппаратами или с их моделями, в которых осуществляются эти процессы; здесь студенты определяют и устанавливают факторы, влияющие на производительность и экономичность работы установок. В связи со сложностью изучаемых процессов, высокими температурами и давлениями, токсичными веществами создание лабораторных стендов далеко не всегда представляется возможным. Кроме этого, возможности традиционно используемых модельных лабораторных установок ограничены и не позволяют изучать процессы с учетом всех факторов, оказывающих влияние на них.

Использование виртуального практикума в обучении процессам и аппаратам упаковочного производства дает возможность варьировать все параметры изучаемого процесса, причем студенты не только знакомятся с практической стороной изучаемой дисциплины, но и приобретают навыки научного исследования [108, 109, 119].

Использование компьютерных технологий позволяет расширить круг и глубину изучаемых вопросов, провести множество экспериментов с использованием виртуальных процессов и аппаратов, что благотворно сказывается на уровне подготовки специалистов.

Преимущества виртуальных лабораторных работ перед натурными очевидны. К этим преимуществам можно отнести возможность моделирования физического процесса в широком диапазоне значений исходных параметров; независимость результатов эксперимента от типоразмера и вида приборов, измеряющих параметры процесса; безопасность при выполнении работ с любым видом оборудования; отсутствие затрат на оборудование помещения для его расположения, электроэнергию, водоснабжение, обслуживание и т.д.

Виртуальные лабораторные работы намного превосходят по техническим и экономическим возможностям реальные лабораторные работы. В виртуальных лабораторных работах имеет место широчайший спектр возможностей по исследованию аппаратов в различных режимах работы, что в реальной лаборатории требует больших финансовых расходов из-за дороговизны необходимого оборудования.

Кроме того, лабораторный практикум содержит не только большое количество методических и теоретических сведений, виртуальных лабораторных работ, но и тестирующие задания. Данный практикум полностью обеспечивает выполнение лабораторных работ в стационарных условиях компьютерного учебного класса [108, 109, 119].

Виртуальный лабораторный практикум – это мультимедиа-средство, предоставляющее звуковую, зрительную, тактильную информацию и создающие иллюзию вхождения и присутствия пользователя в стереоскопически представленном виртуальном пространстве, перемещения пользователя относительно объектов этого пространства в реальном времени.

Использование подобных мультимедиа-средств в системе образования изменяет механизм восприятия и осмысления получаемой пользователем информации. При работе с системами «виртуальной реальности» в образовании происходит качественное изменение восприятия информации. В этом случае восприятие осуществляется не только с помощью зрения и слуха, но и с помощью осязания и даже обоняния. Возникают предпосылки для реализации дидактического принципа наглядности обучения на принципиально новом уровне [106, 108, 109, 149, 478].

Разработанный ЭУМК по дисциплине «Процессы и аппараты упаковочного производства» для студентов, обучающихся по специальности «Организация упаковочного производства», позволяет эффективно использовать современные методы обучения, дает возможность студенту эффективно осуществлять процесс изучения, причем, его применение в обучении позволяет студенту формировать знания и умения не только в области изучаемой дисциплины, но и в области применения современных информационных технологий в учебном процессе.

Разработанное электронное учебное пособие включает в себя полную совокупность образовательных ресурсов, необходимых для самостоятельного овладения теоретическими знаниями и навыками решения задач студентам различных форм обучения при консультационной поддержке преподавателя, а также позволяет студенту оптимизировать процесс изучения учебной дисциплины.

Разделы ЭУМК связаны логически и обеспечивают целостный педагогический процесс, активизируют самостоятельное участие

студента в данном процессе, что гарантирует высокое качество подготовки студентов.

ЭУМК дает возможность копирования выбранной информации, ее редактирования и распечатки без выхода из самого комплекса.

ЭУМК по дисциплине «Процессы и аппараты упаковочного производства» отвечает стандартным дидактическим требованиям, предъявляемым к традиционным учебным изданиям: научности, доступности, проблемности, наглядности, сознательности, прочности усвоения знаний, единства образовательных, развивающих и воспитательных технологий. Главным критерием качества данного ЭУМК является достижение студентами целей, ради которых он создан.

Мультимедиа позволяют сочетать вербальную и наглядно-чувственную информацию, что способствует мотивации студентов, созданию актуальной настройки на учение [106, 149, 191, 235, 478]. Включение информационных мультимедийных технологий делает процесс обучения технологичнее и результативнее, ведь они будят интерес студентов, их готовность к творчеству, потребность в получении новых знаний и ощущение самостоятельности, позволяют делать занятия не похожими друг на друга. Это чувство постоянной новизны способствует интересу к учению. Использование мультимедиа технологий в образовании – интересно и инновационно.

## **6.5. Мультимедиа технологии и музыка**

### ***6.5.1. Музыка, повышающая интеллект в процессе обучения***

Обучающий процесс в вузе часто сопровождается музыкальным сопровождением. Музыка звучит на занятиях при демонстрации слайд-шоу, презентаций, в процессе самостоятельной работы студентов, при демонстрации видео сюжетов по изучаемой дисциплине. В этих случаях выбор преподавателем музыкального сопровождения при подготовке к таким занятиям играет очень важную роль. Грамотно подобранная музыка сделает ролик более осмысленным, завершенным и надолго сохранит в памяти студентов нужную информацию и приятные воспоминания, повысит его интел-

лект. В противном же случае музыка может не только испортить общее впечатление от просмотра, но и значительно ухудшить здоровье студента, отрицательно повлиять на его интеллект.

Из литературных данных [64, 493, 494] следует, что для принятия сложных решений, оптимизации творческой работы процесса мышления специалисты рекомендуют определенное сочетание классической и легкой джазовой музыки. Это сочетание способно погрузить слушателя в область высокотворческих волн мозга, которые можно сравнить с художественным и духовным прозрением. Наши студенты оценили тот факт, что под музыку, повышающую интеллект, курсовые и дипломные работы пишутся гораздо быстрее и, что самое главное, качественнее.

По данным литературы [490 – 494] музыка, повышающая интеллект, представляет собой написанную в строго определенном темпе классическую музыку с обилием высоких частот, в которой присутствуют жизненно важные для разума звуки. В музыке, повышающей интеллект, используется система усиливающегося звука и изменяющегося темпа, что дает наиболее мощный обучающий эффект. Если лектор читает лекцию студентам под эту музыку, степень усвоения материала заметно увеличивается. Такую музыку можно слушать в любое время, прослушивание ее положительно влияет на улучшение памяти, развитие интеллекта, повышение творческого и других видов потенциала, придает уверенность в силах и эмоциональный подъем. При изучении технического материала музыка, повышающая интеллект, делает «скучную» информацию более интересной для восприятия и, соответственно, более запоминаемой. Изучая материал, читая его «про себя», студенты невольно следуют за музыкой. И когда будут прослушивать запись снова, это значительно облегчит вспоминание.

Из анализа литературных данных [487, 488, 490, 492] следует, что впервые в мире серьезным научным изучением воздействия музыки на деятельность головного мозга занялись в 1993-году ученые Калифорнийского университета в Фрэнсис Раушер и Гордон Шоу во время своих первых попыток смоделировать работу головного мозга на компьютере.

В 1991 году французский врач Альфред А. Томатис в книге «Почему Моцарт?» ввел понятие «Моцарт-Эффект», которое заключалось в том, что кратковременное прослушивание музыки Моцарта

повышает показатели интеллекта. «Мощь Моцарта недоступна другим. Его музыка раскрепощает душу. Целебные свойства ее таковы, что делают Моцарта самым великим среди великих композиторов» – написал он в этой книге [64, 485, 494].

Как следует из литературных данных [487, 489, 493] Ф.Раушер и Г.Шоу опубликовали результаты своих экспериментов над 79 студентами колледжа в г. Ирвине. Студентов разбили на 3 группы: 1-я группа в течение 10 минут до тестирования сидела в полной тишине, 2-я – слушала аудиозапись какого-то литературного произведения (рассказа), а 3-я – слушала фортепианную сонату Моцарта. Тестирование проводили до и после прослушивания. Результаты таковы: 1-я группа при повторном тестировании улучшила свои результаты на 14%, 2-я – на 11%, 3-я – на 62%.

Профессор Чэффилдского университета Кэйти Овери сформулировала аспекты так называемых «интеллектуальных выгод» от музыки [64, 491, 494], возникающие в результате музыкальных влияний, получился внушительный список (рис. 6.20).

Учеными было доказано [64, 488, 491, 494], что при присоединении музыки к визуальной информации, создается связь воедино левого и правого полушария мозга, в результате чего материал оставляет сильный след в памяти.

Ученые [487 – 494] исследовали активность мозга человека с помощью магнитного резонанса. Исследования показали, что любая музыка воздействует на человеческий мозг. Она возбуждает тот участок, который является слуховым центром. В некоторых случаях также возбуждались участки мозга, связанные с эмоциями. Но только прослушивание музыки Моцарта активизировало практически всю кору. Как образно выразились ученые, практически вся кора головного мозга начинала светиться.

Многочисленные независимые исследования ученых, медиков и психологов [489, 494] всего мира доказывают, что музыка австрийского композитора Вольфганга Амадея Моцарта (1756 – 1791 гг.) по сравнению с произведениями всех прочих композиторов оказывает на людей самое сильное оздоровительное воздействие. Более того, музыкальные произведения этого композитора способны творить просто невероятные вещи в плане исцеления людей от огромного количества самых разнообразных недугов.



Рис. 6.20. Влияние музыки на человека

Как следует из литературы [64, 494], европейские ученые доказали, что под действием музыки Моцарта умственные способности повышаются, не зависимо от того, как к ней относится (нравится она или нет). Даже после 5 минут слушания у людей заметно увеличивается концентрация и сосредоточенность. Американские ученые показали, что, если прослушать музыку Моцарта всего лишь 10 минут, то коэффициент интеллекта (IQ) возрастет почти на 8-10 единиц.

Так как человек является чрезвычайно восприимчивым к запоминанию новой информации при прослушивании музыки Моцарта, то при обучении упаковочному производству мы стараемся широко использовать обучающие материалы с музыкой, повышающей интеллект студента. Это презентации и слайд-шоу с музыкальным сопровождением; инфографика, интеллект-карты, логико-смысловые модели, причинно-следственные диаграммы с прикрепленной музыкой, повышающей интеллект. ЭУМК содержат подборку мелодий, повышающих интеллект, поэтому применять такую музыку на занятиях не составляет труда – быстро, удобно, интересно, полезно.

### *6.5.2. Исследования влияния музыки Моцарта на уровень интеллекта*

Доказано [64, 492, 494], что именно под действием музыки Моцарта с ее неповторимыми нюансами, переливами и перетеканием звуков 30-секундные волны повторяются чаще, чем в любой другой музыке. То есть, в этой музыке выдержан 30-секундный ритм “тихо-громко”, что соответствует биоритмам нашего мозга. С другой стороны, доказано, что самый большой резонанс в коре мозга получают звуки высокой частоты (от 3000 до 8000 Гц). Произведения Моцарта насыщены звуками высокой частоты, которые активизируют деятельность коры головного мозга, стимулируют мыслительные процессы и улучшают память. Повышенная мозговая активность значительно повышает интеллектуальный уровень человека.

Цель нашего исследования – влияние музыки Моцарта на уровень интеллекта студентов упаковочного производства.

При проведении исследований использовалась следующая методика:

Для участия в исследованиях были подобраны две группы (экспериментальная и контрольная) студентов.

Диагностирование уровня интеллекта студентов проводилось по тесту Р. Амтхауэра [206, 498, 499]. Тест разрабатывался в первую очередь для диагностирования уровня общих способностей в связи с проблемами профессиональной психодиагностики. При его создании Р. Амтхауэр исходил из концепции, согласно которой интеллект является специализированной подструктурой в целостной структуре личности и тесно связан с другими компонентами личности, такими, как волевая и эмоциональная сферы, интересы и потребности. Интеллект понимался Амтхауэром как единство некоторых психических способностей, проявляющихся в различных формах деятельности. В тест им были включены задания на диагностику следующих компонентов интеллекта: вербального, счетно-математического, пространственного, мнемического.

Как следует из анализа литературных данных [499, 500], методика состоит из 9 разделов по 20 заданий в каждом. Описание заданий и образцы решений давались студентам предварительно, перед началом тестирования. Для работы над заданиями любого раздела

отводилось в соответствии с методикой определенное время. Если для очередного задания студент не мог найти ответ, то рекомендовалось не задерживаться на нем долго, переходить к следующему заданию. Тест Р.Амтхауэра позволяет дифференцированно оценивать уровень развития различных сторон интеллекта. Отдельные субтесты можно определить в следующие группы:

1. Комплекс вербальных субтестов (субтесты 1– 4), предполагающий общую способность оперировать словами как сигналами и символами.

2. Комплекс математических субтестов (5, 6), предполагающий способности в области практической математики и программирования.

3. Комплекс конструктивных субтестов (7, 8, 9), предполагающий развитые конструктивные (пространственные) способности развития вербальной кратковременной памяти [206, 498].

Субтест – определенное подмножество тестовых заданий некоторого теста, допускающее независимую обработку результатов тестирования и позволяющее, таким образом, решать специфические частные задачи тестирования. Тест может содержать несколько субтестов, возможно перекрывающихся [206].

#### *Результаты исследований:*

Исследования проводились нами в два этапа:

1. На первом этапе предварительных исследований при тестировании по методике Р.Амтхауэра (по субтестам № 1–9, задания 1–10) был определен уровень развития студентов обеих групп.

Получили: 1 – экспериментальная группа – 50%; 2 – контрольная группа – 45%. Результаты, показанные экспериментальной группой на 5% выше результатов контрольной группы. Подобрать группы с одинаковыми интеллектуальными показателями практически невозможно, учитывая индивидуальность каждого человека.

2. На втором этапе во время эксперимента со студентами экспериментальной группы проводилось тестирование по методике Р.Амтхауэра (по субтестам № 1–9, задания 11–20) под сопровождение сонаты ре-мажор для двух фортепьяно Моцарта. Студенты контрольной группы при таком же тестировании (по субтестам № 1–9, задания 11–20) не подвергались воздействию музыки.

Из анализа результатов, проведенных исследований следует, что экспериментальная группа опередила контрольную группу, показав

высокий уровень интеллекта – 76%, выросший на 26 % по сравнению с уровнем интеллекта на первом этапе предварительных исследований (50%) (результаты исследований показаны на рис. 6.21).



Рис. 6.21. Результаты исследований

В контрольной группе уровень интеллекта поднялся незначительно, на 5% по сравнению с уровнем интеллекта на первом этапе предварительных исследований (с 45% до 50%).

Из анализа полученных результатов исследований следует, что сопровождение процесса обучения воздействием музыкальных произведений Моцарта оказывает существенное влияние на уровень интеллекта студентов, помогает повышению творческого и интеллектуального потенциала, способствует развитию творческих способностей, что подтверждают результаты исследований, представленные в ряде работ [10, 15, 27, 53], проведенных по другим методикам.

## 6.6. Заключение по главе 6

Из анализа литературных данных следует, что мультимедиа технологии в образовании имеют следующие преимущества по сравнению с традиционными: наглядное представление материала, возможность эффективной проверки знаний, многообразие органи-

зационных форм в работе студентов и методических приемов в работе преподавателя.

Проанализированы, сгруппированы программные средства для работы с текстовыми документами разных форматов, с растровыми и векторными изображениями, звуковыми редакторами, с анимацией, видео редакторами и представлены в виде инфографики.

Проведены анализ и компоновка специальных инструментальных сред, предназначенных для создания мультимедиа продуктов. Для удобства выбора и работы с ними эти среды также представлены в виде инфографики.

Для создания и редактирования презентаций по дисциплинам упаковочного производства рекомендована программа Prezi в которой можно легко подготовить нелинейные, многоуровневые презентации и вся презентация размещается на одном большом виртуальном листе, а ее отличительной особенностью является возможность переноса готовых презентации из PowerPoint, что позволяет превращать статичные презентации PowerPoint в динамичные Prezi.

Разработан электронный учебно-методический комплекс (ЭУМК) по дисциплине «Процессы и аппараты упаковочного производства», который представляет собой совокупность учебно-методических документов, позволяющих обеспечить организационную и содержательную целостность системы средств и методов обучения, объединенных единой навигацией.

Виртуальный лабораторный практикум, который является частью данного ЭУМК, полностью обеспечивает выполнение лабораторных работ, представляет собой звуковую, зрительную, тактильную информацию, создающую иллюзию вхождения и присутствия в представленном виртуальном пространстве, перемещения относительно объектов в реальном времени.

Проведенные исследования по влиянию музыки на уровень интеллекта студентов упаковочного производства подтвердили, что сопровождение процесса обучения под воздействием музыкальных произведений Моцарта, оказывает существенное влияние на уровень интеллекта студентов, помогает повышению творческого и интеллектуального потенциала.

## **Глава 7. МОНИТОРИНГ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИЙ ВИЗУАЛИЗАЦИИ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ**

### **7.1. Исследования влияния технологий визуализации на усвоение учебного материала**

Обучение студентов способам самостоятельной визуализации вербальной учебной информации в графической форме способствует увеличению темпа мышления, формированию умения работать с большими объемами учебной информации, а также концептуально структурировать и упорядочить полученные знания. Визуализация знаний помогает не только эффективному усвоению студентами соответствующей информации, но и активизирует их познавательную деятельность; развивает у них способность связывать теорию с практикой; формирует навыки визуальной культуры; воспитывает внимание и аккуратность; повышает интерес к учению [294, 295, 305].

Во время учебного процесса при обучении дисциплинам упаковочного производства: «Введение в инженерное образование», «Введение в специальность (упаковочное производство)», «Экология упаковочного производства», «Процессы и аппараты в упаковочном производстве» в течение четырех лет (с 2010 по 2013 годы) проводились исследования по влиянию процессов визуализации знаний на качество обучения студентов.

В эксперименте приняли участие студенты первого, второго и третьего курсов. В ходе эксперимента студенты овладели знаниями и умениями составления интеллект-карт, логико-смысловых моделей, а также создания мультимедийных продуктов. Результаты экспериментов были сведены в таблицы.

Исследовалась эффективность использования следующих технологий визуализации при обучении упаковочному производству:

- 1 – логико-смысловые модели (ЛСМ) (см. глава 4);
- 2 – интеллект-карты (ИК) (см. глава 5);
- 3 – мультимедиа технологии (ММТ) (см. глава 6).

В качестве контрольного варианта использовалась традиционная технология (ТТ) подачи материала (в виде лекций, практических занятий с конспектированием).

Для проведения исследований выбирались две группы студентов:

1 – экспериментальная;

2 – контрольная (по 30 человек в каждой) с близким уровнем успеваемости (расхождение среднего балла по группам не превышало 10%), следовательно, по уровню подготовки группы были сопоставимы.

Результаты исследований влияния технологий визуализации учебной информации на качество обучения студентов представлены в таблицах 7.1 и 7.2.

Таблица 7.1

**Зависимость количества студентов для различных уровней успеваемости от технологий визуализации учебной информации.**

Количество студентов для разных технологий визуализации учебной информации (ЛСМ, ИК, ММТ)				
Уровень успеваемости	Контрольная группа (ТТ), чел.	Экспериментальная группа (ЛСМ), чел.	Экспериментальная группа (ИК), чел.	Экспериментальная группа (ММТ), чел.
Высокий (8,9,10 баллов)	7	8	10	11
Средний (7,6,5 баллов)	9	13	13	14
Низкий (4,3,2 балла)	14	9	7	5
Критерий хи-квадрат		3,1	6,6	10,8

В связи с тем, что в результате проведенных исследований получено лишь небольшое количество выборочных данных, была использована вероятностная модель математической статистики. Дело в том, что только с ее помощью можно перенести свойства, установленные по результатам анализа конкретной выборки, на другие выборки, а также на всю так называемую генеральную совокупность.

Таблица 7.2

**Зависимость количества студентов (в %) для различных уровней успеваемости от технологий визуализации учебной информации.**

Количество студентов для разных технологий визуализации учебной информации (ЛСМ, ИК, ММТ)				
Уровень успеваемости	Контрольная группа (ТТ), %	Экспериментальная группа (ЛСМ), %	Экспериментальная группа (ИК), %	Экспериментальная группа (ММТ), %
Высокий (8,9,10 баллов)	100	114	143	157
Средний (7,6,5 баллов)	100	144	144	156
Низкий (4,3,2 балла)	100	66	50	34

Термин "генеральная совокупность" используется, когда речь идет о большой, но конечной совокупности. Чтобы перенести выводы с выборки на более обширную совокупность, необходимы те или иные предположения о связи выборочных характеристик с характеристиками этой более обширной совокупности. Эти предположения основаны на соответствующей вероятностной модели.

Из литературных данных [10, 27, 98, 191, 501] следует, что в окружающем мире одни события могут возникать одинаково часто, а могут встречаться с разной вероятностью, и описать данную вероятность довольно сложно. На языке статистики это означает проверить расхождения в ожидаемых и реальных частотах на достоверность различий. Метод, с помощью которого можно ответить на данный вопрос – это метод расчета критерия хи-квадрат, предложенный английским ученым, основателем математической статистики Карлом Пирсоном в 1900 г. Сам критерий хи-квадрат обозначается греческой буквой  $\chi^2$ . Символ  $\chi^2$  – не квадрат какого-то числа, он выражает лишь исходную величину, определяемую формулой.

Суть критерия заключается в том, что он сравнивает ожидаемые частоты появления каких-то событий и фактические частоты появления этих событий [3, 15, 191, 156, 502].

Критерий  $\chi^2$  применяется в двух целях:

- 1) для сопоставления эмпирического распределения признака с теоретическим – равномерным, нормальным или каким-то иным;
- 2) для сопоставления двух, трех или более эмпирических распределений одного и того же признака.

Критерий  $\chi^2$  отвечает на вопрос о том, с одинаковой ли частотой встречаются разные значения признака в эмпирическом и теоретическом распределениях или в двух и более эмпирических распределениях. При сопоставлении эмпирического распределения с теоретическим мы определяем степень расхождения между эмпирическими и теоретическими частотами [11, 53, 191, 504].

При сопоставлении двух эмпирических распределений мы определяем степень расхождения между эмпирическими частотами и теоретическими частотами, которые наблюдались бы в случае совпадения двух этих эмпирических распределений.

Алгоритм расчета критерия  $\chi^2$  [3, 501–503, 504].

1. Занести в таблицу наименования разрядов и соответствующие им эмпирические частоты (первый столбец).
2. Рядом с каждой эмпирической частотой записать теоретическую частоту (второй столбец).
3. Подсчитать разности между эмпирической и теоретической частотой по каждому разряду (строке) и записать их в третий столбец.
4. Определить число степеней свободы .
5. Возвести в квадрат полученные разности .
6. Разделить полученные квадраты разностей на теоретическую частоту и просуммировать полученные значения.
7. Определить по таблице (табл. 7.3) критических значений коэффициента хи-квадрат  $\chi^2$  для данного числа степеней свободы.

Таблица 7.3.

Таблица критических значений коэффициента хи-квадрат  
[191, 502–504]

df	Уровень значимости				
	0.05	0.025	0.01	0.005	0.001
1	3.84	5.02	6.63	7.88	10.83
2	5.99	7.38	9.21	10.60	13.82
3	7.81	9.35	11.34	12.84	16.27
4	9.49	11.14	13.28	14.86	18.47
5	11.07	12.83	15.09	16.75	20.51
6	12.59	14.45	16.81	18.55	22.46
7	14.07	16.01	18.48	20.28	24.32
8	15.51	17.53	20.09	21.95	26.12
9	16.92	19.02	21.67	23.59	27.88
10	18.31	20.48	23.21	25.19	29.59
11	19.68	21.92	24.73	26.76	31.26
12	21.03	23.34	26.22	28.30	32.91
13	22.36	24.74	27.69	29.82	34.53
14	23.68	26.12	29.14	31.32	36.12
15	25.00	27.49	30.58	32.80	37.70
16	26.30	28.85	32.00	34.27	39.25
17	27.59	30.19	33.41	35.72	40.79
18	28.87	31.53	34.81	37.16	42.31
19	30.14	32.85	36.19	38.58	43.82
20	31.41	34.17	37.57	40.00	45.31
21	32.67	35.48	38.93	41.40	46.80
22	33.92	36.78	40.29	42.80	48.27
23	35.17	38.08	41.64	44.18	49.73
24	36.42	39.36	42.98	45.56	51.18
25	37.65	40.65	44.31	46.93	52.62

Если  $\chi^2$  меньше критического значения, расхождения между распределениями статистически недостоверны.

Если  $\chi^2$  равно критическому значению или превышает его, расхождения между распределениями статистически достоверны.

Благодаря тесной связи с нормальным распределением,  $\chi^2$ -распределение играет важную роль в теории вероятностей и математической статистике. Распределение хи-квадрат используют при оценивании дисперсии (с помощью доверительного интервала), при проверке гипотез согласия, однородности, независимости, прежде всего для качественных переменных, принимающих конечное число значений, и во многих других задачах статистического анализа данных [11, 156, 191, 504].

Статистические методы анализа данных [3, 98, 191] применяются практически во всех областях деятельности человека. Их используют всегда, когда необходимо получить и обосновать какие-либо суждения о группе с некоторой внутренней неоднородностью. Распределение хи-квадрат является одним из наиболее широко используемых в статистике для проверки статистических гипотез. На основе распределения хи-квадрат построен один из наиболее мощных критериев согласия – критерий хи-квадрата Пирсона. Критерий  $\chi^2$  используется для проверки гипотезы различных распределений. В этом заключается его достоинство.

Расчетная формула критерия равна

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^n \frac{(m - m')^2}{m'}, \quad (1)$$

где  $m$  и  $m'$  – соответственно эмпирические (экспериментальные) и теоретические (контрольные) частоты рассматриваемого распределения;  $n$  – число степеней свободы.

Для проверки нам необходимо сравнивать эмпирические (наблюдаемые) и теоретические (вычисленные в предположении нормального распределения) частоты. Необходимо оценить значимость критерия  $\chi^2$ , который теоретически может изменяться от нуля до бесконечности. Это производится путем сравнения фактически полученной величины ( $\chi^2_{\text{ф}}$ ) с его критическим значением ( $\chi^2_{\text{кр}}$ ). Нулевая гипотеза, т. е. предположение, что расхождение между эмпи-

рическими и теоретическими или ожидаемыми частотами носит случайный характер, опровергается, если  $\chi^2_{ф}$  больше или равно  $\chi^2_{кр}$  для принятого уровня значимости ( $\alpha$ ) и числа степеней свободы ( $n$ ). Распределение вероятных значений случайной величины  $\chi^2$  непрерывно и ассиметрично. Оно зависит от числа степеней свободы ( $n$ ) и приближается к нормальному распределению по мере увеличения числа наблюдений. Критерий "Хи-квадрат" позволяет сравнивать распределения частот вне зависимости от того, распределены они нормально или нет. Под частотой понимается количество появлений какого-либо события [3, 11, 191].

Определение статистической значимости различий между экспериментальной (обучение ЛСМ) и контрольной (ТТ) группами проводилось также по формуле (1),

где  $m'_в=7$ ,  $m'_с=9$ ,  $m'_н=14$  (табл. 7.1) (рис. 7.1–7.3) количество студентов в контрольной группе (ТТ) с высокими, средними и низкими баллами соответственно, а  $m_в=8$ ,  $m_с=13$ ,  $m_н=9$  (табл. 7.1) количество студентов в экспериментальной группе (ЛСМ) (рис. 7.1–7.3).

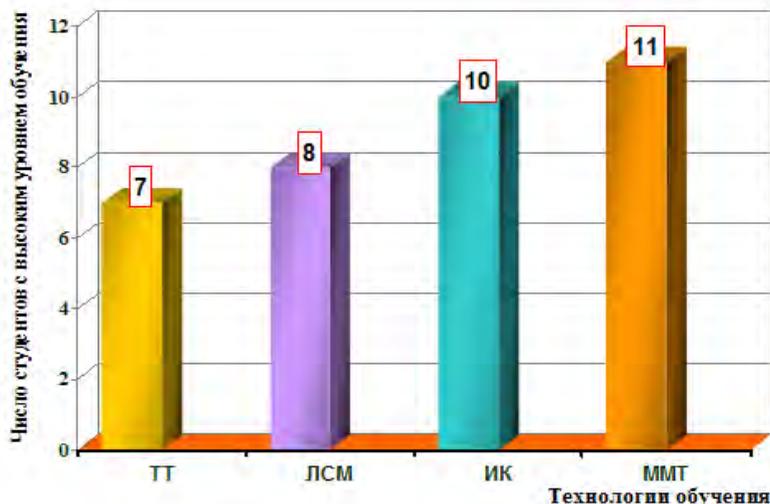


Рис. 7.1 Зависимость количества студентов с высоким уровнем обучения от технологии обучения

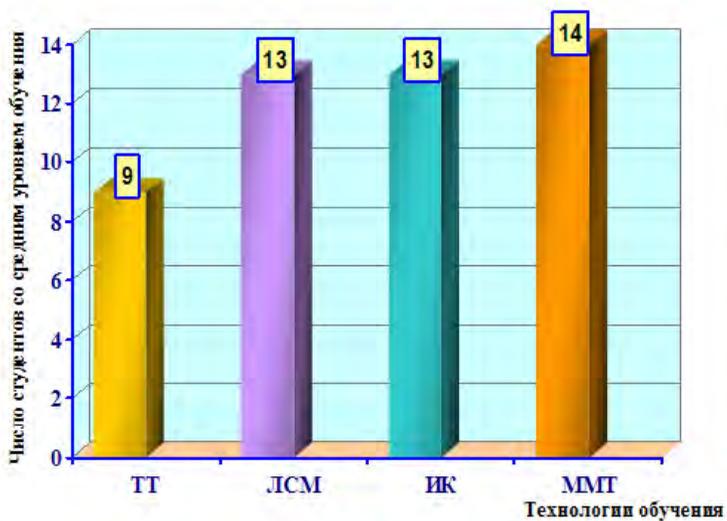


Рис. 7.2 Зависимость количества студентов со средним уровнем обучения от технологии обучения

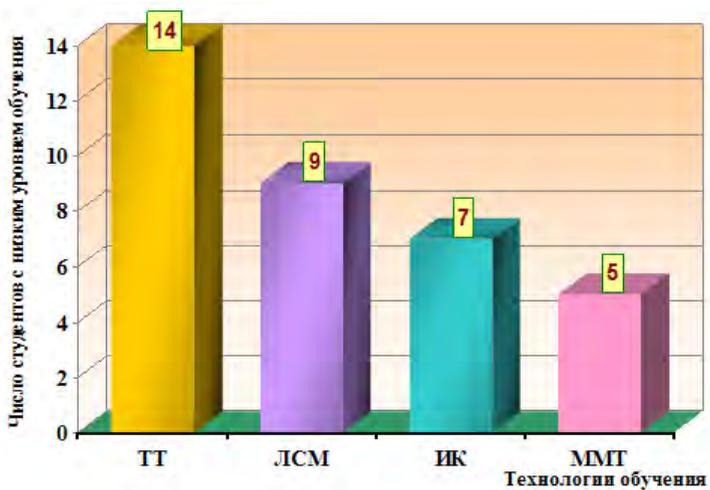


Рис. 7.3 Зависимость количества студентов с низким уровнем обучения от технологии обучения

Тогда расчет критерия хи-квадрат при обучении по ЛСМ представлен в следующем виде:

$$\chi^2_{\phi 1} = 1^2/7+4^2/9+4^2/14= 3,1 \quad (2)$$

по формуле (2)  $\chi^2_{\phi 1}=3,1$  (рис. 7.4);

$\chi^2_{кр}=5,99$ , при уровне значимости  $\alpha=0,05$  (табл.7.3), то есть  $\chi^2_{\phi 1} < \chi^2_{кр}$

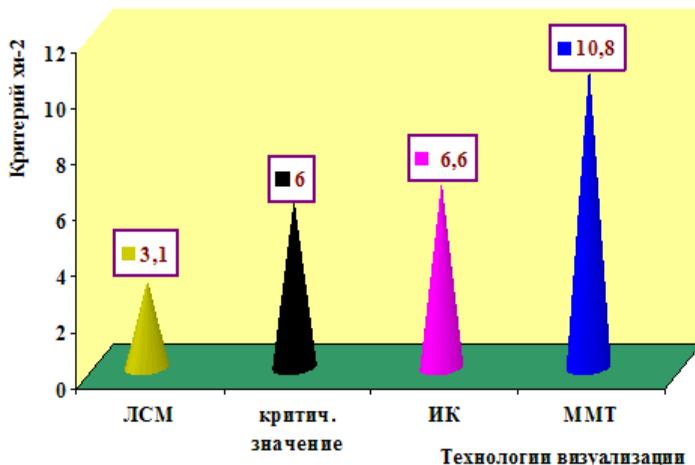


Рис. 7.4. Зависимость критерия  $\chi^2_{\phi}$  от технологии визуализации

Это подтверждает предположение (гипотезу) о том, что в ходе обучения по ЛСМ расхождение между контрольными (ТТ) и экспериментальными (ЛСМ) частотами носит случайный характер, и предположение о том, что процесс обучения с использованием ЛСМ идет более интенсивно и достигается более высокий уровень знаний в сравнении с традиционной технологией не подтверждается полученным в результате расчета критерием  $\chi^2_{\phi 1}$ . Следует отметить, что в экспериментальной группе, обучающейся с применением ЛСМ на 14% увеличилось количество студентов, показавших высокие результаты – сдавших экзамены на 8, 9, 10 (табл. 7.2), (рис. 7.5–7.7); на 44% увеличилось количество студентов показавших средние результаты, сдавших экзамены на 5, 6, 7; на 34% уменьшилось количество студентов показавших низкие результаты, сдавших эк-

замены на 2, 3, 4 в сравнении с контрольной группой (ТТ) (рис. 7.5–7.7), однако это повышение не подтвердилось статистическими расчетами и носит случайный характер.

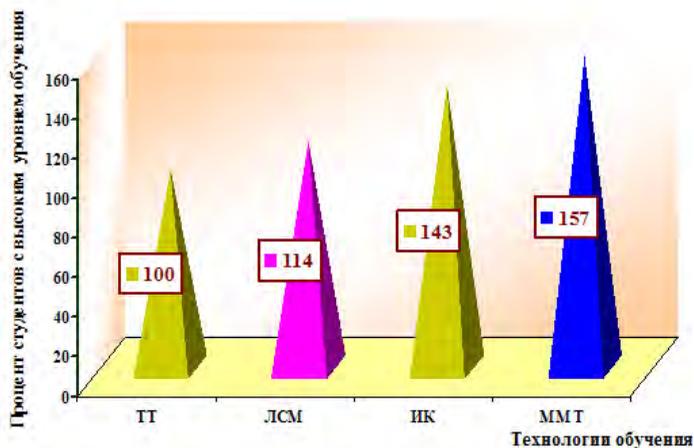


Рис. 7.5. Зависимость студентов с высоким уровнем обучения от технологии обучения, %

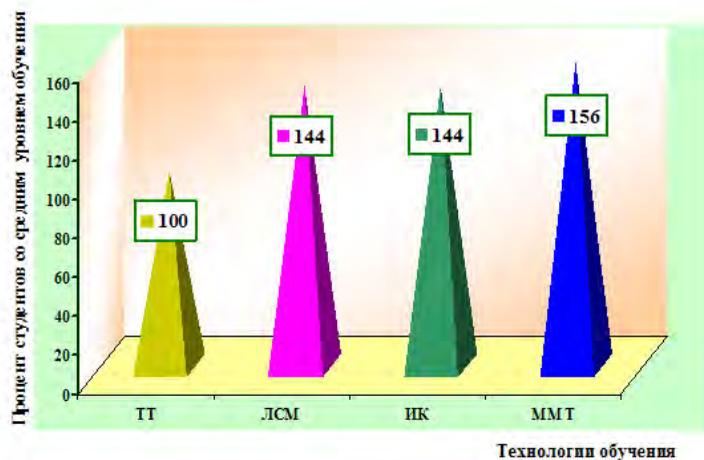


Рис. 7. 6 Зависимость студентов со средним уровнем обучения от технологии обучения, %

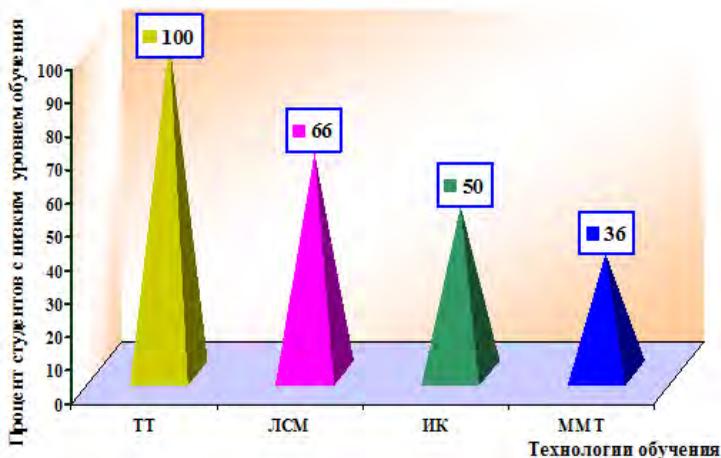


Рис. 7.7. Зависимость студентов с низким уровнем обучения от технологии обучения, %

Определение статистической значимости различий между экспериментальной (обучение ИК) и контрольной (ТТ) группами проводилось также по формуле (1), где  $m'_в=7$ ,  $m'_с=9$ ,  $m'_н=14$  (табл. 7.1), (рис. 7.1–7.3) количество (частота) студентов в контрольной группе (ТТ) с высокими, средними и низкими баллами соответственно, а  $m_в=10$ ,  $m_с=13$ ,  $m_н=7$  (табл. 7.1) количество (частота) студентов в экспериментальной группе (обучение по ИК) (рис. 7.1–7.3). Тогда расчет критерия хи-квадрат для технологии обучения по методу ИК представлен в следующем виде:

$$\chi^2_{ф2} = 3^2/7 + 4^2/9 + 8^2/14 = 6,6 \quad (3)$$

Различия в формуле (3) статистически значимы  $\chi^2_{ф2}=6,6$  (рис. 7.4);  $\chi^2_{кр}=5,99$ , при уровне значимости  $\alpha=0,05$  (табл.7.3), то есть  $\chi^2_{ф2} > \chi^2_{кр}$ .

Это подтверждает предположение (гипотезу) о том, что в ходе обучения с применением технологии ИК, процесс обучения идет достаточно интенсивно и достигается достаточно высокий уровень знаний в сравнении как с ТТ (контрольная группа), так и с ЛСМ. Следует отметить, что в экспериментальной группе на 43% увели-

число количество студентов показавших высокие результаты, сдавших экзамены на 8,9,10 (табл. 7.2), (рис. 7.5–7.7); на 44% увеличилось количество студентов показавших средние результаты, сдавших экзамены на 5, 6, 7; на 50% уменьшилось количество студентов показавших низкие результаты, сдавших экзамены на 2, 3, 4 в сравнении с контрольной группой (ТТ) (рис. 7.5–7.7), кроме того, повышение уровня знаний было подтверждено статистическими расчетами.

Определение статистической значимости различий между экспериментальной (обучение по ММТ) и контрольной (ТТ) группами проводилось по формуле (1), где  $m_b=7$ ,  $m_c=9$ ,  $m_n=14$  (табл. 7.1) (рис. 7.1–7.3) количество (частота) студентов в контрольной группе (ТТ) с высокими, средними и низкими баллами соответственно, а  $m_b=11$ ,  $m_c=14$ ,  $m_n=5$  (таб. 7.1) количество (частота) студентов в экспериментальной группе (ММТ) (рис. 7.1–7.3). Тогда расчет критерия хи-квадрат для технологии обучения по ИК представлен в следующем виде:

$$\chi^2_{фз} = 4^2/7 + 5^2/9 + 9^2/14 = 10,8 \quad (4)$$

Различия в формуле (4) статистически значимы  $\chi^2_{фз}=10,8$  (рис. 7.4);  $\chi^2_{кр}=5,99$ , при уровне значимости  $\alpha=0,05$  (табл. 7.3), то есть  $\chi^2_{фз} > \chi^2_{кр}$ .

Это подтверждает предположение о том, что в ходе обучения с применением ММТ, процесс обучения идет более интенсивно по сравнению с контрольным методом и достигается более высокий уровень знаний в сравнении как с ТТ, так и с другими технологиями визуализации (ЛСМ; ИК). На 57% увеличилось количество студентов, показавших высокие результаты – сдавших экзамены на 8, 9, 10 (табл. 7.2) (рис. 7.5–7.7); на 56% увеличилось количество студентов, показавших средние результаты – сдавших экзамены на 5, 6, 7; на 64% уменьшилось количество студентов показавших низкие результаты – сдавших экзамены на 2,3,4 в сравнении с контрольной группой (ТТ), кроме того, значительное повышение уровня знаний в этом случае было подтверждено статистическими расчетами.

По результатам проведенных исследований можно сделать следующие выводы:

1. При обучении по технологии логико-смысловых моделей (ЛСМ) на 14% увеличилось количество студентов показавших высокие результаты, на 44% увеличилось количество студентов показавших средние результаты, на 34% уменьшилось количество студентов показавших низкие результаты в сравнении с контрольной группой (ТТ). Однако, предположение о том, что процесс обучения с использованием технологии логико-смысловых моделей (ЛСМ) идет более интенсивно и достигается более высокий уровень знаний в сравнении с традиционной технологией не подтверждается в результате статистического расчета;

2. При обучении по технологии интеллект-карт на 43% увеличилось количество студентов показавших высокие результаты, на 44% увеличилось количество студентов показавших средние результаты, на 50% уменьшилось количество студентов показавших низкие результаты, в сравнении с контрольной группой (ТТ). Предположение (гипотеза) о том, что в ходе обучения технологии интеллект-карт (ИК), процесс обучения идет достаточно интенсивно и достигается достаточно высокий уровень знаний в сравнении с традиционной технологией подтверждается и в результате статистического расчета;

3. При обучении по мультимедиа технологиям на 57% увеличилось количество студентов показавших высокие результаты, на 56% увеличилось количество студентов показавших средние результаты, на 64% уменьшилось количество студентов показавших низкие результаты, в сравнении с контрольной группой (ТТ). Предположение о том, что в ходе обучения по мультимедиа технологиям (ММТ), процесс обучения идет более интенсивно по сравнению с контрольным методом и достигается более высокий уровень знаний в сравнении как с традиционной технологией (ТТ), так и с другими технологиями визуализации (ЛСМ; ИК) подтверждается и в результате статистического расчета.

4. Наиболее высокий уровень знаний достигнут при обучении с использованием мультимедиа технологий. Достаточно высокий уровень знаний достигнут при обучении с использованием технологии интеллект-карт. Более низкий уровень знаний при обучении с использованием технологии логико-смысловых моделей можно объяснить, как сложностью создания таких моделей, так и недостаточной подготовленностью студентов к их созданию.

## 7.2. Заключение по главе 7

Сопоставление результатов исследований влияния на процесс обучения использования технологий визуализации демонстрирует большие возможности представленных технологий визуализации (интеллект-карты, логико-смысловые модели, мультимедиа технологии). Проведенные исследования показали, что обучение с использованием технологий визуализации в значительной степени способствует формированию мышления и усвоения учебного материала.

Анализ результатов экспериментальных исследований, проведенных со студентами упаковочного производства, показал необходимость применения технологий визуализации в учебном процессе

## Заключение

Существует большое количество технологий визуализации данных, информации, знаний, но в книге рассмотрены только те технологии, которые не только целесообразно, но и необходимо знать дизайнеру упаковки и применять при обучении, а также при создании упаковки и рекламировании товара. Одним из средств улучшения профессиональной подготовки будущих конкурентоспособных специалистов упаковочного производства, считается формирование у них особых умений визуализации информации, данных, знаний. Это технологии сжатия и компактного представления различного рода информации: инфографика, логико-смысловые модели, причинно-следственные диаграммы, интеллект-карты, мультимедиа технологии, а также технологии применения семиотических знаков, знание которых позволит повысить эффективность процесса обучения.

Книга в концентрированной форме содержит много конкретных данных по упаковочному производству, системно изложенный материал которой может стать объединяющей базой для комплексного научного развития всех направлений упаковочного производства.

Для каждой технологии визуализации, представленной в книге, предложено программное обеспечение и дидактические материалы по упаковке, как для процесса обучения, так и для создания упаковочной продукции, которые прошли апробацию на занятиях со студентами.

Результаты экспериментальной проверки подтвердили эффективность применения технологий визуализации в учебном процессе.

В книге представлен анализ и компоновка специальных инструментальных сред, предназначенных для создания мультимедиа продуктов. Разработанный электронный учебно-методический комплекс позволяет обеспечить организационную и содержательную целостность системы средств и методов обучения, объединенных единой навигацией. Проведенные исследования показали, что обучение с использованием технологий визуализации в значительной степени способствует формированию мышления и усвоения учебного материала.

Данная книга предназначена для преподавателей, занимающихся подготовкой профессиональных кадров в области упаковочного

производства; для студентов – будущих дизайнеров упаковки; для инженеров-конструкторов-дизайнеров, занимающихся проектированием, конструированием и производством упаковки, а также полезна будет студентам и специалистам других областей.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Агеев В. Н., Древе Ю. Г. Электронные издания учебного назначения: концепции, создание, использование: Учеб.пособие. – М.: Мое. гос. ун-т печати, 2003. – 235 с.
2. Агеев В.Н. Семиотика. – М.: Весь мир, 2002.
3. Айвозян С.А. Теория вероятностей и прикладная статистика, т.1. М.: Юнити, 2001. – 656 с.
4. Айзенберг М.Н. Менеджмент рекламы. – М.: ТОО «Интел-Тех», 2000.
5. Аксенова Т.И., Ананьев В.В., Дворецкая Н.М. и др. Тара и упаковка: Учебник. –М.: Изд-во МГУПБ, 1999.
6. Алексеев, М.Ю. Применение новых технологий в образовании М.Ю. Алексеев, СИ. Золотова. Троицк, 2007. 62 с.
7. Аллахвердов В. М. Экспериментальная психология познания. Когнитивная логика сознательного и бессознательного. СПб.: Изд-во С.-Петербур. ун-та, 2006.
8. Андреева Т. Е., Гутникова Т. Ю. (ред.). Управление знаниями: Хрестоматия. СПб.: Высшая школа менеджмента, 2009.
9. Артемьева.Е.Ю. Психология субъективной семантики. М., Изд-во Моск. ун-та, - 1980. 128 с.
10. Астафьева В.П.. – Красноярск, 2007. – 171с.
11. Б.Л. Ван дер Варден. Математическая статистика. М.:Издательство иностранной литературы. 1960 г. 435 стр.
12. Балькина Е.Н., Комличенко В.Н., Сидорцов В.Н. Мультимедиа системы. Попытка сравнительной характеристики // Круг идей: модели и технологии исторической информатики. Материалы III международной конференции АИК / Ред. Бородкин Л.И. и Тяжелникова В.С. М., 1996. 345 с.
13. Барабанов А.А. Чтение города // Семиотика пространства (под редакцией А.А.Барабанова). Екатеринбург: Архитектон. 1999.
14. Баранов А.Н., Дабровольский Д.О., Михайлов М.Н., Паршин П.Б., Романова О.И. Англо-русский словарь по лингвистике и семиотике. М.: 2003, 640 стр.
15. Баррет Д. Протестируйте себя. – СПб.: Питер, 2003.
16. Беляцкий Н.П., Велесько С.Е., Ройш П. Управление персоналом: Учеб. пособие Мн.: Интерпрессервис, Экоперспектива. 352 с.

17. Бент Б. Андерсен. Мультимедиа в образовании: специализированный учебный курс / Бент Б. Андерсен. Катя Ван ден Бринк. – Изд. 2-е. – М.: «Дрофа». 2007. – 224 с.
18. Бершадский, М.Е. Введение в когнитивную технологию обучения / М.Е. Бершадский. М., 2011, №4. С. 34–40.
19. Бершадский, М.Е. Дидактические и психологические основания образовательной технологии / М.Е. Бершадский, В.В. Гузеев. М., 2003. 256 с.
20. Бершадский, М.Е. Карты понятий как метод обучения/ М.Е. Бершадский // Современные образовательные технологии. Теория и практика: Сборник научных статей и методических материалов. Новокузнецк, 2011. С. 39-57.
21. Бершадский, М.Е. Когнитивная технология обучения: последовательность процедур проектирование учебного процесса. М.Е. Бершадский. М., 2006. № 2. С. 57-75.
22. Бершадский, М.Е. Когнитивная технология обучения: теория и практика применения М.Е. Бершадский. М., 2011. 256 с.
23. Бобков В.А., Рубанов А.В., Титенков М.С. и др. Столичное образование: состояние, проблемы, перспективы развития. - Мн.: МНИИСЭПП, 2004.
24. Бобров, В.И. Введение в специальность В.И. Бобров, Ю.М. Лебедев, И.Н. Смиранный. М., 2005. 245 с.
25. Богатырев С.А., Михайлова И.Ю. Технология хранения и транспортирования товаров. Учебное пособие М.: Изд.: Дашков и К 2011 г. 144 с.
26. Большая современная энциклопедия. Педагогика [Текст] / сост. Е. С. Рапацевич. – Минск : ИООО «Современное слово», 2005.
27. Большая энциклопедия психологических тестов. – М.: Изд-во Эксмо, 2006. – 416с.
28. Браже Р.А. Синергетика и творчество: Учебное пособие. - 2-е изд., испр. и доп. - Ульяновск: УлГТУ, 2002. – 204 с.
29. Бренда М. Творческая визуализация и цвет: Измените свою жизнь, используя силу цвета/Пер. с англ. О. Кучеровой. - М.: Галактион, 2001. – 192 с.
30. Букин А. А., Хабаров С. Н., Беляев П. С., Однолько В. Г. Тара и ее производство: учебное пособие. - Тамбов: Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2008. - Ч. 2. - 80 с.

31. Бьюзен Т. Суперпамять. Мн.: Попурри, 2008.
32. Бьюзен, Т. Интеллект-карты. Практическое руководство / Т. Бьюзен, Б.Бьюзен. Минск, 2010. 352 с.
33. Бьюзен, Т. Карты памяти. Используй свою память на 100% / Т. Бьюзен. М.:2007.96 с.
34. Бьюзен, Т. Руководство по развитию памяти и интеллекта / Т. Бьюзен. Минск, 2009. 144 с.
35. Бьюзен, Т. Супермышление Т.Бьюзен, Б.Бьюзен. Минск, 2008. 78 с.
36. Бьюзен, Т. Улучшение памяти за 7 дней / Т. Бьюзен. Минск, 2009. 288 с.
37. Бьюзен, Т. Усовершенствуйте свою память. Т. Бьюзен. Минск, 2009. 256 с.
38. Вакуленко, Ю.А., Остапенко, А.А. Использование схематической наглядности при погружении в педвузовский курс общей физики // Методика погружения: за и против: сб. научно-методических статей. – Краснодар, 1995. – С. 111–115.
39. Вартанова Е. Л. Новые проблемы и приоритеты цифровой эпохи // Информационное общество. - 2001. - № 3. - С. 50 - 56.
40. Вартанова Е.Л. Основы медиабизнеса. Учеб. пособие. М.:Аспект Пресс, 2009. 360 с.
41. Васильева И.А., Осипова Е.М., Петрова Н.Н. Психологические аспекты применения информационных технологий // Вопросы психологии. - 2002. - №3.
42. Величковский Б.М. Когнитивная наука : Основы психологии познания : в 2 т. –Т. 1 Борис М. Величковский. – М. : Смысл: Издательский центр «Академия», 2006. – 448 с.
43. Ветров, В.С. Упаковка пищевой продукции В.С. Ветров. Минск, 2005. 197 с.
44. Воронина Т. П. Информационное общество: Сущность, черты, проблемы Издательство «Издательский отдел ЦАГИ», заказ 78а, Москва, 1995.
45. Воскобойникова Н.П., Галыгина И.В., Галыгина Л.В. К вопросу о педагогических технологиях и системах обучения.Химия в школе, 2002. № 2.
46. Выготский Л.С. Психология искусства. – М.: Искусство, 2001.

47. Гавриленко, С.А., Остапенко, А.А. Крупномодульная логико-смысловая опора «Свойства математических действий и графики функций» // Школьные технологии. – 2010. – № 1. – С. 161–162.
48. Гаврилова Т. А. Онтологический инжиниринг от истории к практическому формированию // Когнитивные исследования / Под ред. В. Д. Соловьева. Вып. 2. М.: Когито-Центр, 2006. С. 293–307.
49. Гаврилова Т. А., Муромцев Д. И. Интеллектуальные технологии в менеджменте. СПб.: Высшая школа менеджмента, 2007.
50. Гаврилова Т., Гулякина Н. Визуальные методы работы со знаниями: попытка обзора // Искусственный интеллект и принятие решений. СПб.: Высшая школа менеджмента. 2008. С. 15–22.
51. Гейтс Б. Бизнес со скоростью мысли /Пер. с англ. – М.: Эксмо-Пресс, 2000. -477 с.
52. Гершуна, Горский М. Технологии сбалансированного управления. М.: Олимп–Бизнес. 2011.
53. Глуханюк Н.С. Практикум по психодиагностике. – М.: МПСИ: Воронеж: НПО «Модэк», 2005. – 216 с.
54. Голуб, О.В. Упаковка и хранение пищевых продуктов О.В. Голуб, СБ. Васильева. КТИПП, 2005. 215 с.
55. ГОСТ 17527-2003. Упаковка. Термины и определения. М., 2003. 18 с.
56. Грушевский, С.П., Касатиков, А.А., Остапенко, А.А. Техника графического уплотнения учебной информации // Школьные технологии. – 2004. – № 6. – С. 83–103.
57. Гузеев, В. В. Основы образовательной технологии: дидактический инструментарий [Текст] / В. В. Гузеев. – М.: Сентябрь, 2006. – 132 с.
58. Гуль В.Е., Любешкина Е.Г., Аксенова Т.И. Упаковка продуктов питания: Учеб. пособие. –М.: Изд-во МГУПБ, 1996.
59. Давыдов В. В. Теория развивающего обучения. М.: ИНТОР. 1996. 544 с.
60. Джейми Наст. Эффект визуализации. М. Эксмо, 2008 г. 256 стр.
61. Дзикевич С.А. Эстетика рекламы. – М.: Гардарики, 2004.
62. Дизайн. Библия упаковки. Неординарные творческие решения в современной упаковке. Издатель: РИП-Холдинг Москва, Год: 2007, 304 стр.

63. Долинер Л.И. Информационные и телекоммуникационные технологии в обучении: психолого-педагогические и методические аспекты. –Екатеринбург : Изд-во Рос. гос. проф.-пед. ун-та, 2003. - 344 с.
64. Дон Кэмпбелл. Эффект Моцарта. Мн.:Попурри. 1999, 320 стр
65. Дональд А. Норманн. Дизайн промышленных товаров. Издательство: Вильямс. 2008 г. 384 стр.
66. Друкер П. Задачи менеджмента в XXI веке. М.: Вильямс, 2000.
67. Дэн Розм. Визуальное мышление. Как "продавать" свои идеи при помощи визуальных образов. М: Эксмо. 2013 г. 300 стр.
68. Елина Е.А. Семиотика рекламы. М.: Издательство: Дашков и Ко, 2010, 136 стр.
69. Ефремов Н.Ф., Лемешко Т.В., Чуркин А.В. Конструирование и дизайн тары: учебник. М.: МГУП, 2004.
70. Ефремов, Н.Ф. Надежность и испытание упаковки Н.Ф. Ефремов, И.К. Корнилов, Ю.М. Лебедев. М., 2004. 112 с.
71. Ефремов, Н.Ф. Тара и ее производство Н.Ф. Ефремов. М, 2001. 312с.
72. Желязны Д. Говори на языке диаграмм: пособие по визуальным коммуникациям. М.: Манн, Иванов и Фербер, ИКСИ, 2007.
73. Жичкина А.Е. О возможностях психологических исследований в сети Интернет // Психологический журнал. - 2000. - №2.
74. Зайнутдинова Л.Х. Создание и применение электронных учебников (на примере общетехнических дисциплин). – Астрахань: Изд-во ЦНТЭП. 2006. –364 с.
75. Затуливетер Ю.С. Информационная природа социальных перемен. -М.:СИНТЕГ, 2001. - 132 с. - (Серия «Информация и социум»).
76. Захарова ИХ. Информационные технологии в образовании: Учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений. – М.: Издательский центр «Академия», 2003. – 192 с.
77. Зденек М. Развитие правого полушария. Пер. с англ. Минск: Попурри, 1997.
78. Зеер Э. Ф. Личностно-развивающие технологии начального профессионального образования – М.: Академия, 2010. 176 с .

79. Зиганов М., Козаренко В. Мнемотехника. Запоминание на основе визуального мышления. Школа рационального чтения. М. 2001 г. 304 стр.

80. Ивин А.А., Никифоров А.Л.. Словарь по логике. М.: Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, 1998, 384 с.

81. Извозчиков В.В., Соколова Г.Ю., Тумалева Е.А. Интернет как компонент информационной картины мира и глобального информационно-образовательного пространства // Наука и школа. - 2000. - №4.

82. Кантерев А.И. Мультимедиа как социокультурный феномен. - М.:ИПО Ирофиздат, 2002. - 224 с.

83. Кармин А.С., Новиков Е.С. Культурология. М.,2005. – 251 с.

84. Касторных М.С., Пучкова Ю.С., Кузьмина В.А. Товароведение и экспертиза пищевых жиров, молока и молочных продуктов. Учебник. 4-е изд., доп. Гриф УМО МО РФ Изд.: Дашков и К 2011 г. 328 с.

85. Киппхан, Г. Энциклопедия по средствам информации. Технологии и способы производства / Г. Киппхан. М., 2003. 1280 с. [

86. Кнорре К. Наружная реклама. – М.: Бератор-Пресс, 2002.

87. Коджаспирова Г.М., Петров К.В. Технические средства обучения и методика их использования. М., 2001.

88. Кознов Д. В. Методика обучения программной инженерии на основе карт памяти // Системное программирование. Вып. 3. СПб.: Изд-во С.-Петербург. ун-та, 2008. С. 121-140.

89. Козырева О.А. Методология моделирования профессиональной компетентности педагога [Текст]/ О.А.Козырева//Образовательные технологии и общество, 2008.- Том 11(№1).- с. 375-377

90. Корнилова Е.Е. Телевизионная реклама. – СПб.: СПбГУ, 2002.

91. Коснырева Л.М., Родина Т.Г., Кузьмина В.А. Идентификационная и товарная экспертиза продуктов белкового питания и пищевых жиров. Учебник. Под ред. Т.Г. Родиной. Гриф УМО вузов России Издательство: Инфра-М, 2010 г. 544 стр.

92. Коул Б. Гипертекст решает проблему информационного обслуживания // Электроника, 1990, N 4, с.38-42.

93. Коулз Ричард, Дерек Мк.Дауэлл, Марк Дж. Кирван. Упаковка пищевых продуктов. С.Петербург, «Профессия», 2008, 408с.

94. Коханенко А.И. Имидж рекламных персонажей. – М.: МарГ: Феникс, 2004.

95. Крапивенко А. В. Технологии мультимедиа и восприятие ощущений: учебное пособие. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2009. – 271 с.

96. Крейдлин Г. Невербальная семиотика. М.: Новое литературное обозрение, 2002.

97. Крейдлин Г.Е., Кронгауз М.А. Семиотика, или Азбука общения. – М.: Флинта; Наука, 2004.

98. Кремер Н.Ш. Теория вероятностей и математическая статистика. М.: ЮНИТИ, 2000. – 543с.

99. Кроне Б. Эстетика как наука о выражении и как общая лингвистика. – М.: Интрада, 2000.

100. Крыжановский В. К., Кербер М. Л., Бурлов В. В. Производство изделий из полимерных материалов. СПб.: Профессия.-2004.-464с.

101. Кузьмич В.В. Интеллект-карты в упаковочном производстве. 11-я – Международная научно-техническая конференция «Наука – образованию, производству, экономике». Минск: БНТУ.–2013.–С. 73–73.

102. Кузьмич В.В. Интеллект-карты в упаковочном производстве. Материалы Одиннадцатой Международной научно-практической конференции в 4 томах. Том 4. Мн.: БНТУ. 2013 г. 533 стр.

103. Кузьмич В.В. Когнитивные технологии и интеллект-карты в обучении. Сборник материалов Международной научно-практической конференции. Информационные технологии в технических и социально-экономических системах. Минск: БНТУ.–2013.–С.72–75

104. Кузьмич В.В. Термины, определения и рисунки в упаковке: Методическое пособие / В. В. Кузьмич. – Минск: БНТУ, 2013. – 204 с.

105. Кузьмич В.В. Технологии упаковочного производства: Учебное пособие. Издательство: – Минск: Вышэйшая школа, 2012. – 382 с.

106. Кузьмич В.В., Кузьмич Г.В. Использование мультимедиа технологий в учебном процессе. Материалы и оборудование ресур-

собирающих технологий в машиностроении. 26 Международная научно-техническая конференция. Минск: БНТУ. – 2010 г

107. Кузьмич В.В., Кузьмич Г.В., Немцева С.К. Интеллект-карты в учебном процессе. Международный менеджмент и маркетинг в сфере образования. Материалы 4-й международной научно-практической конференции. Часть 1. БНТУ – Минск, 2011.- С.181-183.

108. Кузьмич В.В., Снежко Э.К. Виртуальные лабораторные работы как составная часть информационных технологий обучения студентов. Сборник материалов Международной научно-практической конференции «Информационные технологии в технических и социально-экономических системах». Минск: БНТУ.– 2013.– С.78–79.

109. Кузьмич В.В., Снежко Э.К. Компьютерные лабораторные работы как составная часть информационной технологии обучения студентов. Материалы Одиннадцатой Международной научно-практической конференции в 4 томах. Том 4. Мн.: БНТУ. 2013 г. 533 стр.

110. Кулак Д.В., Неудахина Н.А. Применение логико-смысловых моделей в обучении. – Барнаул: Ползуновский альманах, №3, т. 2, 2009

111. Кульпина Л.Г. Лингвистика цвета. – М.: Московский лицей, 2001.

112. Лаврентьев Г.В., Лаврентьева Н.Б., Неудахина Н.А. Обучающие технологии в профессиональной подготовке специалистов. – Барнаул: Изд-во Алт. ун-та, 2004. – 232с.

113. Лазарева Э.А. Рекламный дискурс: стратегии и тактики // Лингвистика. – Екатеринбург: Изд-во Уральского педагогического университета, 2003.

114. ЛаМантия Ф. Вторичная переработка пластмасс. (под ред. Г.Е. Заикова). СПб.:Профессия. 2006.- 400с.

115. Ларс Валентин. Продающая упаковка. Первая в мире книга об упаковке как средстве коммуникации. М.: Манн, Иванов и Фербер. 2012 г. 80 стр.

116. Лежнева Н. В., Пищулина Т. В. Мониторинг становления специалиста в условиях филиала вуза – Челябинск : ТФ ЧелГУ , 2008. 250 с .

117. Литвинова А.В. Управление качеством продукции: Учебное пособие. – Волгоград: Издательство Волгоградского государственного университета, 2001. – 100 с.
118. Лихобабин М.Ю. Способы манипулирования в рекламе. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2004.
119. Ловкис, З.В. Гидравлика: учебное пособие / З.В. Ловкис. - Минск : Беларуская навука, 2012. - 438 с.
120. Локс, Ф. Упаковка и экология Ф. Локс; пер. с англ. О.В.Наумовой; под ред. В.А.Наумова. М., 1999. 220с.
121. Лотман Ю.М.. Семиосфера. СПб, 2001, с. 250-268.
122. Лотман Ю.М. Культура и взрыв. – М.: Гнозис, 2000.
123. Лотман Ю.М.. Семиотическое пространство. / Я иду на занятия... Семиотика. Хрестоматия. М.: Изд-во Ипполитова, 2005, стр. 289-296.
124. Лукьянова, В.С., Остапенко, А.А., Карелина, З.Г. Линейно-матричные модели как дидактический инструмент сгущения знаний // Школьные технологии. – 2007. – № 1. – С. 125–127.
125. Луптон Э. Графический дизайн от идеи до воплощения. Издательство: СПб.:Питер. 2013 г. 184 стр.
126. Львова О.В. Системный подход к использованию информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) в образовательном процессе. Вестник РУДН. Серия «Информатизация образования № 1(3)». –2006 -С 75-85.
127. М. Кирван «Упаковка на основе бумаги и картона», С.Петербург, «Профессия», 2008, 480 с.
128. Макарова Е. А. Визуализация как интросекция смыслообразов в ментальное пространство личности: монография / под ред. И. В. Абакумовой. М.: Спутник+, 2010. 170 с.
129. Маклюэн М. Понимание медиа: внешние расширения человека.: Канон-Пресс-Ц. 2003. 462 с.
130. Малкина – Пых, И. Г. Возрастные кризисы: Справочник практического психолога/ И. Г. Малкина - Пых. - М. : Изд-во Эксмо, 2000. - 896 с.
131. Мандельброт Б. Фракталы: форма, случай и размерность. М.: Изд-во "Фриман", 1977.
132. Манько Н. Н. Когнитивная визуализация педагогических объектов в современных технологиях обучения // Образование и наука. Изв. УрО РАО. 2009. № 8 (65). С. 10–31.

133. Манько Н.Н. Концепция инструментального моделирования дидактических объектов на основе когнитивной визуализации // Развитие научных идей педагогики детства в современном образовательном пространстве: Сборник научных статей по материалам международной научно-практической конференции, 4-6 апреля 2007 г. – СПб.: СОЮЗ, 2007. – 599 с. – С. 426-431.

134. Марк Смикиклас. Инфографика. Коммуникация и влияние при помощи изображений. СПб.: Питер. 2013 г. 152 стр.

135. Маркировка пищевых продуктов. Методические указания. Минск, 2001.

136. Мартин Б. Словарь семиотики. М.: Либроком. 2010, 256 стр.

137. Марысаев В.Б. Интернет и мультимедиа. – М.: Терра-Книжный клуб, 2001. -319с.

138. Масуда Ё. Информационное общество. Вашингтон, 1981, пер. с англ.

139. Махлина С.Т.. Семиотика культуры и искусства. Словарь-справочник в 2-х книгах. Книга вторая М-Я. 2-е издание. Изд-во «Композитор». Санкт-Петербург. 2003.

140. Медведева Е.В. Рекламная коммуникация. – М.: URSS, 2003.

141. Мельянцева В.А. Информационная революция — феномен «новой экономики» // Мировая экономика и международные отношения. – 2001. - №2. -С.10.

142. Мечковская Н.Б. Семиотика: Язык. Природа. Культура: Курс лекций: Учеб. пособие для стул, филол., лингв, и переводовед. фак. высш. учеб. заведений. – М.: Издательский центр «Академия», 2004. -432 с.

143. Миллер А. Реклама: энциклопедия для всех. М.: Вершина, 2003.

144. Митрофанов, В.П. Технологическое оборудование и оснастка упаковочного производства/ В.П. Митрофанов, В.И. Бобров. М. 2003. 204 с.

145. Мокшанцев Р.И. Психология рекламы. – М.: Инфра-М, 2002.

146. Моррис Ч.У. Основания теории знаков. Семиотика. Сборник переводов. Под ред. Ю. С. Степанова. М.: Радуга, 1982.

147. Муравьева СБ., Симоненко В.Д. Аудиовизуальные и технические средства обучения. Курс лекций. – Брянск: Издательство БГПУ, 2004. – 96с.

148. Мюллер Х. Составление ментальных карт: метод генерации и структурирования идей. М.: ОМЕГА-Л, 2009.

149. Некрасова А. Н., Семчук Н. М.. Классификация мультимедийных образовательных средств и их возможностей. Ярославский педагогический вестник – 2012– № 2 – Том II (Психолого-педагогические науки).

150. Немов, Р. С. Общая психология / Р. С. Немов.. – М.: ВЛАДОС, 2003. -608 с.

151. Никитенко П.Г. Антикризисная модель жизнедеятельности Беларуси / П.Г. Никитенко; Институт экономики НАН Беларуси. - Минск: Право и экономика, 2009. - 379 с.

152. Новикова А.А. Медиаобразование в США: проблемы и тенденции // Педагогика. - 2000. - №3. - С.68 - 75.

153. Нонака И., Такеучи Х. Компания – создатель знания: Зарождение и развитие инноваций в японских фирмах. М.: Олимп-Бизнес, 2003.

154. Овсянников В.И., Балашова Ю.В. Исследование психологических основ дистанционного образования. Образовательная среда сегодня и завтра: Материалы III Всероссийской научно-практической конференции (Москва, 27.09–30.09.2006). – М.: Росообразование. – 2006. – С.5–21.

155. Огилви Д. Огилви о рекламе. – М.: Эксмо, 2007.

156. Орлов А.И. Прикладная статистика. М.: Изд. Экзамен, 2004.

157. Осетрова Н.В., Смирнов А.И., Осин А.В. Книга и электронные средства в образовании. - М.:Издательский сервис; Логос, 2003. - 144 с.

158. Осипов Г. С. Лекции по искусственному интеллекту. М.: URSS, 2009.

159. Осницкий А. К. Проблемы исследования субъектной активности //Вопросы психологии . - 1996. № 1. С . 5 – 19.

160. Остапенко, А.А. Грушевский, С.П. Касатиков, А.А. Техника графического уплотнения учебной информации. – Ч.3: Структурирование укрупненного материала // Педагогическая техника. – 2005. – № 3. С. 51–66.

161. Остапенко, А.А. Роль схематической наглядности (концептов) в преподавании естествознания // Методика погружения: за и против: сб. научно-методических статей. – Краснодар, 1995. – С. 102–110.

162. Петрова В.Н. Дидактические материалы: Тесты, упражнения, творческие задания. Учебное пособие для студентов педагогических учебных заведений. – М.: Педагогическое общество России. 2005. – 336 с.

163. Пидкасистый, П. И. Психолого-дидактический справочник преподавателя высшей школы / П. И. Пидкасистый, Л. М. Фридман, М. Г. Гарунов. – М.: Педагогика, 2001. – 354 с.

164. Пирогова Ю.К. Рекламный текст. Семиотика и лингвистика. – М.: ИД Гребенникова, 2000.

165. Пирс Ч.С.. Избранные философские произведения. М.: Логос, 2000, 412 с.

166. Питер Фиелл, Шарлотта Фиелл. Графический дизайн в XXI веке. М.: АСТ. 2008 г. 192с.

167. Полат Е.С. Новые педагогические и информационные технологии в системе образования. М., 2000.

168. Почепцов Г.Г. Коммуникативные технологии XX века. М., 2002.

169. Почепцов Г.Г. Русская семиотика. – М.: Рефл-Бук, 2000.

170. Почепцов Г.Г. Теория коммуникации. – М.: Ваклер, 2000.

171. Пушкова А., Мультимедиа своими руками. Семь шагов в мир мультимедиа. СПб.: БХВ-Петербург, 1999 г

172. Райзберг, Б.А. Современный экономический словарь / Б.А. Райзберг, Л. Ш. Лозовский, Е.Б. Стародубцева. М., 2007. 495 с.

173. Рапуто А. Г. Deskриптивное моделирование образного мышления при репрезентации дидактических объектов: Сборник «Ученые записки». Вып. 34. М.: ИИО РАО, 2011. С. 114-116.

174. Ратмайр Р. Текстовое пространство упаковки пищевых продуктов: эстетический аспект // Логический анализ языка. Языки эстетики: концептуальные поля прекрасного и безобразного. – М.: Индрик, 2004. – С. 260-282.

175. Ребрин Ю.И. Управление качеством: Учебное пособие. Таганрог: Изд-во ТРТУ, 2004. 174с.

176. Рекламный текст: лингвистика и семиотика. – М.: ИД Гребенникова, 2000.

177. Рекомендации по упаковке и маркировке потребительских товаров Госстандарт. Минск, 2004.

178. Роберт И. В. Информационные и коммуникационные технологии в образовании: учебно-методическое пособие / И. В. Ро-

берт, С. В. Панюкова, А. А. Кузнецов, А. Ю. Кравцова; под ред. И. В. Роберт. – М.: Дрофа, 2008. – 312, [8] с. – С.18.

179. Роэм Д. Визуальное мышление. Решение проблем и продажа идей при помощи картинок на салфетке. М.: Эксмо, 2009.

180. Рубинштейн С.Л. Основы общей психологии – СПб.: «Питер», 2000.- 425 с.

181. Руднев В. П. Словарь культуры XX века. М.: Аграф. 1999. 384 с.

182. Рэнд П. Дизайн: форма и хаос. М.: Студии Артемия Лебедева. 2013 г. 244 стр.

183. Салмина Н. Г. Знак и символ в обучении. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1988. – 288 с.

184. Самойлов М.В. Упаковка товаров М.В. Самойлов, М.А. Зильберглейт, А.А. Губарев. Минск, 2009 . 145 с.

185. Селевко Г.К. Энциклопедия образовательных технологий: В 2 т. М.: НИИ школьных технологий, 2006. (Серия «Энциклопедия образовательных технологий».)

186. Селевко, Г. К. Педагогические технологии на основе дидактических и методических усовершенствований УВП. – М.: НИИ школьных технологий, 2005.–288 с.

187. Семенова Н.Г., Болдырева Т.А., Игнатова Т.Н. Влияние мультимедиа технологий на познавательную деятельность и психофизиологическое состояние обучающихся Оренбург: ВЕСТНИК ОГУ, 4, 2005.

188. Семенова П.Г. Создание и практическая реализация мультимедийных курсов лекций: Учебное пособие. - Оренбург: РИК ГОУОГУ, 2004.-128 с.

189. Семиотика: Антология / Сост. Ю.С. Степанова. М., 2001, с. 5 - 42.

190. Сергеев А. Н., Сергеева А. В.. Аудиовизуальные технологии обучения. Курс лекций. Тула. Издательство ТГПУ им. Л. Н. Толстого.2009. – 250 стр.

191. Сидоренко Е. В. Методы математической обработки в психологии.-СПб.: «Речь», 2001.

192. Словарь-справочник по педагогике. Автор-составитель В.А. Мижериков, под ред. П.И. Пидкасистого, М. 2004, с.197.

193. Смирнов И. П. Теория профессионального образования. – М., 2006.

194. Смирнов И. П., Поляков В.А., Ткаченко Е. В. Новые принципы организации начального профессионального образования. — М., 2004.

195. Смирнова Н.Н., Смирнов С.О. Печатная реклама. — Ростов-на-Дону: Феникс, 2001.

196. Советский энциклопедический словарь. М., 1985. 1600 с.

197. Соломоник А. Парадигма семиотики. — Минск: МЕТ, 2006.

198. Солсо Р. Когнитивная психология. СПб.: Питер, 2006.

199. Соссюр Ф. Труды по языкознанию. М., 1977. — 305 с.

200. СТБ 1100-2007 Пищевые продукты. Информация для потребителя. Общие требования.

201. СТБ 1400-2003 Товары непродовольственные. Информация для потребителя. Общие требования.

202. СТБ 1555-2005 Продукция парфюмерно-косметическая. Информация для потребителя. Общие требования.

203. Степанов Ю.С. Семиотика: Антология. М., 2001. — 700 с.

204. Сухарева Л.А. Справочное пособие по композиционным материалам для упаковки и тары / Л.А.Сухарева.- СПб.: ГИОРД, 2007. - 280 с.

205. Тара деревянная, картонная комбинированная. Ч. 1-6. -М.: ИПК стандартов, 1999.

206. Тест структуры интеллекта Р. Амтхауэра (IST). — СПб.: ИМАТОН, 2003.

207. Технология упаковочного производства под общ. ред. Э.Г. Розанцева. М., 2002. 184 с.

208. Ткаченко Е.В., Манько Н.Н., Штейнберг В.Э. Дидактический дизайн – инструментальный подход//Образование и наука: Известия Уральского научно-образовательного центра РАО. 2006. № 1 (37). С. 58-66.

209. Тоффлер А. Третья волна / А. Тоффлер. — М.: Изд-во АСТ, 1999. — 776 с.

210. Тресиддер Дж. Словарь символов / Пер. с англ. С. Палько. — М.: ФАИР-ПРЕСС, 2001.

211. Трофимов А.Б. Отношение обучаемых к современным информационно-педагогическим технологиям. Социологические исследования. 2006. — № 12. — С. 128–131

212. Троян Г.М. Универсальные информационные и телекоммуникационные технологии в дистанционном образовании / Учебное

пособие для системы повышения квалификации и профессиональной переподготовки специалистов. – М., 2002. –153с.

213. Удалов С. Р., Заикин А. В., Свердлова А. В. ИКТ в естественно-научном образовании и исследованиях. – Омск: Изд-во ОмГПУ, 2011. – 126 с. – С.12.

214. Ульянова Т.А. Педагогическое содействие включению студентов вуза в непрерывное образование. Челябинск : ТФ ЧелГУ, 2013.

215. Уразова С. Конвергенция и медиа, или Тренинг с необычным маршрутом // ТелеЦентр. 2007. № 1 (21). С. 18-20.

216. Ученова В.В. История отечественной рекламы: 1917-1990: Учеб. пособие. М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2004.

217. Федоров А. Медиаобразование: История, теория и методика: Монография. -Ростов на Дону: Изд-во ООО ЦВВР, 2001. — 708 с.

218. Федько, В.П. Упаковка и маркировка/ В.П. Федько. М., 1998. 240 с.

219. Фердинанд де Соссюр. Курс общей лингвистики. М.: Либроком, 2012, 256 стр.

220. Фолли Д. Энциклопедия знаков и символов. – М.: Вече-Аст, 1996.

221. Форти А. Объекты желаний. Дизайн и общество с 1750 г. 2-е изд., испр. М.: Студии Артемия Лебедева 2013 г. 456 стр.

222. Фреге Г.. Смысл и денотат. // Я иду на занятия. Семиотика. Хрестоматия. М.: Изд-во Ипполитова, 2005, стр. 43-66.

223. Хайм Т. Все об упаковке. – М., 1997.

224. Хайнс, Т. Все об упаковке. Эволюция и секреты коробок, бутылок, консервных банок и тубиков / Т. Хайнс. СПб., 1997.

225. Халаджан М.Н. Искусство коммерческой рекламы. – М.: Книга, 1994.

226. Халдон Дж. Упаковка и тара. Проектирование, технологии, применение/ СПб. Профессия, 2008. 632 с.

227. Ханлона Дж., Келси Р. Дж. и Форсинио Х.Е.. Упаковка и тара. Проектирование, технологии, применение. СПб.:Профессия. 2008 г.. 632 стр

228. Хорст М. Составление ментальных карт. Метод генерации и структурирования идей. М.: Омега-Л, 2007. 127 с.

229. Хэмп Э. Словарь американской лингвистической терминологии / Э. Хэмп ; пер. и доп. В.В. Иванова ; под ред. и с предисл. В.А. Звегинцева. - М. : Прогресс, 1964. - 264 с.

230. Черданова, А.А. Технологии упаковочного производства. Кемерово, 2008.

231. Чернов А. А. Основные историко-теоретические этапы развития концепций глобального информационного общества Информация. Дипломатия. Психология. М.: Известия, 2002. С. 31-50. Информационное общество

232. Чернов М.Е. Упаковка макаронных изделий: Учеб. пособие. –М.: Изд. комплекс МГУПП, 1997

233. Шипинский, В.Г. Оборудование для производства тары и упаковки. Мн.:Инфра-М. 2012, 624 стр.

234. Шипинский, В.Г. Упаковка и средства пакетирования. Учебное пособие В.Г. Шипинский. Мн., 2004. 416 с.

235. Шлыкова О. В. Культура мультимедиа: Уч. пособие для студентов / МГУКИ. -М: ФАИР-НРЕСС, 2004. -415 с.

236. Штейнберг В.Э., Манько Н.Н. Реализация современных педагогических технологий в образовательной практике // Педагогика: Учебное пособие/Под общей ред. В.Г. Рындак. – М.: Высшая школа, 2005. – 497 с. – С. 301-316.

237. Штейнберг В. Э. Дидактическая многомерная технология : история разработки // Педагогический журнал Башкортостана – 2011 - № 5(36), С . 87-94.

238. Штейнберг В. Э., Манько Н. Н. От дидактических многомерных инструментов к инструментальной дидактике и дидактическому дизайну // Педагогический журнал Башкортостана – 2005 - № 1, С . 77-98.

239. Штейнберг В.Э., Манько Н.Н. Пространственный когнитивно-динамический инвариант ориентации человека в материальных и абстрактных (смысловых) пространствах // Прикладная психология и логопедия.–2004. -№ 4. -С. 3–9.

240. Штейнберг В.Э., Манько Н.Н. Этнокультурные основания современных дидактических инструментов // Известия Академии педагогических и социальных наук – 2004. - № 4. – С. 242-247.

241. Штейнберг, В. Э. Технологические основы педагогической профессии: учебно-методическое пособие. – Уфа: БГПУ-УрО РАО-АПСН, 2002. -80 с.

242. Штейнберг, В.Э. Дидактические многомерные инструменты: теория, методика, практика [Текст] / В.Э. Штейнберг. - М.: Народное образование, Школьные технологии, 2002. - 304 с.

243. Электронный учебник по дисциплине «Использование информационных технологий в социальной сфере» / Автор-составитель Соломатова В.В. – Тула, ТГПУ им. Л.Н. Толстого, 2005

244. Ярцева В.Н. Большой энциклопедический словарь. М.,2000. – 682 с.

245. Яцюк О.Г., Романычева Э.Т. Компьютерные технологии в дизайне СПб.: БХВ - Петербург, 2001. - 423с.

246. Allemang D., Hendler J. Semantic Web for the Working Ontologist: Effective Modeling in RDFS and OWL. Burlington, MA: Morgan Kaufmann Publishers, 2008.

247. Atherton J. Learning and Teaching: Convergent and Divergent Learning R., Epplcr M. Towards A Periodic Table of Visualization Methods for Management. IASTED Proceedings of the Conference on Graphics and Visualization in Engineering (GVE 2007), Clearwater, Florida, USA, 2007

248. Bell D. The Coming of Post-industrial Society. A Venture in Social Forecasting. N.Y.: Basic Books, 2001. **616 p. Информационное общество**

249. Budd J. W. Mind Maps as Classroom Exercises // Journal of Economic Education. 2004. Vol. 35. N 1. P. 34-56.

250. Calleen Coorough. Multimedia and Web: Creating digital excitement /Skagit Vallege College. - Philadelphia, NY: Harcourt College Publishers, 2001. -362 p.

251. Carson D. The End of Print: The Grafik Design of David Carson. 2nd edition. London: Laurence King Publishing, 2000.

252. Chapman Nigel, Chapman Jenny. Digital Multimedia.-John Wiley and Sons, LID Chichester, NY, - 2000. - 568 p.

253. CheiChang C. The Effect of Concept Mapping on Students' Learning Achievements and Interests // Innovations in Education and Teaching International. 2008. Vol. 45. N 4. P. 375-387.

254. Christopher Andrea. My spell-checker's «weigh» with words // The Christian Science Monitor. - 2002. - August 30.

255. Cook M. Visual Representations in Science Education: The Influence of Prior Knowledge and Cognitive Load Theory on Instructional

Design Principles // Science Education. 2006. Vol. 90. N 6. P. 1073-1091.

256. Dale E. Audiovisual methods in teaching. 3rd edition. New York: The Dryden Press; Holt, Rinehart and Winston. 1969.

257. David J. Chalmers. On Sense and Intension. // Philosophical Perspectives 16: Language and Mind. (J. Tomberlin, ed.). Blackwell, 2002, pp. 135-182.

258. Duke, R., Geurts J. Policy Games for Strategic Management; Pathways into the Unknown. Dutch University Press, 200 ; Klabbers J. The Magic Circle: Principles of Gaming & Simulation. Rotterdam: Sense Publishers, 2006.

259. **Frege G. 1892, Über Sinn und Bedeutung.** // **Translated in (P. Geach & M. Black, eds.).** Translations from the Philosophical Writings of Gottlob Frege. Oxford: Blackwell, Fumerton, R. 1989. Russelling causal theories of reference. In (C. Savage and C. Anderson eds.) Re-reading Russell. University of Minnesota Press.

260. Friendly Michael. Handbook of Data Visualization. 2013.

261. Fritz Kahn. English, German and French Edition. Hardcover. Published: Taschen; Mul edition. 2013, 360 pages.

262. Hverle D. Visual Tools for Transforming Information into Knowledge. Corwin, 2009.

263. Jeffery **A. B.**, Maes J. D, Bratton-Jeffery M. F. Improving Team Decision-Making Performance with Collaborative Modeling // Team Performance Management. 2005. Vol. 11. N 1/2. P. 40-50.

264. Jens-Erik Mai. Semiotics and Indexing: An Analysis of the Subject Indexing Process // Journal of Documentation, vol. 57, No 5, Sept. 2001, pp. 591-622.

265. Jo A., Clarke R. Nurturing Supportive Learning Environments in Higher Education Through the Teaching of Study Skills: To Embed or Not to Embed? // International Journal of Teaching and Learning in Higher Education. 2007. Vol. 19. N 1. P. 64-76.

266. Kinchin I. M. Hay D. **B.**, Adams A. How a Qualitative Approach to Concept Map Analysis Can be Used to Aid Learning by Illustrating Patterns of Conceptual Development // Educational Research. 2000. Vol. 42. N 1. P. 43-57.

267. Lim B.-C., Klein K. J. Team Mental Models and Team Performance: A Field Study of the Effects of Team Mental Models Similarity

and Accuracy // Organizational Behavior. 2006. Vol. 27. N 4. P. 403-418.

268. Mbarika Victor W., Sankar Chotan S., Raju P.K., Raymond Jennie Importance of Learning-Driven Constructs on Perceived Skill Development when Using Multimedia Instructional Materials II}, Education Technol. System. - 2000 - 2001. - V.29. - №1. - P.31 – 40.

269. McGloughlin Stephen. Multimedia: Concepts and Practice. - New Jersey: Prentice Hall, 2001.-429 p.

270. Meister J. C. Corporate Universities: Lessons in Building a World-Class Work Force, Revised Edition. McGraw-Hill, 1998.

271. Multimedia: from Wagner to virtual reality /Edited by Randall Packer and Ken Jordan. - NY : Norton, 2001. - 394 p.

272. Pollacia Lissa F., Simpson Claude. Web-based Delivery of Information Technology Courses Hi. Education Technol. System. - 2000 - 2001. - V.29. - №1. -P.31 - 40.

273. Hjelm S.I.. Semiotics in Product Design. Report number: CID-175. ISSN number: ISSN 1403-0721 (print) 1403-073X (Web/PDF), 2002, 26 p. [3.54]

274. Stephen Few. Show Me The Numbers: Designing Tables and Graphs to Enlighten. 2009.

275. Tufte, Edward R. Beautiful Evidence. Cheshire, CT: Graphics Press; ISBN 0961392177, 2006, 214 pages.

276. Tufte, Edward R. Envisioning Information. Copyright, PUBLISHED BY Graphics Press LLC. POST OFFICE BOX. (May 1990), 128 pages.

277. Tufte, Edward R. The Cognitive Style of PowerPoint: Pitching Out Corrupts Within, Second Edition. Published by Graphics Press, 2006, 111 pages

278. Tufte, Edward R. The Visual Display of Quantitative Information. Cheshire, Connecticut: Graphics Press; 1983; p. 158

279. Tufte, Edward R. Visual & Statistical Thinking: Displays of Evidence for Decision Making. Published by Graphics Press. POST OFFICE BOX, 1997. 200 pages.

280. Tufte, Edward R. Visual Explanations: Images and Quantities, Evidence and Narrative. Cheshire, CT: Graphics Press. 1997, ISBN 0961392126, 160 pages.

281. Wasson C. System Analysis, Design, and Development: Concepts, Principles, and Practices (Wiley Series in Systems Engineering and Management), Wiley-Interscience, 2005.

282. Wise Richard, Steemers Jeanette. Multimedia: a critical introduction. -London, NY: Routledge, 2000. - 228 p.

283. <http://www.wipo.org/>

284. <http://www.copyright.ru/publ/fiscorind.htm/>

285. <http://www.intelect.ru/>

286. <http://www.graphics.ru/>

287. <http://symbolist.ru/rus/color/>

288. <http://deforum.ru/>

289. <http://netdesigner.ru/phpbb2/>

290. <http://www.flasher.ru/>

291. <http://www.render.ru/>

292. <http://www.russianlaw.net/>

293. [http://kak.ru/columns/infographic/a13414/estore/akak\\_new/s315/estore/akak\\_new/s302/](http://kak.ru/columns/infographic/a13414/estore/akak_new/s315/estore/akak_new/s302/)

294. <http://www.businessgrapher.ru/3dimitions/>

295. <http://ru.scribd.com/doc/47907108/Luca-Masud-IV10/>

296. <http://www.pressfoto.ru/blog/10-impressive-examples-of-data-visualization/>

297. [www.visual-literacy.org/](http://www.visual-literacy.org/)

298. <http://tynerblain.com/blog/2007/07/25/interface-design-visualization-methods/>

299. [http://www.theregister.co.uk/2011/02/21/visualisation\\_say\\_with\\_pictures/](http://www.theregister.co.uk/2011/02/21/visualisation_say_with_pictures/)

300. <http://t2t.livejournal.com/80001.html/>

301. <http://www.humanfactors.com/downloads/may11.asp/>

302. [http://kickenson.info/PubDataViz/Home.html /](http://kickenson.info/PubDataViz/Home.html/)

303. [http://graegert.com/tips-tricks/a-periodic-table-of-visualization-metho /](http://graegert.com/tips-tricks/a-periodic-table-of-visualization-metho/)

304. <http://nashworld.edublogs.org/2009/03/05/the-power-of-visualization/ds/>

305. [http://www.visual-literacy.org /](http://www.visual-literacy.org/)

306. <http://sgpu2004.narod.ru/infotek/infotek2.htm/>

307. <http://www.mpt.gov.by/be/content/46/print/>

308. <http://marketing.by/main/market/analytics/0035237/>

309. <http://electroname.com/news/hottopic/stat/>

310. <http://oac.gov.by/print/ikt/regulator/analysis.html/>
311. <http://ru.wikipedia.org/wiki/>
312. [http://do.bti.secna.ru/lib/book\\_it/ha\\_inf\\_obsh.html/](http://do.bti.secna.ru/lib/book_it/ha_inf_obsh.html/)
313. <http://mirprognozov.ru/prognosis/107/1151/en/>
314. <https://edugalaxy.intel.ru/index.php?automodule=blog&blogid=9&showentry=337/>
315. <http://www.nmc.org/publications/horizon-report-2010-higher-ed-edition/>
316. <http://wiki.tgl.net.ru/index.php/>
317. <http://www.slideshare.net/ssuser135f3e/ss-8428279/>
318. <http://edugalaxy.intel.ru/index.php?s=6d3617b5c968d7f1654246d7b5fef929&automodule=blog&blogid=9&showentry=337/>
319. <http://voprosik.net/kak-bolshie-dannye-izmenili-nashu-zhizn/>
320. <http://e-learningcenter.ru/materialy/>
321. <http://evolutionofweb.appspot.com/>
322. <http://infographer.ru/infotrend/>
323. <http://ria.ru/infografika/20130820/947849334.html#13892592840953&message=resize&relto=register&action=addClass&value=registration/>
324. <http://www.netall.ru/gnn/130/573/695508.html/>
325. <http://ipad-useful.livejournal.com/26712.html/>
326. <http://redwin.ru/interesting/5681/>
327. <http://www.likeni.ru/events/Infografika-psikhologiya-tsveta-v-zhizni-i-marketinge/#top/>
328. <http://www.lookatme.ru/mag/inspiration/inspiration-lists/197327-infografika/>
329. <http://habrahabr.ru/company/digitaloctober/blog/141775/>
330. [http://www.rosdesign.com/design/teorofdesign\\_2.htm/](http://www.rosdesign.com/design/teorofdesign_2.htm/)
331. <http://infographer.ru/vsyo-taki-chto-zhe-takoe-infografika/>
332. <http://design-mania.ru/web-design/infografika/>
333. [http://www.easel.ly/create/?id=https://s3.amazonaws.com/easel.ly/all\\_themes/vhemes/walkway/&key=pub#/](http://www.easel.ly/create/?id=https://s3.amazonaws.com/easel.ly/all_themes/vhemes/walkway/&key=pub#/)
334. <http://www.tagxedo.com/app.html/>
335. <http://infographer.ru/instagram/>
336. <http://infogr.am/app/>
337. <http://piktochart.com/>
338. <http://creately.com/>

339. <http://chinalogist.ru/book/infographics/iz-publikacij/vino-i-vinodelie-v-kitae/>
340. <http://dnevniky.ykt.ru/Сур%20Беpe/tag/>
341. <http://www.vetka.by/2012/04/priroda-belarusi-sovety-oxotniku-gribniku-rybolovu-turistu/>
342. [http://belapan.com/archive/2012/02/28/media\\_card/](http://belapan.com/archive/2012/02/28/media_card/)
343. <http://actualweb.ru/2010/09/20/Самые-популярные-цвета-в-мире/>
344. [http://mediumcompany.blogspot.com/2013/03/blog-post\\_31.html/](http://mediumcompany.blogspot.com/2013/03/blog-post_31.html/)
345. [http://www.belta.by/ru/infographica/i\\_1319.html/](http://www.belta.by/ru/infographica/i_1319.html/)
346. <http://ria.ru/infografika/20110812/416349690.html#13894413001114&message=resize&relto=login&action=removeClass&value=registration/>
347. <http://news.unipack.ru/42592/?mails/>
348. <http://www.strog.ru/design/infografika/infographika/>
349. <http://www.liveinternet.ru/users/nikash/post159087607/>
350. <http://artrudenko.ru/portfolio/goldfish/>
351. [http://infogra.ru/blog/inf\\_books/695.html#cut/](http://infogra.ru/blog/inf_books/695.html#cut/)
352. [http://kak.ru/news/operating\\_room/a6393/](http://kak.ru/news/operating_room/a6393/)
353. <http://www.wordle.net/>
354. <http://shogoblog.livejournal.com/22409.html/>
355. <http://infographicsmag.ru/home/o-chem-govoryat-slova.html/>
356. <http://bestdesignoptions.com/?p=19228/>
357. <http://www.in-blog.com/2011/11/8-instrumentov-infografiki.html/>
358. [http://www.cmsmagazine.ru/library/items/graphical\\_design/10-tools-for-creating-infographics-visualizations/](http://www.cmsmagazine.ru/library/items/graphical_design/10-tools-for-creating-infographics-visualizations/)
359. <http://infogra.ru/tag/создание%20инфографики/>
360. <http://www.sostav.ru/news/2008/05/30/r1/>
361. <http://www.the-energy-healing-site.com/chakra-colors.html/>
362. [http://www.academia.edu/814203/Colour\\_Colour\\_Everywhere.../](http://www.academia.edu/814203/Colour_Colour_Everywhere.../)
363. <http://www.wvu.edu/id/media/documents/Moorris-Colorin!DrevH.pdf/>
364. [http://www.pakkograff.ru/reader/last\\_number/](http://www.pakkograff.ru/reader/last_number/)
365. [http://www.kazhdy.ru/andrey\\_miroshnichenko/inkommun/1/](http://www.kazhdy.ru/andrey_miroshnichenko/inkommun/1/)
366. <http://youfresh.ru/articles/93.html>
367. <http://youfresh.ru/articles/93.html/>

368. <http://textb.net/51/18.html/>
369. <http://news.unipack.ru/29356/>
370. <http://folio-art.com/portfolio/assorti/>
371. [http://russiafaq.ru/spravochnik/O\\_chem\\_rasskagut\\_znaki\\_na\\_upakovke\\_tovara\\_i\\_shtrihkodi.html/](http://russiafaq.ru/spravochnik/O_chem_rasskagut_znaki_na_upakovke_tovara_i_shtrihkodi.html/)
372. <http://news.unipack.ru/22610/>
373. <http://www.fsc.ru/forum/viewforum.php?f=9/>
374. [http://www.latec.ru/library/usefull-material/luis\\_cheskin.html/](http://www.latec.ru/library/usefull-material/luis_cheskin.html/)
375. <http://www.logoblog.org/>
376. <http://lib.znate.ru/docs/index-42764.html?page=2/>
377. <http://rudocs.exdat.com/docs/index-390216.html/>
378. <http://zinki.ru/book/filosofiya-v-sovremennom-mire/semiotika/>
379. <http://lib.rushkolnik.ru/text/22949/index-1.html?page=7/>
380. <http://fixed.ru/prikling/conf/stilsist3/stilidmvhzept.html/>
381. <http://ru.scribd.com/doc/135889445/Semiotika-reklami-u4ebnik/>
382. [http://pidruchniki.ws/18010318/marketing/forma\\_upakovki/](http://pidruchniki.ws/18010318/marketing/forma_upakovki/)
383. <http://natalydesign.ru/?p=8218/>
384. [http://nounivers.narod.ru/pub/as\\_sym.htm/](http://nounivers.narod.ru/pub/as_sym.htm/)
385. <http://rudocs.exdat.com/category/Справочники/>
386. <http://rudocs.exdat.com/docs/index-132837.html#4637059/>
387. <http://www.cloud-cuckoo.net/openarchive/wolke/rus/Themen/021/Barabanov/Barabanov.htm>
388. <http://religiocivilis.ru/component/content/article/1266-semiotika-i-kulturnaya-semantika.html?start=1/>
389. [http://its-journalist.ru/Articles/semiotika\\_sitaktika\\_semantika\\_pragmatika.html/](http://its-journalist.ru/Articles/semiotika_sitaktika_semantika_pragmatika.html/)
390. <http://pandoraopen.ru/2013-12-17/k-poznaniyu-rossii-i-cheloveka-superabstraktnye-obrazy-smysly-semantika-i-semiotika/>
391. <http://textb.net/54/11.html/>
392. <http://article.unipack.ru/31914/>
393. [http://www.latec.ru/library/usefull-material/luis\\_cheskin.html/](http://www.latec.ru/library/usefull-material/luis_cheskin.html/)
394. [http://www.syntone.ru/library/books/content/4689.html?current\\_book\\_page=3/](http://www.syntone.ru/library/books/content/4689.html?current_book_page=3/)
395. [http://uchebnikionline.ru/marketing/marketing\\_zozulev\\_ab/forma\\_upakovki.htm/](http://uchebnikionline.ru/marketing/marketing_zozulev_ab/forma_upakovki.htm/)
396. <http://anysite.ru/publication/naoto/>
397. <http://www.novate.ru/blogs/300309/11738/>

398. <http://drinkinfo.ru/news/velikobritaniya-sok-upakovali-v-apelsinovuyu-shkurku-217678/>
399. <http://www.coolreferat.com/>
400. <http://blog.logomyway.com/colors-logos/>
401. [http://www.brestmilk.by/brands/present/catalog/3\\_55.html/](http://www.brestmilk.by/brands/present/catalog/3_55.html/)
402. <http://marketing.by/main/school/practice/0042063/>
403. <http://www.inventech.ru/pub/methods/metod-0019/>
404. <http://wiki.tgl.net.ru/index.php/>
405. <http://www.up-pro.ru/encyclopedia/diagramma-isikavy.html/>
406. <http://tobetter.ru/t/lean/diagramma-isikavy/>
407. [http://www.kpms.ru/Implement/Oms\\_Ishikawa\\_Chart.htm/](http://www.kpms.ru/Implement/Oms_Ishikawa_Chart.htm/)
408. <http://ua.automation.com/content/diagramma-isikavy-ili-kak-najti-prichinu-problemy/>
409. <http://www.rb.ru/blog/logistic/kajdyy-logist-doljen-znat-diagrammu-isikavy/2330544.html/>
410. [http://www.businessstudio.ru/wiki/docs/current/doku.php/ru/manual/qms/ishikawa\\_diagram/](http://www.businessstudio.ru/wiki/docs/current/doku.php/ru/manual/qms/ishikawa_diagram/)
411. <http://didaktor.ru/animirovannaya-diagramma-isikavy-kaoru/>
412. [http://victor61058.narod.ru/part\\_4/4-3-1.html/](http://victor61058.narod.ru/part_4/4-3-1.html/)
413. <http://www.kylbakov.ru/page319/page432/index.html/>
414. <http://menatepspb.com/menedzhment-kachestva/1135-prichinno-sledstvennye-diagrammy-isikava.html/>
415. <http://diagramadi.narod.ru/primer-postroeniya-diagrammy-isikavy.html/>
416. <http://lib.convdocs.org/docs/index-11236.html/>
417. <http://dis.podelise.ru/text/index-63684.html?page=5/>
418. <http://nashaucheba.ru/v50242/>
419. <http://murzim.ru/nauka/pedagogika/26720-tehnologii-lichnostno-orientirovannogo-obrazovaniya-ponyatie-lichnostno-orientirovannoy-situacii.html/>
420. <http://www.xmind.net/>
421. <http://www.linux.org.ru/tag/xmind/>
422. <http://photographyconcentrate.com/organizing-your-ideas-xmind-evernote/>
423. <http://www.inventech.ru/pub/methods/metod-0006/>
424. <http://www.twirpx.com/file/406852/>
425. <http://www.peterussell.com/mindmap1.html/>
426. <http://www.silkwood.co.uk/>

427. [http://www.iaresearch.com/store/reviews/mindmanager\\_review.html/](http://www.iaresearch.com/store/reviews/mindmanager_review.html/)
428. <http://groups.yahoo.com/group/thaimindmapper/>
429. <http://www.emindmaps.co.uk/>
430. <http://www.aws.com.sg/mind.html/>
431. [http://www.alberts.com/authorpages/00013282/prod\\_140.html/](http://www.alberts.com/authorpages/00013282/prod_140.html/)
432. <http://www.mindman.com/>
433. <http://www.upakovano.ru/>
434. <http://www.imindmapru.mindmap-world.com/>
435. <http://www.magpack.ru/>
436. <http://www.ligis.ru/librari/639.htm/>
437. [http://www.aktiv-resurs.ru/mindmapping/mindmap\\_soft/imm\\_base/](http://www.aktiv-resurs.ru/mindmapping/mindmap_soft/imm_base/)
438. <http://www.packing.ru/>
439. <http://b2b-upakovka.ru/lib/>
440. <http://upakotT.ru/publ/>
441. <http://ruskweb.ru/interesnoe/programma-dlya-sozdaniya-mentalnyih-kart-imindmap.html/>
442. [http://www.loginovigor.ru/blog/imindmap\\_programma\\_raboty\\_s\\_kartami\\_uma/](http://www.loginovigor.ru/blog/imindmap_programma_raboty_s_kartami_uma/)
443. <http://suse.me/soft/imindmap/all/>
444. [http://bigadvenc.rupackp2009\\_sectionid/](http://bigadvenc.rupackp2009_sectionid/)
445. <http://www.taraiupakovka.ru/>
446. <http://isi.ate.ucoz.org/forum/39-64-1/>
447. <http://www.tara-upakovka.ru/>
448. <http://tara.unipack.ru/>
449. <http://www.burnlib.com/>
450. <http://elementy.ru/trefil/>
451. <http://cwer.ws/node/141646/>
452. <http://www.intekom.ru/>
453. <http://bse.sci-lib.com/article080405.html/>
454. [http://www.gumer.info/bibliotek\\_Buks/Science/bse/](http://www.gumer.info/bibliotek_Buks/Science/bse/)
455. <http://www.izobretatell.narod.ru/>
456. <http://deal.by/Tara-i-upakovka/>
457. <http://deal.by/Promyshlennaya-upakovka/>
458. <http://belarus.webprorab.com> **pc26-Тара-и-упаковка/**
459. <http://rlst.org.by/izdania/ib204/584.html/>
460. <http://by-nauka.livejournal.com/>

461. <http://thinkbuzan.com/>
462. <http://science.basnet.by/>
463. <http://nasb.gov.by/rusy/>
464. <http://president.gov.by/press68110.html/>
465. <http://www.ac.by/indexr.html/>
466. <http://www.svkreal.ru/korobka-lastochkin-hvost.html/>
467. [http://za-nauku.mipt.ru/hardcopies/2008/1812\\_tehnologii.html/](http://za-nauku.mipt.ru/hardcopies/2008/1812_tehnologii.html/)
468. <http://www.cognitive.ru/innovation/cognitive/>
469. <http://ipu.web-soft.ru/cgi-bin/>
470. <http://ru.science.wikia.coir/wiki/>
471. <http://www.finam.ru/dictionary/>
472. <http://bershadskiy.ru/>
473. <http://www.griban.ru/blog/13-multimedia-tehnologii-v-obrazovanii-istoricheskij-aspekt-rassmotrenija.html/>
474. <http://www.ido.edu.ru/open/multimedia/index.html/>
475. <http://www.ubo.ru/articles/?cat=124&pub=2582#/>
476. <http://hrliga.com/index.php?module=profession&op=view&id=1102/>
477. <http://www.e-uni.ee/e-kursused/eucip/>
478. <http://inftech.webservis.ru/it/multimedia/ar1.htm/>
479. <http://neosoft.ru/mmttools/mmttools.htm/>
480. <http://oprezi.ru/manual/43-konfiguracija-komputera-dlja-raboty-v-prezicom.html/>
481. <http://te-st.ru/tools/prezi/>
482. [http://i-cando.ru/super\\_service\\_prezi/](http://i-cando.ru/super_service_prezi/)
483. <http://alnazarenko.wikispaces.com/Работа+в+Prezi/>
484. <http://www.prezi.com/>
485. <http://rutracker.org/forum/viewtopic.php?t=3279768/>
486. <http://prodavezsira.narod.ru/book/producer.html/>
487. [http://fondpr.ru/articles/19/Yeffekt\\_Mocarta.html/](http://fondpr.ru/articles/19/Yeffekt_Mocarta.html/)
488. <http://www.russiapost.su/archives/5152/>
489. <http://goody-beauty.ru/Default.aspx?tabid=41&articleType=ArticleView&articleId=942/>
490. <http://www.sostav.ru/blogs/16432/13083/>
491. <http://siellon.com/effekt-motsarta-muzyika-povyishayushhaya-intellekt/>
492. <http://mp-3-music.narod.ru/Mozart/effekt-muzyki.html/>

493. <http://fengshui.nm.ru/enio/music/0001.htm/>
494. <http://life-animal.ru/biolog/3927/index.html?page=4/>
495. [http://frh.on.ufanet.ru/gos\\_isit\\_2012/mmed/2.htm/](http://frh.on.ufanet.ru/gos_isit_2012/mmed/2.htm/)
496. <http://www.mediagnosis.ru/mshsen/3.htm/>
497. <http://kak.znate.ru/docs/index-28495.html?page=83/>
498. <http://vsetesti.ru/443/>
499. <http://www.amtxauer.ru/>
500. <http://5psy.ru/chitaem-knigi/testi-umstvennogo-razvitiya/Page-2.html/>
501. <http://www.genetics.timacad.ru/X.htm/>
502. <http://psystat.at.ua/publ/1-1-0-29/>
503. [http://bioinformatics.ru/Data-Analysis/Pearson\\_chisquare\\_distance.html/](http://bioinformatics.ru/Data-Analysis/Pearson_chisquare_distance.html/)
504. <http://www.machinelearning.ru/wiki/index.php/>

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ .....	3
Глава 1. РОЛЬ ВИЗУАЛИЗАЦИИ ИНФОРМАЦИИ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ .....	6
1.1. Информационные технологии как инструмент формирования глобального мышления.....	6
1.2. Технологии, которые изменили человеческую жизнь и образ мышления людей.....	13
1.3. Компьютерные технологии, определяющие будущее образования .....	16
1.4. Основы технологии визуализации учебной информации .....	20
1.5. Таблица классификации методов визуализации .....	24
1.6. Приемы структурирования, закономерности составления материала и правила использования цвета при визуализации информации в учебном процессе .....	27
1.7. Заключение по главе 1 .....	31
Глава 2. ИНФОГРАФИКА И УПАКОВКА .....	32
2.1. Инфографика - новое направление в графическом дизайне.....	32
2.2. Инфографика как способ подачи материала.....	43
2.3. Этапы создания инфографики для обучающего процесса.....	46
2.4. Инфографика в упаковочном производстве .....	48
2.5. Инструменты для создания инфографики.....	51
2.6. «Облачная» инфографика.....	56
2.7. Заключение по главе 2 .....	64
Глава 3. СЕМИОТИКА В УПАКОВОЧНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ .....	65
3.1. Семиотика как наука о знаках .....	65
3.2. Семиотическое понятие текст .....	66
3.3. Знаки и их свойства.....	67
3.4. Классификация семиотических знаков .....	74
3.5. Три основные области семиотики .....	85
3.6. Символика линий, форм и фигур на упаковке.....	90
3.7. Коммуникативность упаковки и семиотика .....	99
3.7.1. Коммуникативные символы упаковки .....	99
3.7.2. Семиотические знаки на упаковке .....	106
3.7.2.1. Национальные знаки соответствия .....	106
3.7.2.2. Предупредительные знаки .....	108
3.7.2.3. Манипуляционные знаки .....	111
3.7.2.4. Экологические знаки стран мира .....	111
3.7.2.5. Органические логотипы стран мира .....	116
3.7.2.6. Индекс «Е» на упаковке пищевых продуктов.....	120
3.7.2.7. Символ «зеленого» качества .....	121
3.7.2.8. Штриховой код .....	122

3.7.2.9. QR-коды, коды DataMatrix, Microsoft Tag.....	122
3.7.2.10. Шрифт Брайля .....	126
3.7.2.11. Цифровые обозначения для идентификации упаковочных материалов.....	126
3.8. Цвет как средство повышения коммуникации символов в упаковке .....	126
3.9. Элементы параграфематики при оформлении упаковки .....	140
3.10. Использование семиотического подхода для анализа национальной специфики графического дизайна .....	149
3.11. Заключение по главе 3 .....	155
Глава 4. МНОГОМЕРНЫЕ ЛОГИКО-СМЫСЛОВЫЕ МОДЕЛИ В УПАКОВКЕ .....	157
4.1. Логико-смысловые модели.....	158
4.1.1. Модель и моделирование.....	158
4.1.2. Вид и назначение логико-смысловых моделей.....	160
4.1.3. Построение ЛСМ.....	165
4.1.4. Требования к проектированию двухкомпонентных моделей...	168
4.1.5. Применение ЛСМ и их функции.....	169
4.2. Причинно-следственные диаграммы.....	183
4.2.1. Причинно-следственные диаграммы .....	183
4.2.2. Общие правила построения диаграммы .....	186
4.2.3. Причинно-следственные диаграммы для анализа учебного процесса .....	189
4.3. Создание причинно-следственных диаграмм в программе Xmind....	193
4.4. Личностно-развивающие технологии для непрерывного образования.....	199
4.5. Заключение по главе 4 .....	203
Глава 5. ИНТЕЛЛЕКТ-КАРТА В УПАКОВКЕ.....	205
5.1. Интеллект-карта и ее основные области применения.....	205
5.2. Основы создания интеллект-карт .....	209
5.2.1. Правила создания интеллект-карт.....	211
5.2.2. Свойства интеллект-карты.....	217
5.2.3. Преимущества интеллект-карты перед обычным текстом .....	219
5.2.4. Создание и редактирование интеллект-карты на компьютере ...	221
5.3. Программа Mindjet MindManager для создания интеллект-карт ...	223
5.3.1. Представление линейных процессов в интеллект-картах.....	224
5.3.2. Организация интеллект-карт в компьютере.....	228
5.3.3. Сохранение и вывод на печать интеллект-карт .....	229
5.4. Программа iMindMap для создания интеллект-карт .....	230
5.5. Интеллект-карты в учебном процессе .....	233
5.5.1. Подготовка лекций .....	237

5.5.2. Преимущества преподавания с помощью интеллект-карт .....	238
5.6. Интеллект-карты для изучения упаковочного производства .....	239
5.6.1. Легенда к интеллект-картам .....	239
5.6.2. Определения тары и упаковки, функции упаковки и требования к ней.....	240
5.6.3. Жизненный цикл упаковки.....	251
5.6.4. Классификация тары .....	254
5.6.5. Упаковочные материалы.....	257
5.6.6. Бумага и картон .....	260
5.6.7. Полимерные материалы.....	265
5.6.8. Методы испытаний материалов .....	272
5.6.9. Упаковка из стекла .....	278
5.6.10. Упаковка из металла.....	284
5.6.11. Упаковка из дерева.....	290
5.6.12. Упаковка из текстиля .....	293
5.6.13. Упаковка из керамики .....	295
5.6.14. Упаковочные технологии.....	296
5.6.15. Упаковочное оборудование .....	301
5.6.16. Носители маркировки на упаковке .....	305
5.6.17. Отходы упаковки .....	309
5.7. Заключение по главе 5 .....	315
Глава 6. МУЛЬТИМЕДИА ТЕХНОЛОГИИ И УПАКОВКА.....	316
6.1. Исторический аспект мультимедиа технологии в образовании.....	316
6.2. Мультимедиа в обучении .....	320
6.3. Программные средства для работы с типами данных при подготовке различных компонентов мультимедиа продукта .....	323
6.4. Создание презентаций и слайд-шоу для обучения упаковочному производству .....	328
6.5. Электронные учебно-методические комплексы по упаковочному производству.....	333
6.5. Мультимедиа технологии и музыка .....	343
6.5.1. Музыка, повышающая интеллект в процессе обучения .....	343
6.5.2. Исследования влияния музыки Моцарта на уровень интеллекта .....	347
6.6. Заключение по главе 6 .....	349
Глава 7. МОНИТОРИНГ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИЙ ВИЗУАЛИЗАЦИИ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ .....	351
7.1. Исследования влияния технологий визуализации на усвоение учебного материала.....	351
7.2. Заключение по главе 7 .....	364
Заключение .....	365
ЛИТЕРАТУРА.....	367

Научное издание

**КУЗЬМИЧ** Василий Васильевич

**ТЕХНОЛОГИИ ВИЗУАЛИЗАЦИИ  
В УПАКОВОЧНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ**

Подписано в печать 07.04.2014. Формат 60×84<sup>1</sup>/<sub>16</sub>. Бумага офсетная. Ризография.

Усл. печ. л. 23,08. Уч.-изд. л. 18,05. Тираж 100. Заказ 190.

Издатель и полиграфическое исполнение: Белорусский национальный технический университет.

Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя, распространителя печатных изданий № 1/173 от 12.02.2014. Пр. Независимости, 65. 220013, г. Минск.