

БИНАРНЫЕ ОБЪЕКТЫ И КОМПОНЕНТЫ УПРАВЛЕНИЯ БИЗНЕС-ЦЕПЯМИ: СТРУКТУРА И ОСНОВЫ ЦИФРОВИЗАЦИИ

Тяпухин А.П.¹, Стародубцев В.С.²

¹ Оренбургский филиал Института экономики уральского отделения Российской академии наук.

² Общество с ограниченной ответственностью «Оренпресс».

Аннотация: целью данной статьи являются уточнение и дополнение теории и методологии проектирования, формирования и управления компонентами (ценность, новинка, требование продукт и/или услуга) и объектами (предприятие, отношения, бизнес-процессы и потоки) управления и создание предпосылок для разработки прототипа цифрового двойника управления бизнес-цепями.

В качестве методов исследования выбраны методы классификации, синтеза, анализа, индукции и дедукции, а в качестве инструмента использованы бинарные матрицы, сформированные на основе актуальных классификационных признаков объектов и компонентов управления бизнес-цепями, а также их дихотомий.

В статье обоснованы варианты, предложены шифры и коды компонентов управления бизнес-цепями; разработаны варианты последовательности управления бинарными компонентами в бизнес-цепях; обоснованы варианты, предложены шифры и коды бинарных объектов управления бизнес-цепями; разработан алгоритм управления бинарными компонентами в бизнес-цепях с использованием объектов управления.

Реализация полученных результатов позволит эффективно реагировать на изменяющиеся ценности конечных потребителей продукции и/или услуг; создать предпосылки для повышения качества управленческих решений в бизнес-цепях, снизить потери упущенной выгоды звеньев цепей данного типа, а также создать теоретические и методические предпосылки цифровизации бизнес-цепей и систем управления данными цепями.

Оригинальность исследования подтверждается использованием матричного подхода к проектированию и цифровизации компонентов и объектов управления, основу которого составляют их актуальные качественные признаки и дихотомии, которые позволяют получить «2^x» вариантов данных объектов и компонентов, присвоить им двоичные коды, обрабатываемые с помощью программного обеспечения управленческой деятельности.

Ключевые слова: компонент, объект, бизнес-цепь, управление, цифровизация.

© Тяпухин А.П., Стародубцев В.С.

Поступила 20.10.2023, одобрена после рецензирования 17.11.2023, принята к публикации 17.11.2023.

Для цитирования:

Тяпухин А.П., Стародубцев В.С. Бинарные объекты и компоненты управления бизнес-цепями: структура и основы цифровизации // Логистика и управление цепями поставок. - 2023. - Т. 20, №4 (109). - С. 26–50.

Тяпухин А.П. д.э.н., профессор, директор, ведущий научный сотрудник, Оренбургский филиал Института экономики уральского отделения Российской академии наук. e-mail: aptyapuhin@mail.ru

Стародубцев В.С., начальник отдела, общество с ограниченной ответственностью «Оренпресс».

Введение

В течение продолжительного периода времени логистике отводилась решающая роль при достижении предприятиями конкурентных преимуществ [14]. Внедрение логистики как концепции управления в первую очередь предполагало переориентацию руководства предприятий на приоритетный объект управления «поток» [17] или на “движение чего-либо в одном направлении”¹. Однако “в конце 1990-х годов управление цепями поставок в некоторой степени вытеснило термин “логистика” [40]. Более того, “если в 1986 году Совет по управлению логистикой рассматривал управление цепями поставок как тип межфирменной логистики, то в 1998 году они пересмотрели свое определение, объявив управление логистикой подмножеством управления цепями поставок” [35]. Данное решение предопределило поддерживаемую в настоящее время большинством специалистов точку зрения, что объект управления «поток» является одним из объектов управления цепями поставок [5, 9, 10, 41, 48 и др.], наряду с такими объектами управления как «предприятие» [12], «отношения» [11], «бизнес-процесс» [54] и др. Наличие, как минимум, четырех объектов управления, формирующих более сложный объект управления «цепь» и его основные варианты, спровоцировало глобальную проблему, при которой академикам и практикам в конкретной рыночной ситуации необходимо не только проектировать и формировать уникальную комбинацию четырех неравнозначных объектов управления, имеющих крайне сложную структуру, но и определять их приоритеты при достижении и корректировке тех или иных целей.

Данная проблема ещё более усугубляется, поскольку на основе концепции управления цепями поставок сформированы и получили широкое распространение концепции управления цепями ценностей [37] и управления цепями требований [52]. Несмотря на то, что содержание данных концепций нуждается в обосновании и дополнительных исследова-

ниях, можно сделать вывод, что их ориентация на общий объект управления «цепь» и его варианты предполагает, кроме прочего, учет базовых объектов, традиционно относящихся к концепции управления цепями поставок: предприятий, отношений, бизнес-процессов и потоков. Наличие общего объекта для трех концепций управления приводит к необходимости использования интегральных терминов типа «бизнес-цепь» [49] (акцент на объект «предприятие») или «логистическая цепь» [6] (акцент на объект управления «поток»), в состав которых могут входить цепи ценности, требований, поставок и не только. Заметим, что ценности, требования, а также ресурсы или продукты и услуги (применительно к цепям поставок) целесообразно отнести не к объектам, а к компонентам управления. Таким образом, компоненты управления отвечают на вопрос: «Чем управлять?», а объекты управления на вопрос: «С помощью чего управлять?». Разделение объектов и компонентов управления обусловлено тем, что “цепи поставок существуют независимо от того, управляются они или нет” [32].

Проблема эффективного управления несколькими объектами и компонентами в той или иной комбинации, ориентированного, в первую очередь, на снижение упущенной выгоды звеньев бизнес-цепей [16], является не только актуальной, но и сложной, поскольку данные объекты и компоненты:

1) имеют различные приоритеты. При реализации на рынке концепции клиента [25] вначале выбирается и формализуется тот или иной компонент управления, например, требование, для разработки и выполнения которого подбираются соответствующие объекты управления;

2) могут использоваться либо отдельно, либо в комбинации из двух и более объектов и/или компонентов, в том числе перекрестным способом, то есть представлять собой иерархию, находящуюся под контролем различных уровней управления бизнес-цепями, что тре-

¹ Flow. Cambridge dictionary, available at: <https://dictionary.cambridge.org/dictionary/english/flow?ysclid=lied1lupir173529945>.

бует согласования их содержания и взаимосвязей как по вертикали, так и по горизонтали;

3) являются трудно измеримыми, поскольку большей частью описываются качественными характеристиками, что значительно усложняет разработку и реализацию управленческих решений в бизнес-цепях. Иными словами, прежде чем приступить к управлению компонентом или объектом, необходимо обособить его от других, менее значимых, хотя и похожих на него компонентов или объектов;

4) применяются в различных вариантах, существенно меняющих содержание бинарных объектов и компонентов управления. Например, компонент управления «ценность продукта» может означать выгоду потребителя от его использования, а его инверсия компонент управления «продукт ценности» указывает на

материальный или нематериальный носитель (например, ощущения и впечатления), который в зависимости от предпочтений данного потребителя в состоянии предоставить желаемую ему ценность.

Данные аспекты позволяют обосновать следующие задачи исследования: разработка вариантов, характеристики типовой последовательности управления бинарными компонентами в бизнес-цепях, включающими ценности, требования, продукты и услуги, а также новинки; обоснование вариантов бинарных объектов управления бизнес-цепями, формируемых на основе предприятий, отношений, бизнес-процессов и потоков; создание алгоритма управления бинарными компонентами и объектами, обеспечивающего цифровизацию управленческих решений в бизнес-цепях различного типа.

Обзор литературных источников

Под бинарным объектом или компонентом управления в данной статье понимается объект или компонент, состоящий из двух базовых объектов и/или компонентов управления бизнес-цепями, которые могут быть либо равнозначными, либо один из них является приоритетным. В первом варианте к таким объектам можно отнести цепи в статике, включающие предприятия и отношения между ними, и цепи в динамике, в состав которых входят бизнес-процессы и связывающие их потоки [50]. Во втором случае используются и исследуются широко известные специалистам словосочетания типа “ценность продукта” [34], “требование на продукт” [46], “ценность требования” [39], “требование ценности” [4], “поток процесса” [23], “отношения в потоке” [42], “отношения предприятия” [22] и др. Данный аспект исследования наглядно представлен в базовых определениях терминов, связанных с управлением бизнес-цепями, в которых одновременно использованы такие объекты и компоненты управления как «предприятие» и «поток» [20, 32, 43]; «требование» и «поток» [44]; “предприятие” и “процесс” [54]; “процесс” и «требование» [13, 30]; “процесс” и “поток” [2, 31]; “ценность” и “поток” [26]; “отношения” и “предприятия” [45] и др.

Иными словами, если академики и практики склоняются к тому или иному варианту термина, связанного с управлением бизнес-цепями, включающего, как минимум, два его объекта или компонента, то их дальнейшие исследования должны раскрывать в первую очередь специфику и взаимосвязи данных объектов и компонентов, чему не уделяется должного внимания.

Как было показано ранее, бинарные объекты и компоненты управления бизнес-цепями создаются на основе базовых объектов и компонентов, которые представлены в литературных источниках. Кроме того, данные объекты и компоненты могут быть обоснованы с помощью их актуальных классификационных признаков и дихотомий. Так, например,

1) базовые объекты управления бизнес-цепями: предприятия, код «00», отношения, код «01», бизнес-процессы, код «10», и потоки, код «11», формируются на основе таких признаков и дихотомий как: «состояние бизнес-цепи во времени»: статика, символ «0», и динамика, символ «1», а также «вид деятельности звеньев бизнес-цепи»: создание ценности, символ «0», и управление созданием ценности, символ «1»;

2) базовые компоненты управления бизнес-цепями: ценность, код «00», требование, код «01», новинка, код «10», и продукт и/или услуга, код «11», формируются с помощью следующих признаков и дихотомий: «направление движения потоков»: вниз, символ «0», и вверх, символ «1», по течению, а также «тип управленческой ситуации»: стандартная, символ «0», и нестандартная, символ «1» [50].

Таким образом, каждый объект и компонент управления может быть обозначен бинарным двузначным кодом, способствующим созданию более сложных объектов и компонентов, и на их основе проектированию и внедрению цифрового двойника [17] управления бизнес-цепями, концепция которого на сегодняшний день отсутствует.

Как следует из обзора литературных источников, группы объектов и компонентов управления бизнес-цепями имеют следующие особенности:

1) бинарный характер данных объектов и компонентов, а также их приоритеты при парном сравнении предопределяются предпосылками организации отношений в типовом канале бизнес-цепи «потребитель – поставщик», каждое звено которого достигает собственные цели и решает собственные задачи, что требует их согласования [21];

2) количество бинарных объектов и компонентов с учетом совпадений и приоритета одного из них в каждой группе составляет 12, кроме 4 вариантов их дублирования;

3) возможно создание и исследование так называемых гетерогенных бинарных объектов и компонентов управления бизнес-цепями, один из которых является объектом, а другой компонентом и наоборот, таких, например, как «поток ценностей» или «продукт отношений»;

4) методика и результаты создания бинарных компонентов, с одной стороны, и объектов управления бизнес-цепями, с другой стороны, имеют существенные различия, поскольку:

(а) бинарные компоненты формируются однозначным способом и логически обоснованы. Например, можно вести речь о таких парах бинарных объектов как «ценность новинки» и «новинка ценности» или «требование ценности» и «ценность требования» и т.п.;

(б) бинарные объекты формируются иным способом и в отличие от бинарных компонентов образуют объекты более высокого уровня, такие, например, как «цепь в статике» включающие предприятия и отношения между ними, или «логистическая цепь», в состав которой входят предприятия и потоки. Иными словами, объекты управления бизнес-цепями формируют иерархически упорядоченные совокупности из 2, 3 и, наконец, 4 основных объектов, что позволяет создать на их основе, как минимум, трехуровневую организационную структуру управления звеньями и бизнес-цепями, в которой исполнитель, отвечает за один объект, его руководитель за 2 или 3 объекта, а руководитель данного руководителя за 4 объекта в совокупности.

В связи со значительной сложностью управления бинарными объектами и компонентами одним из важнейших инструментов разработки и принятия эффективных управленческих решений в бизнес-цепях являются цифровые двойники, которые бывают трех типов: прототип, экземпляр, а также совокупность цифровых двойников, которые работают в цифровой среде [17]. В дальнейшем речь пойдет о прототипе цифрового двойника бинарных объектов и компонентов управления, на основе которого потребителем разрабатывается и согласуется с поставщиком техническое задание на создание экземпляра цифрового двойника управления бизнес-цепями. Иными словами, техническое задание разрабатывает заказчик, являющийся специалистом в области управления бизнес-цепями, а его выполнение обеспечивают специалисты в области информационных технологий.

При создании искомого цифрового двойника следует выполнить ряд требований: цифровой двойник должен представлять собой модель реального мира, то есть бизнес-цепь и систему управления данной бизнес-цепью; имитировать не только состояние, но и поведение реального объекта или компонента; обладать уникальностью и связями с реальным объектом или компонентом управления; реагировать на изменение состояния и поведения реального объекта или компонента, обновлять себя в ответ на данное изменение и быть цен-

ным для пользователя за счет визуализации, анализа, прогнозирования или оптимизации [14].

Таким образом, при создании прототипа цифрового двойника следует предусмотреть возможность проверки соответствия количественных параметров и качественных характеристик реального объекта или компонента управления его виртуальному объекту или компоненту, а также разработать процедуру обеспечения такого соответствия либо воздействуя на внешнюю среду, либо на реальный объект или компонент управления, либо создавая так называемые эталоны внешней среды, объекта и компонента управления как инструменты цифрового двойника управления бизнес-цепями. Данные эталоны призваны выполнять роли датчиков, используемых при тестировании цифрового двойника физического объекта, и определять несоответствия

виртуального объекта реальному физическому объекту. К сожалению, эталоны внешней среды, а также объекта и компонента управления бизнес-цепями являются трудно формализуемыми и дискретными по содержанию, поэтому для решения данной задачи следует разработать соответствующую методику, что является целью дальнейших исследований.

Таким образом, будущие результаты должны дать ответы на следующие вопросы:

Как обосновать варианты бинарных объектов и компонентов управления бизнес-цепями?

Как использовать бинарные объекты и/или компоненты управления бизнес-цепями?

Какие рекомендации необходимо разработать и внедрить для повышения эффективности управления бинарными объектами и компонентами?

Методология

Сложность решения задач исследования обусловлена тем, что бинарные объекты и компоненты управления описываются как количественными параметрами, так и качественными характеристиками, причем приоритет имеют качественные характеристики, поскольку именно они позволяют не только идентифицировать конкретный бинарный объект или компонент, но и представить его отличия от другого идентичного или близкого к ему бинарного объекта или компонента. Таким образом, достижение цели данного исследования возможно на основе качественных методов, которые “представляют собой сложную задачу, поскольку процесс сбора и организации результатов исследований четко не определен” [19]. Основным методом исследования является метод классификаций, позволяющий определить “объединение объектов в группы таким образом, чтобы каждая группа максимально отличалась от всех других групп, но каждая группа была внутренне настолько однородной, насколько это возможно” [3]. Прикладными методами исследования являются:

1) дескрипторный метод, позволяющий определить и ранжировать актуальные и неактуальные качественные признаки и дихотомии бинарных объектов или компонентов управле-

ния на основе анализа литературных источников или социологических опросов специалистов. Следует заметить, что решение данной задачи зависит от множества факторов, оказывающих влияние на конкретный бинарный объект или компонент и бизнес-цепь в целом, в связи с чем результаты дескрипторного метода могут приобретать или терять актуальность на конкретную дату исследования;

2) фасетный метод, позволяющий на основе совокупности актуальных качественных признаков и дихотомий формировать n -мерные матрицы [51], в ячейках которых размещаются варианты бинарных объектов или компонентов, качественные характеристики которых согласованы в соответствии с дихотомиями, что позволяет моделировать структуру данных объектов и компонентов на основе системного подхода, а также присваивать им соответствующие бинарные коды [53] на стадии проектирования прототипа или экземпляра цифрового двойника управления бизнес-цепями.

Бинарные матрицы позволяют разработать классификацию вариантов объектов и компонентов управления в рамках такого метода исследования как анализ. Используя данные варианты, можно формировать более

сложные, в том числе, бинарные комбинации объектов и компонентов на основе синтеза. Любая полученная с помощью бинарных матриц комбинация вариантов данных объектов

и компонентов управления бизнес-цепями обрабатывается с помощью методов дедукции и индукции.

Результаты

Разработка вариантов, характеристик и типовой последовательности управления бинарными компонентами в бизнес-цепях

Необходимость исследования бинарных объектов и компонентов управления вызвана субъективной попыткой создания сложного объекта управления, именуемого цепью [38] или сетью [28], в состав которых входят, как минимум, 4 основных объекта управления, один из которых «поток» традиционно относится к логистике. Поскольку результаты деятельности цепи или сети в первую очередь предопределяются качеством обслуживания конечных потребителей продукции и/или услуг, то проблема эффективного управления цепями или сетями дополнительно осложнилась в связи с переходом от концепции удовлетворения потребностей [24] к концепции создания ценностей [1], отличающихся уникальностью, скоротечностью и неопределенностью [29].

Несмотря на множество проблем эффективного управления бизнес-цепями, они во многом могут быть решены посредством цифровизации соответствующих ему объектов и компонентов с дальнейшим созданием на их основе прототипа и экземпляра цифрового двойника управления бизнес-цепями. Решение данной задачи предусматривает синтез объектов и компонентов управления бизнес-цепями, описания базовых характеристик и вариантов их использования при разработке и внедрении управленческих решений.

В таблице 1 представлены варианты, шифры и четырехзначные коды бинарных компонентов управления бизнес-цепями, находящиеся на пересечениях таких базовых компонентов как ценность «V», новинка «N», требование «D» и продукт (услуга) «P», расположенных по вертикали и горизонтали и объединенных в 4 блока: маркетинговый, инновационный, подготовки и операционный блоки.

Таблица 1

Варианты, шифры и четырехзначные коды компонентов управления

Варианты	Ценность «V» (00)	Новинка «N» (01)	Требование «D» (10)	Продукт «P» (11)
Маркетинговый блок		Инновационный блок		
Ценность «V» (00)	База данных о ценностях (0000)	V→N: цепность новинки (0001)	V→D: цепность требования (0010)	V→P: цепность продукта (0011)
Новинка «N» (01)	N→V: новинка ценности (0100)	База данных о новинках (0101)	N→D: новинка требования (0110)	N→P: новинка продукта (0111)
Блок подготовки		Операционный блок		
Требование «D» (10)	D→V: требование ценности (1000)	D→N: требование новинки (1001)	База данных о требованиях (1010)	D→P: требование продукта (1011)
Продукт «P» (11)	P→V: продукт ценности (1100)	P→N: продукт новинки (1101)	P→D: продукт требования (1110)	База данных о продуктах (1111)

Каждый бинарный компонент, например, требование новинки, обозначен шифром «D→N» и четырехзначным кодом «1001», что существенно облегчает проектирование, в первую очередь, прототипа цифрового двойника управления бизнес-цепями на основе системного подхода.

Маркетинговый и операционный блоки компонентов управления бизнес-цепями содержат так называемые базы данных об уже освоенных и/или готовых к освоению ценностях, новинках, требованиях, продуктах и услугах, составляющих основу разработки и принятия управленческих решений в бизнес-

цепях. Данные блоки примечательны тем, что они содержат бинарные объекты, характерные как для потребителя, так и поставщика, первый из которых формирует желаемую ценность «DV» и информирует потенциальных поставщиков о её новинке, а второй предлагает множеству потребителей разнообразные варианты создания ценностей, продвигая на рынок их новинки, ориентируясь на результаты маркетинговых исследований. Аналогичным образом, операционный блок предусматривает управление требованиями потребителей на продукты и/или услуга, а также продуктами и/или услугами, соответствующими или не соответствующими данным требованиям с возможностью их доработки под конкретный заказ потребителя.

Несколько по-другому представлены структуры инновационного блока и блока подготовки. В рамках инновационного блока ценность потребителя должна быть формализована и оформлена как требование для возможного поставщика, который, в свою очередь, должен оценить, насколько целесообразно выполнение данного требования, и какую ценность требование создаст для него в дальнейшем. Возможен вариант, когда поставщик разрабатывает и предлагает возможному потребителю новинку продукта и/или услуги, при этом данный потребитель решает, имеют ли данные продукт и/или услуга ценность для

него, в каком исполнении, и в какое время. В рамках блока подготовки потребитель может формализовать желаемую ценность «DV», но создать её в одиночку он или не в состоянии, или не планирует. Поэтому данный потребитель оформляет требование ценности и направляет его возможному поставщику, который, в свою очередь, разрабатывает и предлагает ему продукт ценности. После оценки потребителем данного продукта, возможно в форме макета или модели, он подтверждает заинтересованность в продолжении сотрудничества с поставщиком и направляет ему требование на новинку, ожидая продукт новинки в форме, как минимум, опытного образца.

Содержание таблицы 1 позволяет сделать вывод о том, что бинарные компоненты управления бизнес-цепями формируют некую последовательность управления компонентами, создание которых возможно при определенной комбинации объектов управления: предприятий, отношений, бизнес-процессов и потоков. Формирование той или иной комбинации, кроме прочего, предполагает учет ценностей как потребителя компонента управления, так и его поставщика, а также их возможное различие, поскольку под ценностью могут пониматься выгода, код «00/00» [37], опыт [36], код «00/01», атрибуты продукта [27] и/или процесса [8], код «00/10», а также восприятие [47, 55], код «00/11» (рис. 1).

Источник формирования ценности потребителя

	Внешний (0)	Внутренний (1)
Достижение результата (0)	Выгода (00/00)	Опыт (00/01)
Функция потребителя		
Потребление (эксплуатация) (1)	Атрибуты продукта и процесса (00/10)	Восприятие (00/11)

Рисунок 1. Базовые варианты ценности (00) потребителя продукции и/или услуг (таблица 1)

Содержание рис. 1 требует учета 16 основных сочетаний ценностей поставщика и потребителя в бизнес-цепях, таких, например, как «восприятие – выгода» или «опыт - атрибуты процесса», что предполагает их согласование в рамках такой концепции управления как управление ценностями в бизнес-цепях (не путать с концепцией управления ценностями

на уровне организации [33]). Однако, данный тип согласования не является единственным, поскольку распространяется только на один компонент управления бизнес-цепями. Поэтому в дальнейшем необходимо согласование бинарных компонентов управления с учетом их характеристик (таблица 2).

Анализ содержания таблицы 2 позволяет сделать следующие выводы:

1) варианты бинарных компонентов, сформированные на основе ценности, в первую очередь касаются приращения или качественного изменения: а) выгод, опыта и вариантов восприятия; б) возможностей (потенциала) создания ценности; в) полезности продуктов и/или услуг и результативности процессов, оцениваемых их потребителем, в том числе поставщиком, который также может являться потребителем в бизнес-цепях, взаимодействуя с поставщиком поставщика;

2) варианты бинарных компонентов, сформированные на основе новинки, ориентиро-

рованы на создание поставщиком ранее неизвестных: а) выгод, опыта и вариантов восприятия; б) способов и технологий, связанных с созданием ценности; в) атрибутов продуктов и процессов, способных вызвать интерес потребителя или же отклоняемых им, в том числе, до определенного времени;

3) варианты бинарных компонентов, сформированные на основе требования, связаны с распространением информации: а) о возможных выгодах, опыте и вариантах восприятия; б) об инновациях; в) о продуктах и/или процессах и, как правило, адресованы широкому кругу возможных поставщиков с целью выбора одного или нескольких из них;

Таблица 2

Характеристики бинарных компонентов управления бизнес-цепями

Варианты	Отклонения		Характеристики бинарных компонентов
Ценность:			Приращение или качественное изменение:
$V \rightarrow N$: новинки	-	$(V \rightarrow N) \leftrightarrow$	- выгод, опыта и вариантов восприятия;
$V \rightarrow D$: требования	$(V \rightarrow D) \leftrightarrow$	$(V \rightarrow D)$	- возможностей (потенциала) создания ценности;
$V \rightarrow P$: продукта	$(V \rightarrow P)$	-	- полезности продуктов и результативности процессов.
Новинка:			Создание неизвестных ранее:
$N \rightarrow V$: ценности	-	$(N \rightarrow V) \leftrightarrow$	- выгод, опыта и вариантов восприятия;
$N \rightarrow D$: требования	$(N \rightarrow D) \leftrightarrow$	$(N \rightarrow D)$	- способов и технологий, связанных с ценностью;
$N \rightarrow P$: продукта	$(N \rightarrow P)$	-	- атрибутов продуктов и процессов.
Требование:			Распространение информации:
$D \rightarrow V$: ценности	-	$(D \rightarrow V) \leftrightarrow$ $(D \rightarrow N)$	- о возможных выгодах, опыте и вариантах восприятия;
$D \rightarrow N$: новинки	$(D \rightarrow N) \leftrightarrow$		- об инновациях;
$D \rightarrow P$: продукта	$(D \rightarrow P)$	-	- о продуктах и/или процессах.
Продукт:			Удовлетворенность воспринимаемыми:
$P \rightarrow V$: ценности	-	$(P \rightarrow V) \leftrightarrow$	- выгодами, опытом и вариантами восприятия;
$P \rightarrow N$: новинки	$(P \rightarrow N) \leftrightarrow$	$(P \rightarrow N)$	- новыми атрибутами продуктов и процессов;
$P \rightarrow D$: требования	$(P \rightarrow D)$	-	- отношениями с контрагентами.

4) варианты бинарных компонентов, сформированные на основе продукта и/или услуги, характеризуют удовлетворенность воспринимаемыми: (а) выгодами, опытом и вариантами восприятия; (б) новыми атрибутами продуктов и процессов; и (в) отношениями с контрагентами и создают предпосылки для долгосрочного взаимодействия потребителей и поставщиков в бизнес-цепях;

5) в рамках каждой группы бинарных компонентов необходимо их попарное согласование с целью устранения разногласий, например, между желаемой ценностью потребителя «DV» (новинкой ценности $V \rightarrow N$) и предполагаемой возможностью её создания поставщиком (ценностью требования $V \rightarrow D$), а также между имеющейся возможностью создания ценности и реальными атрибутами продукции и/или услуг (ценность продукта $V \rightarrow P$).

Нетрудно заметить, что предполагаемая и имеющаяся возможности, во-первых, играют роль связующего (или фокусного) компонента управления, и, во-вторых, могут различаться и причем значительно;

б) согласованию подлежат также бинарные компоненты, основанные на инверсии базовых компонентов типа «ценность продукта – продукт ценности», причем в двух основных вариантах: а) потребителем, ожидающим желаемую ценность «DV», и поставщиком, создающим на основе требования потребителя продукт и/или услугу, которые должны создать эту ценность; б) только потребителем, ожидающим желаемую ценность «DV», потребляющим продукт и/или услугу, созданный

поставщиком, и получающим воспринимаемую ценность «VV», которая может не совпадать с желаемой ценностью «DV».

Возможны различные варианты последовательности управления бинарными компонентами в бизнес-цепях, один из которых представлен на рис. 2.

Основу данного рисунка составляют основные виды ценности: желаемая ценность «DV», прототип ценности «PV», носитель ценности «CV» и воспринимаемая ценность «VV» [55], а также функции, выполняемые потребителем и поставщиком в бизнес-цепи. Анализ содержания рис. 2 позволяет сделать следующие выводы:

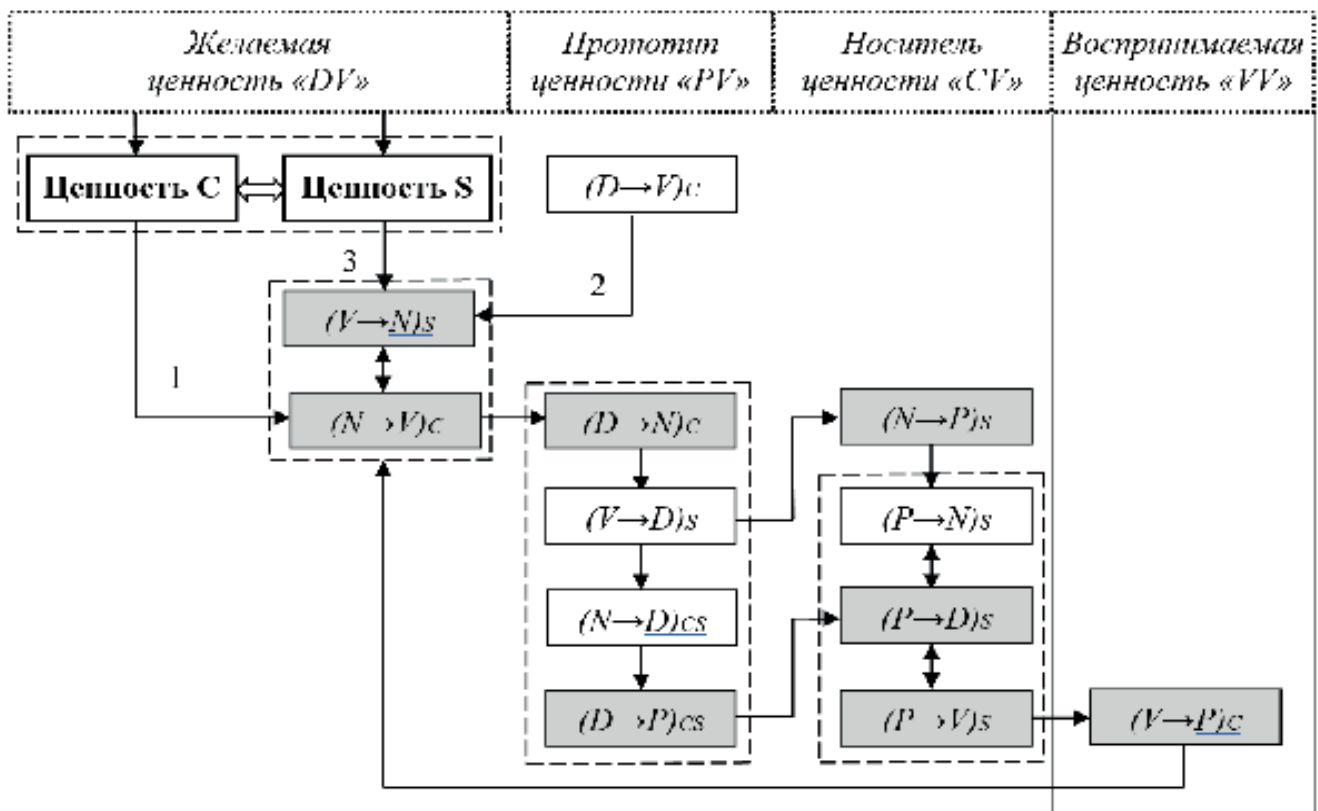


Рисунок 2. Вариант последовательности управления бинарными компонентами в бизнес-цепях

1) при организации взаимодействия в условиях товарно-денежных отношений желаемую ценность «DV» имеют и потребитель «C» продукции и/или услуг, и их поставщик «S». При этом ценность потребителя «C» является приоритетной, хотя это не исключает важности ценности поставщика «S»;

2) при создании ценности для потребителя «C» возможен вариант, когда данный потреби-

тель не осознает желаемой для него ценности «DV», то есть она является для потребителя неизвестной. В этом случае потребитель «C» доводит до потенциальных поставщиков «Si» требование ценности $(D \rightarrow V)c$. В соответствии с данным требованием или по собственной инициативе конкретный поставщик «S» разрабатывает новинку $(V \rightarrow N)s$, основой которой является желаемая ценность потреби-

теля «DV». При изучении и одобрении потребителем новинки желаемой для него ценности ($N \rightarrow V$)C создаются предпосылки создания прототипа ценности «PV» данного потребителя;

3) создание данного прототипа начинается с оформления и доведения потребителем «C» до поставщика «S» требования ($D \rightarrow N$)C, которое должно создать данному поставщику желаемую им ценность ($V \rightarrow D$)S. Если требование потребителя ($D \rightarrow N$)C содержит неизвестную поставщику «S» информацию, то данный поставщик должен оценить новинку требования потребителя ($N \rightarrow D$)C и, возможно, согласовать изменения содержания данного требования с потребителем для более качественного его выполнения. После этого может потребоваться новое требование от потребителя на продукт ($D \rightarrow P$)C;

4) если ценность требований ($D \rightarrow N$)C или ($D \rightarrow P$)C понятна для поставщика «S», то он разрабатывает новинку продукта ($N \rightarrow P$)S, то есть создает неизвестные ранее атрибуты продукта и/или процесса и далее на их основе продукт новинки ($P \rightarrow N$)S, который может быть базовым продуктом и/или процессом и

являться предпосылкой для разработки продукта и/или процесса в соответствии с требованиями потребителя ($P \rightarrow D$)S. В этом случае поставщику «S» нужно уделить особое внимание тому обстоятельству, что данный продукт и/или процесс должен создать желаемую для потребителя «C» ценность ($P \rightarrow V$)S;

5) получив от поставщика «S» продукт требования ($P \rightarrow D$)S, потребитель «C» создает воспринимаемую ценность ($V \rightarrow P$)C и сравнивает её с новинкой ценности ($N \rightarrow V$)C, после чего принимает решение об эффективности взаимодействия с данным поставщиком.

На рис. 2 недостаточно четко прослеживаются функции, с помощью которых потребитель «C» и поставщик «S», управляют бинарными компонентами в бизнес-цепях. С целью устранения данного недостатка рассмотрим таблицу 3, в которой представлены два варианта взаимодействия потребителя «C» и поставщика «S» при управлении данными бинарными компонентами: (а) потребитель является активным, то есть создает желаемую им ценность «DV»; и (б) поставщик является активным, то есть обладает некоей новинкой.

Таблица 3

Варианты взаимодействия потребителя и поставщика при управлении бинарными компонентами бизнес-цепей

Звено бизнес-цепи	
Потребитель	Поставщик
1. Потребитель «C» активен (осознает ценность)	
$N \rightarrow V$: новинка ценности	
$D \rightarrow V$: требование ценности	$N \rightarrow V$: новинка ценности
	$V \rightarrow D$: ценность требования
	$N \rightarrow P$: новинка продукта
$V \rightarrow N$: ценность новинки	$P \rightarrow V$: продукт ценности
$D \rightarrow P$: требование продукта	$P \rightarrow D$: продукт требования
$V \rightarrow P$: ценность продукта	
2. Поставщик «S» активен (обладает новинкой)	
$D \rightarrow V$: требование ценности	
$N \rightarrow V$: новинка ценности	$N \rightarrow V$: новинка ценности
$V \rightarrow N$: ценность новинки	
$D \rightarrow N$: требование новинки	$N \rightarrow D$: новинка требования
$N \rightarrow P$: новинка продукта	$P \rightarrow N$: продукт новинки
$D \rightarrow P$: требование продукта	$P \rightarrow D$: продукт требования
$V \rightarrow P$: ценность продукта	

В соответствии с первым вариантом потребитель «С» осознает новинку желаемой им ценности $N \rightarrow V$ и формирует на этой основе требование новинки $D \rightarrow V$. В свою очередь поставщик «S» изучает новинку ценности $N \rightarrow V$, оценивает ценность требования $V \rightarrow D$, как потребителя, так и свою собственную, разрабатывает новинку продукта $N \rightarrow P$ и на её основе продукт ценности $P \rightarrow V$, который оценивается потребителем «С» в форме ценности новинки $V \rightarrow N$. Если данный вид ценности подтверждается, то потребитель «С» оформляет и передает поставщику «S» требование продукта $D \rightarrow P$. Поставщик разрабатывает продукт требования $P \rightarrow D$, ценность которого $V \rightarrow P$ оценивается потребителем «С».

Второй вариант взаимодействия потребителя «С» и поставщика «S» предполагает оформление потребителем требования ценности $D \rightarrow V$, разработку новинки ценности $N \rightarrow V$ поставщиком, оценку новинки ценности $N \rightarrow V$, ценности новинки $V \rightarrow N$ потребителем и оформление им требования новинки $D \rightarrow N$. Далее, в случае необходимости, поставщик «S» уточняет параметры и характеристики новинки требования $N \rightarrow D$ и на её основе создает продукт новинки $P \rightarrow N$. Поскольку, как показано ранее, продукт новинки $P \rightarrow N$ является базовым, то с учетом специфики требования

потребитель «С» оценивает новинку продукта $N \rightarrow P$, оформляет требование продукта $D \rightarrow P$, передает его поставщику «S», который изготавливает продукт требования $P \rightarrow D$, оцениваемый потребителем «С» с точки зрения желаемой и воспринимаемой ценности $V \rightarrow P$.

Кроме вариантов, представленных в таблице 3, могут быть разработаны другие варианты взаимодействия потребителя и поставщика, которые целесообразно стандартизировать с целью их использования в качестве модулей или эталонов в цифровом двойнике управления бизнес-цепями.

Обоснование вариантов бинарных объектов управления бизнес-цепями

По сравнению с бинарными компонентами бинарные объекты управления бизнес-цепями имеют определенную специфику, выявить которую можно на основе информации, представленной в таблице 4, из которой следует, что каждый бинарный объект, например, технологическая цепь, обозначен шифром $R \rightarrow B$ и кодом «0110», что существенно облегчает проектирование цифрового двойника управления бизнес-цепями на основе системного подхода, предусматривающего создание и моделирование как гомогенных бинарных объектов управления.

Таблица 4

Варианты, шифры и четырехзначные коды бинарных объектов управления

Варианты	Предприятие «Е» (00)	Отношения «R» (01)	Процессы «P» (10)	Потоки «F» (11)
	Блок «Объекты бизнес-цепи в статике»		Блок «Бизнес-цепь»	
Предприятие «Е» (00)	База данных о предприятиях (0000)	$E \rightarrow R$: цепь предприятий, связанных отношениями (0001)	$E \rightarrow B$: цепь руководителей (0010)	$E \rightarrow F$: логистическая цепь (0011)
Отношения «R» (01)	$R \rightarrow E$: цепь отношений, связывающих предприятия (0100)	База данных об отношениях (0101)	$R \rightarrow B$: технологическая цепь (0110)	$R \rightarrow F$: цепь исполнителей (0111)
	Блок «Управление бизнес-цепями»		Блок «Объекты бизнес-цепи в динамике»	
Процессы «P» (10)	$P \rightarrow E$: процессы управления предприятиями (1000)	$P \rightarrow R$: процессы управления отношениями (1001)	База данных о бизнес-процессах (1010)	$P \rightarrow F$: цепь процессов, связанных потоками (1011)
Потоки «F» (11)	$F \rightarrow E$: потоки ресурсов (1100)	$F \rightarrow R$: потоки решений (1101)	$F \rightarrow B$: цепь потоков, связывающих процессы (1110)	База данных о потоках (1111)

1) по аналогии и информацией таблицы 1 целесообразно выделить в качестве будущих разделов цифрового двойника управления бизнес-цепями базы данных о предприятиях, отношениях, бизнес-процессах и потоках, находящиеся на пересечениях горизонталей и вертикалей с соответствующими названиями;

2) объекты управления бизнес-цепями создают предпосылки для выделения следующих блоков бинарных объектов: «объекты бизнес-цепи в статике», «объекты бизнес-цепи в динамике», «бизнес-цепь» и «управление бизнес-цепями»;

3) кроме соответствующих баз данных, можно также выделить создаваемые на их основе цепи предприятий и цепи отношений (блок «объекты бизнес-цепи в статике»), а также цепи бизнес-процессов и цепи потоков (блок «объекты бизнес-цепи в динамике»);

4) блок «бизнес-цепь» включает 4 вида бизнес-цепей: технологическую и логистиче-

скую цепи, создающие ценности для конечных потребителей продукции и/или услуг, а также цепи руководителей и исполнителей, способствующие созданию ценностей данного типа. Данные бизнес-цепи целесообразно рассматривать как бизнес-цепи в статике;

5) блок «управление бизнес-цепями» сформирован на таких бинарных объектах управления как процессы управления предприятиями и отношениями, а также потоки ресурсов и управленческих решений. Поскольку термин «управление» предусматривает воздействие субъекта (руководителя или исполнителя) на объект управления (логистическую или технологическую цепь), то данный тип бизнес-цепей следует отнести к цепям в динамике;

6) перечисленные выше типы цепей взаимосвязаны (рис. 3).



Рисунок 3. Структура бинарных объектов управления бизнес-цепями

Например, потоки ресурсов преобразуют логистическую цепь в статике и логистическую цепь в динамике; процессы управления предприятиями, ориентированными на создание ценностей для конечных потребителей

продукции и/или услуг, являются основой для трансформации технологических цепей в статике в технологические цепи в динамике. Аналогичным образом могут быть сформированы и изменены цепи исполнителей и руко-

дителей или административные цепи. Данные процессы могут сопровождаться оцифровкой цепей данного типа либо по принципу усложнения кода по направлению от элементарного объекта управления к более сложному, как показано на рис. 3, либо наоборот.

Информация рис. 3, позволяет разработать матрицу базовых объектов управления бизнес-цепями на различных стадиях создания ценности конечного потребителя продукции

и/или услуг (таблица 5). Особенностью данной таблицы является систематизация и оцифровка элементарных объектов управления, используемых потребителями и поставщиками при создании бинарных компонентов, создающая основу для моделирования и проектирования бизнес-цепей различного типа (таблица 4), в том числе с использованием цифрового двойника управления бизнес-цепями.

Таблица 5

Матрица базовых объектов управления бизнес-цепями

Объекты управления	Тип ценности и соответствующие им базы данных (таблица 4)			
	Желаемая ценность «DV» (00)	Прототип ценности «PV» (01)	Носитель ценности «CV» (10)	Воспринимаемая ценность «VV» (11)
Предприятие «Е» (00)	$E_{D1}, \dots, E_{Dn1}$	$E_{P1}, \dots, E_{Pn2}$	$E_{C1}, \dots, E_{Cn3}$	$E_{V1}, \dots, E_{Vn4}$
Отношения «R» (01)	$R_{D1/2}, \dots, R_{D(n1-1)/n1}$	$R_{P1/2}, \dots, R_{P(n2-1)/n2}$	$R_{C1/2}, \dots, R_{C(n3-1)/n3}$	$R_{V1/2}, \dots, R_{V(n4-1)/n4}$
Процессы «В» (10)	$B_{D11}, \dots, B_{D1m1};$ $B_{D21}, \dots, B_{D2p1};$ $\dots,$ $B_{Dn1}, \dots, B_{Dns1}$	$B_{P11}, \dots, B_{P1m2};$ $B_{P21}, \dots, B_{P2p2};$ $\dots,$ $B_{Pn1}, \dots, B_{Pns2}$	$B_{C11}, \dots, B_{C1m3};$ $B_{C21}, \dots, B_{C2p3};$ $\dots,$ $B_{Cn1}, \dots, B_{Cns3}$	$B_{V11}, \dots, B_{V1m4};$ $B_{V21}, \dots, B_{V2p4};$ $\dots,$ $B_{Vn1}, \dots, B_{Vns4}$
Потоки «F» (11)	$F_{D11}, \dots, F_{D1m1};$ $F_{D21}, \dots, F_{D2p1};$ $\dots,$ $F_{Dn1}, \dots, F_{Dns1}$	$F_{P11}, \dots, F_{P1m2};$ $F_{P21}, \dots, F_{P2p2};$ $\dots,$ $F_{Pn1}, \dots, F_{Pns2}$	$F_{C11}, \dots, F_{C1m3};$ $F_{C21}, \dots, F_{C2p3};$ $\dots,$ $F_{Cn1}, \dots, F_{Cns3}$	$F_{V11}, \dots, F_{V1m4};$ $F_{V21}, \dots, F_{V2p4};$ $\dots,$ $F_{Vn1}, \dots, F_{Vns4}$

Создание алгоритма управления бинарными компонентами и объектами, обеспечивающего цифровизацию управленческих решений в бизнес-цепях различного типа.

Объекты и компоненты управления бизнес-цепями используются совместно, по-этому в ряде случаев необходимо предусмотреть возможность создания и использования гетерогенных бинарных объектов управления. В качестве инструмента решения данной задачи может применяться матрица базовых объектов и компонентов управления бизнес-цепями (таблица 6).

Как следует из содержания таблицы 6, объекты и компоненты управления легко комбинируются, поскольку, как указывалось ранее, отвечают на два дополняющих друг друга вопроса: ««Чем управлять?» и «С помощью чего управлять?». Данный аспект исследования создает предпосылки для оцифровки гетерогенных бинарных объектов, шиф-ры и коды которых представлены в таблице 6. Например, требования изменения или новинки отношений обозначены шифром «R→N» и кодом «01-01».

Варианты базовых объектов и компонентов управления бизнес-цепями

Компоненты управления бизнес-цепями	Объекты управления			
	Цепь в статике		Цепь в динамике	
	Предприятие E (00)	Отношения R (01)	Процессы B (10)	Потоки F (11)
Ценность «V» (00)	$E \rightarrow V$ (00-00)	$R \rightarrow V$ (00-01)	$B \rightarrow V$ (00-10)	$F \rightarrow V$ (00-11)
Новинка «N» (01)	$E \rightarrow N$ (01-00)	$R \rightarrow N$ (01-01)	$B \rightarrow N$ (01-10)	$F \rightarrow N$ (01-11)
Требование «D» (10)	$E \rightarrow D$ (10-00)	$R \rightarrow D$ (10-01)	$B \rightarrow D$ (10-10)	$F \rightarrow D$ (10-11)
Продукт «P» (11)	$E \rightarrow P$ (11-00)	$R \rightarrow P$ (11-01)	$B \rightarrow P$ (11-10)	$F \rightarrow P$ (11-11)

На рис. 4 представлен пример взаимосвязей бинарных компонентов и базовых объектов управления бизнес-цепями, позволяющий управлять данными компонентами в биз-

нес-канале «потребитель С – предприятие-поставщик SN», при этом не исключается взаимодействие данного предприятия-поставщика с поставщиками поставщика.

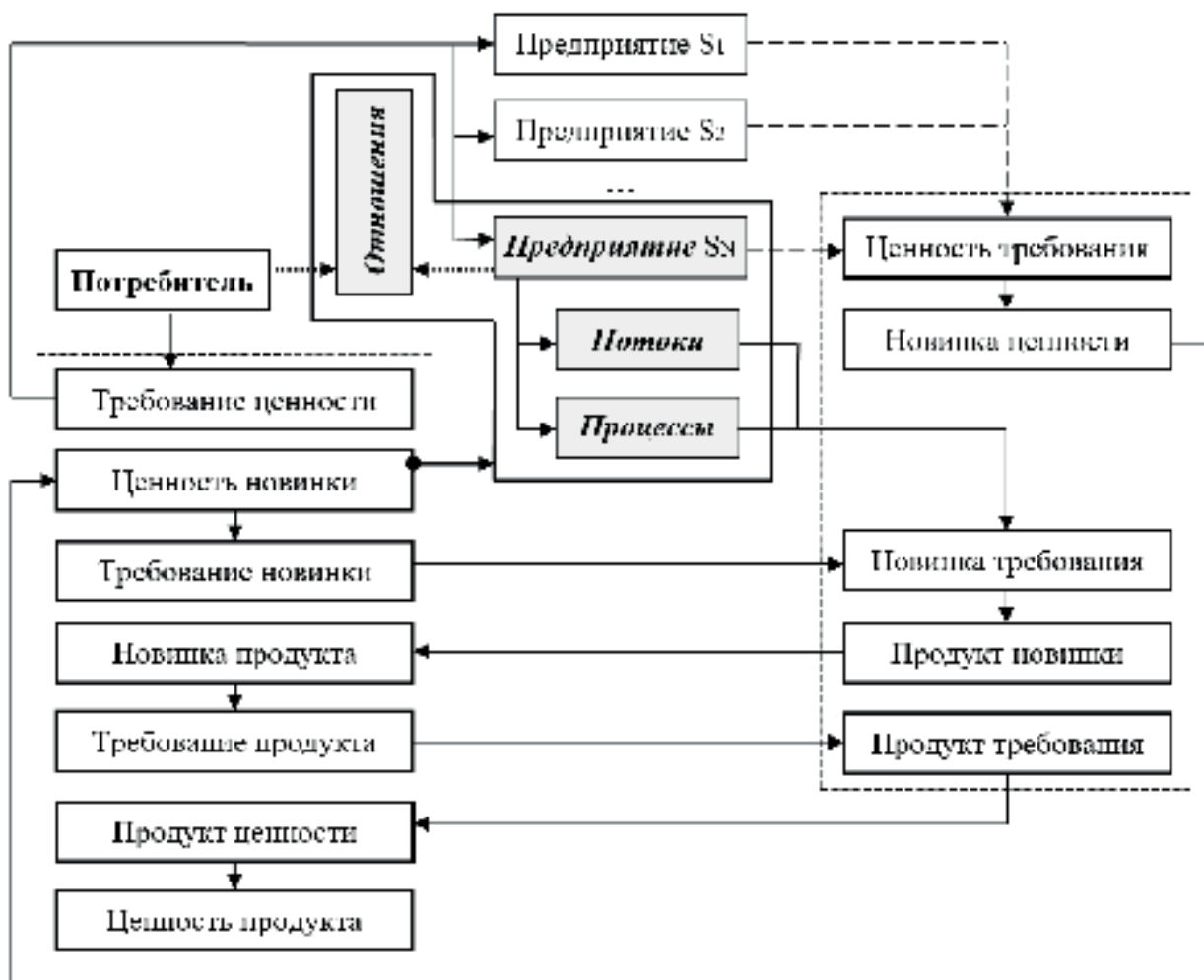


Рисунок 4. Пример взаимосвязей бинарных компонентов и базовых объектов управления бизнес-цепями, таблица 3

Анализ содержания рис. 4 позволяет сделать следующие выводы:

1) для перехода от одного бинарного компонента управления бизнес-цепями к другому бинарному компоненту, как правило, требуется уникальная комбинация объектов управления, при этом предприятия, включая потребителя продукции и/или услуг в простейшем случае формируют бизнес-каналы, звенья которых устанавливают отношения и согласуют интерфейсы систем управления по таким элементам как цели, задачи, принципы, подходы, функции и методы [50]. Созданные подобным образом бизнес-каналы в статике выполняют бизнес-процессы и управляют потоками ресурсов, то есть преобразуются в бизнес-каналы в динамике. После создания требуемого бинарного компонента формируются новые бизнес-каналы и бизнес-цепи, возможно, только в динамике;

2) если потребитель C не может или не хочет формализовать и структурировать желаемую ценность «DV», он доводит до сведения потенциальных поставщиков требование ценности $D \rightarrow V$ (таблица 2). Поставщики «Si» изучают и оценивают ценность требования $V \rightarrow D$ и, если это необходимо и к тому же возможно, создают новинки ценности $N \rightarrow V$, которые изучает потребитель «C» с точки зрения ценности данных новинок ($V \rightarrow N$)_i. Выбрав оптимальный для него вариант, потребитель «C» формирует бизнес-канал в статике, оформляя отношения, например, с поставщиком «SN»;

3) после создания бизнес-канала «C — SN», потребитель «C» оформляет и передает требование новинки $D \rightarrow N$ поставщику «SN», который оценивает новинку требования $N \rightarrow D$, выполняет бизнес-процессы, управляет потоками ресурсов и создает продукт новинки $P \rightarrow N$. Потребитель «C» формирует представление о новинке продукта $N \rightarrow P$ и передает поставщику «SN» требование продукта $D \rightarrow P$. В результате поставщик «SN» создает продукт требования $P \rightarrow D$, который с точки зрения потребителя «C» является продуктом, создающим для него ценность $P \rightarrow V$. Продукт $P \rightarrow V$ оценивается потребителем «C» путем сравне-

ния желаемой «DV» и воспринимаемой ценностей «VV» (таблица 5).

Изложенный выше материал создает предпосылки для разработки алгоритма управления бинарными компонентами и объектами (рис. 5), который является основой для проектирования прототипа и экземпляра цифрового двойника управления бизнес-цепями.

Как следует из содержания рис. 5, основой эффективных управленческих решений в бизнес-цепях являются базы данных о компонентах управления бизнес-цепями (таблица 1) и об объектах управления бизнес-цепями (таблица 4). Данные базы данных позволяют формировать маркетинговый, инновационный и операционный блоки, а также блок под-готовки, каждый из которых может быть задействован при условии рационального выбора и использования объектов бизнес-цепей в статике и в динамике, на основе которых формируются цепи создания ценности и административные цепи, то есть бизнес-цепи. Задачей управления цепями данного типа является перевод ранее созданного компонента управления бизнес-цепями в следующий за ним компонент в соответствии с принятой за основу последовательностью, представленной, например, на рис. 4.

Алгоритм управления бинарными компонентами в бизнес-цепях предусматривает, с одной стороны, последовательную проработку каждого блока компонентов управления, для каждого из которых понадобится уникальная комбинация объектов управления бизнес-цепями, а, с другой стороны, проработку каждого компонента управления вплоть до создания желаемой ценности для потребителя продукции и/или услуг. В случае не достижения запланированного результата процесс управления бизнес-цепями повторяется с учетом полученного ранее опыта либо потребитель продукции и/или услуг корректирует свои представления о желаемой им ценности «DV» вплоть до отказа от неё.

Представленный на рис. 5 алгоритм является основой для перехода от управления бизнес-каналом к управлению бизнес-цепью. В этом случае предприятие, выступающее ранее в качестве поставщика «S», начинает вы-

полнять функции потребителя «С» и взаимодействовать с поставщиком поставщика «SS». Если данное взаимодействие является результативным, функции потребителя переходят к поставщику «SS» и так далее вплоть до начального поставщика ресурсов. Разработка и реализация усложненного алгоритма управле-

ния компонентами управления бизнес-цепями является крайне сложной задачей, решение которой возможно на основе разработки и использования цифровых двойников нефизических объектов, теория и методология создания которых в настоящее время находятся в зачаточном состоянии.

Дискуссия

Подходы к решению проблемы оценки и повышения эффективности управления бизнес-цепями (e.g., Bowersox et al., 2000) на определенном этапе исчерпали свой потенциал, поскольку, с одной стороны, до сих пор не преодолены серьезные противоречия по поводу того, что такое бизнес-цепь, какова её структура, какие объекты управления формируют данную структуру, что представляет собой управление бизнес-цепями, что такое «система управления бизнес-цепями», из каких элементов она состоит и др., а с другой стороны, глобальность данной проблемы настолько значительна, что подходы к её ре-

шению возможны только на основе цифровизации (а) бизнес-цепей, (б) систем управления бизнес-цепями, и (в) факторов внешней среды, в том числе, с помощью создания агрегата цифрового двойника управления бизнес-цепями. Однако и здесь имеются серьезные препятствия, связанные с необходимостью совершенствования методологии качественных исследований объектов и компонентов управления, которые не только отличаются широким разнообразием и множеством комбинаций, но и невозможностью точного измерения и моделирования их характеристик.



Рисунок 5. Алгоритм управления бинарными компонентами в бизнес-цепях

В последнее время получены обнадеживающие результаты, позволяющие обобщать матричный подход к формализации, структуризации, комбинированию и цифровизации объектов управления бизнес-цепями [51], с помощью которого создается мощный им-пульс для очередного этапа повышения эффективности управления бизнес-цепями и конкурентоспособности входящих в них звеньев, в том числе, за счет более менее точного измерения и моделирования базовых и бинарных объектов и компонентов управления, образующих крайне запутанные комбинации, провоцирующие значительные потери упущенной выгоды на рынках различного типа. Однако, по-прежнему не решен ряд аспектов, предполагающих проведение плодотворных дискуссий, связанных с реализацией данного подхода к управлению объектами и компонентами в бизнес-цепях. К числу таких аспектов относятся: создание методики определения качественных признаков и дихотомий, харак-

теризующих данные объекты и компоненты; обоснование актуальных признаков и дихотомий, в наибольшей степени адекватных внутренней и внешней средам бизнес-цепей; разработку методов моделирования сложных, в том числе, бинарных объектов и компонентов управления и установления взаимосвязей между ними; совершенствование методологии цифровизации данных объектов и компонентов, позволяющих идентифицировать их в информационной среде; создание баз данных о положительном или отрицательном опытах управления бизнес-цепями, вплоть до того, что авторам будущих мемуаров на эту тему будет предложено заполнять соответствующие формы, позволяющие идентифицировать их объекты и компоненты управления с помощью цифровых двойников и обобщать полученный ими опыт с целью его популяризации среди лиц, принимающих решения в близких по характеристикам управленческих ситуациях и др.

Заключение

Проведенные исследования позволили получить ряд результатов, имеющих признаки научной новизны, к числу которых относятся: варианты, шифры и коды компонентов управления бизнес-цепями (таблица 1); варианты последовательности управления бинарными компонентами в бизнес-цепях (рис. 2 и таблица 3); варианты, шифры и коды бинарных объектов управления бизнес-цепями (таблица 4); алгоритм управления бинарными компонентами в бизнес-цепях с использованием объектов управления (рис. 5).

Данные результаты позволяют идентифицировать не только базовые, но и сложные, в том числе, бинарные объекты и компоненты управления бизнес-цепями; уточнить и дополнить теорию и методологию управления бизнес-цепями, а также определить направления их совершенствования; создать предпосылки для разработки и внедрения более эффективных организационных структур управления звеньями бизнес-цепей; прогнозировать и своевременно устранять межфункциональ-

ные барьеры в бизнес-цепях различного типа; определить структуру прототипа цифрового двойника управления цепями данного типа и на её основе разработать техническое задание на создание экземпляра цифрового двойника.

Дальнейшие исследования по теме статьи предусматривают следующие виды деятельности: формирование перечня гомогенных и гетерогенных бинарных компонентов и объектов управления, уточнение взаимосвязей и вариантов их трансформации; уточнение подходов к созданию системы шифров и кодов данных объектов и компонентов; оценка устойчивости объектов и компонентов управления бизнес-цепями и разработка рекомендаций по её обеспечению; уточнение содержания концепции управления по ценностям применительно к звеньям бизнес-цепей; создание системы сбалансированных показателей эффективности управления компонентами и объектами управления бизнес-цепями и др.

Статья подготовлена в соответствии с государственным заданием Минобрнауки России для ФГБУН Института экономики УрО РАН на 2024 год.

Список источников

1. AMA. American Marketing Association (2017), "Definition of Marketing", available at: <https://www.ama.org/AboutAMA/Pages/Definition-of-Marketing.aspx>.
2. Ayers, J.B. (2006), *Handbook of Supply Chain Management*, 2nd ed., Boca Raton, Auerbach Publications.
3. Bailey, K.D. (1994), *Typologies and taxonomies: An introduction to classification techniques*. London, Sage Publications, Inc.
4. Bhatia, K. and Dash, M.K. (2011), A demand of value based higher education system in India: A comparative study. *Journal of Public Administration and Policy Research*, Vol. 3, No 5, pp. 156-173.
5. Blackhurst, J., Cantor, D. and O'Donnell, M. (2012), "Sustainable Supply Chains: A Guide for Small- to Medium-sized Manufacturers", available at: <https://www.hbs.edu/faculty/conferences/2015-strategy-research/Documents/Sustainable%20Supply%20Chains.pdf>.
6. Bowersox, D., Closs, D. and Cooper, M.B. (2012), *Supply Chain Logistics Management*, 4th ed., London. McGraw-Hill.
7. Bowersox, D.J., Closs, D.J. and Stank, T.P. (2000), "Ten mega-trends that will revolutionize supply chain logistics", *Journal of Business Logistics*, Vol. 21, No 2, pp. 1-16.
8. Browning, T.R. (2003), "On customer value and improvement in product development processes", *Systems Engineering*, Vol. 6, No 1, pp. 49-61.
9. Bustinza, F.O., Parry, C.G. and Vendrell-Herrero, F. (2013), "Supply and demand chain management: the effect of adding services to product offerings", *Supply Chain Management*, Vol. 18, No 6, pp. 618-629.
10. Chopra, S. and Meindl, P. (2010), *Supply Chain Management: Strategy, Planning and Operation*, Hoboken, NJ. Prentice Hall.
11. Christopher, M. (2011), *Logistics & Supply Chain Management*, fourth edition, Edinburgh, Harlow, Pearson Education Limited.
12. Coyle, J.J., Langley, C.J., Novack, R.A., & Gibson, B.J. (2013). *Supply Chain Management: A Logistics Perspective*. Mason, OH. South-Western Cengage Learning,
13. Croxton, K.L., Lambert, D.M., García-Dastugue, S.J. and Rogers, D.S. (2002), "The Demand Management Process", *The International Journal of Logistics Management*, Vol. 13, No 2, pp. 51-66.
14. DHL (2019), "Digital Twins in Logistics: A DHL Perspective on the Impact of Digital Twins on the Logistics Industry 2019", available at: <https://www.dhl.com/content/dam/dhl/global/core/documents/pdf/glo-core-digital-twins-in-logistics.pdf>.
15. Forrester, J.W. (1958), "Industrial dynamics: A major breakthrough for decision makers", *Harvard Business Review*, Vol. 38, pp. 37-66.
16. Gaughan, P.A. (2004), *Measuring Business Interruption Losses and Other Damages*, New York, John Wiley & Sons.
17. Grieves, M. and Vickers, J. (2017), Digital Twin: Mitigating Unpredictable, Undesirable Emergent Behavior in Complex Systems, in Kahlen, F.-J., Flumerfelt, S. and Alves, A. (Eds.), *Transdisciplinary Perspectives on Complex Systems: New Findings and Approaches*, Springer, Cham, pp. 85-113.
18. Gundlach, G.T., Bolumole, Y.A., Eltantawy, R.A. and Frankel, R. (2006), "The changing landscape of supply chain management, marketing channels of distribution, logistics and purchasing", *Journal of Business & Industrial Marketing*, Vol. 21, No 7, pp. 428-438.

19. Hameed, H. (2020), "Quantitative and qualitative research methods: Considerations and issues in qualitative research", preprint, available at: https://www.researchgate.net/publication/342491265_Quantitative_and_qualitative_research_methods_Considerations_and_issues_in_qualitative_research/link/5ef6c13b92851c52d60064b5/download.
20. Handfield, R.B. and Nichols, E.L. (2003), Introduction to Supply Chain Management, 2nd edition, Upper Saddle River, Prentice Hall.
21. He, Y. and Zhao, X. (2012), "Coordination in multi-echelon supply chain under supply and demand uncertainty", International Journal of Production Economics, Vol. 139, No 1, pp. 106–115.
22. Humphries, A. and McComie, L. (2022), Enterprise Relationship Management: Making collaborative performance certain, third edition, Great Britain, SCCI Ltd.
23. Kemper, B., de Mast, J. and Mandjes, M. (2010), "Modeling process flow using diagrams", Quality and Reliability Engineering International, Vol. 26, No 4, pp. 341-349.
24. Kotler, P. (1967), Marketing Management: Analysis, Planning, and Control, Prentice-Hall.
25. Kumar, V., & Reinartz, W. (2006). Customer Relationship Management Concept, Strategy, and Tools, third edition, Germany. Springer-Verlag GmbH.
26. LaLonde, B.J. (1997), "Supply chain management: Myth or reality?", Supply Chain Management Review, Vol. 1, Spring, pp. 6–7.
27. Lancaster, K. (1975), "Socially optimal Product Differentiation", American Economic Review, Vol. 65, No 9, pp. 567-585.
28. Lazzarini, S.G., Chaddad, F.R. and Cook, M.L. (2001), "Integrating supply chain and network analysis: the study of netchains", Journal on chain and network science, Vol. 1, No 1, pp. 7-22.
29. Loanne, S.S. and Webster, C.M. (2014), "Consumer-to-consumer value within social networks", The Marketing Review, Vol. 14, No 4, pp. 447-462.
30. Martins, C.L. and Pato, M.V. (2019), "Supply chain sustainability: A tertiary literature review", Journal of Cleaner Production, Vol. 225, No 10, pp. 995-1016.
31. Maia, J.L. and Cerra, A.L. (2009), "Interrelation between Supply Chain Management and Logistics: a case study in the Brazilian plant of a multinational automotive company", Revista Gestão Industrial, Vol. 05, No 01, pp. 59-73.
32. Mentzer, J.T., DeWitt, W., Keebler, J.S., Min, S., Nix, N.W., Smith, C.D. and Zacharia, Z.G. (2001), "Defining supply chain management", Journal of Business Logistics, Vol. 22, No 2, pp. 1-25.
33. Mowles, C. (2008), "Values in international development organizations: negotiating non-negotiables", Development in Practice, Vol. 18, No 1, pp. 5-16.
34. Neap, H.S. and Celik, T.I. (1991), "Value of a product: A definition", International Journal of Value-Based Management, Vol. 12, pp. 181-191.
35. Park, A., Nayyar, G. and Low, P. (2013), Supply Chain Perspectives and Issues: A Literature Review, World Trade Organization, Fung Global Institute, available at: https://www.wto.org/english/res_e/booksp_e/aid4tradesupplychain13_e.pdf.
36. Pawar, K.S., Beltagui, A. and Riedel, J.C.K.H. (2009), "The PSO triangle: designing product, service and organization to create value", International Journal of Operations & Production Management, Vol. 29, No 5, pp. 468-493.
37. Porter, M.E. (1985), Competitive Strategy: Techniques for Analyzing Industries and Competitors, New York, NY, The Free Press.
38. Oliver, R.K. and Weber, M.D. (1982), Supply-chain management: Logistics catches up with a strategy, in Christopher, M.L. (Ed.), Logistics: The strategic issues, London, Chapman & Hall, pp. 63–75.
39. Rajput, S. and Chawan, P.M. (2017), "Demand Value Identification Using Improved Vector Analysis", International Research Journal of Engineering and Technology, Vol. 04, No 03, pp.

1648-1652.

40. Rogers, D.S. and Leuschner, R. (2004), "Supply chain management: retrospective and prospective", *Journal of Marketing Theory and Practice*, Vol. 12, No 4, pp. 60-67.
41. Russel, R.S. and Taylor, B.W. (2009), *Operations Management along the Supply Chain*, 6th edition, Hoboken, John Wiley & Sons.
42. Shang, H. and Wills, H.C. (2004), *Exploiting Flow Relationships to Improve Performance of Networked Applications*, Computer Science Technical Report Series, available at: <https://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.81.4723&rep=rep1&type=pdf>.
43. Stadtler, H. (2005), "Supply chain management and advanced planning-basics, overview and challenges", *European Journal of Operations Research*, Vol. 163, No 3, pp. 575-588.
44. Stevens, G.C. (1987), "Integrating the Supply Chain", *International Journal of Physical Distribution and Materials Management*, Vol. 8, No 8, pp. 3 – 8.
45. Stock, J. and Boyer, S. (2009), "Developing a consensus definition of supply chain management: A qualitative study", *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, Vol. 39, No 8, pp. 690–711.
46. Stone, M. (1980), *Product Demand*. In: *Marketing and Economics*, London, Palgrave.
47. Strydom, J. (2005), *Introduction to Marketing*, Republic of South Africa, Paarl Print.
48. Svensson, G. (2002), "The theoretical foundation of supply chain management: A functionalist theory of marketing", *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, Vol. 32, No 9, pp. 734–754.
49. Thoben, K. and Jagdev, H.S. (2001), "Typological Issues in Enterprise Networks", *Production Planning & Control*, Vol. 12, No 5, pp. 421–36.
50. Tyapukhin, A.P. (2022), *A Systematic Approach to Substantiating Chain Management Structures in Businesses*, chapter 5, in Nelson, W.D. (Ed.), *Advances in Business and Management*, December, No 20, USA, Nova Science Publishers, Inc., pp. 167 – 191.
51. Tyapukhin, A.P. (2023), "Binary Matrices in Qualitative Research of Complex Management Objects", *Global Journal of Management and Business Research*, Vol. 23, No A4, pp. 31–49, available at: <https://journalofbusiness.org/index.php/GJMBR/article/view/102791>.
52. Vollmann, T.E., Cordon, C. and Raabe, H. (1995), "From supply chain management to demand chain management", *IMD Perspectives for Managers*, Vol. 9, November, pp. 1–4.
53. Warfield, J.N. (1973), "Binary Matrices in System Modeling", *Transactions on systems, man, and cybernetics*, Vol. 3, No 5, pp. 441-449.
54. Wisner, J., Tan, K.C. and Leong, G.K. (2012), *Principles of Supply Chain Management: A Balanced Approach*, 3rd edition, Mason, South-Western Cengage Learning.
55. Woodruff, R.B. (1997), "Customer value: the next source for competitive advantage", *Journal of the Academy of Marketing Science*, Vol. 25, No 2, pp. 139-153.

BINARY OBJECTS AND BUSINESS CHAIN MANAGEMENT COMPONENTS: THE STRUCTURE AND FUNDAMENTALS OF DIGITALIZATION

Tyapukhin A.P.¹, Starodubtsev V.S.²

¹ Orenburg branch of the Institute of Economics of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences.

² Limited Liability Company «Orenpress».

Abstract: the purpose of this article is to clarify and supplement the theory and methodology of design, formation and management of components (value, novelty, product and/or service requirement) and objects (enterprise, relationships, business processes and flows) of management and to create prerequisites for the development of a prototype of a digital business chain management system. Methods of classification, synthesis, analysis, induction and deduction were chosen as research methods, and binary matrices formed on the basis of actual classification features of objects and components of business chain management, as well as their dichotomies, were used as a tool. The article substantiates the options, ciphers and codes of business chain management components are proposed; variants of the sequence of management of binary components in business chains are developed; variants are justified, ciphers and codes of binary business chain management objects are proposed; an algorithm for managing binary components in business chains using management objects is developed. The implementation of the results obtained will make it possible to effectively respond to the changing values of end users of products and/or services; create prerequisites for improving the quality of management decisions in business chains, reduce the loss of lost profits of chain links of this type, as well as create theoretical and methodological prerequisites for digitalization of business chains and data chain management systems. The originality of the study is confirmed by the use of a matrix approach to the design and digitalization of components and management objects, which is based on their actual qualitative features and dichotomies, which allow us to obtain «2^x» variants of these objects and components, assign them binary codes processed using management software.

Keywords: component, object, business chain, management, digitalization.

© Tyapukhin A.P., Starodubtsev V.S.

Received 20.10.2023, approved 17.11.2023, accepted for publication 17.11.2023.

For citation:

Tyapukhin A.P., Starodubtsev V.S. Binary objects and business chain management components: the structure and fundamentals of digitalization. *Logistics and Supply Chain Management*. 2023. Vol 20, Iss 4 (109). pp. 26-50.

Tyapukhin A.P., Doctor of Economics, Professor, Director, Leading Researcher, Orenburg Branch of the Institute of Economics of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences. e-mail: aptyapuhin@mail.ru
Starodubtsev V.S., Head of Department, Limited Liability Company «Orenpress».

References

1. AMA. American Marketing Association (2017), "Definition of Marketing", available at: <https://www.ama.org/AboutAMA/Pages/Definition-of-Marketing.aspx>.
2. Ayers, J.B. (2006), *Handbook of Supply Chain Management*, 2nd ed., Boca Ra-ton, Auerbach Publications.
3. Bailey, K.D. (1994), *Typologies and taxonomies: An introduction to classifica-tion techniques*. London, Sage Publications, Inc.
4. Bhatia,K. and Dash, M.K. (2011), A demand of value based higher education sys-tem in India: A comparative study. *Journal of Public Administration and Policy Research*, Vol. 3, No 5, pp. 156-173.
5. Blackhurst, J., Cantor, D. and O'Donnell, M. (2012), "Sustainable Supply Chains: A Guide for Small- to Medium-sized Manufacturers", available at: <https://www.hbs.edu/faculty/conferences/2015-strategy-research/Documents/Sustainable%20Supply%20Chains.pdf>.
6. Bowersox, D., Closs, D. and Cooper, M.B. (2012), *Supply Chain Logistics Man-agement*, 4th ed., London. McGraw-Hill.
7. Bowersox, D.J., Closs, D.J. and Stank, T.P.(2000), "Ten mega-trends that will revolutionize supply chain logistics", *Journal of Business Logistics*, Vol. 21, No 2, pp. 1-16.
8. Browning, T.R. (2003), "On customer value and improvement in product devel-opment processes", *Systems Engineering*, Vol. 6, No 1, pp. 49-61.
9. Bustinza, F.O., Parry, C.G. and Vendrell-Herrero, F. (2013), "Supply and de-mand chain management: the effect of adding services to product offerings", *Supply Chain Management*, Vol. 18, No 6, pp. 618-629.
10. Chopra, S. and Meindl, P. (2010), *Supply Chain Management: Strategy, Plan-ning and Operation*, Hoboken, NJ. Prentice Hall.
11. Christopher, M. (2011), *Logistics & Supply Chain Management*, fourth edition, Edinburgh, Harlow, Pearson Education Limited.
12. Coyle, J.J., Langley, C.J., Novack, R.A., & Gibson, B.J. (2013). *Supply Chain Management: A Logistics Perspective*. Mason.OH.South-Western Cengage Learning,
13. Croxton, K.L., Lambert, D.M., García-Dastugue, S.J. and Rogers, D.S. (2002), "The Demand Management Process", *The International Journal of Logistics Management*, Vol. 13, No 2, pp. 51-66.
14. DHL (2019), "Digital Twins in Logistics: A DHL Perspective on the Impact of Digital Twins on the Logistics Industry 2019", available at: <https://www.dhl.com/content/dam/dhl/global/core/documents/pdf/glo-core-digital-twins-in-logistics.pdf>.
15. Forrester, J.W. (1958), "Industrial dynamics: A major breakthrough for decision makers", *Harvard Business Review*, Vol. 38, pp. 37–66.
16. Gaughan, P.A. (2004), *Measuring Business Interruption Losses and Other Dam-ages*, New York, John Wiley & Sons.
17. Grieves, M. and Vickers, J. (2017), Digital Twin: Mitigating Unpredictable, Un-desirable Emergent Behavior in Complex Systems, in Kahlen, F.-J., Flumerfelt, S. and Alves, A. (Eds.), *Transdisciplinary Perspectives on Complex Systems: New Findings and Approaches*, Springer, Cham, pp. 85–113.
18. Gundlach, G.T., Bolumole, Y.A., Eltantawy, R.A. and Frankel, R. (2006), "The changing landscape of supply chain management, marketing channels of distribution, logistics and purchasing", *Journal of Business & Industrial Marketing*, Vol. 21, No 7, pp/ 428–438.
19. Hameed, H. (2020), "Quantitative and qualitative research methods: Considera-tions and issues in qualitative research", preprint, available at: https://www.researchgate.net/publication/342491265_Quantitative_and_qualitative_research_meth-ods_Considerations_and_issues

in_qualitative_research/link/5ef6c13b92851c52d60064b5/download.

20. Handfield, R.B. and Nichols, E.L. (2003), *Introduction to Supply Chain Management*, 2nd edition, Upper Saddle River, Prentice Hall.
21. He, Y. and Zhao, X. (2012), "Coordination in multi-echelon supply chain under supply and demand uncertainty", *International Journal of Production Economics*, Vol. 139, No 1, pp. 106–115.
22. Humphries, A. and McComie, L. (2022), *Enterprise Relationship Management: Making collaborative performance certain*, third edition, Great Britain, SCCI Ltd.
23. Kemper, B., de Mast, J. and Mandjes, M. (2010), "Modeling process flow using diagrams", *Quality and Reliability Engineering International*, Vol. 26, No 4, pp. 341-349.
24. Kotler, P. (1967), *Marketing Management: Analysis, Planning, and Control*, Prentice-Hall.
25. Kumar, V., & Reinartz, W. (2006). *Customer Relationship Management Concept, Strategy, and Tools*, third edition, Germany. Springer-Verlag GmbH.
26. LaLonde, B.J. (1997), "Supply chain management: Myth or reality?", *Supply Chain Management Review*, Vol. 1, Spring, pp. 6–7.
27. Lancaster, K. (1975), "Socially optimal Product Differentiation", *American Economic Review*, Vol. 65, No 9, pp. 567-585.
28. Lazzarini, S.G., Chaddad, F.R. and Cook, M.L. (2001), "Integrating supply chain and network analysis: the study of netchains", *Journal on chain and network science*, Vol. 1, No 1, pp. 7-22.
29. Loanne, S.S. and Webster, C.M. (2014), "Consumer-to-consumer value within social networks", *The Marketing Review*, Vol. 14, No 4, pp. 447-462.
30. Martins, C.L. and Pato, M.V. (2019), "Supply chain sustainability: A tertiary literature review", *Journal of Cleaner Production*, Vol. 225, No 10, pp. 995-1016.
31. Maia, J.L. and Cerra, A.L. (2009), "Interrelation between Supply Chain Management and Logistics: a case study in the Brazilian plant of a multinational automotive company", *Revista Gestão Industrial*, Vol. 05, No 01, pp. 59-73.
32. Mentzer, J.T., DeWitt, W., Keebler, J.S., Min, S., Nix, N.W., Smith, C.D. and Zacharia, Z.G. (2001), "Defining supply chain management", *Journal of Business Logistics*, Vol. 22, No 2, pp. 1-25.
33. Mowles, C. (2008), "Values in international development organizations: negotiating non-negotiables", *Development in Practice*, Vol. 18, No 1, pp. 5-16.
34. Neap, H.S. and Celik, T.I. (1991), "Value of a product: A definition", *International Journal of Value-Based Management*, Vol. 12, pp. 181-191.
35. Park, A., Nayyar, G. and Low, P. (2013), *Supply Chain Perspectives and Issues: A Literature Review*, World Trade Organization, Fung Global Institute, available at: https://www.wto.org/english/res_e/booksp_e/aid4tradesupplychain13_e.pdf.
36. Pawar, K.S., Beltagui, A. and Riedel, J.C.K.H. (2009), "The PSO triangle: designing product, service and organization to create value", *International Journal of Operations & Production Management*, Vol. 29, No 5, pp. 468-493.
37. Porter, M.E. (1985), *Competitive Strategy: Techniques for Analyzing Industries and Competitors*, New York, NY, The Free Press.
38. Oliver, R.K. and Weber, M.D. (1982), *Supply-chain management: Logistics catches up with a strategy*, in Christopher, M.L. (Ed.), *Logistics: The strategic issues*, London, Chapman & Hall, pp. 63–75.
39. Rajput, S. and Chawan, P.M. (2017), "Demand Value Identification Using Improved Vector Analysis", *International Research Journal of Engineering and Technology*, Vol. 04, No 03, pp. 1648-1652.
40. Rogers, D.S. and Leuschner, R. (2004), "Supply chain management: retrospective and prospective", *Journal of Marketing Theory and Practice*, Vol. 12, No 4, pp. 60-67.

41. Russel, R.S. and Taylor, B.W. (2009), *Operations Management along the Supply Chain*, 6th edition, Hoboken, John Wiley & Sons.
42. Shang, H. and Wills, H.C. (2004), *Exploiting Flow Relationships to Improve Performance of Networked Applications*, Computer Science Technical Report Series, available at: <https://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.81.4723&rep=rep1&type=pdf>.
43. Stadtler, H. (2005), "Supply chain management and advanced planning-basics, overview and challenges", *European Journal of Operations Research*, Vol. 163, No 3, pp. 575-588.
44. Stevens, G.C. (1987), "Integrating the Supply Chain", *International Journal of Physical Distribution and Materials Management*, Vol. 8, No 8, pp. 3 – 8.
45. Stock, J. and Boyer, S. (2009), "Developing a consensus definition of supply chain management: A qualitative study", *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, Vol. 39, No 8, pp. 690–711.
46. Stone, M. (1980), *Product Demand*. In: *Marketing and Economics*, London, Palgrave.
47. Strydom, J. (2005), *Introduction to Marketing*, Republic of South Africa, Paarl Print.
48. Svensson, G. (2002), "The theoretical foundation of supply chain management: A functionalist theory of marketing", *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, Vol. 32, No 9, pp. 734–754.
49. Thoben, K. and Jagdev, H.S. (2001), "Typological Issues in Enterprise Networks", *Production Planning & Control*, Vol. 12, No 5, pp. 421–36.
50. Tyapukhin, A.P. (2022), *A Systematic Approach to Substantiating Chain Management Structures in Businesses*, chapter 5, in Nelson, W.D. (Ed.), *Advances in Business and Management*, December, No 20, USA, Nova Science Publishers, Inc., pp. 167 – 191.
51. Tyapukhin, A.P. (2023), "Binary Matrices in Qualitative Research of Complex Management Objects", *Global Journal of Management and Business Research*, Vol. 23, No A4, pp. 31–49, available at: <https://journalofbusiness.org/index.php/GJMBR/article/view/102791>.
52. Vollmann, T.E., Cordon, C. and Raabe, H. (1995), "From supply chain management to demand chain management", *IMD Perspectives for Managers*, Vol. 9, November, pp. 1–4.
53. Warfield, J.N. (1973), "Binary Matrices in System Modeling", *Transactions on systems, man, and cybernetics*, Vol. 3, No 5, pp. 441-449.
54. Wisner, J., Tan, K.C. and Leong, G.K. (2012), *Principles of Supply Chain Management: A Balanced Approach*, 3rd edition, Mason, South-Western Cengage Learning.
55. Woodruff, R.B. (1997), "Customer value: the next source for competitive advantage", *Journal of the Academy of Marketing Science*, Vol. 25, No 2, pp. 139-153.