



НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

**В. А. Астапчук, П. В. Терещенко**

# **КОРПОРАТИВНЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ: ТРЕБОВАНИЯ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ**

УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ ДЛЯ ВУЗОВ

2-е издание, исправленное и дополненное

Книга доступна в электронной библиотечной системе  
[biblio-online.ru](http://biblio-online.ru)

Москва ■ Юрайт ■ 2017

**Авторы:**

**Астапчук Виктор Андреевич** — доцент, кандидат технических наук, доцент кафедры автоматизированных систем управления факультета автоматики и вычислительной техники Новосибирского государственного технического университета;

**Терещенко Петр Васильевич** — старший преподаватель кафедры автоматизированных систем управления факультета автоматики и вычислительной техники Новосибирского государственного технического университета.

**Рецензенты:**

*Лыгина Н. И.* — доцент, кандидат педагогических наук, доцент кафедры автоматизированных систем управления факультета автоматики и вычислительной техники Новосибирского государственного технического университета;

*Аксенов В. В.* — профессор, доктор физико-математических наук, профессор кафедры информатики факультета экономики и управления Сибирского университета потребительской кооперации.

**Астапчук, В. А.**

А91 Корпоративные информационные системы: требования при проектировании : учеб. пособие для вузов / В. А. Астапчук, П. В. Терещенко. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 110 с. — Серия : Университеты России.

ISBN 978-5-534-02920-8

Серия «Университеты России» позволит высшим учебным заведениям нашей страны использовать в образовательном процессе учебники и учебные пособия по различным дисциплинам, подготовленные преподавателями лучших университетов России и впервые опубликованные в издательствах университетов. Все представленные в этой серии учебники прошли экспертную оценку учебно-методического отдела издательства и публикуются в оригинальной редакции.

Учебное пособие охватывает вопросы системного представления организации для разработки требований к автоматизированной информационной системе. В нем представлены современные стандарты и уровни управления предприятиями, понятие бизнес-контекста КИС, средства моделирования бизнес-систем, освещены вопросы организации управления требованиями при реализации проекта внедрения КИС.

*Для студентов, обучающихся по инженерно-техническим направлениям, а также широкого круга специалистов, занимающихся проблемами автоматизации управления организациями.*

УДК 004(075.8)

ББК 32.97я73



*Все права защищены. Никакая часть данной книги не может быть воспроизведена в какой бы то ни было форме без письменного разрешения владельцев авторских прав. Правовую поддержку издательства обеспечивает юридическая компания «Дельфи».*

© Астапчук В. А., Терещенко П. В., 2009

© Астапчук В. А., Терещенко П. В., 2017, с изменениями

© ООО «Издательство Юрайт», 2017

ISBN 978-5-534-02920-8

# ОГЛАВЛЕНИЕ

<b>Предисловие</b> .....	<b>5</b>
<b>Введение</b> .....	<b>7</b>
<b>Глава 1. Определение бизнес-контекста КИС</b> .....	<b>9</b>
1.1. Конструкты и концептуальная модель организации .....	9
1.2. Основные знания специалиста в области ИТ .....	17
1.3. Понятие бизнес-контекста КИС .....	23
1.4. Модели, используемые при анализе бизнес-контекста КИС.....	27
1.4.1. Характерные черты производственного процесса и процесса управления в зависимости от класса продуктов.....	28
1.4.2. Формирование бизнес-контекста КИС на основе операционной модели бизнеса.....	31
1.4.3. Формирование бизнес-контекста на основе применения модели конфигурации бизнеса .....	34
1.4.4. Формирование бизнес-контекста КИС с использованием институциональной модели экономики .....	38
1.4.5. Формирование бизнес-контекста на основе модели бизнес-партнерства .....	43
<b>Глава 2. Современные стандарты и уровни управления предприятиями</b> .....	<b>47</b>
2.1. Развитие модели управления предприятием.....	48
2.2. Уровни непрерывного улучшения бизнес-процессов (BPI) .....	50
2.3. Составляющие перехода на вышестоящий уровень BPI .....	56
2.4. Информационные технологии поддержки ERP-стандартов (ERP-системы) .....	58
<b>Глава 3. Построение формальной модели бизнес-процесса при разработке функциональных требований к КИС</b> .....	<b>67</b>
3.1. Программные продукты для моделирования бизнес-систем .....	69
3.2. Процесс построения бизнес-модели.....	73
<b>Глава 4. Управление проектом внедрения КИС</b> .....	<b>80</b>
4.1. Применимость проектного подхода к внедрению КИС.....	80
4.2. Основные этапы проекта внедрения КИС.....	81
4.3. Основные принципы реализации проекта внедрения.....	82
4.4. Организация выполнения проекта внедрения .....	86
4.4.1. Состав рабочей группы проекта .....	86
4.4.2. Выбор схемы организации управления проектом.....	88

4.4.3. Бюджет ИТ-проекта .....	92
4.4.4. Планирование временных рамок проекта .....	92
4.5. Причины неудачных внедрений КИС .....	93
4.6. Выбор ПО .....	94
4.7. Организация процесса приобретения (выбор поставщика) .....	97
4.7.1. Критерии выбора потенциальных поставщиков .....	97
4.7.2. Организация тендеров (конкурсов) .....	99
<b>Используемая литература .....</b>	<b>103</b>
<b>Рекомендуемая литература .....</b>	<b>107</b>
<b>Новые издания по дисциплине «Корпоративные информационные системы» и смежным дисциплинам.....</b>	<b>109</b>

## ПРЕДИСЛОВИЕ

Подготовка специалистов в области информатики и вычислительной техники базируется на упрощенном, преимущественно механистическом взгляде на понимание природы управленческой деятельности. Работая в ИТ-подразделениях организаций, занятых разработкой, внедрением и сопровождением корпоративных информационных систем (КИС), ИТ-специалисты получают небольшой объем фрагментарных знаний об управленческой деятельности, практически не затрагивающих методологические знания, касающиеся понимания природы организации, представления ее в виде системы, влияния бизнес-контекста на разработку и внедрение КИС. В последние годы существенно выросли требования к бизнес-знаниям, которыми должен владеть ИТ-специалист, так как, приступая к изучению (обследованию) организации, специалист в области информационных технологий должен уметь взглянуть на нее с разных точек зрения, подойти с различных позиций, попытаться ухватить суть целого, понять организацию (капитализацию) знаний в конкретном бизнесе.

Первые две главы учебного пособия направлены на повышение компетентности ИТ-специалистов в вопросах:

- системного понимания и представления жизнедеятельности организаций при разработке требований к КИС;
- согласования с заказчиком представления о бизнес-контексте (концептуальных моделей деятельности) при разработке пользовательских интерфейсов КИС;
- оценки уровней развития процессов в предметной области и возможности перехода с уровня на уровень;
- разработки моделей компонентов КИС на основе использования международных стандартов управления.

Содержание третьей главы касается компетенций ИТ-специалистов в выборе инструментальных средств моделирования бизнес-систем и построения концептуальной (формальной) модели бизнес-процессов, которой можно пользоваться при управлении требованиями в процессе создания КИС. Эти компетенции необходимы ИТ-специалистам, так как при построении модели бизнес-процессов они должны высту-

пать в роли системных аналитиков. Выполнение такого рода работ требует от них на всех этапах реализации ИТ-проекта тесного общения (переговоры, опросы, презентации, деловые беседы, совещания) с заказчиком, владельцами бизнес-процессов, будущими конечными пользователями КИС. Использование формальной модели позволяет сформировать адекватное ожиданиям всех участников ИТ-проекта представление о функционировании организации в будущем и отразить его в требованиях к КИС.

В четвертой главе учебного пособия внимание уделено необходимым компетенциям ИТ-специалистов в вопросах организации управления требованиями при реализации проекта внедрения КИС: систематизированы основные требования на этапах проекта внедрения КИС, рассмотрены вопросы формирования требований к поставщикам программного обеспечения и выбора программного обеспечения.

В результате освоения материала пособия студенты должны:

***знать***

- основные подходы к системному представлению жизнедеятельности организации;
- модели, используемые при анализе бизнес-контекста КИС;
- современные стандарты управления организациями;

***уметь***

- проводить анализ бизнес-контекста КИС с использованием моделей, отражающих различные аспекты жизнедеятельности организации;
- строить формальную модель бизнес-процессов для разработки функциональных требований к КИС;
- анализировать основные факторы при формировании рабочей группы проекта и выборе оргструктуры управления проектом;

***владеть***

- навыками представления с различных точек зрения организации как управляемой системы;
- навыками обоснования требований к КИС в зависимости от уровня развития процессов в конкретной организации.

## ВВЕДЕНИЕ

Существует множество методологий проектирования и внедрения корпоративных информационных систем (КИС), которые устанавливают технологию формирования бизнес-требований, а также способы их реализации в рамках ИТ-проекта. Принимая решение о развитии информационной системы (ИС) или реализации проекта ее автоматизации, необходимо ответить на вопросы о том, как создаваемая КИС будет способствовать достижению стратегических целей компании, каковы эти цели и, соответственно, какие основные требования предъявляются к системе. Постановка задачи автоматизации должна описывать цели компании, бизнес-контекст, в котором будет использоваться автоматизированная ИС (АИС), и выделять те бизнес-процессы (БП), которые компания намерена улучшить.

Современный менеджмент утверждает, что главный ресурс компании – это люди, которые в ней работают. Необходимо определить, какие сотрудники организации будут задействованы на различных этапах жизненного цикла КИС: вовлечены в формирование требований; разработку, внедрение и использование конкретной системы; в проведение работ по обследованию бизнес-процессов компании; в обучение персонала. Для формирования согласованного понимания всеми заинтересованными сторонами сущности требований к КИС, формулировки и фиксации их в документальной форме необходимо следующее.

1. Представить жизнедеятельность организации с использованием различных моделей для формирования согласованного видения бизнес-контекста создаваемой КИС. Отметим, что это наиболее ответственный этап разработки системы, так как здесь определяются требования к архитектуре КИС и ошибки на этом этапе практически невозможно исправить в дальнейшем.

2. Сформулировать функциональные требования к АИС, ответив на вопрос «Что будем автоматизировать?» Для этого необходимо использовать модели бизнес-процессов, которые обычно строят при анализе бизнес-контекста КИС. Здесь определяются: состав бизнес-процессов предприятия; результаты работы организации в целом и каждого бизнес-процесса, которые планируется получать в будущем; последовательность действий, необходимых для получения на выходе процесса желаемого результата; ответственные за достижение результата, обладающие полномочиями для распоряжения ресурсами процесса – владельцы процесса; исполнители каждого действия внутри процесса;

объекты, в том числе и информационные, являющиеся входами и выходами бизнес-процесса. Результатом такого анализа будут согласованные и детально определенные функциональные требования к системе автоматизации, содержащие:

- список бизнес-процессов и их особенности, поддержка которых должна быть заложена в информационной системе;
- перечень информационных объектов, которые система должна позволять хранить;
- перечень отчетов, которые должны формироваться в системе;
- перечень алгоритмов и методик, которые должны поддерживаться информационной системой.

3. Определить требования по времени и затратам.

4. Определиться с гибкостью системы. Все системы автоматизации можно разделить на два класса: «жесткие» – с набором типовых настроек и «гибкие» – с возможностью модифицировать функциональность. Это касается систем любых классов – от систем для решения локальных задач до комплексных систем автоматизации деятельности крупных предприятий.

5. Выбрать архитектуру КИС, документально зафиксировав принятые решения.

6. Решить, будет ли использоваться для автоматизации бизнес-процессов предприятия готовая система или же необходимо разрабатывать заказную систему.

7. Принять решение о процедуре выбора поставщика (разработчика) системы и провести его выбор.

8. Организовать эффективное управление проектом внедрения системы.

Учебное пособие охватывает лишь часть этих вопросов с различной степенью их детализации. Упор делается на формирование требований к корпоративной информационной системе в целом и факторы, которые должны учитываться при выборе ее компонентов.

## **Глава 1**

### **ОПРЕДЕЛЕНИЕ БИЗНЕС-КОНТЕКСТА КИС**

Прежде чем дать определение понятия «бизнес-контекст», рассмотрим ряд методологических вопросов, касающихся работы с понятиями и знаниями, необходимых специалисту в области информационных технологий (ИТ), участвующему в работе группы, занимающейся разработкой и внедрением КИС. Сразу заметим, что необходимо определиться с понятием как одной из форм мышления, которая вводится определением, имеет объем и содержание, которые задает человек, использующий понятие. Понятие принадлежит миру идей, а не миру вещей. Вводя понятие, мы абстрагируемся от реальных объектов, учитывая только признаки, присущие классу объектов.

Понятия играют важнейшую роль в жизни людей и организаций как групп людей, занятых совместной целенаправленной деятельностью. Необходимость конструктивизации понятий объективно обусловлена возрастанием сложности объектов организуемой реальности, а также последствий неверно принятых решений для всех этапов жизненного цикла организуемой реальности.

Для понимания процесса формирования и функционирования понятий в какой-либо сфере жизнедеятельности используем понятие конструкта [9, 33, 45].

#### **1.1. Конструкты и концептуальная модель организации**

Конструкт или концепт есть современная, «технологизированная» форма понятия. Конструкты представляют собой идеальные, как правило, формальные объекты, отделенные от предметной интерпретации, представляющие собой биполярные признаки, параметры, шкалы или иные мысленные, идеальные образования. Конструкты в определенной

своей части строятся по законам логики. Конструкт, по определению создателя теории конструктов Дж. Келли, – это то, «чем два или несколько объектов сходны между собой и, следовательно, отличны от третьего объекта или нескольких других объектов» [45].

В основу теории конструктов положена идея о том, что каждый человек представляет собой исследователя, стремится найти смысл своей деятельности и смысл тех ситуаций, в которые он попадает. Для этого он создает и перестраивает различные собственные «теории мира», представляющие собой определенным образом организованные системы конструктов. Особо подчеркнем, что эти «теории», хорошие или плохие, образуют систему личных конструктов, в рамках которой конкретный человек живет, строит свое поведение, оценивает результаты своих действий и действия других людей.

Необходимо четко различать понятия «конструкт» и «вербальный ярлык (слово)». Конструкт – это отличительный признак, используемый на практике способ дифференциации «предъявляемых человеку в процессе жизнедеятельности» объектов реальности. Говоря об индивидуальной системе конструктов, мы должны постоянно помнить то, что мы имеем в виду отношение и установки (привычки, стереотипы) человека к миру, его позицию в мире.

Система конструктов, определяющая позицию, с которой человек смотрит на мир, с одной стороны, ограничивает его действия в этом мире, с другой – открывает перед ним свободу выбора действий, что только и позволяет ему наделять свои действия и действия других смыслом.

Конструкту может быть придана форма дедуктивно развертываемой схемы, так как он, как и понятие, возникает в процессе абстрагирования от объектов реальности путем обобщения и формализации свойств, присущих классам объектов реальности.

Свойством конструктов является их операциональность и конструктивность – возможность комбинирования, «синтеза» сложных конструктов из простых, использования подсистем (решеток) конструктов. Например, с параллелепипедом, как геометрическим конструктом, связана операция определения его объема. Замещая реальный объект, скажем, комнату параллелепипедом, мы можем получить ее объем путем замещения понятий пола и высоты комнаты элементами конструкта – «ребрами» параллелепипеда и затем их перемножения, а не путем прямого измерения объема комнаты, что является довольно-таки проблематичным.

У конструктов нет ограничений: ни по области применения – если только в этой области уже используют хоть какие-то понятия, ни по

«природе» собственно конструкторов – если только они передаваемы в процессе коммуникации, инвариантны и однозначны.

Обратим внимание на следующие положения теории конструкторов.

1. Конструктор (подсистема конструкторов) используется человеком в определенном контексте, т. е. у конструктора имеется диапазон пригодности, определяемый ограниченным набором объектов (элементов реальности), к которым данный человек в данный момент времени может его применить.

2. Люди различаются между собой по способу конструирования, т. е. сложные конструкторы индивидуальны. Это положение справедливо даже для наиболее общепринятых конструкторов (например, применяемых в математике). Индивидуальность проявляется в том, что каждый из нас наделяет их смыслом, помещая их в контекст уникальной собственной системы конструкторов.

3. В той степени, в которой система конструкторов одного человека похожа на систему конструкторов другого, они способны понимать друг друга. Но при этом необходимо учитывать положение индивидуальности конструкторов. Таким образом, из положений 2 и 3 следует, что наличие опыта совместной деятельности в какой-либо предметной области обеспечивает определенный уровень взаимопонимания – стабильного использования общих конструкторов, но никогда не приводит к полному совпадению позиций.

4. В той степени, в которой человек способен воссоздать способы конструирования, используемые другим человеком, он способен участвовать в совместной деятельности с ним. В организациях мы опираемся на это положение при создании организационной структуры – структуры ролей и постов, помогающей снять неопределенность поведения своего и других в значительном числе ситуаций.

5. Каждый человек для большей эффективности прогнозирования событий создает иерархическую систему конструкторов, включающую отношения между ними. В обыденной речи это проявляется в использовании таких понятий, как «основная идея», «основные черты» в противопоставлении частным идеям или второстепенным чертам.

6. Нельзя рассматривать личностные конструкторы как нечто неизменное. В соответствии с системным принципом развития их необходимо понимать в развитии. По утверждению Дж. Келли, – «человек – это форма движения». С другой стороны, нельзя абсолютизировать подвижность конструкторов. Человек стремится сохранить систему конструкторов, что проявляется в наличии стереотипов поведения и мышле-

ния, установок. Справедливо и другое утверждение – человек – это ходячая привычка.

Опираясь на такое понимание конструкта будем в дальнейшем рассматривать ключевые понятия, используемые при автоматизации ИС (создании АИС, интегрированных информационных систем (ИИС), корпоративных информационных систем (КИС) и т.д.).

Рассмотрим понятия концепта, концептуализации, концептуальной модели, организации [9, 14, 33].

Концептом является пара «конструкт – сопоставленный ему фрагмент содержания». Концептуализация в концептуальном анализе [9, 33] – это процесс нахождения (подбора) конструкта, адекватного какой-либо содержательной предметной области. Процесс же нахождения (подбора) предмета, референтного конструкту, называют интерпретацией.

В науке широко используют термин «концептуальная модель» (концептуальная схема). На рис. 1 схематично показано различие концептуальных моделей, используемых субъектами в совместной деятельности.

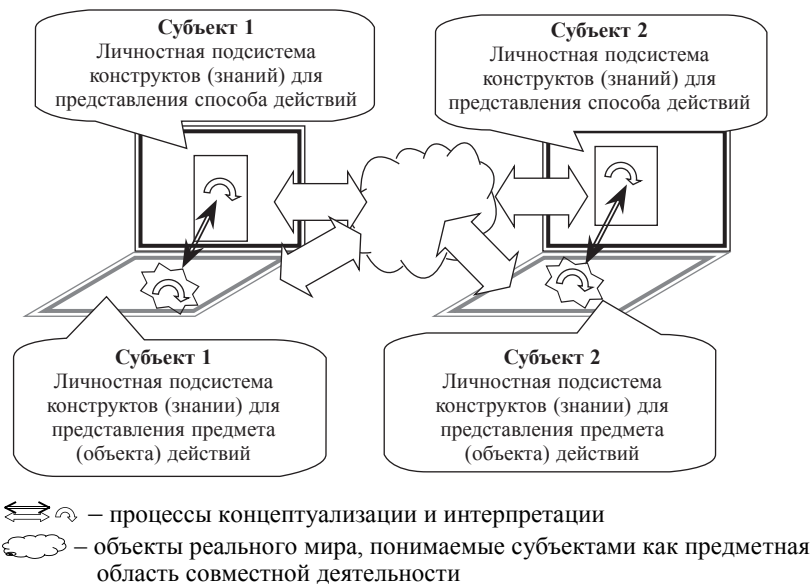


Рис. 1. Различие представлений действующими субъектами объектов (предметов) совместной деятельности

Понятие «организация», широко используемое на практике, по своему содержанию и объему существенно зависит от контекста. Определения же понятия основываются на разных наборах признаков [20, 43, 44]. Например:

1. Организация – объединение людей для достижения совместных целей.

2. Организация – сознательно формализованная структура ролей и постов.

3. Организация – совокупность целенаправленных процессов или действий, ведущих к образованию необходимых связей.

4. Организация – любое представление о модели устройства процесса или системы.

Так, понятие «организация» в определении 4 применимо для представления любого планируемого и осуществляемого человеком интеллектуально-материального процесса установления соотношений, связей, зависимостей между частями целого. При таком понимании организации можно говорить и о некой «системе мироздания», которую человек исследует, выявляя ее организацию, познавая ее как систему и как процесс. Результаты такого познания, если процесс удовлетворяет принятым научным сообществом определенным критериям получения знаний, приводит к построению системы научных знаний. Человек, структурируя опыт собственной деятельности в конкретной организации (в смысле определения 1), также использует определенные (не всегда верифицируемые) критерии отбора, что, собственно, и приводит к индивидуальности конструкторов, т. е. он строит собственную систему знаний. Это ключевое утверждение, на котором должен базироваться подход к формированию требований к КИС.

Понятие конструктора, введенное еще в 1950-е годы в психологии для анализа «карт мира», используемых конкретным человеком [38, 45], нашло применение в других областях знания, в том числе при исследовании вопросов управления организациями.

Для понимания жизнедеятельности (функционирования) организации используется четыре типа моделей.

1. **Модели «действия»** – опыт принятия решений в данной области деятельности, рекомендуемый к применению.

2. **Содержательные теории** – теории областей деятельности, построенные традиционными для науки методами (как правило, одноаспектные).

3. **Редукционные модели** – опыт и теории решения проблем в других областях деятельности, рекомендуемые к переносу в данную область деятельности по аналогии.

4. **Конструкты** – идеальные, как правило, формальные объекты, отделенные от предметной интерпретации.

Сделаем замечания относительно возможностей применения моделей 1–3.

*Замечания к использованию модели «действия».* В основе такого типа моделей неявно присутствует принцип прецедента – переноса эмпирически найденных моделей эффективной деятельности с одних объектов реальности на другие объекты. Однако для управленческих решений данный принцип автоматически не выполняется [27, 30, 31]. Сначала необходимо доказать, что данные ситуации (данные реальности) аналогичны. С учетом выше отмеченных свойств личностных конструктов: их общности, индивидуальности, социальности, подвижности и т.д. – понимание ситуаций и поведение действующих субъектов организации, т.е. принимаемые ими решения (реализуемая на практике ими свобода выбора действий в организации), будут различны. Перенос возможен только при доказательстве несущественности этих различий. А проблема такого доказательства по сложности не отличается от исходной, решаемой таким способом.

*Замечание относительно использования содержательных теорий* – теорий областей деятельности, построенных традиционными для науки методами и, как правило, одноаспектными. Для понимания содержательных теорий необходимо использовать конструкты «жизненный цикл» и «состав» применительно к теориям организации как определенным образом организованным системам знаний [20, 43, 44]. Применительно к теоретическому пониманию организации как целого или применительно к пониманию отдельных аспектов ее жизнедеятельности надо обратить внимание на этапы развития управленческого знания, системообразующие признаки и т.д. Это связано с тем, что в настоящем на практике в рамках конкретной организации используются конгломераты концепций и моделей, разработанных в разных теориях, зачастую без взаимной увязки допущений, на которых они базируются. Как результат – в организации ее структурные единицы формируют и осуществляют попытки реализации собственных сценариев, нескоординированных со сценарием поведения целого.

*Замечания к применению редукционных моделей.* Следует помнить, что редукционизм в любых дисциплинах следует понимать как неко-

торый своеобразный метод мышления, как попытку объяснения исследуемого феномена свойствами более простых явлений, характерных для «более низкого» уровня организации материи. Редукционизм, по своей сути, – это стремление свести объяснение сложного явления к объяснению более простого явления, считая «простое явление» моделью объясняемого явления [30, 31, 32].

Само явление редукционизма представляет собой феномен, который заслуживает самого пристального внимания и исследования. По существу, редукционизм пронизывает в определенной степени все науки. Эта особенность мышления во многом прививается человеку в процессе обучения. Редукционизм как способ сведения анализа сложного явления к анализу явлений более простых является мощнейшим средством исследования.

Однако ошибочен взгляд на редукционизм как универсальный способ познания, когда без доказательства предполагается, что любые сложные явления могут быть познаны с помощью их расчленения на отдельные частные исследования или исследования их отдельных составляющих. Так, Н.Н. Моисеев [30] считает, что существует некоторая проблема, которая препятствует такому же, как в физике, широкому распространению редукционизма в науках об обществе; и что применение такого рода моделей в управлении организациями неэффективно. Он называет ее «проблемой сборки» или «проблемой механизмов сборки». Суть ее в том, что при объединении элементов, т. е. при переходе к макроуровню происходит образование новой структуры, обладающей своими специфическими качествами.

Проблема сборки – определения свойств системы (целого) на основе информации о свойствах ее элементов (частей), это одна из труднейших проблем – актуальная проблема современной управленческой науки [27, 30]. Процессы сборки в организациях – группах людей, занятых совместной целенаправленной деятельностью, очень сложны, так как каждый человек в организации осуществляет собственную ее сборку, используя свою систему личностных конструкторов. Анализируя объединение отдельных элементов в систему (целое образуют люди, машины, технологии, идеи, методы, модели и т.д.), мы сталкиваемся с необходимостью рассматривать само объединение как некоторый непрерывный процесс организации, учитывать его историю, неопределенность и наследственность. Мы также вынуждены признать принципиальную ограниченность описания процесса в рамках какой-то конкретной дисциплины, т. е. признать существующую многодисципли-