

**НЕГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ ЧАСТНОЕ** **УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ** **«МОСКОВСКИЙ ФИНАНСОВО-ПРОМЫШЛЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ** **«СИНЕРГИЯ»**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Факультет/Институт** |  | Университет Синергия |
|  |  | (наименование факультета/ Института) |
| **Направление/специальность** |  | Информационные системы и технологии |
| **подготовки:** |  | (код и наименование направления /специальности подготовки) |
| **Форма обучения:** |  | Очно-заочная |
|  |  | (очная, очно-заочная, заочная) |
|  |  |  |

.

**Отчет по Реферату**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **на тему** | |  | Управление знаниями в инжиниринге архитектуры предприятий | | | | |
|  | | | | | |  | (наименование темы) |
|  |  | |  | | | | |
| **по дисциплине** | | | |  | Инструментальные средства информационных систем | | |
|  | | | | | |  | (наименование дисциплины) |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Обучающийся** |  | Гулевский Дмитрий Романович |  |  |
|  |  | (ФИО) |  | (подпись) |
| **Группа** |  | СлБИв-211рсоб |  |
|  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Преподаватель** |  | Сибирев И.В. |  |  |
|  |  | (ФИО) |  | (подпись) |

**Москва 2024**

**ВВЕДЕНИЕ**

В настоящее время в России, как и в других странах, начинает развиваться новый междисциплинарный научно-практический комплекс «инжиниринг предприятий» (Enterprise Engineering) (ИП), который опирается на методы и подходы теории систем, системной инженерии, теории организаций, стратегического менеджмента, теории коммуникации, информатики и направлен на разработку и создание предприятий как целостных, открытых, сетевых, динамических систем. Это развитие обусловлено объективными тенденциями современного перехода от «искусства создания предприятий» к разработке предприятий нового поколения как инженерной деятельности.

В этом направлении уже более 10 лет успешно функционирует постоянно расширяющаяся международная сеть CIAONetwork, которая включает университеты, исследовательские институты, предприятия и организации, заинтересованные в развитии общей теории и методов проектирования предприятий.

При этом понятие «предприятие» трактуется очень широко: от классических форм предприятий (корпораций и партнерств) до всевозможных объединений, альянсов, сетей предприятий, цепочек поставок и т. п. Здесь аббревиатура CIAO, образованная из слов Cooperation, Interoperability, Architecture, Ontology, характеризует их тесные взаимосвязи: кооперация предприятий предполагает интероперабельность их информационных систем, а архитектура предприятий понимается как стандарт разработки – нормативное ограничение на свободу проектантов предприятия, причем в основе их совместной деятельности лежат общие онтологии.

В российском научном сообществе инициатива перехода от традиционной методологии реинжиниринга бизнеса к парадигме инжиниринга предприятий принадлежит, который отмечает, что рассмотрение предприятия только как множества бизнес-процессов может привести к нарушению его системной целостности. Сегодня все более актуальным становится развитие методологии инжиниринга предприятия как интеграционного направления, что подразумевает синтез знаний, относящихся к различным дисциплинам. Здесь требуется сочетание методов математического моделирования и интеллектуальных технологий для стратегического и оперативного управления предприятиями со средствами виртуализации и интеллектуализации организационных структур. Методологическая база инжиниринга предприятий, возможные пути.

**Что такое инжиниринг предприятий?**

Новое научное направление «инжиниринг предприятий» охватывает знания, принципы и практические рекомендации, связанные с анализом, проектированием, созданием и функционированием предприятий. При этом оно опирается на метафору изменчивой органической природы предприятия. Так Международная организация стандартов ISO определяет инжиниринг предприятий как комплексную дисциплину, объединяющую усилия людей в области организации, изменения и реорганизации предприятий.

Специалисты в области ИП стремятся ответить на фундаментальный вопрос, как спроектировать и улучшить различные элементы, свойства, процессы, структуры и, наконец, целостную деятельность предприятия, находящегося в постоянно изменяющейся и непредсказуемой конкурентной среде, с помощью методов анализа, синтеза, принятия решений, а также передовых информационно-коммуникационных технологий, включая инструментарий искусственного интеллекта?

В основу инжиниринга предприятий можно положить, по крайней мере, три важных допущения: 1) предприятие есть сложная, открытая, социотехническая система, функционирующая в неоднородной среде; 2) эта система, будучи динамической, выступает как совокупность процессов, которые должны быть спроектированы для достижения организационных целей;  3) следует использовать инженерные подходы к задачам создания и преобразования (трансформации) предприятия.

**Комплекс дисциплин, формирующих «Инжиниринг Предприятий»**

Междисциплинарная область «инжиниринг предприятий» – это симбиоз наук о системах, организации и управлении с современными информационными и коммуникационными технологиями. В то время как традиционный менеджмент и теория организаций опираются на функциональную парадигму, инженерные науки, в том числе, науки об информационных системах (Information Systems Sciences) и компьютерных системах (Computer Science), носят конструктивный (проектный) характер. Речь идет о реализации инженерных подходов в науках о предприятиях, развитии методов системной инженерии, промышленной инженерии, проектирования бизнеса и организационного проектирования.



Рисунок 1 - Пирамида дисциплин инжиниринга предприятий и базовых

**Управление знаниями в инжиниринге предприятий**

Управление организационными знаниями, в особенности, знаниями о жизненном цикле продукции, выступает как ключевой аспект интеллектуального управления в русле инжиниринга предприятий. Его можно рассматривать как процесс, с помощью которого организация извлекает прибыль из того объема знаний, который находится в ее распоряжении. Основой этого процесса является формирование и предоставление требуемых знаний в нужной форме, в нужном количестве, в нужном месте, в нужное время и по приемлемой цене.

В экономическом плане управление знаниями выступает как новая конкурентная стратегия предприятия, связанная с формированием и освоением новых рынков (рынки знаний), накоплением интеллектуального капитала и созданием интеллектуальных активов. Воплощение в жизнь концепции «компания – создатель знания» означает смещение акцентов в деятельности предприятия на информационный метауровень, когда его конкурентоспособность определяется не только (и не столько) возможностями производства и продажи продукции, сколько способностью к порождению, накоплению и использованию соответствующих знаний.

В социально-психологическом ракурсе знания являются одновременно основой и продуктом формирования человеческих (социальных) отношений между сотрудниками предприятия. С позиции теории организаций, знания выступают как главный ресурс функционирования и развития предприятия, а также как объект управления при наличии различного рода неопределенностей. В случае сетевых (виртуальных) предприятий управление знаниями призвано обеспечить совместную проектную работу специалистов и коллективов, расположенных в различных местах.

Управление знаниями– это сравнительно новая стратегия развития предприятия, основанная на передовых информационно-коммуникационных технологиях, которая предполагает обмен знаниями как ресурсами, получение новых и обновление существующих знаний, что позволяет сотрудникам своевременно решать их профессиональные задачи. Она обеспечивает интегрированный подход к созданию, сбору, хранению, передаче и использованию информационных ресурсов предприятия. Эти ресурсы включают структурированные базы данных, документы, индивидуальные (подчас неявные) знания сотрудников. Знания, в отличие от других расходуемых ресурсов организации, представляют собой активный ресурс, поскольку при их расходовании могут порождаться новые знания.

Инициатива «управление знаниями» зародилась в середине 1990-х годов в крупных корпорациях, для которых проблемы обработки информация приобрели особую остроту и стали критическими. Обычно информации на предприятии имеется даже больше, чем оно может оперативно обработать. При этом один отдел предприятия часто дублирует работу другого просто потому, что невозможно найти и использовать знания, находящиеся в соседних подразделениях.

Кроме того, стало очевидным, что узким местом является именно работа струдно передаваемыми, неявными, «горячими» знаниями, накопленными специалистами в ходе их практической деятельности. Соответственно, важнейшими процессами преобразования знаний на предприятии являются: экстернализация (превращение неявных, неформализованных знаний в явные и формализованные) и интернализация (применение этих формализованных знаний для углубления и увеличения базы неформализованных знаний). В целом, речь идет о создании большой корпоративной базы знаний сетевого предприятия.

Далее рассмотрим онтологический подход к управлению знаниями на предприятии.

**Онтологический инжиниринг**

Термин «Онтологический инжиниринг», охватывающий стадии разработки и применения онтологий, включает все вопросы теории, технологий и практики создания онтологий. В информатике и искусственном интеллекте под онтологией понимают явное, наглядное и формализованное описание структуры некоторой проблемной области. Подобное описание всегда опирается на концептуализацию этой области, выраженную на естественном языке, и содержит основные понятия, атрибуты, связи между ними. При онтологическом моделировании предприятий будем опираться на два классических определения онтологии.

Онтологию надо строить как логическую теорию, которая состоит из словаря терминов, образующих таксономию, их определений и атрибутов, а также связанных с ними аксиом и правил вывода. При этом важную роль играет переход от экстенсиональных к интенсиональным представлениям.

Обычный вариант представления интенсиональных (концептуальных) отношений – это определение функций из множества возможных мировых на предметную область. В то время как обычные отношения задаются в предметной области, концептуальные отношения определяются в пространстве ? D, W ?, где D – предметная область, а W –множество возможных миров. Здесь n-арное концептуальное отношение на ? D, W ? есть функция из W во множество всех n-арных отношений на D, ?n: W> 2Dn. Тогда концептуализация определяется упорядоченной тройкой CON2 = ? D, W, ? ?, где P – множество всех концептуальных отношений в ?D, W?.

Существуют различные классификации онтологий: легкие и весомые, простые и многоуровневые, статические и динамические, онтологии верхнего уровня, общие для многих областей, и онтологии нижнего уровня, зависящие от предметной области, и пр.

Ввиду большой сложности предприятия как «системы систем», построение единственной понятной и согласованной предметной онтологии оказывается невозможным, поэтому требуется разработка системы онтологий предприятия (рисунок 2). В ней на нижнем уровне строятся предметная онтология предприятия, онтология его функций (задач) и онтология приложений (например, машиностроительное предприятие, транспортное  предприятие), а на верхнем уровне – онтологии базовых категорий, встречающихся в разных дисциплинах (науках о предприятии).

|  |  |
| --- | --- |
| C:\Users\gulevskiy_dr\AppData\Local\Microsoft\Windows\INetCache\Content.MSO\776C60A5.tmp | C:\Users\gulevskiy_dr\AppData\Local\Microsoft\Windows\INetCache\Content.MSO\C0787EFB.tmp |
| Рисунок 2 - Система онтологий предприятия | Рисунок 3 - Формальные модели для построения онтологий предприятий |

 Термин «метаонтология» (т. е. онтология над онтологиями) понимается как основа представления, слияния и интеграции онтологий. Метаонтология обеспечивает как точную математическую спецификацию онтологий, так и формальный анализ их свойств. С ее помощью устанавливают соответствие между типом имеющейся информации (уровнем неопределенности) и выбираемым языком описания предприятия.

Из рисунка 2 видно, что выбор той или иной метаонтологии непосредственно определяет состав онтологий, взаимосвязи между ними, выбор формальных моделей (см. рисунок 3) и языков для представления онтологий как верхнего, так и нижнего уровня. Так выбор сингулярных метаонтологий означает использование точечных примитивов онтологий, например, ориентированных графов и деревьев, а переход к гранулярным метаонтологиям связан с интервальными примитивами и гиперграфами. На практике метаонтология нередко сводится к формальной структуре для описания онтологий. В качестве базовой формальной модели метаонтологии можно рассматривать алгебраическую систему

MONT = ?С, R, O?,

где С– непустое множество понятий, R– множество отношений на С, а O – множество операций над понятиями и/ или отношениями.

Помимо моделей представления знаний, показанных на рисунке 4, в онтологическом моделировании широко используются: единый язык моделирования предприятий UEML (Unified Enterprise Modeling Language), язык моделирования процессов EPML (Enterprise Process Modelling Language), язык RML (Referent Model Language), и др.

Авторами проведен сравнительный анализ результатов трех крупных международных проектов в области онтологического инжиниринга предприятий: проекта TOVE (TOronto Virtual Enterprise), посвященного формализации знаний в области инжиниринга предприятий, эдинбургского Enterprise Project и проекта DEMO (Design and Engineering Methodology for Organisations), направленного на создание методологии онтологического проектирования организаций.

Наиболее фундаментальные результаты были получены в рамках проекта TOVE: предложена общая методология онтологического инжиниринга, известная ныне как методология Грюнингера-Фокса; построена система онтологий предприятия, в которой онтологии верхнего уровня подразделяются на базовые (онтология деятельности, онтология организации, онтология ресурсов, онтология продукции) и специальные (онтология стоимости, онтология качества, онтология стимулов и др.); разработана среда проектирования предприятий (Enterprise Design Workbench) и организована цепочка снабжения в виде сети взаимодействующих интеллектуальных агентов (Agent Based Integrated Supply Chain), каждый из которых, выполняя в ней одну или несколько функций, должен координировать свои действия с другими агентами.

Основные сущности в модели TOVE представлены объектами с их свойствами и отношениями. Объекты объединяются в таксономии. Объекты, атрибуты и отношения специфицируются, где это возможно, в исчислении предикатов первого порядка. В нем определяется множество аксиом, фиксирующих ограничения на объекты и предикаты в онтологии.

Онтология деятельности опирается на ситуационное исчисление Р. Рейтера, в котором имеются три сорта объектов: действия, ситуации и флюенты (формулы, которые становятся истинными или ложными в определенных временных точках). Онтология времени основана на темпоральных отношениях логики Аллена.

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

В работе проведено обсуждение различных концепций инжиниринга предприятий. Построена пирамида отдельных дисциплин ИП и определен набор его базовых междисциплинарных понятий. Предложена методология ИП на основе управления знаниями, циркулирующими на предприятии, в русле онтологического подхода. Разработана иерархическая система онтологий, ориентированная на нисходящее проектирование предприятий. Проведен сравнительный анализ методов, моделей и инструментальных средств онтологического инжиниринга предприятий.