

Федеральное государственное образовательное бюджетное учреждение
высшего образования
«Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации»

На правах рукописи

Славин Борис Борисович

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ
И ИНСТРУМЕНТАЛЬНАЯ ПОДДЕРЖКА
ТЕХНОЛОГИЙ КОЛЛЕКТИВНОГО
ИНТЕЛЛЕКТА В УПРАВЛЕНИИ
ОРГАНИЗАЦИЕЙ

08.00.13 – Математические и инструментальные методы экономики

А В Т О Р Е Ф Е Р А Т
диссертации на соискание ученой степени
доктора экономических наук

Научный консультант

доктор экономических наук, доцент
Соловьев Владимир Игоревич

Москва - 2020

Диссертация представлена к публичному рассмотрению и защите в порядке, установленном ФГОБУ ВО «Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации» в соответствии с предоставленным правом самостоятельно присуждать учёные степени кандидата наук, учёные степени доктора наук согласно положениям пункта 3.1 статьи 4 Федерального закона от 23 августа 1996 г. № 127-ФЗ «О науке и государственной научно-технической политике».

Публичное рассмотрение и защита диссертации состоятся 17 июня 2020 г. в 15:00 часов на заседании диссертационного совета Финансового университета Д 505.001.111 по адресу: Москва, Ленинградский проспект, д. 51, корп. 1, аудитория 1001.

С диссертацией можно ознакомиться в диссертационном зале Библиотечно-информационного комплекса ФГОБУ ВО «Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации» по адресу: 125993, Москва, ГСП-3, Ленинградский проспект, д. 49, комн. 200 и на официальном сайте Финансового университета в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» по адресу: www.fa.ru .

Персональный состав диссертационного совета:

председатель – Соловьев В.И., д.э.н., доцент;

заместитель председателя – Одинцов Б.Е., д.э.н., профессор;

учёный секретарь – Золотова Т.В., д.физ.-мат.н., доцент;

члены диссертационного совета:

Абдикеев Н.М., д.техн.н., профессор;

Афанасьев А.А., д.э.н., доцент;

Васильева Е.В., д.э.н., доцент;

Гатауллин Т.М., д.э.н., профессор;

Трегуб И.В., д.э.н., профессор;

Росс Г.В., д.э.н., профессор;

Чистов Д.В., д.э.н., профессор.

Автореферат разослан 10 февраля 2020 г.

Учёный секретарь
диссертационного совета Д 505.001.111,
д.физ.-мат.н., доцент

Золотова Татьяна Валерьяновна

I Общая характеристика работы

Актуальность темы исследования. Цифровизация экономики ведет к тому, что все большая часть рутинной деятельности организаций автоматизируется, и как следствие, все большее значение начинает играть человеческий интеллектуальный капитал. От эффективного использования интеллектуальных возможностей и синергии при коллективной работе сотрудников зависят и успехи в области автоматизации, и инновационные прорывы в технологическом развитии, и совершенствование управления организацией. Однако инструментов повышения эффективности инновационной деятельности, и даже понимания того, как такая эффективность может быть повышена, на сегодняшний момент мало. В ближайшее время, а в финансовом и телекоммуникационном секторах уже сегодня, следует ожидать возрастания конкуренции в части инновационного развития организаций. И организации, которые смогут внедрить у себя инструменты управления инновационной деятельностью на основе технологий коллективной работы, получат весомое конкурентное преимущество. Это объясняет актуальность внедрения инструментальной поддержки коллективной интеллектуальной деятельности в управлении организацией.

Не случайно вопросам развития информационных технологий (ИТ) уделяется немало внимания на уровне государства. Казалось бы, еще не так давно, в 2008 году, Указом Президента России¹ была утверждена Стратегия развития информационного общества в Российской Федерации, а в 2011 году принята государственная Программа «Информационное общество (2011–2020 годы)». Но уже в 2017 году, за три с лишним года до окончания Программы «Информационное общество», была принята новая Стратегия развития информационного общества в Российской Федерации, на 2017–2030 годы (Указ Президента России от 9 мая 2017 года № 203²). Одновременно со стратегией развития информационного общества, летом 2017 года Правительством России была принята Программа

¹ Стратегия развития информационного общества в Российской Федерации. Указ Президента России от 7 февраля 2008 г. №-212 // СПС КонсультантПлюс. – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_92004/ (дата обращения: 23.10.2019).

² Стратегия развития информационного общества в Российской Федерации на 2017 – 2030 годы. Указ Президента России от 9 мая 2017 г. № 203 // СПС «КонсультантПлюс». – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_216363/ (дата обращения: 23.10.2019).

цифровой экономики¹, которая согласно майскому указу² Президента России от 2018 года стала национальной. Формирование цифровой экономики также является одной из целей стратегии развития информационного общества. Недаром текст президентского указа о новой Стратегии развития информационного общества начинается со слов «В целях обеспечения условий для формирования в Российской Федерации общества знаний...» – информационное общество закладывает основы для следующей за ним эпохи, в которой основным средством производства станут знания и компетенции людей, необходимые для инновационной деятельности.

Изменение роли ИТ в управлении организацией обусловлены с одной стороны цифровизацией коммуникаций, когда появляются целые отрасли (например, Интернет-торговля, Интернет-банкинг, услуги предоставления социальных коммуникаций и др.), использующие ИТ как основной инструмент ведения бизнеса, а с другой – переходом к инновационному развитию экономики. Современная экономика, в которой все большая доля добавленной стоимости связана с внедрением инноваций, требует и особых ИТ поддержки интеллектуальной и творческой деятельности в организациях, получивших название технологий коллективного интеллекта. Именно поэтому исследование теоретических основ технологий коллективного интеллекта становится особенно актуальным сегодня. Такие технологии призваны стать основой инновационного развития организаций и страны в целом. Неудивительно, что одновременно с принятием Программы «Информационное общество» в том же 2011 году, распоряжением Правительства России № 2227-р³ была также принята Стратегия инновационного развития Российской Федерации на период до 2020 года. Еще в 2014 году в Послании к Федеральному собранию Президентом Российской Федерации⁴ было заявлено о создании Национальной технологической инициативы (НТИ), ставшей долгосрочной программой по формированию условий

¹ Программа «Цифровая экономика Российской Федерации». Утверждена Распоряжением Правительства России от 28 июля 2017 г. № 1632-р // СПС «КонсультантПлюс». – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_221756/ (дата обращения: 20.11.2019).

² О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года. Указ Президента России №204 от 7 мая 2018 года // СПС «КонсультантПлюс». – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_297432/ (дата обращения: 23.10.2019).

³ Распоряжение Правительства России от 8 декабря 2011 г. № 2227-р // СПС «КонсультантПлюс». – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_123444/ (дата обращения: 20.11.2019).

⁴ Послание Президента Федеральному собранию // Кремлин.ру. – 4 декабря 2014 г. – URL: <http://kremlin.ru/events/president/news/47173> (дата обращения: 23.10.2019).

для лидерства российских компаний на высокотехнологичных рынках, которые будут определять структуру мировой экономики в ближайшие 15–20 лет. Обеспечить технологическое лидерство России могут только люди, их интеллект, но этот интеллект должен быть соответствующим образом организован.

Степень разработанности темы исследования. Несмотря на то, что понятие коллективного интеллекта было введено Дэвидом Векслером почти полвека назад¹, технологии коллективного интеллекта начали активно изучаться лишь в последние два десятилетия в связи с развитием глобальных сетевых коммуникаций. В 2005 году Аарон Вейс опубликовал обзор «Сила коллективного интеллекта»², в котором обобщил имеющиеся на то время сетевые технологии, используемые для интеллектуальной деятельности. Большой вклад в исследование технологий коллективного интеллекта внес Центр исследований коллективного интеллекта Массачусетского технологического института во главе с Томасом Малоуном. Сотрудниками этого Центра был разработан «геном» коллективного интеллекта – своего рода классификатор сетевых информационных систем (ИС), использующих технологии коллективного интеллекта. Правда, группа Т. Малоуна относит к технологиям коллективного интеллекта все сетевые технологии коллаборации, включая краудсорсинг. Возможности использования технологий коллективного интеллекта в системах управления знаниями в сети Интернет исследовали японские ученые Коджи Зетцу и Ясуши Кийоки³.

В литературе можно найти ряд работ, связанных с моделированием коллективного интеллекта. Это книга Дэвида Вулперта «Теория коллективного интеллекта»⁴, исследование Мартина Шюта, предпринявшего попытку описать общий подход к моделированию коллективного интеллекта, объединяющего модели с различными характеристиками, предложенные в работах А. Эйбена, М. Шюта и Т. Тома, М. Буца, К. Стэнли, Б. Брайанта и Р. Миккулайнена, А. Энгельбрехта. Интересные результаты моделирования коллективного интеллекта получены В.И. Протасовым. Для описания математической модели

¹ Wechsler, D. Concept of collective intelligence / D. Wechsler // American Psychologist. – 1971. – Vol. 26, № 10. – P. 904-907.

² Weiss, A. The power of collective intelligence / A. Weiss // Networker. – 2005. – Vol. 9, № 3. – P. 16-23.

³ Zettsu, K. Towards knowledge management based on harnessing collective intelligence on the web / K. Zettsu, Y. Kiyoki // International Conference on Knowledge Engineering and Knowledge Management. – Springer, Berlin, Heidelberg, 2006. – P. 350-357.

⁴ Wolpert, D.H. Theory of Collective Intelligence / D.H. Wolpert. – Moffet Field, CA : NASA Ames Research Center, 2003. – 64 p.

расчета стоимости коллективной экспертизы В.И. Протасов вводит такие роли, как актер и участник тестов, которые близки к терминологии технологий коллективного интеллекта, где имеются роли экспертов, решающих задачи, и рецензентов, оценивающих чужие решения. Несмотря на то, что термин коллективного коэффициента интеллектуальности был введен Д. Энгельбартом еще в конце прошлого века, математических моделей расчета группового IQ пока очень мало. Одними из первых в этой области являются работы Тадеуша Цзубы¹, который использовал квазихаотическую компьютерную модель для измерения группового IQ.

Примечание – IQ – коэффициент интеллектуальности, количественная оценка уровня интеллекта человека.

В последние годы также появился ряд работ в области оценки эффективности коллективного интеллекта. Так, в работе швейцарских ученых Ричарда Манна и Дирка Хельбинга исследуется влияние стимулов на эффективность коллективной интеллектуальной работы. Похожее исследование презентовала группа ученых во главе с профессором Массачусетского технологического института Дрейзенем Прелеком. При этом в работе были использованы байесовские методы для повышения точности принятия коллективных решений, где в качестве дополнительных условных вероятностей авторы предлагают использовать оценку гипотетических сценариев. В работе «Коллективное принятие решений, лидерство и коллективный интеллект»² авторы построили модели и провели полевые исследования с целью выявить взаимосвязь между индивидуальным и коллективным интеллектом, между коллективным интеллектом и качеством принятия коллективных решений. В 2018 году были опубликованы результаты масштабного исследования³ коэффициента ценности для пользователя коллективного интеллекта.

Целью настоящей диссертационной работы является разработка теоретических основ и инструментальных средств технологий коллективного интеллекта, необходимых для повышения эффективности управления

¹ Szuba, T. A formal definition of the phenomenon of collective intelligence and its IQ measure / T. Szuba // *Future Generation Computer Systems*. – 2001. – Vol. 17, № 4. – P. 489-500.

² McHugh, K.A. Collective decision making, leadership, and collective intelligence : Tests with agent-based simulations and a Field study / K.A. McHugh [et al.] // *The Leadership Quarterly*. – 2016. – Vol. 27, № 2. – P. 218-241.

³ Weng, S.S. A factor-identifying study of the user-perceived value of collective intelligence based on online social networks / S.S. Weng, M.H. Yang, P.I. Hsiao // *Internet Research*. – 2018. – Vol. 28, № 3. – P. 696-715.

организациями в условиях цифровой трансформации экономики. Теоретические основы использования коллективного интеллекта в организациях включают обоснование роли и места технологий коллективного интеллекта в ряду корпоративных ИТ, выявление основных принципов автоматизации интеллектуальной деятельности в организациях, в том числе с использованием математических моделей и инструментальных средств.

Для достижения поставленной цели необходимо было решить **следующие задачи**:

- провести анализ исследований в области коллективного интеллекта, дать определение технологий коллективного интеллекта и обосновать необходимость их применения в современных организациях;

- исследовать системную составляющую коллективного интеллекта и существующие сетевые технологии, используемые для управления знаниями;

- выявить роль компетенций и технологий управления ими в экономике знаний, обосновать особую роль образования как производства компетенций;

- проанализировать характеристики зрелости и направления развития корпоративных ИС, описать конвергенцию информационных сред человека;

- исследовать взаимосвязь смены технологических эпох с эволюцией ИТ и построить соответствующую классификацию ИС;

- на основе классификации этапов развития ИТ разработать концептуальные положения использования технологий коллективного интеллекта и новых подходов к ИТ менеджменту при переходе к экономике знаний;

- показать, что в условиях цифровой трансформации экономики ИС организации будут эволюционировать к человеко-ориентированным ИС, а в качестве модели сорсинга все чаще будут использоваться технологии коллективного интеллекта;

- исследовать опыт моделирования коллективного интеллекта и предложить модели для измерения коллективного коэффициента интеллектуальности, модели для анализа эффекта синергии при совместном решении задач;

- построить модель трансформации человеческого интеллектуального капитала в организации и выявить ограничения и возможности развития личности в условиях роста объема коммуникаций;

- сформулировать принципы субъектно-ориентированных систем, использующих технологии коллективного интеллекта;
- описать основные атрибуты систем, использующих ИТ поддержки интеллектуальной деятельности в организациях;
- показать возможности инструментального использования моделей компетенций в описании бизнес-процессов при работе со знанием в организации;
- описать инструментальные средства использования технологий коллективного интеллекта в сетевых сообществах как альтернативы краудсорсинговым технологиям;
- предложить конкретный инструментарий для коллаборации экспертов в сети Интернет.

Объектом исследования являются предприятия всех организационно-правовых форм, объединения и союзы, деятельность которых связана с высокими технологиями, с инновационным развитием, с созданием уникальных наукоемких продуктов и услуг; любые организации, для которых имеет существенное значение развитие человеческого интеллектуального капитала, повышение эффективности управления, автоматизация своей деятельности.

Предметом исследования являются социально-экономические процессы и явления, протекающие в организациях в условиях цифровизации экономики и повышения роли интеллектуальной деятельности.

Область исследования. Диссертация выполнена в рамках Паспорта научной специальности 08.00.13 – Математические и инструментальные методы экономики (экономические науки) и соответствует пунктам 2.5. «Разработка концептуальных положений использования новых информационных и коммуникационных технологий с целью повышения эффективности управления в экономических системах»; 1.4. «Разработка и исследование моделей и математических методов анализа микроэкономических процессов и систем: отраслей народного хозяйства, фирм и предприятий, домашних хозяйств, рынков, механизмов формирования спроса и потребления, способов количественной оценки предпринимательских рисков и обоснования инвестиционных решений»; 2.6. «Развитие теоретических основ методологии и инструментария проектирования, разработки и сопровождения информационных систем субъектов экономической деятельности:

методы формализованного представления предметной области, программные средства, базы данных, корпоративные хранилища данных, базы знаний, коммуникационные технологии».

Научная новизна диссертационного исследования заключается в разработке теоретических основ использования технологий коллективного интеллекта, составной частью которой является модифицированная классификация развития ИТ и ИС, разработанные экономико-математические модели коллаборации сотрудников, предложенная методика управления бизнес-процессами интеллектуальной деятельности, а также в разработке инструментальных средств, включая выделенные автором атрибуты автоматизированных информационных систем (АИС) коллективного интеллекта и спроектированную систему поддержки принятия решений и организации деятельности сетевых экспертных сообществ:

- введена новая категория сорсинга (наряду с краудсорсингом, аутсорсингом и инсорсингом) – ноосорсинг, представляющий собой организацию коллективной интеллектуальной деятельности на основе ИТ, моделей компетенций и инструментов совместной деятельности;

- разработана экономико-математическая модель коллективного IQ, демонстрирующая увеличение эффективности интеллектуальной деятельности при использовании технологий коллективного интеллекта;

- построена экономико-математическая модель коллаборации сотрудников, позволяющая оценить количественный эффект от совместной работы персонала организации с различными типами мышления, включая креативный и аналитический;

- разработана экономико-математическая модель коллаборации сотрудников с участием рецензентов, которая позволяет оценить рост производительности и качества интеллектуальной деятельности в результате совместной работы;

- предложена математическая модель перераспределения компетенций во времени внутри организации, позволившая выявить условия роста человеческой составляющей интеллектуального капитала в зависимости от уровня автоматизации, инноваций в управлении и в производстве;

– введена новая категория ИС – субъектно-ориентированные ИС, задача которых состоит в обеспечении эффективности интеллектуальной деятельности сотрудников организации;

– сформулированы атрибуты АИС коллективного интеллекта, обеспечивающие групповую интеллектуальную деятельность персонала организации, включающие в себя поддержку сетевых коммуникаций, наличие общих целей и задач, модели компетенций и инструменты создания и внедрения знаний;

– разработана методика проектирования бизнес-процессов с использованием моделей компетенций и инструментов коллаборации;

– предложена архитектура АИС коллективного интеллекта для организации работы сетевого сообщества практиков;

– разработана система поддержки принятия решений, распределяющая задачи между экспертами с учетом их компетенций и предложенных в диссертации инструментов коллаборации.

Положения, выносимые на защиту:

– в отличие от работ группы Т. Малоуна¹ предлагается отделить краудсорсинговые технологии и соответствующие им системы коллективной работы с информацией (например, используемые для поддержки проектов типа Википедии или социальных сетей) от технологий коллективного интеллекта и систем управления знаниями и компетенциями, что позволяет описать атрибуты систем поддержки коллективной интеллектуальной деятельности (с. 229-232);

– вопреки существующей практике ограничения применения в корпоративной информационной среде инструментов личного пользования (например, личной электронной почты, личных мессенджеров), даже при разрешении использовать собственное оборудование согласно принципам BYOD², в работе доказывается необходимость интеграции личных инструментов с корпоративными, что соответствует процессу конвергенции корпоративной и

¹ Malone, T.W. Harnessing Crowds: Mapping the Genome of Collective Intelligence, MIT Center for Collective Intelligence Massachusetts Institute of Technology / T.W. Malone, R. Laubacher, C. Dellarocas. – Cambridge, MA, Working Paper No. 2009-001, 2009.

² Феррис, К. BYOD – четыре буквы, от которых ИТ-директора бегут в панике / К. Феррис // Директор информационной службы. – 2012. – № 2. – URL: <https://www.osp.ru/cio/2012/02/13013084/> (дата обращения: 30.07.2019).

личной информационных сред человека и более эффективному использованию человеческих ресурсов в организации (с. 88-95);

– предлагается обоснование смены приоритетов в ИТ от систем планирования и управления ресурсами к системам управления знаниями и компетенциями проводить не на основе классификации технологических укладов¹, а на основе классификации технологических эпох (индустриальная, постиндустриальная, информационная и знаниевая) (с. 120-126);

– в отличие от многочисленных работ², в которых говорится о новой роли руководителей ИТ служб (CIO) как менеджеров по инновациям вне зависимости от типа предприятия, на котором они работают, в настоящем исследовании показано, что такое изменение роли напрямую коррелирует с отраслевой принадлежностью организации к той или иной технологической эпохе, причем инновационная роль CIO наиболее характерна для предприятий, относящихся к информационной эпохе (финансовые организации, СМИ, телеком) и эпохе знаний (наука, образование, здравоохранение и соцобеспечение) (с. 130-135);

– предложена экономико-математическая модель коллективного IQ, которая в отличие от существующих моделей³ позволяет сравнивать групповые возможности с индивидуальными и, в частности, демонстрирует возможность увеличения эффективного коэффициента интеллектуальности для каждого члена группы за счет распределения работ в соответствии с компетенциями участников (с. 154-163);

– в отличие от описательного подхода к оценке эффективности сочетания креативных и аналитических компетенций (например, при организации брейнсторминга) и статического подхода определения вероятности решения групповых задач, предложена экономико-математическая модель, позволяющая оценить время сокращения решения задач за счет коллаборации экспертов (с. 169-179);

¹ Глазьев, С.Ю. Теория долгосрочного технико-экономического развития / С.Ю. Глазьев. – Москва : ВладДар, 1993. – 310 с.

² Watts, S. Innovative IT climates: CIO perspectives / S. Watts, J.C. Henderson // The Journal of Strategic Information Systems. – 2006. – Vol. 15, № 2. – P. 125-151.

³ Szuba, T. A formal definition of the phenomenon of collective intelligence and its IQ measure / T. Szuba // Future Generation Computer Systems. – 2001. – Vol. 17, № 4. – P. 489-500.

– в отличие от большинства работ по структуризации интеллектуального капитала, начатых еще Т. Стюартом, показано, что человеческий интеллектуальный капитал является особой составляющей, которая обеспечивает формирование всего интеллектуального капитала (т.е. других его составляющих – внутреннего и внешнего организационного капиталов), причем доля этой составляющей растет, что подтверждено экономико-математическим моделированием распределения компетенций в организации (с. 180-189);

– в работе предложено расширить понятие субъектно-ориентированных систем управления бизнес-процессами (BPM), которое использовалось аналитиками компании Метасоник¹ для обозначения нового направления в области моделирования BPM, на ИС предприятия в целом, и позиционировать такие человеко-ориентированные или субъектно-ориентированные системы следующими в ряду вычислительных, процессных и контентных ИС (с. 201-206);

– в работе показано, каким образом на основе субъектно-ориентированного подхода можно интегрировать в системы управления бизнес-процессами, связанными с поддержкой баз знаний в организации, модели компетенций и инструменты коллаборации, позволяющие повысить эффективность использования интеллектуальных ресурсов в организации (с. 232-236);

– в отличие от технологий существующих экспертных сетей, не использующих коллаборацию, в работе предложено инструментальное решение для внедрения технологий коллективного интеллекта в сетевую работу экспертов, описан алгоритм работы такой коллаборационной экспертной сети, который апробирован на примере реальных сетевых экспертиз и обмена знаниями в области корпоративных ИТ (с. 258-266).

Теоретическая и практическая значимость. Данная работа закладывает теоретические основы возможности использования технологий коллективного интеллекта в деятельности организаций и будет полезна для изучения путей развития современных корпоративных ИС. Результаты данной работы могут быть использованы при проектировании систем управления знаниями на крупных высокотехнологичных предприятиях, на которых в области научно-

¹ Schiffner, S. IEEE 18th International Enterprise Distributed Object Computing Conference Workshops / S. Schiffner, T. Rothschild, N. Meyer // Towards a Subject-Oriented Evolutionary Business Information System. – 2014. – P. 381-388.

исследовательских и опытно-конструкторских работ задействованы сотни и тысячи специалистов, находящихся в различных географических регионах. В частности, отдельные инструменты управления коллективным интеллектом вызвали интерес в России со стороны таких компаний как ПАО «Лукойл», ПАО «Аэрофлот», Государственная корпорация «Ростех», Холдинг «Технодинамика» и др. Наиболее востребованными являются инструменты организации сообщества практиков в научно-исследовательских институтах, позволяющие измерять компетенции специалистов, обмениваться знаниями. Кроме того, технологии коллективного интеллекта рассматриваются как важный инструмент работы распределенных ситуационных центров.

Методология и методы исследования. В работе применяется как конкретно-научная методология, включающая полевые исследования, так и общенаучная, в рамках которой были выявлены основные принципы и характеристики изучаемых технологий. В работе использованы различные методы исследования, среди которых можно отметить *методы анализа* существующих тенденций в области развития ИТ, в области применения технологий коллективного интеллекта. При рассмотрении технологий коллективного интеллекта в ряду других технологий организации труда (сорсинга): краудсорсинга, аутсорсинга и инсорсинга, использованы *метод сравнения* (смены видов сорсинга) и *метод индукции* (выявление нового метода сорсинга). При исследовании теории управления организациями с использованием ИТ для выявления взаимосвязи между экономическими и технологическими потребностями организаций использован *метод аналогии*. При изучении эффективности технологий коллективного интеллекта использованы *методы экономико-математического моделирования*, которые показали, насколько групповая работа может быть производительнее при правильном использовании человеческих ресурсов. *Метод экспертных оценок*, используемый для выявления практики работы менеджеров по ИТ, позволил подтвердить разделение технологических этапов при автоматизации организаций различных отраслей экономики и выявить особую роль технологий коллективного интеллекта.

Степень достоверности, апробация и внедрение результатов исследования. Степень достоверности полученных в диссертации результатов, касающихся теоретических основ технологий коллективного интеллекта в

управлении организации, подтверждается существующей практикой развития ИТ и используемыми в работе экономико-математическими моделями. Отдельные выводы работы были проверены в полевых условиях. В частности, приоритезация задач организаций в области ИТ, предложенная в диссертации, была подтверждена анализом опроса руководителей ИТ-служб, и легла в основу классификации обобщенных трудовых функций профессионального стандарта менеджера по ИТ, утвержденного Министерством труда и социальной защиты РФ. Разработанные инструментальные средства поддержки технологий коллективного интеллекта были проверены в реальной работе экспертной сети, а также внедрены в практику работы ряда организаций.

Основные положения и выводы диссертации прошли апробацию в виде докладов, выступлений автора и их обсуждения на конференции «ИТ для ВПК» (г. Иннополис, «Ростех», 26–27 мая 2015 г.), на всероссийской конференции Москоу Таймс (Москва, Москоу Таймс, 26 июня 2015 г.), на форуме «SMART Company» (Москва, Издательство «Открытые системы», 23 сентября 2015 г.), на Московском деловом форуме (Москва, МГ «Деловая Россия», 20 октября 2015 г.), на научных семинарах А.Б. Чубайса (Москва, Роснано, 26 февраля 2016 г.) и Г.Б. Клейнера (Москва, Финансовый университет, 27 апреля 2016 г.), на форуме «Управления знаниями» (Москва, Росатом, 14 апреля 2016 г.), на международной конференции Темпус (г. Саратов, СГТУ им. Гагарина Ю.А., 25 августа 2016 г.), на международной конференции IAC (Москва, РАНХиГС, сентябрь 2017 г.). Результаты работы докладывались на международной конференции по управлению коммуникациями и ИТ (г. Мадрид, Испания, ICCMIT, 2–4 апреля, 2018 г.) и на Международной научно-практической конференции-биеннале «Системный анализ в экономике» (Москва, Финансовый университет, 21–23 ноября, 2018 г.), на V Международном технологическом форуме «Инновации. Технологии. Производство» (г. Рыбинск, АО «ОДК», 15–17 апреля 2019 г.), на 14-й Международной научно-практической конференции «Социальная ответственность и современные вызовы 2019» (г. Марибор, Словения, IRDO, 20–21 июня 2019 г.).

Материалы диссертации использованы при выполнении следующих научно-исследовательских работ, проведенных в Финансовом университете:

– «Исследование экономических особенностей российского рынка корпоративной мобильности и интернета вещей» в части анализа трендов развития информационно-коммуникационных технологий и исследования новых тенденций в области корпоративной автоматизации.

– «Исследование методологических основ и подходов трансформации ИС ПФР в единую цифровую платформу для социальной сферы» в части исследования платформенного подхода к автоматизации и анализа роли руководителей ИТ-служб в условиях цифровой экономики.

– «Совершенствование информационного обеспечения системы управления кадрами на основе компетентностного подхода и индивидуального трекинга карьеры государственных гражданских служащих» в части развития компетентностного подхода для оценки сотрудников и изучения субъектно-ориентированных ИС.

Проведенные в диссертации исследования применяются в практической деятельности:

– группы компаний АйТи, где инструменты организации коллективной работы экспертов нашли применение при разработке современных систем управления контентом предприятия, которые внедряются на крупных предприятиях компаниями, входящими в группу АйТи. Особенно интересными и практически значимыми являются выводы и основные положения диссертации, позволяющие учесть коллективность работы и компетентностный подход при организации бизнес-процессов, связанных с управлениями знаниями в организации;

– компании Лукойл, где использование методологии и материалов диссертационного исследования способствовало развитию понимания имеющегося в Компании интеллектуального капитала и дальнейших возможностей его капитализации, в том числе за счет внедрения технологий коллективного интеллекта и непрерывных улучшений. Положения диссертации используются в практической работе и способствовали дальнейшему развитию Корпоративной системы управления знаниями, что ежегодно подтверждается при проведении итогов работы КСУЗ в соответствии с методологией, утвержденной Правлением ПАО «Лукойл»;

– Союза ИТ-директоров, где материалы диссертации не просто нашли практические применения в работе, но даже стали основой функционирования Центра ИТ экспертизы Союза ИТ-директоров, который уже более 10 лет проводит различного рода экспертизы с использованием технологий коллективного интеллекта. Высокий уровень экспертной работы стал возможным благодаря тому, что было создано экспертное сообщество EXPINET.RU, объединяющего наиболее авторитетных экспертов в области ИТ, инструментарий для коммуникаций которого (коммуникационный портал) был разработан в рамках диссертационного исследования.

Материалы диссертации используются в учебной деятельности кафедрой «Бизнес-информатика» Финансового университета в преподавании учебных дисциплин «Стратегическое управление ИТ в бизнесе» и «Сквозные технологии цифровой экономики».

Апробация и внедрение результатов исследования подтверждены соответствующими документами.

Публикации. Основные положения диссертации отражены в 50 научных публикациях, общим объемом 111,53 п.л. (авторский объем – 52,22 п.л.), в том числе в одной авторской монографии объемом 20,0 п.л., в 3 коллективных монографиях общим объемом 55,8 п.л. (авторский объем – 4,6 п.л.), в 20 статьях общим объемом 15,75 п.л. (авторский объем – 11,8 п.л.) в рецензируемых научных изданиях, определенных ВАК при Минобрнауки России: три в международной цитатно-аналитической базе Scopus общим объемом 1,6 п.л. (авторский объем 1,05 п.л.) и восемь в цитатно-аналитической базе RSCI общим объемом 7,53 п.л. (авторский объем – 4,97 п.л.).

Структура и объем диссертации. Работа представлена на 342 страницах и включает в себя введение, 5 глав, заключение, список литературы из 413 наименований и пять приложений. Работа содержит 21 таблицу и 58 рисунков.

II Основное содержание работы

В первом разделе первой главы обсуждается роль технологий коллективного интеллекта в управлении организацией в современную эпоху, представлен критический обзор научных исследований в области коллективного интеллекта. Дается определение **технологий коллективного интеллекта как особой формы ИТ, способствующих коллективному решению интеллектуальных и творческих задач с использованием сетевых коммуникаций.** Такое определение позволяет ограничить область применения технологий коллективного интеллекта в организации задачами автоматизации коллективной интеллектуальной деятельности. Показано, что взрывной рост научной информации требует коллективной организации ее потребления, что подтверждает необходимость развития технологий сетевой групповой работы в области науки и техники, и создания соответствующих систем, о которых можно говорить, как о системах коллективного разума.

Во втором разделе первой главы рассматриваются технологии и идеи, которые сформировали почву для внедрения технологий коллективного интеллекта. Прежде всего, это идеи системности и гармонизации индивидуального и коллективного, которые позволяют одному человеку раскрыть свои способности в групповой деятельности. Описаны инструменты сетевого общения профессионалов «Сообщества практиков» (CoP – Communities of Practice), которые реализуют отдельные элементы технологий коллективного интеллекта, хотя и имеют ряд недостатков, связанные с отсутствием измерения компетенций в них.

В третьем разделе первой главы исследуется роль технологий коллективного интеллекта в эпоху знаний. Показывается, что роль товара в эпоху знаний будут играть не знания, а компетенции людей. Данный подход коррелирует с идеями Г.Б. Клейнера о переходе от экономики знаний «к стадии «экономики мысли»¹. Если товаром в новой экономике станут человеческие компетенции, т.е. способности человека заниматься интеллектуальной деятельностью, роль производства такого «товара» будет выполнять образование. Однако образование в условиях новой экономики, конечно же, не будет ограничено только школой и

¹ Клейнер, Г.Б. Экономика нефти – экономика знаний – экономика мысли : горизонты российской экономики / Г.Б. Клейнер // Труды вольного экономического общества России. – 2015. Том 196. – №7. – С. 291-301.

университетами, человек будет обучаться и после получения базового образования, не только в образовательных организациях, но и самостоятельно, а также в процессе трудовой деятельности.

Вторая глава посвящена современным подходам повышения эффективности управления организацией с использованием ИТ. Технологии коллективного интеллекта являются закономерным итогом длительного процесса корпоративной автоматизации. «Перепрыгивание» через ступени автоматизации чревато тем, что очень нужные и востребованные для организации инструменты не будут эффективно работать, поскольку для них либо не будет достаточно информации, либо пользователи будут отвлекаться на участие в процессах, которые не были автоматизированы. В этой связи важно классифицировать уровни зрелости ИС, чтобы понимать, созданы ли условия для того, чтобы переходить к следующему этапу автоматизации. **В первом разделе второй главы** рассмотрены два инструмента классификации ИС – один из которых основан на архитектурных принципах предприятия, другой – на иерархии (пирамиде) потребностей в ИТ. В работе предложена классификация архитектурных принципов ИС предприятия в разрезе эффективности, безопасности, адаптивности и инновационности, показанная в таблице 1.

Таблица 1 – Развитие архитектурных принципов предприятия

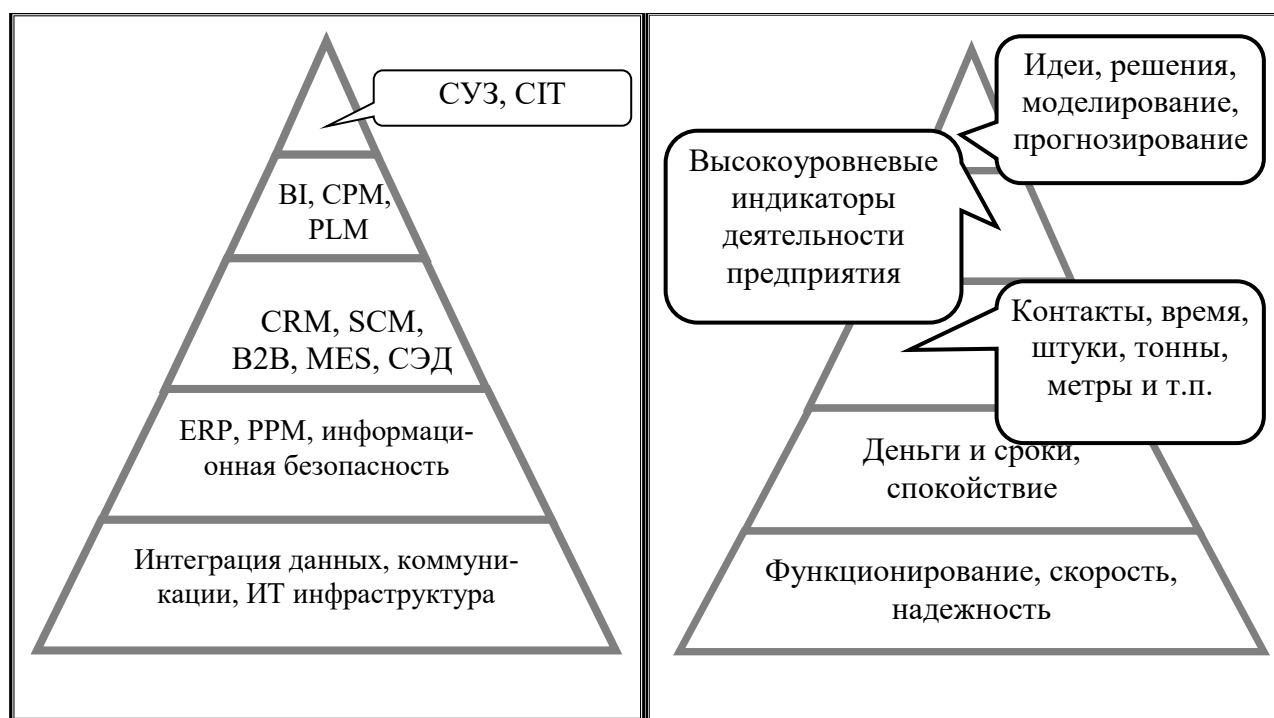
Уровни/ Группы принципов	Эффективность	Безопасность	Адаптивность	Инноваци- онность
Управление	Снижение ТСО	Доверие к производителю	Единые стандарты	Профессиональная экспертиза
Технологии	Тиражирование	Сертификация и контроль	Интероперабельность	Инновации и наука
Сервис	Полная автоматизация	Надежность и непрерывность	Расширяемость	Облачность
Данные и информация	Единый ввод информации	Сохранность, целостность, приватность	Программная масштабируемость	Конвергенция и интеллектуализация
-	→			

Источник: составлено автором.

Как правило, в первую очередь реализуются принципы в области эффективности и безопасности, и на уровне данных, и далее сервисов. И лишь с

достаточным развитием информатизации в организации начинает уделяться внимание принципам адаптивности и инновационности на уровне технологий и управления. Предпоследний уровень зрелости (уровни обозначены разной степенью насыщенности заливки) включает в себя ценностный подход к владению ИТ, установление доверенных отношений с поставщиками ИТ оборудования и ИТ услуг, единые стандарты управления, интероперабельность и инновационность технологий, облачность сервисов и инструменты интеллектуальной работы с данными. Последний уровень предполагает организацию профессиональной коллективной экспертизы в рамках управления ИТ, но сегодня этим пользуются лишь немногие организации.

В работе обсуждается использование инструмента классификации модулей ИС «Пирамида потребностей в ИТ» - рисунок 1.



Примечание – ERP – Enterprise Resource Planning (управление и планирование ресурсами предприятия), PPM - Project Portfolio Management (управление портфелями проектов); MES – Manufacturing Execution System (цеховые системы), SCM – Supply Chain Management (управление цепочками поставок); CRM – Customer Relationship Management (управление отношениями с клиентами); B2B – Business to Business (системы управления отношениями с партнерами); СЭД - системы электронного документооборота; BI - Business Intelligence (аналитические системы); CPM - Corporate Performance Management (управление эффективностью предприятия); PLM – Product Lifecycle Management (управление жизненным циклом продукции).

Источник: составлено автором.

Рисунок 1 – Пирамида потребности в ИТ: решения (слева) и метрики управления

Данный инструмент позволяет определить приоритеты и потребности в тех или иных технологиях при корпоративной автоматизации. На основе этого инструмента можно показать, что автоматизация инфраструктуры является первоочередной задачей, без которой эффективно внедрять другие модули невозможно. Следующие по приоритету стоят задачи автоматизации финансовой деятельности и процессов, связанных с основной деятельностью организации. На верхнем уровне пирамиды потребности располагаются системы управления знаниями и инструменты коллективного интеллекта (CIT – Collective Intelligence Technology).

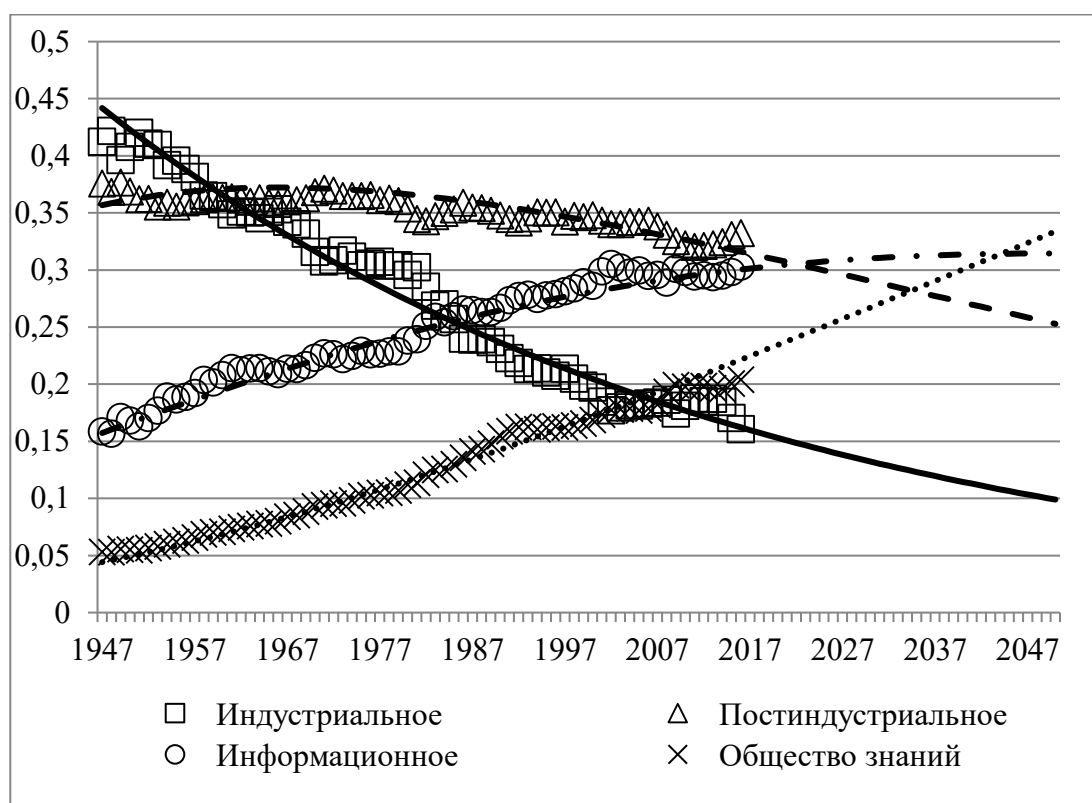
Изложенные классификации зрелости организаций в использовании ИТ позволяют сделать прогноз о том, какие ИС будут востребованы в ближайшем будущем. Этому посвящен *второй раздел второй главы*. Корпоративные системы планирования и учета (финансового, кадрового, налогового и т.п.), внедрение которых занимало больше всего времени в прошедшие два десятилетия как в России, так и во всем мире, станут частью инфраструктуры ИС. Однако сами процессы совершенствования планирования останутся, только они перейдут на уровень отрасли, государства, межгосударственных отношений. В ближайшем будущем будут решаться задачи координации планирования между предприятиями и создание единых отраслевых и межотраслевых систем нормативно-справочной информации (НСИ), цифровых платформ.

В третьем разделе второй главы исследованы результаты трансформации информационной среды человека, конвергенции личной и деловой сред. Показано, что в настоящее время идет процесс конвергенции информационных сред человека, когда инструменты и системы автоматизации деятельности на предприятиях и в организациях сближаются с инструментами и системами коммуникаций, используемыми в личной жизни человека. Процесс конвергенции информационных сред с одной стороны ведет к необходимости внедрения субъектно-ориентированных систем в деятельность организаций, позволяющих учитывать и эффективно использовать особенности конкретного сотрудника. А с другой стороны возникает потребность внедрения инструментов типа workflow для организации личной жизни человека. Конвергенция информационных сред

подразумевает тесную интеграцию информационных сервисов, когда использование стороннего программного обеспечения и оборудования максимально инкорпорируется в ИС предприятия.

Третья глава посвящена концептуальному обоснованию места технологий коллективного интеллекта в задачах автоматизации организаций. Предложена классификация развития ИКТ в соответствии с четырьмя технологическими эпохами (индустриальная, постиндустриальная, информационная и знаниевая), которые связаны с различными типами сорсинга или организации труда.

В первом разделе главы показано, что отрасли экономики можно распределить по четырем группам в соответствии с технологическими эпохами (индустриальное общество, постиндустриальное, информационное и общество знаний), динамика совокупной добавленной стоимости которых демонстрирует последовательную смену технологических эпох – рисунок 2.



Источник: составлено автором.

Рисунок 2 – Изменение долей добавленной стоимости по отраслям США

Выделение четырех этапов развития общества, соответствующих производству товаров, услуг, информации и знания, позволяет сопоставить им четыре этапа развития ИТ, связанных с управлением ресурсами, сервисами,

информацией и знаниями. Расчет трендов динамики групп отраслей и модель аппроксимации данных экономики США представлен в приложении А. В работе показано, что разделение ИТ на четыре группы соответствует тому, что ИТ могут выступать и как инструмент поддержки разделения труда (ERP и MRP системы), и как инструмент формирования бизнес-среды (CRM и B2B системы), и как инструмент информационного самообслуживания, и как инструмент управления знаниями.

Примечание – MRP – Material Requirements Planning (Системы планирования потребности в материалах).

В таблице 2 приведены стадии развития ИТ и соответствующие им системы управления предприятием. Корреляция между этапами развития ИТ и экономикой не случайна и связана с тем, что ИТ играют существенную роль в автоматизации экономической деятельности, и в силу этого тесно связаны с технологиями организации труда – моделями сорсинга, которых соответственно также можно выделить четыре типа: инсорсинг, аутсорсинг, краудсорсинг и ноосорсинг (детально обсуждается в третьем разделе третьей главы). Здесь краудсорсинг понимается в широком смысле этого слово как информационное самообслуживание (включающее в себя не только социальные сети, но и Интернет-торговлю, Интернет-банкинг и т.п.), а последний тип сорсинга как раз и относится к технологиям коллективного интеллекта.

Таблица 2 – Разделение ИТ систем в соответствии с технологическими эпохами

Технологическая эпоха	Стадия развития ИТ	ИТ системы, необходимые для управления предприятием		
<i>Индустриальная</i>	Управление ресурсами	MRP, ERP, MES		
<i>Постиндустриальная</i>	Управление услугами	↓	CRM, B2B, SCM, PPM	
<i>Информационная</i>	Управление информацией	↓	↓	BI, CPM, социальные сети, PLM, Интернет технологии
<i>Эпоха знаний</i>	Управление знаниями	↓	↓	↓
				СУЗ, СИТ, Competency Management
Примечание – Competency Management – системы управления идеями и компетенциями.				

Источник: составлено автором.

Представленная классификация технологических эпох как нельзя лучше иллюстрируют аналогичные этапы развития ИТ.

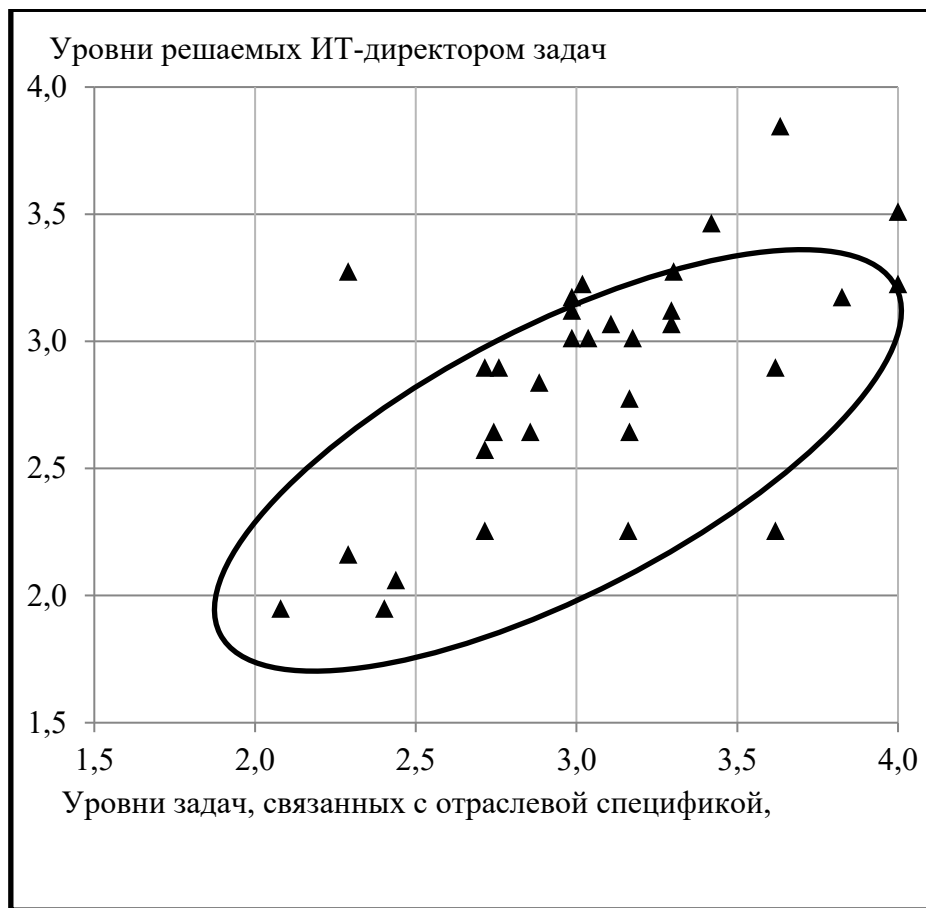
Во втором разделе третьей главы детально рассмотрены эти этапы, и показано как тренды развития ИТ укладываются в эту классификацию. В таблице 3 представлена классификация ИКТ по принципам управления, от управления ресурсами к управлению знаниями. Классификация развития ИКТ по четырем уровням позволяет определить зрелость в развитии ИКТ в организации, а также обосновать изменение роли ИТ в организации. Предложенная классификация была использована при разработке стандарта менеджера по ИТ.

Взаимосвязь с отраслевой спецификой уровней менеджмента ИТ, которая вытекает из соответствия уровней развития ИТ технологическим эпохам, была проверена с использованием опроса руководителей ИТ служб. Выявлена корреляция между отраслевой принадлежностью организации и позицией в управленческой иерархии менеджера по ИТ с задачами, которые ИТ-менеджер должен решать согласно профессиональному стандарту – рисунок 3.

Таблица 3 – Классификация ИКТ по типам управления

<i>ИКТ для</i>	<i>управления ресурсами</i>	<i>управления услугами</i>	<i>управления информацией</i>	<i>управления знаниями</i>
<i>Время развития</i>	С середины XX века	С конца XX века	С второй половины 1-го десятилетия	Настоящее время
<i>Примеры технологий</i>	MRP, ERP, MES, АСУТП, LAN	CRM, B2B, СЭД, WAN, e-mail, Web и т.п.	Социальные сети, Cloud, BI, Big Data, IoT, Web 2.0	KM, Competency Management, CoP
<i>Основные пользователи</i>	В начале - крупные компании	Весь бизнес (включая СМБ)	Граждане организации, государство	Профессиональные сообщества
<i>Тенденции развития</i>	Индустрия ЦОД-ов, ХааS, цифро-вые платформы	Технологии полностью откры-тых систем	Индустрия 4.0, Machine Learning, роботизация,	Tacit KM, человеко-ориентированные ИС
Примечание – АСУТП – автоматизированные системы управления технологическими процессами; LAN (Local Area Network) – локальная сеть; WAN (Wide Area Network) – глобальная сеть.				

Источник: составлено автором.



Источник: составлено автором.

Рисунок 3 – Соотношение уровней, решаемых СІО задач и уровня требований к задачам, связанных с отраслевой спецификой

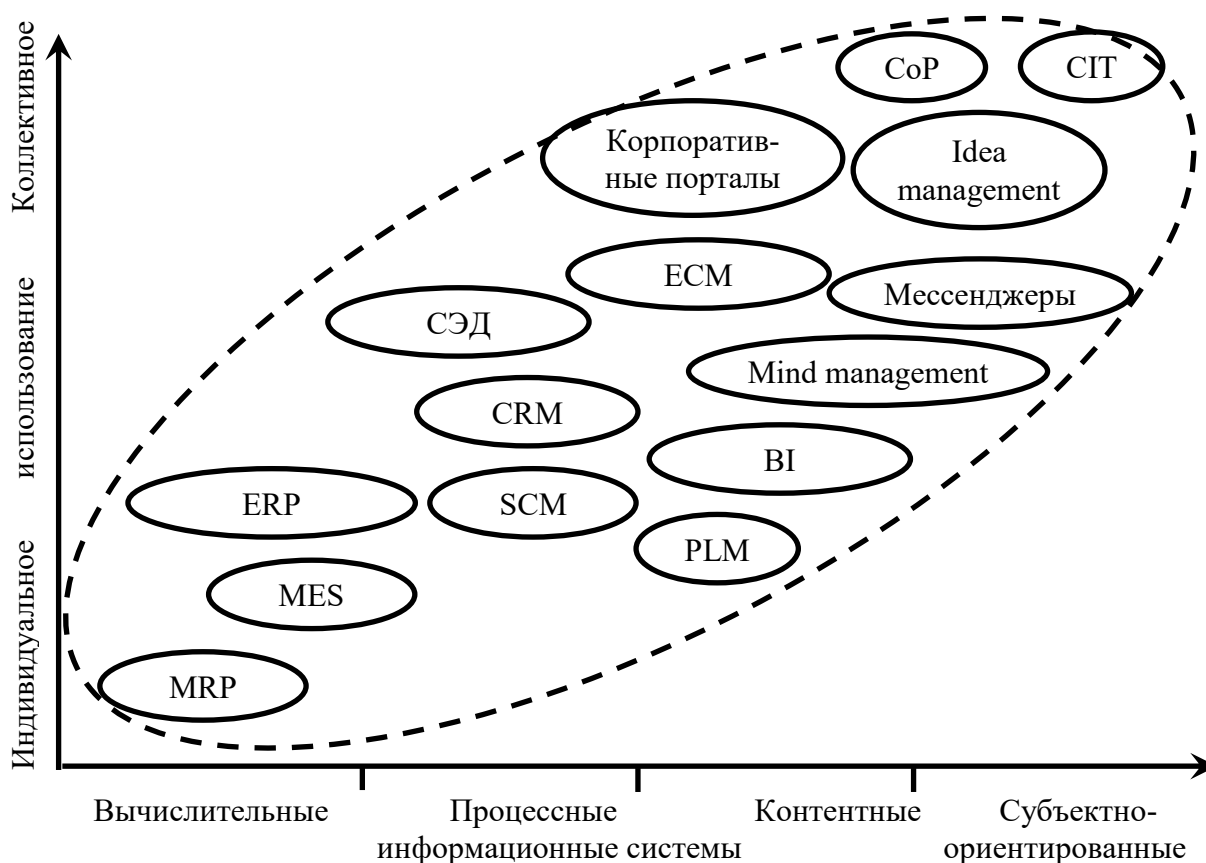
В третьем разделе третьей главы предложена классификация ИС предприятия в соответствии с предложенной классификацией развития ИТ. Для предприятий индустриальной эпохи ИС целесообразно назвать *вычислительными*, так как они обеспечивают расчеты, которые требуются для планирования и учета предприятия. ИС, относящиеся к постиндустриальной эпохе, правильно будет назвать *процессными ИС*, поскольку они необходимы для автоматизации отношений организации с клиентами, партнерами или же с коллегами, т.е. отношений, которые описываются бизнес-процессами.

В информационную эпоху одним из важнейших направлений развития ИТ является использование информационного контента, который включает в себя явные знания. Этот контент возникает и поддерживается при работе с аналитическими системами, в рамках технологий работы с Большими данными, в рамках систем управления контентом предприятий. Такие ИС можно назвать по аналогии с системами ЕСМ *контентными ИС*. Разработка же ИС для предприятий, относящихся к эпохе знаний, требует поддержки творческой деятельности

человека, учета его индивидуальных особенностей и компетенций, и возможности организации коллективной интеллектуальной деятельности. Такие ИС имеет смысл называть *человеко-ориентированными (или субъектно-ориентированными) ИС*.

Можно построить карту корпоративных ИТ, как показано на рисунке 4, из которой будет видно, что ИТ в организациях развиваются от вычислительных к человеко-ориентированным системам, причем одновременно растут требования к автоматизации именно коллективной деятельности.

Классификация технологических эпох соответствует и классификации наиболее типичных сорсинговых моделей организации труда. Так, индустриальному обществу соответствует инсорсинг, постиндустриальному – аутсорсинг, а информационному обществу – краудсорсинг (понимаемого как технологии информационного самообслуживания). Предложено название для сорсинга, соответствующего технологической эпохе знаний – ноосорсинг, что означает сорсинг неявного знания, организованного в виде workflow, технологиями которого и будут технологии коллективного интеллекта.



Источник: составлено автором.

Рисунок 4 – Карта корпоративных ИТ в зависимости от класса ИС и типа использования

Если попробовать ответить на вопросы «КТО участвует в этом виде сорсинга, какие люди?», «ЧТО они делают, какова их цель», «КАК организован процесс», и «ПОЧЕМУ они это делают, т.е. какова их мотивация?», можно по аналогии с работами группы под руководством Малоуна¹ описать «геномом сорсинга» - таблица 4. Из таблицы видно, что целью сотрудников, работающих по технологии инсорсинга – это выполнение поставленных перед ними задач, а сотрудников аутсорсинговых компаний – оказание услуг. Цель участников краудсорсинговых проектов и сервисов – получать или предоставлять информацию, а цель экспертов, которые используют технологии коллективного интеллекта, – создание знаний.

Именно целеполагание в сорсинге позволяет провести границу между такими близкими по форме сетевыми проектами, как Википедия и Линукс, которые Малоун отнес к коллективному интеллекту. В проекте Википедия не создается нового знания, а просто собирается та информация, которая уже известна. Более того, если попробовать опубликовать в Википедии только что сделанное открытие, система модерации исключит такую публикацию из проекта, поскольку в сетевой энциклопедии может быть только то, что уже всеми признано и является непреложной истиной. В этом смысле Википедия не сильно отличается от проектов Booking и TripAdvisor. И, наоборот, в проекте Линукса создается совершенно новый продукт, в нем приветствуются новые идеи, и этот проект соответствует технологиям коллективного интеллекта.

Таблица 4 – Геном сорсинга

Сорсинг:	Инсорсинг	Аутсорсинг	Краудсорсинг, самообслуживание	Коллективный интеллект
Люди	Сотрудники предприятия	Сотрудники фирм-партнеров	Клиенты, население	Эксперты
Цель	Выполняют часть работы	Оказывают услуги	Получают или дают информацию	Создают и используют знание
Процесс	В рамках бизнес-процессов	На условиях договоров и SLA	Интернет-самообслуживание	Коллективная работа
Мотивация	Зарплата и соц. пакет	Прибыль	Необходимость в информации, слава	Удовлетворение в творчестве

Источник: составлено автором.

¹ Malone, T.W. Harnessing Crowds: Mapping the Genome of Collective Intelligence, MIT Center for Collective Intelligence Massachusetts Institute of Technology / T.W. Malone, R. Laubacher, C. Dellarocas. – Cambridge, MA, Working Paper No. 2009-001, 2009. – 20 с.

Четвертая глава посвящена вопросам математического моделирования характеристик коллективного интеллекта и его влияния на деятельность организаций. **В первом разделе** предложен математический аппарат для расчета коэффициента интеллектуальности группы – коэффициента, показывающего, насколько эффективно используются компетенции специалистов при групповой работе. При этом предлагается использовать характеристики решения задач, которые являются интегральными величинами плотности вероятности решения задач. Наиболее важным свойством плотностей вероятностей является то, что среднее время решения двух задач точно равно сумме среднего времени решений каждой из задачи отдельно, независимо от величины параметров функций плотности вероятности, как показано в формуле (1):

$$\langle t \rangle_{1,2} = \int_0^{\infty} t \cdot dt \int_0^t p(t_1; \tau_1; t') \cdot p(t_2; \tau_2; t - t') dt' = \langle t \rangle_1 + \langle t \rangle_2, \quad (1)$$

где $p(t_i; \tau_i; t)$ – плотность вероятности решения задачи i с параметрами сложности t_i и τ_i в момент времени t , а $\langle t \rangle_i$ – среднее время решения задачи i .

Аддитивность величины среднего времени говорит о том, что любая задача может быть редуцирована к набору менее сложных задач, суммарное время решения которых не изменится. Величина среднего времени решения задачи, таким образом, может выступать в качестве универсальной характеристики ее сложности и компетенции человека одновременно. Как правило, в управлении организацией бизнес-процессы выстроены таким образом, чтобы время, отведенное на решение той или иной задачи, было больше, чем среднее время решения задачи, и поэтому процесс решения самой задачи (т.е. распределение плотности вероятности во времени) не имеет большого значения. Если же речь идет об интеллектуальной деятельности, среднее время решения сложных задач (или качество их решения) варьируется очень широко, и сильно зависит от компетенций конкретных исполнителей и возможности коллаборации между ними.

Для описания компетенций группы экспертов в работе было введено понятие групповой матрицы компетенций C_j^i , где i – порядковый номер члена группы (число которых N), j – порядковый номер компетенции (число которых K),

величина C_j^i – вероятность решения задачи в заданное время, требующей компетенции с номером j , i -м членом группы. Объем задач, которые будут решать эксперты группы для определения группового IQ, можно обозначить групповой матрицей тестов T_j^i , где i и j – те же порядковые номера членов группы и компетенций, а величина T_j^i равна числу задач (тестов), соответствующих компетенции j , которые должен решать член группы с порядковым номером i . Тогда величина коллективного IQ будет определяться по формуле (2):

$$CIQ = \frac{1}{N} \sum_i^N \sum_j^K C_j^i \cdot M_j^i, \quad (2)$$

где M_j^i – коллаборационная матрица при которой коллективный IQ (CIQ) максимален, удовлетворяющая условиям $\sum_i M_j^i = \sum_i T_j^i$ и $\sum_j M_j^i = \sum_j T_j^i$, и в общем случае $M_j^i \neq T_j^i$.

Коллаборационная матрица представляет собой такое перераспределение задач в группе, которое обеспечивает достижение максимальной величины коллективного IQ. В работе описан алгоритм нахождения коллаборационной матрицы, и предложена программная реализация расчета по нему. В частности, было показано, что при правильном распределении работ в группе можно добиться того, что производительность группы в пересчете на одного члена будет выше в разы, чем производительность решения задач члена группы, имеющего самый высокий IQ.

При использовании технологий коллективного интеллекта необходимо учитывать не только компетенции человека в той или иной сфере знаний, важным является правильная организация совместной работы над одной задачей. Так, например, научный руководитель исследования, которое выполняется группой ученых, как правило, ставит задачи и выдвигает идеи, а остальные участники развивают идеи. Сочетание креативных людей и аналитиков является основой брейнсторминга. При подготовке отчетов о научных исследованиях тоже имеет место коллаборация: часто один и тот же текст читают разные участники исследования, рецензируя и внося свои исправления. Это происходит не потому, что компетенции пишущего текст меньше компетенций рецензентов, а потому что

взгляд со стороны позволяет лучше увидеть недостатки. Кроме того, трудозатраты на экспертизу, как правило, на порядок меньше трудозатрат на подготовку первоначального документа, что позволяет привлечь к работе сразу несколько человек, имеющих разные компетенции и опыт.

В работе предложены две модели, демонстрирующие эффект от коллаборации в случае брейнсторминга и в случае работы с рецензированием. Модели строятся с использованием функций плотностей вероятностей решения задачи, причем в случае сложных задач интеграл плотности вероятности может интерпретироваться не только как вероятность решения задачи в данный момент времени, но и как доля выполнения задачи. При построении моделей была использована гипотеза, что при передаче задачи от одного эксперта к другому должно выполняться условие непрерывности как вероятности решения задач (что очевидно, если вероятность равна доли решения задачи), так и плотности вероятности (т.е. динамики решения задачи).

С целью получения аналитических оценок использовались относительно простые модельные функции. Так, в случае модели с брейнстормингом для вероятностей (или динамики) решения задач (за время x) эксперта аналитика $F^a(x)$ и эксперта, имеющего креативные способности $F^i(x)$ были выбраны следующие функции (3, 4):

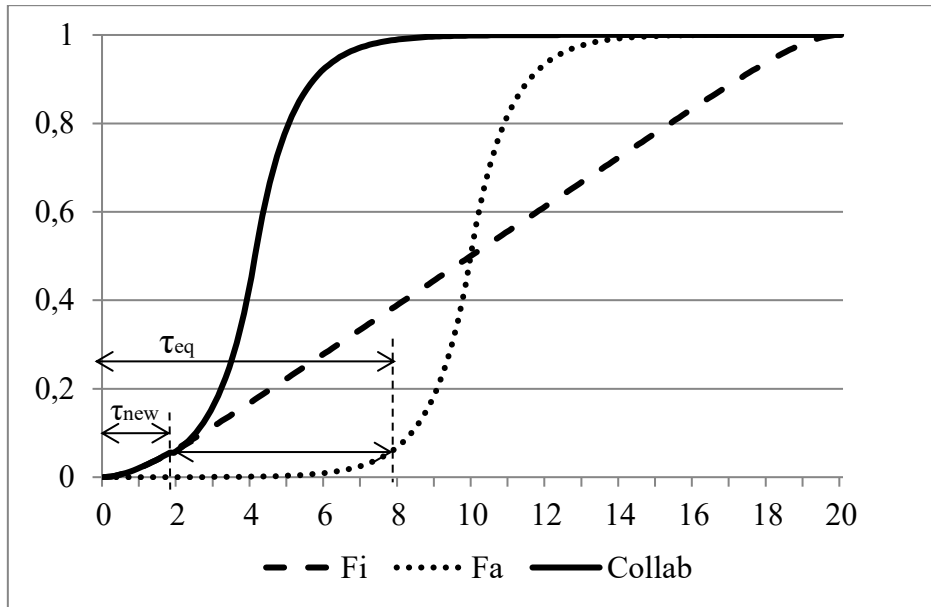
$$F^i(x) = \gamma_i x - \frac{\gamma_i}{\alpha_i} (1 - e^{-\alpha_i x}); F^a(x) = \frac{\gamma_a}{\alpha_a} (e^{\alpha_a x} - 1) - \gamma_a x \text{ при } x \leq x_0,$$

$$F^i(x) = \gamma_i x - \frac{\gamma_i}{\alpha_i} (1 + e^{\alpha_i(x-2x_0)} - 2e^{-\alpha_i x_0}), \quad (3)$$

$$F^a(x) = \frac{\gamma_a}{\alpha_a} (2e^{\alpha_a x_0} - e^{-\alpha_a(x-2x_0)} - 1) - \gamma_a x \text{ при } x < x \leq 2x_0,$$

$$\text{где} \quad \gamma_a = \frac{1}{2} \frac{1}{\left(\frac{1}{\alpha_a} [e^{\alpha_a x_0} - 1] - x_0\right)}; \gamma_i = \frac{1}{2} \frac{1}{\left(x_0 - \frac{1}{\alpha_i} [1 - e^{-\alpha_i x_0}]\right)}. \quad (4)$$

Функции показаны на рисунке 5 прерывистой кривой и кривой из точек соответственно, а распределение во времени вероятности совместного решения задачи показано сплошной кривой.



Источник: составлено автором.

Рисунок 5 – Функции вероятностей $F^i(x)$ и $F^a(x)$ при $\alpha_i = \alpha_a = 1$

В предложенной модели предполагается, что среднее время решения задачи для обоих экспертов одинаково и равно x_0 . Только аналитик почти всегда решает задачу за среднее время, а эксперт с креативными способностями может решить задачу намного раньше, или намного позже. Эффект достигается за счет того, что эксперт с креативными способностями предлагает возможное решение за время τ_{new} , много меньшее времени, которое затратил бы аналитик: τ_{eq} , а завершение работы остается за аналитиком (рецензентом).

При больших величинах α_a (когда $\alpha_a x_0 \gg 1$ и $\alpha_a \gg \alpha_i$) можно получить оценочные значения сокращения времени совместного решения задач экспертами согласно формуле (5):

$$(\tau_{eq} - \tau_{new}) \approx x_0 - \frac{\ln(\alpha_a x_0)}{\alpha_a} - \frac{1}{\alpha_a}. \quad (5)$$

В случае коллаборации с рецензированием использовались еще более простые функции (6):

$$F^i(x) = \frac{1}{2\alpha_i} x \text{ при } x \leq x_0 \text{ и } F^i(x) = 1 \text{ при } x > x_0, \\ F^a(x) = 1 - e^{-\alpha_a x} \text{ для всех } x. \quad (6)$$

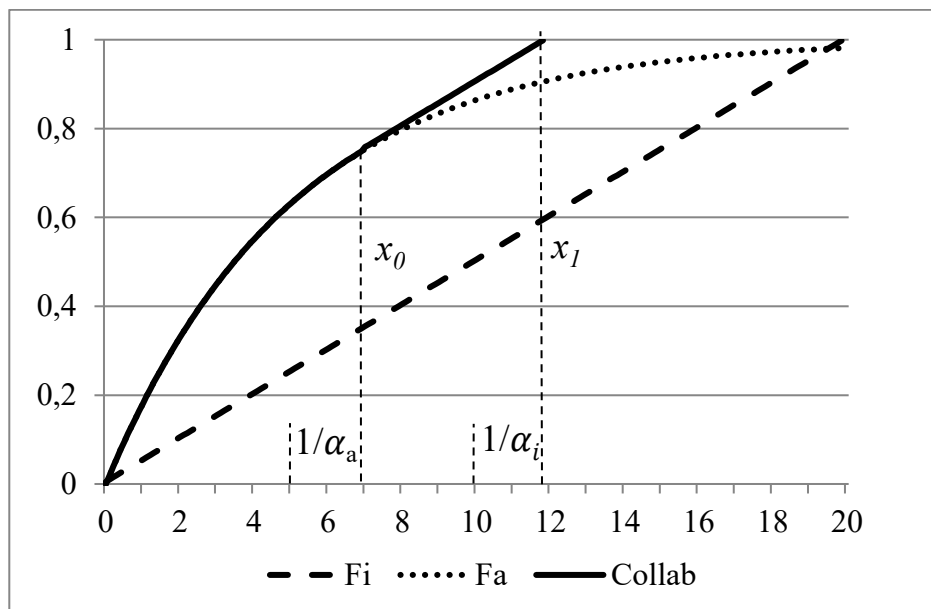
Здесь символом a обозначена вероятность (или объем) решения задачи экспертом аналитиком, а символом i - функция вероятности решения рецензентом, которая при $\alpha_i \gg 1$ совпадает с функцией креативного эксперта в предыдущем случае.

Разделение экспертов на авторов (тех, кто создает документ), и рецензентов положено в основу метода эволюционного согласования¹. На рисунке 6 показаны соответствующие графики (сплошная линия – совместное решение) и характерные времена решения задачи с рецензентом.

Величина времени полного решения задачи x_1 может быть определена из соотношения $\frac{1-F^a(x_0)}{x_1-x_0} = \frac{1}{2}\alpha_i$, откуда следует, что $x_1 = x_0 + 1/\alpha_a$ или равенство, определяемое формулой (7):

$$x_1 = \frac{1}{\alpha_a} \left(1 + \ln \frac{2\alpha_a}{\alpha_i}\right). \quad (7)$$

Величина x_1 имеет смысл, если речь идет не о простой задаче с ответом, когда функция вероятности показывает вероятность решения этой задачи, а о сложной интеллектуальной работе, которая может быть выполнена очень качественно или не очень.



Источник: составлено автором.

Рисунок 6 – Функции вероятности решения задачи экспертом $F^a(x)$ (точки), рецензентом (пунктир) $F^i(x)$ и совместное решение (сплошная линия)

Задача рецензента как раз и состоит в том, чтобы решение было качественным, а время x_1 покажет, за какое время это можно сделать. Предложенную модель можно использовать и для экономического обоснования разделения труда между автором и рецензентом. Поскольку величины

¹ Протасов, В. Метод эволюционного согласования решений – теоретическая основа / В. Протасов // Труды XVIII международной конференции «Технологии будущего для человечества». – 2013. – С. 15-18.

α_i и α_a показывают фактически производительность решения данного вида задач, можно сказать, что «себестоимость» работы экспертов будет равна производительности умноженной на затраченное время. В нашей модели себестоимость работы автора будет равна $x_0 \alpha_a = \ln \frac{2\alpha_a}{\alpha_i}$, а себестоимость работы рецензента: $(x_1 - x_0) \alpha_i = \frac{\alpha_i}{\alpha_a}$. Если предположить, что цена рецензента (например, для редакции журнала) выше его себестоимости в γ раз, получим, что затраты на совместную задачу будут определяться формулой (8):

$$\frac{\gamma}{\theta} + \ln(2\theta), \text{ где } \theta = \frac{\alpha_a}{\alpha_i}. \quad (8)$$

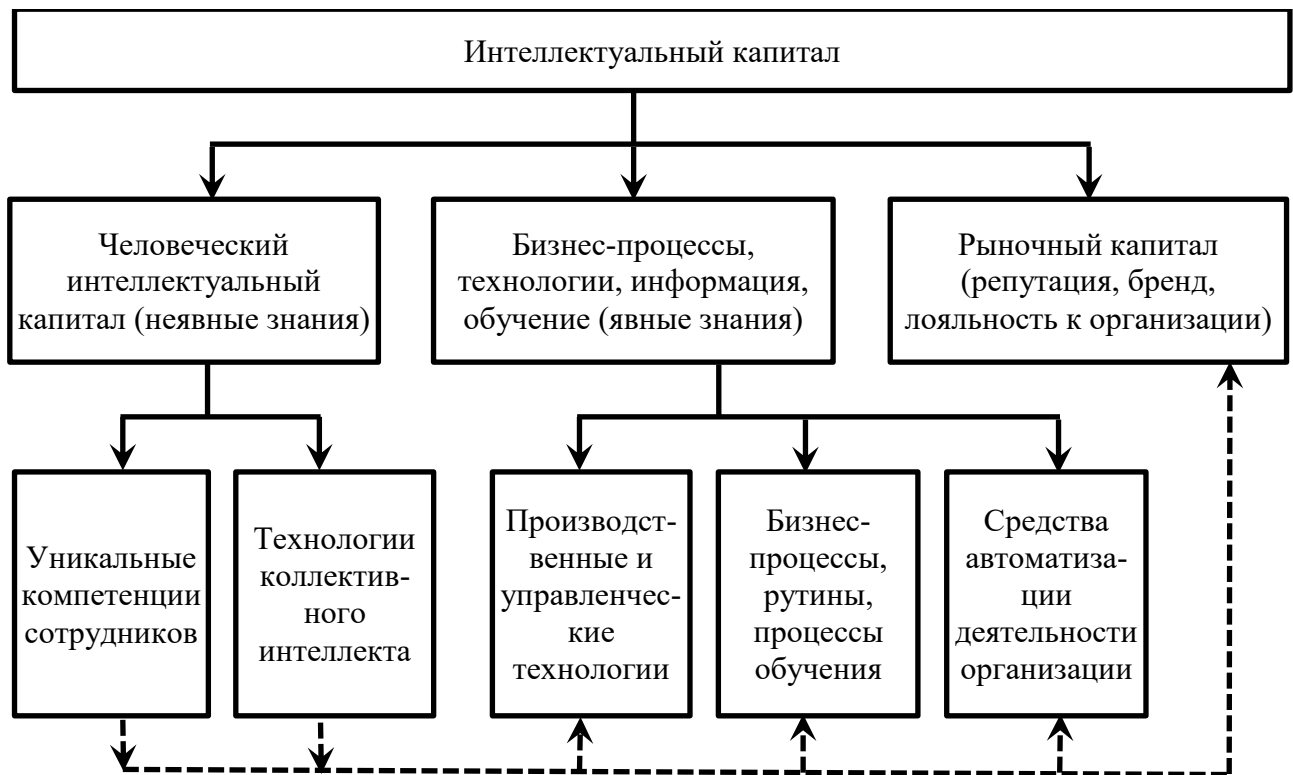
Минимум затрат на решение задачи с рецензированием будет достигаться при $\theta = \gamma$. Это значит, если цена работы рецензента выше его себестоимости в 2 раза, для рецензирования ему надо подбирать авторов, производительность которых в области компетенций, связанных с решением задачи, будет в 2 раза выше (именно такой пример приведен на графиках). Минимизация интеллектуальных затрат должна стать одним из инструментов повышения эффективности технологий коллективного интеллекта.

В отличие от решения задачи с брейнстормингом, где в результате синергии можно существенно сократить время решения задачи, в случае с рецензированием время сокращается не слишком сильно, но увеличивается качество решения задачи. Это бывает важно, когда срок предоставления результата ограничен: если предположить, что на задачу выделено x_1 времени, то в случае с рецензированием решение будет выполнено на 100%, а без рецензирования – $F^a(x_1)$. Таким образом, процент улучшения качества решения задачи с рецензированием будет равен величине, определяемой из формулы (9):

$$1 - F^a(x_1) = \frac{1}{2e} \frac{\alpha_i}{\alpha_a}. \quad (9)$$

Для параметров, приведенных на рисунке 6, этот процент будет равен 9,2%.

В третьем разделе четвертой главы предложена классификация интеллектуального капитала (ИК) – рисунок 7, показывающая различие между явным и неявным знанием.

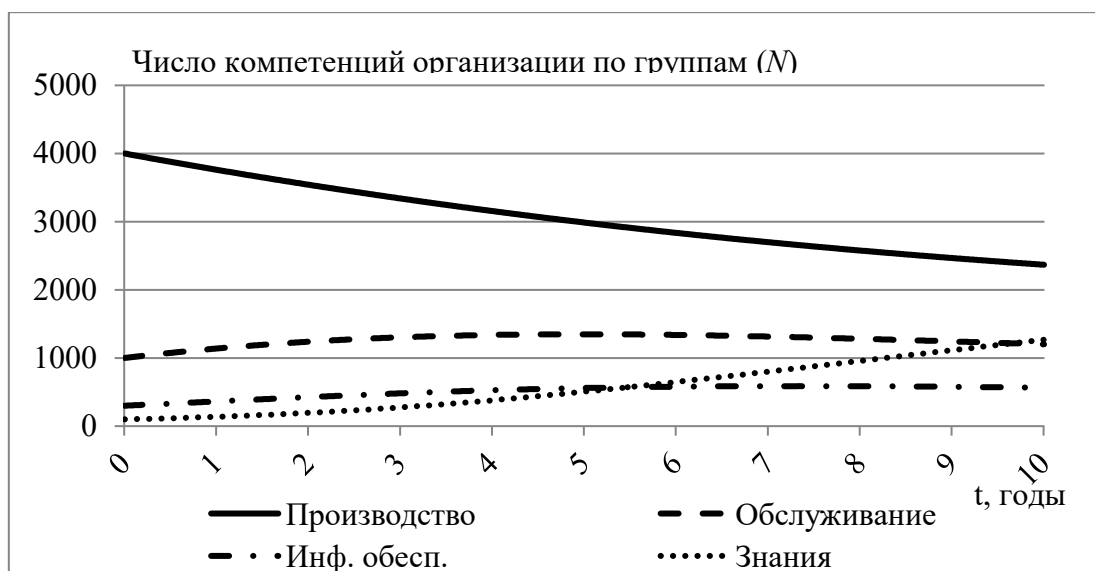


Источник: составлено автором.

Рисунок 7 – Структура ИК и место знания в организации

Рыночный капитал (бренд, репутация) организации характеризуют ее «прошлое», материализованное в доверии клиентов. Внутренний организационный капитал (бизнес-процессы, технологии) говорит о «настоящем» компании, насколько она эффективно работает, управляет ресурсами и явными знаниями. А вот человеческий интеллектуальный капитал показывает «будущее» компании, насколько она готова развиваться и меняться. Неслучайно капитализация современных технологических компаний, не говоря уже о стартапах, во многом обязана вере акционеров в будущие успехи.

На рисунке 8 изображен вариант расчета, показывающий постепенное сокращение производственных компетенций (сплошная линия) за счет роста сервисных («Обслуживание»), информационных («Инф. обесп.») и инновационных («Знания») компетенций. При этом сервисные компетенции после роста также начинают снижаться, и динамика распределения компетенций становится похожей на распределение добавленной стоимости в экономике, изображенной на рисунке 2.



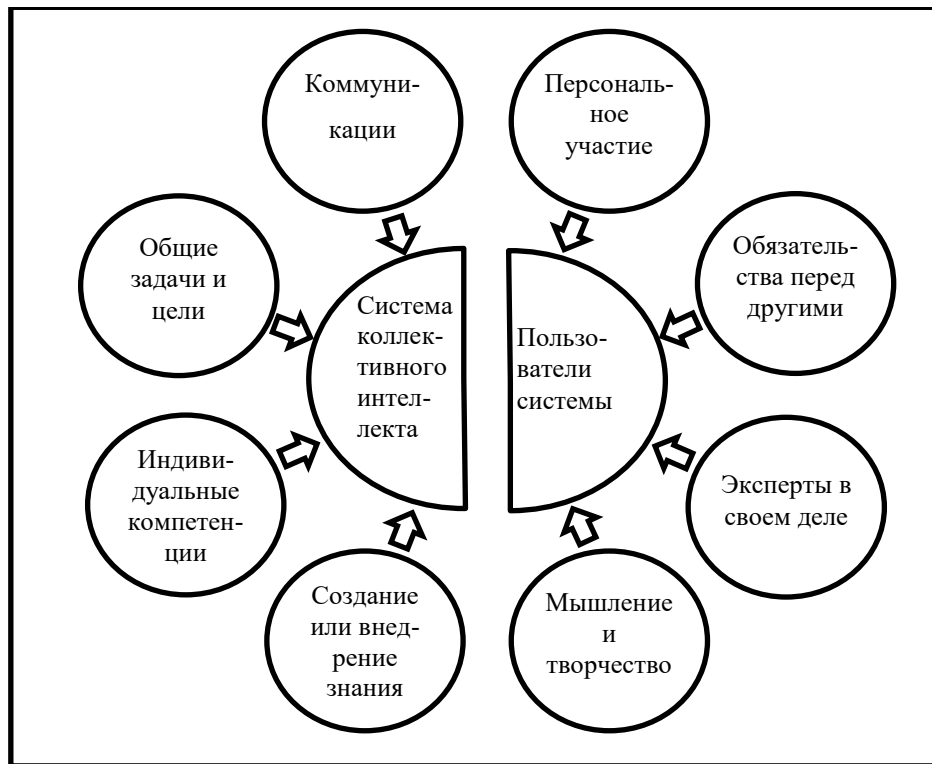
Источник: составлено автором.

Рисунок 8 – Динамика числа компетенций предприятия

В *четвертом разделе* обсуждаются вопросы гармонизации растущего объема коммуникаций человека и показывается, что такая гармонизация может достигаться за счет увеличения взаимосвязанности коммуникаций.

В *пятой главе* диссертации обсуждаются конкретные применения технологий коллективного интеллекта. В *первом разделе этой главы* сформулированы основные принципы человеко-ориентированных систем, в рамках которых и должны внедряться технологии коллективного интеллекта. Эти принципы включают в себя: приоритет требований пользователей; подстраивание системы под пользователей; возможность самостоятельной доработки системы пользователем; возможность работы с личной информацией; возможность включения в работу сторонних пользователей.

Во *втором разделе пятой главы* были сформулированы основные атрибуты систем коллективного интеллекта (систем, использующих СИТ) и характеристики пользователей таких систем. Эти атрибуты и характеристики изображены на рисунке 9. Коллективный интеллект можно представить в виде системы коллективного интеллекта (левая половина на рисунке) и пользователей этой системы. Система с СИТ должна включать в себя, сетевой инструмент коммуникаций (для организации коллективной работы пользователей); иметь общие для всех задачи и цели; определять индивидуальные компетенции (это отличает коллективный интеллект от краудсорсинговых проектов); поддерживать создание или внедрение знания.



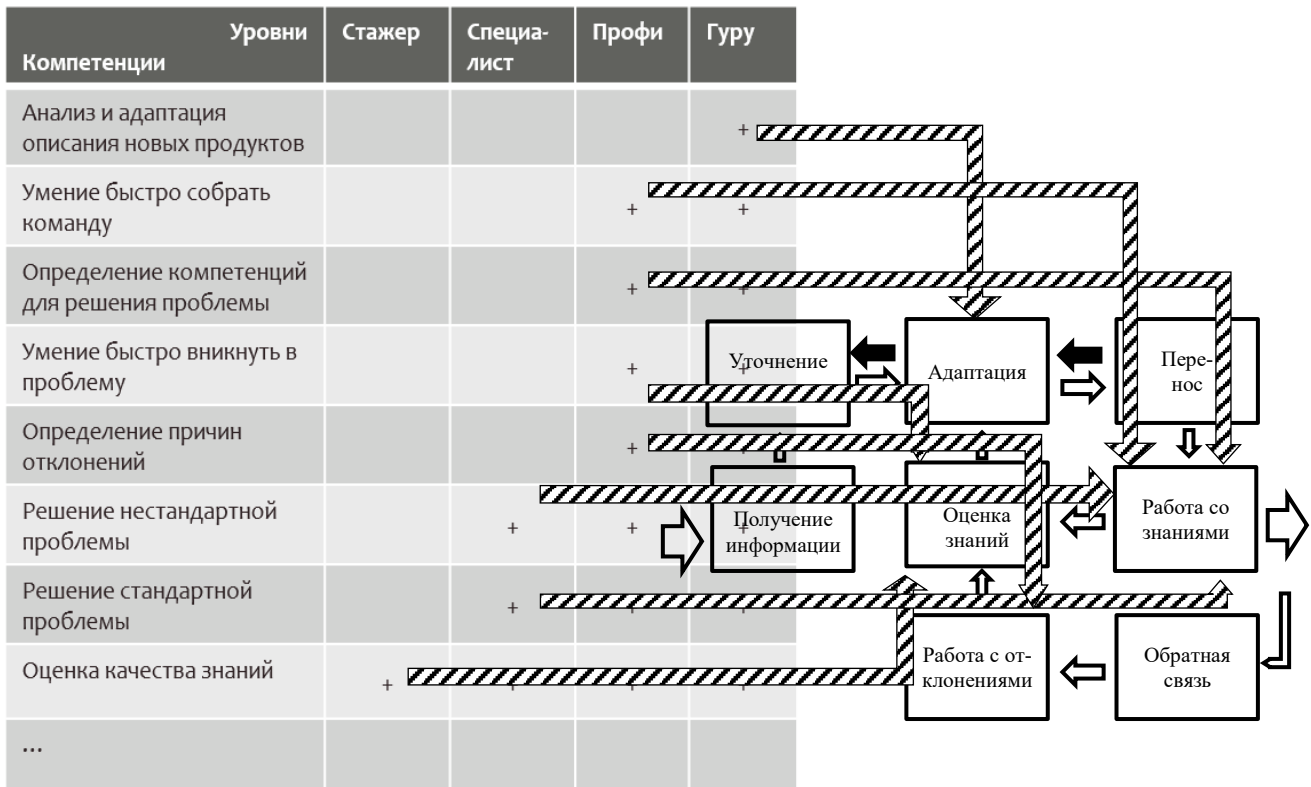
Источник: составлено автором.

Рисунок 9 – Атрибуты систем с СИТ и характеристики пользователей

Последний атрибут систем коллективного интеллекта также отличает их от краудсорсинга, поскольку краудсорсинговые проекты являются инструментом хранения и передачи знаний, но не инструментом производства или использования. Существенные различия имеются и в характеристиках пользователей систем коллективного интеллекта. В отличие от краудсорсинговых проектов, где возможно анонимное участие, в системах коллективного интеллекта участие персонифицировано. Более того, пользователь систем коллективного интеллекта должен брать на себя определенные обязательства (так в экспертных сетях пользователь подписывает соглашение, препятствующее распространению инсайдерской информации) в отличие от «свободного входа» и «свободного выхода» в краудсорсинговых проектах.

В этом же разделе на примере службы по работе с претензиями крупного банка демонстрируется как субъектно-ориентированный подход может быть внедрен в бизнес-процесс управления знаниями в организации. На рисунке 10 показано, что бизнес-процессам – схема с правой стороны, в рамках которых происходит совершенствование базы знаний для сотрудников call-центра, должна быть сопоставлена модель компетенций – таблица слева, таким образом, чтобы наиболее полно учесть компетенции сотрудников. При этом обязательно в бизнес-процесс на

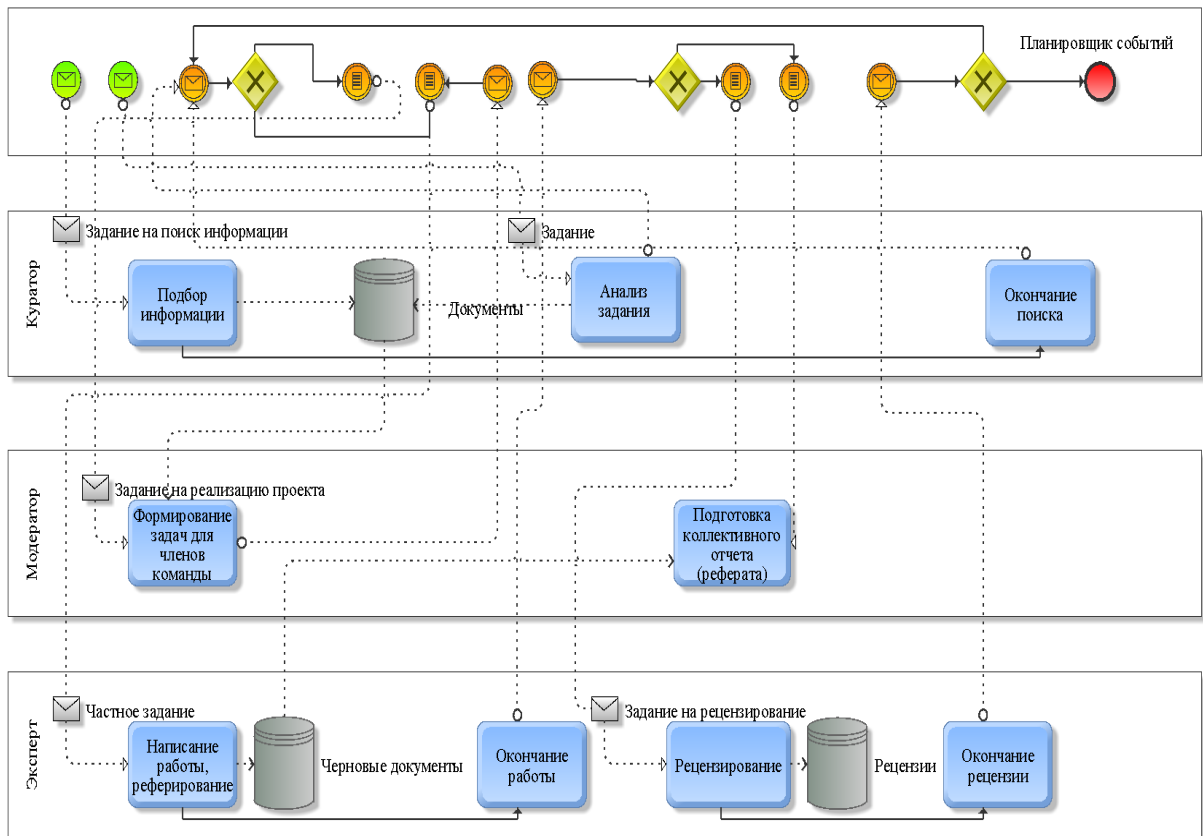
всех этапах, где возникает творческая работа, должна быть встроена групповая работа и обратная связь, которая позволяет точнее оценить уровень компетенций сотрудников.



Источник: составлено автором.

Рисунок 10 – Сопоставление модели компетенций бизнес-процессам системы управления знаниями

В работе предложена конкретная реализация ИТ платформы для работы экспертов, которая прошла опытную эксплуатацию в сообществе профессионалов, специализирующихся на управлении корпоративными ИТ. Техническое описание платформы представлено в приложении Д. Данная платформа поддерживает три роли экспертов: куратор, модератор и собственно эксперт – рисунок 11. Куратор и модератор также являются экспертами, но с дополнительными функциями. В дополнительные функции куратора входит определение компетенций, необходимых для проведения той или иной работы в сети, а также поиск информационных ресурсов, которые должны быть проанализированы экспертами. В дополнительные функции модератора входит организация коллективной работы группы экспертов, если это требуется для выполнения задач. Работу экспертного сообщества можно условно разделить на два процесса: процесс работы с информационными ресурсами, рейтингование компетенций, обмен знаниями и повышение квалификации; и процесс коллективной работы над экспертизой или иной творческой интеллектуальной задачей, поставленной заказчиками.



Источник: составлено автором.

Рисунок 11 – Модель коллективной работы на основе технологии EXPINET

III Заключение

Анализ исследований в области технологий коллективного интеллекта показал, что такие технологии должны быть отделены от краудсорсинга. Предложено определение технологий коллективного интеллекта как особой формы ИТ, способствующих коллективному решению интеллектуальных и творческих задач с использованием сетевых коммуникаций. В работе было показано, что технологии коллективного интеллекта являются закономерным шагом в развитии ИС, в которых основным ресурсом является человек. Актуальность применения технологий коллективного интеллекта обусловлена тем, что рост знаний превосходит индивидуальные возможности человека, и требует коллективных инструментов работы со знаниями. Технологии коллективного интеллекта становятся все более востребованными по мере перехода к обществу знаний, поскольку человеческий интеллектуальный капитал начинает играть важную роль в инновационном развитии организации. В работе показано, что переход от явных

знаний к неявным фактически означает переход от знаний к компетенциям. Именно компетенции и, прежде всего, интеллектуальные и творческие, становятся аналогом товаров и услуг в экономике знаний. А это свидетельствует об особом предназначении образования (в широком смысле), которое в эпоху знаний начинает играть роль производства компетенций.

Были проанализированы характеристики зрелости и направления развития корпоративных ИС. Развитие ИТ было рассмотрено с архитектурной точки зрения, а также с точки зрения роста потребностей организаций в ИТ. Показано, что с ростом зрелости организации в области использования ИТ архитектурные принципы ИС помимо эффективности и безопасности должны включать в себя адаптивность и инновационность, причем как на уровне сервиса и данных, так и на уровне технологий и управления. Аналогично и с точки зрения иерархии потребностей в ИТ – на более зрелых стадиях развития ИС включают в себя помимо систем планирования и документооборота аналитические системы и системы управления знаниями. В этой связи можно говорить, что технологии коллективного интеллекта востребованы организациями на более высоких стадиях зрелости развития их ИС. Также было показано, что информационные среды человека и организации по мере роста зрелости ИС конвергируют между собой. ИТ инструменты, которые человек использует в личной жизни (электронные календари, электронная почта, социальные сети, мессенджеры и т.п.), становятся инструментами для трудовой деятельности и наоборот, корпоративные инструменты человек начинает использовать в своей личной жизни.

Для выявления места технологий коллективного интеллекта среди ИТ в настоящей работе была использована классификация технологических эпох, основанная на различии в типах организации труда (сорсинге): индустриальная, постиндустриальная, информационная или цифровая, и эпоха знаний. Предложенная классификация эпох позволяет ранжировать ИТ: от систем планирования и управления ресурсами к системам управления знаниями и компетенциями. Предложенная в работе классификация отраслей (по отношению их к технологическим эпохам) и их взаимосвязь с задачами автоматизации

позволили сделать предположение и подтвердить его исследованием о взаимосвязи уровня и объема решаемых СЮ задач на предприятии с принадлежностью к той или иной отрасли. Четырехуровневая классификация легла в основу профессионального стандарта менеджера по ИТ, и может быть использована для понимания изменений роли ИТ-менеджмента в условиях перехода к экономике знаний.

Предложено также использовать четырехуровневую градацию и для классификации корпоративных ИС. Согласно такому подходу, ИС, соответствующие уровню управления ресурсами, можно назвать вычислительными, поскольку их основное назначение – расчет возможностей наиболее эффективного использования ресурсов. ИС, которые отвечают за автоматизацию отношений с клиентами и партнерами (CRM и B2B системы), между сотрудниками (документооборот, управление проектами) можно назвать процессными. Следующий класс корпоративных ИС – контентный, поскольку основным его назначением является управление контентом и явным знанием. И наконец, последний класс ИС целесообразно назвать человеко- (или субъектно-) ориентированным, основной задачей которого является повышение эффективности интеллектуальной деятельности сотрудников, управление их компетенциями, организацией их коллективной творческой работы.

Аналогично можно классифицировать и типы сорсинга, что как раз и подтверждает взаимосвязь этапов развития экономики и эволюции ИТ. Так технологии инсорсинга можно сопоставить этап развития MRP и ERP систем, поскольку именно в рамках систем управления ресурсами предприятия совершенствовались функциональные процессы. Аутсорсинг можно сопоставить этапу развития систем класса CRM, B2B и электронного документооборота, которые как раз и отвечают за автоматизацию взаимодействия предприятия с клиентами, партнерами, за эффективность бизнес-процессов между функциональными подразделениями. Краудсорсинг можно сопоставить этапу развития контентно-ориентированных ИС, позволяющих внедрять информационное самообслуживание. Соответственно субъектно-

ориентированным или человеко-ориентированным ИС должен тоже соответствовать отдельный вид сорсинга, для которого в работе вводится новый термин «ноосорсинг» – привлечение организациями для решения интеллектуальных задач самоорганизующихся экспертных сообществ.

Предложена экономико-математическая модель расчета коллективного IQ с использованием коллаборационной матрицы. В отличие от других математических моделей расчета коллективного IQ предложенная в работе модель описывает групповые возможности коллектива как сочетание индивидуальных способностей участников. Это позволяет использовать модель для описания эффективности организации групповой работы. В частности, показано, что за счет подбора коллаборационной матрицы можно добиться результата, когда эффективный групповой IQ каждого участника коллаборации превышает индивидуальный IQ самого «интеллектуального» члена группы. Кроме того, предложена модель, позволяющая определить эффект повышения производительности решения интеллектуальных задач при коллаборации экспертов, имеющих аналитические и «визионерские» компетенции. Предложена модель, позволяющая объяснить эффект повышения качества работы от объединения автора и рецензента в интеллектуальной деятельности.

Также предложена экономико-математическая модель «перетекания» человеческих ресурсов из сфер производства, сервисных и информационных служб, в человеческий интеллектуальный капитал, отвечающий за внедрение новых технологий в производстве, совершенствование бизнес-процессов и автоматизацию организации. Модель показывает, что внедрение новых технологий в производство сначала увеличивает долю сотрудников, занимающихся оказанием услуг внутри организации и информационным обеспечением, однако за счет повышения эффективности управления и автоматизации доля этих сотрудников через определенное время снижается.

Делается вывод о необходимости гармонизации структуры коммуникаций человека, объединения его профессиональной и личной деятельностей. Фактически это означает, что одним из условий развития ИС становится создание и применение

таких ИТ, которые бы не просто учитывали индивидуальные возможности человека, а позволяли человеку одновременно эффективно выполнять свои трудовые функции и вести личную жизнь, которая так или иначе развивает личность. Технологии коллективного интеллекта также должны создавать условия для гармонизации коммуникаций, в том числе и с личными коммуникациями.

Формулируются принципы человеко-ориентированных систем, к которым относятся и технологии коллективного интеллекта. Делается вывод, что изменение роли ИТ в экономике в условиях смены технологических эпох обусловлено увеличением значимости технологий коллективного интеллекта, в которых человек и его компетенции становятся основным ресурсом и одновременно основным продуктом производства. Внедрение технологий коллективного интеллекта на предприятиях и в организациях, основанных на использовании экспертных сообществ, позволит сформировать инновационную среду экономику. Предложено использовать базовые понятия данных, информации и знаний для дополнительной классификации модулей ИС. В зависимости от того, используются ли в модулях ИС преимущественно данные, информация или знания, будут меняться требования, как к функциональной архитектуре, так и к интерфейсу приложений. Обычно корпоративные ИС описываются с точки зрения информационных потоков, без разделения их на данные, информацию и знания. Предложенный подход позволяет по-новому сегментировать ИС и структурировать требования к системе. В частности, работа с данными требует решения проблем их целостности, сохранности и доступности; а работа с информацией требует повышения эффективности человеко-машинного взаимодействия и решения эргономических задач; для работы же со знанием необходимы технологии коллективной деятельности.

Разработаны теоретические основы методологии использования технологий коллективного интеллекта в сетевых сообществах как альтернативы краудсорсинговым технологиям. Описаны атрибуты систем, использующих технологии коллективного интеллекта, которые могут быть применены для автоматизации управления знаниями на предприятиях, показано, что технологии

коллективного интеллекта существенно отличаются от краудсорсинговых технологий. Предложенная классификация атрибутов систем с коллективным интеллектом может быть использована для проектирования ИС управления организацией с использованием технологий коллективного интеллекта. Приведен пример интеграции модели компетенций в бизнес-процессы системы управления знаниями организации. Описана конкретная реализация Платформы экспертного сообщества, использующей технологии коллективного интеллекта, которая позволяет существенно повышать эффективность групповой работы экспертов. На примере функционирования данной Платформы демонстрируется использование компетентностной метрики, рейтингования, коллективной работы с информацией, коллаборации. Платформа используется в работе экспертной интеллектуальной сети ЭКСПИНЕТ (www.expinet.ru) для подбора экспертов при проведении коллективных экспертиз.

IV Список работ, опубликованных по теме диссертации

Монографии:

1. Славин, Б.Б. Эпоха коллективного разума : о роли информации в обществе и о коммуникационной природе человека : монография / Б.Б. Славин. – 2-е издание. – Москва : Либроком, 2014. – 316 с. – 500 экз. – ISBN 978-5-9710-0522-3.
2. Славин, Б.Б. Социогуманитарные аспекты ситуационных центров развития : монография / З.К. Авдеева, П.Ю. Барышников, Б.Б. Славин. – Москва : Когито-Центр, 2017. – 416 с. – 300 экз. – ISBN 978-5-89353-519-8.
3. Славин, Б.Б. Стратегическое целеполагание в ситуационных центрах развития : монография / З.К. Авдеева, П.Ю. Барышников, Б.Б. Славин. – Москва : Когито-Центр, 2018. – 320 с. – 500 экз. – ISBN 978-5-89353-545-7.
4. Славин, Б.Б. Эффективность управления кадрами государственной гражданской службы : монография / под общей редакцией Е.В. Васильевой, Б.Б. Славина. – Москва : ИНФРА-М, 2018. – 221с. – 500 экз. – ISBN 978-5-16-014205-0.

Публикации в рецензируемых научных изданиях,
определенных ВАК при Минобрнауки России:

5. Славин, Б.Б. Информационные технологии в России / Б.Б. Славин // Информационные ресурсы России. – 2005. Том 88. – № 6. – С. 24-26. – ISSN 0204-3653.
6. Славин, Б.Б. Информационное общество и рыночные отношения / Б.Б. Славин // Проблемы теории и практики управления. – 2007. – № 7. – С. 55-63. – ISSN 0234-4505.
7. Славин, Б.Б. Информационная экономика и сетевая экспертиза / Б.Б. Славин // Открытые системы. – 2011. – № 8. – С. 61-62. – ISSN 1028-7493.
8. Славин, Б. От манипуляции к информационной прозрачности / Б. Славин // Власть. – 2012. – № 5. – С. 53-56. – ISSN 2071-5366.
9. Славин, Б.Б. От краудсорсинга к ноосорсингу / Б.Б. Славин // Открытые системы. – 2012. – № 1. – С. 60-62. – ISSN 1028-7493.
10. Славин, Б.Б. Конвергенция архитектур социальной и корпоративной информационной среды человека / Б.Б. Славин // Бизнес-информатика. – 2012. Том 20. – № 2. – С. 3-9. – ISSN 1998-0663. (*RSCI, WoS*).
11. Славин, Б.Б. Посткраудсорсинг как архитектура экспертных сетей / Б.Б. Славин // Программная инженерия. – 2012. – № 5. – С. 42-47. – ISSN 2220-3397. (*RSCI*).
12. Славин, Б.Б. Информация и кризис экономики / Б.Б. Славин // Философия хозяйства. – 2013. – № 1. – С. 182-191. – ISSN 2073-6118.
13. Славин, Б.Б. Создание инфраструктуры СМАРТ-региона на основе развития информационных технологий и электронного образования / Б.Б. Славин, И.У. Ямалов // Бизнес-информатика. – 2013. Том 25. – № 3. – С. 72-79. – ISSN 1998-0663. (*RSCI, WoS*).
14. Славин, Б. Разработка нового профессионального стандарта «Менеджер по информационным технологиям» / М. Аншина, Н. Вольпян, Б. Славин [и др.] // Качество. Инновации. Образование. – 2014. Том 105. – № 2. – С. 36-41; 2014. Том 106. – № 3. – С. 55-61. – ISSN 1999-513X.

15. Славин, Б. Современные экспертные сети / Б. Славин // Открытые системы. – 2014. – № 7. – С. 30-33. – ISSN 1028-7493.
16. Славин, Б.Б. Управление компетенциями как ресурсами / Б.Б. Славин, В.И. Соловьев // Проблемы теории и практики управления. – 2015. – № 9. – С. 72-78. – ISSN 0234-4505.
17. Славин, Б.Б. Взаимосвязь этапов развития информационных технологий и экономики / Б.Б. Славин // Информационное общество. – 2015. – № 6. – С. 4-13. – ISSN 1606-1330. (RSCI).
18. Славин, Б.Б. Технологии коллективного интеллекта / Б.Б. Славин // Проблемы управления. – 2016. – № 5. – С. 2-9. – ISSN 1819-3161. (RSCI).
19. Славин, Б.Б. Ключевые показатели приборной панели государственной службы / Н.Ф. Алтухова, Е.В. Васильева, Б.Б. Славин [и др.] // Вестник университета (Государственный Университет Управления). – 2016. – №10. – С. 10-17. – ISSN 1816-4277.
20. Slavin, V.V. Concept for a new approach to project management in the activities of public servants = Концепция нового подхода к управлению проектами в деятельности государственных служащих / N.F. Altukhova, E.V. Vasileva, V.V. Slavin // Бизнес-информатика. – 2016. Том 38. – № 4. – С. 60-69. – ISSN 1998-0663. (RSCI, WoS).
21. Славин, Б.Б. Совершенствование инструментов электронной демократии с использованием технологий коллективного интеллекта / В.И. Протасов, Б.Б. Славин // Информационное общество. – 2017. – № 2. – С. 37-44. – ISSN 1606-1330. (RSCI).
22. Славин, Б.Б. От вычислительных к человеко-ориентированным ИС / Б.Б. Славин // Современные информационные технологии и ИТ-образование. – 2017. Том 13. – № 3. – С. 176-184. – ISSN 2411-1473.
23. Славин, Б.Б. От экономики товара к экономике человека / Б.Б. Славин // Экономика и управление: проблемы, решения. – 2017. Том 7. – № 8. – С. 79-84. – ISSN 2308-927X.

24. Славин, Б.Б. Организация сетевой общественной экспертизы на основе технологий коллективного интеллекта / Б.Б. Славин, А.Б. Славин // Управленческие науки. – 2018. Том 8. – № 2. – С. 106-114. – ISSN 2304-022X.

Публикации в других научных изданиях:

25. Славин, Б.Б. Информационная прозрачность и общественные отношения / Б.Б. Славин // Материалы конференции «По ту сторону кризиса». – Москва: Культурная революция, 2010. – С. 94-110. – ISBN 978-5-250-06076-9.

26. Славин, Б. Манифест информационного общества / Б. Славин. – Москва : Бланком, 2010. – 44 с. – ISBN 978-5-903923-04-5.

27. Славин, Б. «Сетевые» революции или новая социализация общества / Б. Славин // Казанская наука. – 2001. – № 3. – С. 204-206. – ISSN 2078-9955.

28. Славин, Б.Б. Ноосорсинг как технология формирования «Науки 2.0» / Б.Б. Славин // Современные информационные технологии и ИТ-образование. – 2011. – № 7. – С. 60-71. – ISSN 2411-1473.

29. Славин, Б.Б. Ноосорсинг – путь к «Науке 3.0» / Б.Б. Славин // Совет ректоров. – 2012. – № 10. – С. 74-85. – ISSN 1997-6119.

30. Славин, Б.Б. ИТ-стандарты как условие инновационности развития ИТ-отрасли / Б.Б. Славин // ИТ – Стандарт 2012 : сборник трудов III Международной конференции. – Москва : Solo print, 2012. – С. 77-86. – ISSN отсутствует.

31. Славин, Б.Б. Электронная демократия и человек / Б.Б. Славин // Дорога к свободе: Критический марксизм о теории и практике социального освобождения. Альтернативы. – 2013. – № 33. – С. 424-434. – ISBN 978-5-9710-0562-9. – ISSN 23042451.

32. Славин, Б.Б. Информация как социальный генотип человеческого рода / Б.Б. Славин // Философские проблемы информационных технологий и киберпространства. – 2012. – № 1(3). – С. 168-176. – ISSN 2305-3763.

33. Славин, Б. Web 3.0 и новая экспертная экономика / Б. Славин // Рождение коллективного разума. О новых законах сетевого социума и сетевой экономики и об их влиянии на поведение человека. Великая трансформация третьего

тысячелетия; под редакцией Б.Б. Славина. – Москва : URSS, 2013. – 285 с. – С. 65-78. – ISBN 978-5-9710-0585-8.

34. Славин, Б. Несколько слов о SMART-обществе / Б. Славин // БИТ. Бизнес & информационные технологии. – 2015. Том 45 – № 2. – С. 34-35. – ISSN 2313-8718.

35. Славин, Б. SMART-общество уже на пороге / Б. Славин // БИТ. Бизнес & информационные технологии. – 2015. Том 47. – № 4. – С. 36-40. – ISSN 2313-8718.

36. Славин, Б.Б. Профессиональный стандарт «Менеджер по информационным технологиям» / М.Л. Аншина, К.С. Зимин, Б.Б. Славин // Альманах itSMF России. – Москва : Фазан-Принт, 2014. – С. 148-164. – ISBN 978-5-7764-0923-3.

37. Славин, Б. Виртуализация: доверие игры и свобода творчества / Е. Максимова, Б. Славин // БИТ. Бизнес & информационные технологии. – 2015. Том 51. – № 8. – С. 32-35. – ISSN 2313-8718.

38. Славин, Б. Догонит ли Ахиллес черепаху, или опять об импортозамещении в ИТ / Б. Славин // БИТ. Бизнес & информационные технологии. – 2015. Том 45. – № 2. – С. 39-40. – ISSN 2313-8718.

39. Славин, Б.Б. Информационные технологии и инновации / Б.Б. Славин // Инноватика и экспертиза. – 2015. Том 15. – № 2. – С. 28-37. – ISSN 1996-2274.

40. Slavin, B. IT is transforming the business in Russia = ИТ как трансформация бизнеса в России / V. Soloviev, B. Slavin // CIONET Magazine. – 2015. – P. 30-31. – ISSN отсутствует.

41. Славин, Б. Взаимосвязь отраслевой специфики бизнеса и уровня решаемых для него ИТ задач / Б. Славин, Е. Максимова // Системный администратор. – 2016. – № 162. – С. 86-89. – ISSN 1813-5579.

42. Славин, Б. Принципы разработки человеко-ориентированных информационных систем на предприятиях / Б. Славин // Proceedings of the 12th Central & Eastern European Software Engineering Conference in Russia (CEE-SECR '16) – Москва: ACM, 2016. – ISBN отсутствует. (*Scopus*).

43. Славин, Б.Б. Психическое здоровье и личность человека в информационном обществе / Е.В. Максимова, Б.Б. Славин // Психическое здоровье. – 2016. Том 14. – № 1(116). – С. 66-75. – ISSN 2074-014x.

44. Славин, Б.Б. Математическая модель аппроксимации смены технологических эпох экономики / Б.Б. Славин // Сборник Межрегионального совета по науке и технологиям «Итоги диссертационных исследований». – Москва : РАН, 2016. – С. 9 - 16. – ISSN отсутствует. – ISBN отсутствует.

45. Slavin, B.B. Distributed situational centres system of cutting edge development = Система распределенных ситуационных центров опережающего развития / N. I. Ilyin, G.G. Malinetsky, B.B. Slavin [et al.] // 2017 Tenth International Conference Management of Large-Scale System Development (MLSD). – IEEE, 2017. – P. 1-3. – ISBN отсутствует. (*Scopus*).

46. Славин, Б.Б. Ситуационные центры развития в полисубъектной среде / А.А. Зацаринный, Н.И. Ильин, Б.Б. Славин // Проблемы управления. – 2017. – № 5. – С. 31-42. – ISSN 1819-3161. (*RSCI*).

47. Slavin, B. Increasing the collaboration's effectiveness in networked online groups by the using of competency-based workflow = Повышение эффективности совместной работы в сетевых онлайн группах за счет использования компетентностного подхода / A. Slavin, B. Slavin // International Journal of Engineering & Technology. – 2018. – Vol. 7. – № 2.28. – P. 173-175. – ISBN отсутствует. (*Scopus*).

48. Славин, Б.Б. Цифровые технологии интеллектуальной коллективной деятельности / Б.Б. Славин // Системный анализ в экономике – 2018: сборник трудов V Международной научно-практической конференции-биеннале. – Москва : Прометей, 2018. – С. 427-431. – ISBN: 978-5-907100-80-0.

49. Славин, Б. Трансформирующая роль цифровых технологий / Б. Славин // БИТ. Бизнес & информационные технологии. – 2018. – № 07 (80). – С. 20-22. – ISSN 2313-8718.

50. Славин, Б. Цифровые платформы – новый тренд в корпоративной автоматизации / Б. Славин // БИТ. Бизнес & Информационные технологии. – 2019. – № 02 (85). – С. 12-15. – ISSN 2313-8718.