

Ганчерёнок И.И.
Горбачев Н.Н.
Турсунов И. Э.
Панжиев С. А.

— 100 ЛЕТ —
БНТУ

ХРАНИМ ТРАДИЦИИ, ЖИВЕМ НАСТОЯЩИМ,
ТВОРИМ БУДУЩЕЕ

ЦИФРОВАЯ ЭКОНОМИКА: УПРАВЛЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫМИ РЕСУРСАМИ

И.И.Ганчерёнок, Н.Н Горбачев, И. Э.Т урсунув, С. А.Панжиев

Цифровая экономика: управление информационными ресурсами

Учебное пособие

(Под редакцией С.В. Харитончика и Н.Н. Махмудова)

Минск – 2019 – Карши

Аннотация

Настоящее учебное пособие является первым белорусско-узбекским учебным изданием, посвященным современному мировому тренду развития экономики, общества и государства – цифровой экономике, формированию цифровой экосистемы.

Продукция цифровой экономики тесно связана с информационными ресурсами, которые определяют функционирование всей мировой экономики, новые направления как сотрудничества, так и конкуренции. Информационные ресурсы (данные, информация и знания) в свою очередь требуют определённого набора адекватных технологий, цифровых платформ для эффективного управления ими. Цифровая экономика – это возможность системного моделирования экономических процессов, целевой трансформации сложных экономических систем, повышения производительности, создания новых технологий управления и способов ответственного, сбалансированного потребления.

В учебном пособии рассматриваются уже сложившиеся, так и формирующиеся концепции цифровой трансформации - Индустрия 4.0, Общество 5.0, «расширенные» организации и Университет 4.0.

Поскольку цифровая экономика как академическая дисциплина находится в самом начале своего развития, содержание пособия предполагает свое «саморазвитие» через самостоятельную исследовательскую работу обучающихся. В конце каждого раздела приведены вопросы, которые могут быть использованы как основа для промежуточной и итоговой аттестации, а также перечень проблем для анализа и решения, выполнения выпускных работ.

Пособие ориентировано на перспективные специальности подготовки кадров для цифровой трансформации различных направлений деятельности, развитие межгосударственной экономической интеграции и взаимовыгодного международного сотрудничества.

Содержание

Введение	4
1. Цифровая экономика	8
1.1. Один день с цифровыми технологиями	9
1.2. Виды экономик	10
1.3. Концепция и принципы цифровизации экономики	17
1.4. Ресурсы и рынки цифровой экономики	21
1.5. Продукция цифровой экономики	26
2. Информационные ресурсы	28
2.1. Данные	34
2.2. Информация	36
2.3. Знания	38
2.4. Информационные технологии	41
2.5. Документирование информационных ресурсов	49
2.6. Информационные ресурсы и информационные запасы	52
3. Управление информационными ресурсами	56
3.1. Идентификация информационных ресурсов	56
3.2. Каталогизация информационных ресурсов	59
3.3. Сбор данных и отчуждение информационных ресурсов	64
3.4. Формирование информации и знаний	71
3.5. Хранение и накопление информационных ресурсов и запасов	80
3.6. Метаданные и метаинформация: поиск информационных ресурсов и запасов	82
3.7. Визуализация и тиражирование информационных ресурсов	88
3.8. Интеграция информационных ресурсов	96
3.9. Обеспечение информационной безопасности	102
4. Сквозные технологии в цифровой экономике и технологии будущего: Индустрия 4.0 и Общество 5.0	116
5. «Расширенные» организации	125
6. Ответ системы образования на глобальные вызовы: Университет 4.0	131
Заключение	140
Литература	142
Приложение. Тематика итоговой аттестации	146

Введение

Развитые страны уже достаточно длительное время ориентированы на эволюционный переход к новому экономическому укладу – цифровой экономике, хотя до сих пор не совсем адекватно решили вопросы предшествующих экономик: информационной экономики и экономики знаний. Это показывает, что перенос центра тяжести на замену традиционных экономических ресурсов (ЭР) на информационные ресурсы (ИР) и превращение ИР в ресурсы стратегические не всегда правильно понимается как экономистами, так и представителями ИТ сообщества.

Развивающимся странам предоставляется возможность найти свою нишу в рамках новых тенденций экономического развития. По предложению Президента Узбекистана Ш. Мирзиёева на девятнадцатом заседании Совета глав государств-членов Шанхайской организации сотрудничества в Бишкеке принята Концепция о сотрудничестве государств-членов ШОС в сфере цифровизации и ИКТ [1].

Президент Беларуси А. Лукашенко несколько ранее особо подчеркнул, что «цифровизация обеспечит более эффективную работу реального сектора экономики» [2]. Безусловно, что такое мнение со стороны лидеров государств создает надежную и благодатную основу для ускоренного развития цифровизации в государственном управлении, различных отраслях экономики в наших дружественных странах. Данная книга, насколько нам известно, представляет собой первое совместное белорусско-узбекское учебное издание в области современного бурно развивающегося экономико-управленческого тренда.

У экспертов и специалистов формируется понимание того, что основными целями перехода к цифровой экономике являются:

- создание соответствующей инфраструктуры и экосистемы, где данные в электронной цифровой форме являются ключевым фактором производства, социальной поддержки граждан и государственного управления, обеспечивая рациональную информационную инерционность систем, эффективное взаимодействие государственных органов, бизнеса и граждан;
- выработку необходимых и достаточных условий для оперативного решения проблемных ситуаций (ПС), устранения ограничений и препятствий для цифровизации традиционных и новейших производственных и бизнес-технологий;
- управление конкурентоспособностью на уровне микро-, мета-, макро-, мега-экономик;
- формирование системного подхода к экономикам различных уровней на базе современных сквозных информационных технологий (ИТ);
- ситуационно-аналитических центров (САЦ);

- больших данных и управления ИР;
- блок-чейн;
- нейротехнологий и искусственного интеллекта;
- квантовых и нанотехнологий;
- цифровых производственных технологий, базирующихся на жизненном цикле продукции;
- промышленный и бытовой интернет;
- робототехника и сенсорика;
- беспроводная связь и цифровая логистика;
- технологии виртуальной и дополненной реальности;
- мобильное здравоохранение и обучение.

При этом необходимо использовать новые технологии управления, ориентирующиеся на комплексные методы формирования управляющих воздействий (оценки по отклонению, по возмущению и ситуационные), разбирать и координировать форсайты и прогнозы развития цифровой экономики на основе соответствующих стратегических карт и систем сбалансированных показателей (индексов), а также мониторинга и анализа этих показателей и индексов.

Одной из важных задач цифровизации является создание электронных офисов и персональных САЦ граждан, а также информационной [3] и инвестиционной аксельрации субъектов малого и среднего предпринимательства. Основываясь на этом будет формироваться новое гибридное жизненное пространство, включающее в себя элементы реального и виртуального миров (рисунок 1).



Рисунок 1 – Интеграция реального и виртуального миров

Цифровая экономика и существует в рамках этого гибридного мира,

который отличается возможностью совершения многих «жизненно необходимых» процессов реального мира через виртуальный инициативно или автоматически. Экономический рост в XIX в. и начале XX в. базировался на перспективных производственных технологиях, затем в развитие экономики внесли свой вклад совершенствование управленческих и финансовых технологий. Сейчас основным фактором экономического роста становятся информационно-коммуникационные и когнитивные технологии. Благодаря этим технологиям совершается системная трансформация в производственных и управленческих процессах, научных исследований, здравоохранения и здоровьесбережения, образования и повседневной жизни граждан.

Кроме того, цифровая экономика – это возможность системного моделирования экономических процессов и подготовки на моделях управленческих решений, обучение и повышение компетенций управленцев, ситуационный анализ и организация сетей влияния и доверия. Как отмечал выдающийся математик академик Н.Н.Моисеев: «Полная нелепость браться за управление большой сложной системой, не научившись по настоящему делать это, не почувствовав объект управления» [4]. И здесь возникает сущность, во многом определяющая проблематику XXI века – мультидисциплинарность, а, соответственно, избыточную сложность и информационные перегрузки. Существенным моментом для цифровой экономики являются три аспекта:

1. интеграция ИР, их эффективное использование, сокращение их объёма при росте информативности в процессе подготовки решений;
2. формирование «сквозных» технологий, обеспечивающих полный жизненный цикл продукции и услуг;
3. создание «расширенных» организаций, реализующих комплексные системообразующие функции.

В данном учебном пособии рассматривается проблематика цифровой экономики через краткий анализ рассматриваемых специалистами видов экономик, формирования представлений о концепции и принципах цифровизации экономик, ресурсах и рынках цифровой экономики, а также соответствующей продукции. Рассмотрены ИР как субститут ЭР в условиях цифровой экономики, ИТ, формирование информационных запасов (ИЗ) и их структуры. Представлены процессы управления ИР, обеспечивающие их качество и необходимый уровень показателей качества (полноту, достоверность, актуальность, оперативность и другие). Охарактеризован процесс формирования «сквозных» технологий в рамках жизненного цикла продукции и услуг, ориентированный на взаимодействие технологических и бизнес-процессов. Выделены специфические моменты создания «расширенных» организаций, базирующихся на концепциях стандартов ISO 15926, ISO 15288, QS 9000.

В конце каждого раздела приведены вопросы для самопроверки, которые используются как основа для промежуточного и итогового

тестирования, а также перечень проблем для анализа и решения, предназначенный для более глубокой и практикоориентированной самостоятельной проработки изучаемых вопросов (постановки задач).

Пособие ориентировано на перспективные специальности подготовки кадров для цифровой экономики [5,6], предметы, рассматривающие междисциплинарные аспекты экономики и информатики, управления и цифровизации.

1. Цифровая экономика

В настоящее время мировое сообщество входит в период цифровизации экономики. И хотя экономика всегда имела дело с цифрами, реализация экономических процессов с помощью цифровых телекоммуникаций, на основании интегрированных ИР (поддерживаемых интеллектуальными датчиками и интернетом вещей) кардинально изменяет ситуацию:

- стратегическим ресурсом становятся данные, информация, знания и информационные технологии, а этот ресурс может использоваться многократно;
- ИР могут заменять либо дополнять ЭР;
- большие преимущества получает малый и средний, а также мобильный бизнес (торговые и производственные площади в Интернете не ограничены);
- конкурентоспособность может быть смоделирована;
- один и тот же ИР может быть использован неоднократно для предоставления различных услуг;
- масштаб операционной деятельности ограничен только размерами Интернета;
- взаимодействие с клиентами потребности клиента ставятся во главу угла.

В таких условиях большую роль начинают играть нематериальные активы и фирмы, обладающие большой, но недостаточно эффективной инфраструктурой, начинают уступать новым, не отягощенным избыточными материальными активами компаниям. Вступая в конкурентную борьбу, новые участники рынков продвигают инновационные продукты и технологии, динамично мобилизуют свои ресурсы, обеспечивают минимальную информационную инерционность при принятии и реализации управленческих решений. Информация – основной ресурс, а объемы данных драматично увеличиваются каждый месяц, В центре стратегии развития – ИР, как основной ресурс, и клиент с его быстро меняющимися потребностями.

Ускоренное внедрение цифровых технологий в экономике, социальной сфере и управлении – весьма амбициозная цель, которая достаточно успешно воплощается лишь в ограниченном числе развитых стран. Она реализуема только при выполнении ряда условий:

1. бизнес и социальная сфера должны быть подготовлены к цифровой трансформации, как в рамках стратегии развития, планирующей принципиальное изменение статус кво на основе интенсивного внедрения цифровых технологий, так и за счёт её конкурентной востребованности организациями и заинтересованными инвесторами;

2. в государстве должен сформироваться достаточно зрелый сектор нормативных и технологических предложений, который способен на быстрый

трансфер и адаптацию эффективных технологических решений и оперативное увеличение масштабов собственной деятельности;

3. должен стабильно расти спрос населения и бизнеса на цифровые технологии, так как собственно потребности и возможности потребителей в определяют результирующий спрос на цифровые технологии во всех аспектах (G2G, G2B, G2C, B2G, B2B, B2C, C2G, C2B, C2C).

Несмотря на то что внедрение цифровых технологий за последние годы во многих странах, включая Узбекистан и Беларусь, снискало статус «традиционного и перспективного» направления государственного и корпоративного развития, современный этап формирования цифровой экономики, порождает принципиально новые научно-технологические и организационно-управленческие вызовы. При этом пока еще не сложилась терминологическая основа цифровизации, не говоря уже о полноценной нормативной правовой базе и механизмах регулирования этого процесса, что, безусловно, сдерживает развитие цифровой экономики и возможности использования связанных с ней конкурентных преимуществ.

1.1. Один день с цифровыми технологиями

Все СМИ тиражируют для населения материалы о ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКЕ, о супертехнологиях и достижении эффекта «экономического чуда». Однако прорыв, в первую очередь, должен быть направлен на повышение качества жизни людей (и развития их информационной культуры), это узловая задача, всё остальное – лишь последствия!



Итак, утро, зима, город понемногу начинает готовиться к рабочему дню... «Умный дом» (единая система управления в доме, офисе, квартире или здании, включающая в себя датчики, управляющие элементы и исполнительные устройства), выполняя заложенную программу, будит взрослых и детей, проветривает квартиру и регулирует утренний режим микроклимата. Интеллектуальные цифровые датчики анализируют состояние здоровья и регулируют температуру и последовательность водных процедур.

Идёт аудио и видео трансляция комплексов утренних физических упражнений.

Кухонный процессор управляет подготовкой завтрака, исходя из заказов членов семьи, а в гардеробных специальный процессор организует поиск нужной одежды, используя данные сенсорной панели. Конечно, обязательно обеспечивается экономное расходование всех ресурсов: электричества, воды, тепла. Проводится контроль – всё ли взято для работы и учёбы.

Смартфоны решают транспортную проблему – выбор маршрута и доступ в общественный транспорт или доступ к индивидуальному транспорту

(каршеринг). Возможно коллективное использование транспорта совместно с соседями (совместная аренда) или услуга, которая позволяет водителям одновременно перевозить несколько пассажиров, не знакомых между собой («Яндекс.Такси» тариф «Комбо»).

На работе и в учебных заведениях весь процесс базируется на персональных профессиональных офисах и персональных ситуационных центрах, являющихся основой для систем управления организациями, предприятиями и учебными заведениями. Персональный профессиональный офис определяет функциональный комплекс, идентифицирующий гражданина (электронное свидетельство о рождении, электронный паспорт), формирующий и поддерживающий его документационную оболочку (электронные документы об образовании, портфолио, персональная траектория развития, электронный дневник, сертификаты и другие, задания, поручения, поощрения, награды и прочее). Персональные ситуационные центры позволяют использовать новые технологии обучения, работы и управления, обеспечивая современные технологии интеллектуального анализа, интеллектуального конвейера и другие.

После работы и учёбы с помощью семейного офиса, интернет-порталов и социальных сетей планируется и организуется отдых и развлечения. Заказываются билеты на концерты, выставки, в музеи, поездки, экскурсии. Реализуется управление семейными финансами, реализация хобби, занятия физкультурой и спортом. Уже сейчас существует масса возможностей для этого. Существенно важен и мониторинг здоровья, реализация мероприятий по здоровьесбережению с использованием возможностей мобильной медицины (mHealth).

1.2. Виды экономик

Широкое внедрение и развитие ИТ, необходимость и возможность документирования ПС в режиме реального времени, интеллектуализации их анализа и процесса подготовки принятия решений позволяют вести речь о документационных рыночных системах стратегических ресурсов как базисе современных рыночных отношений. Декомпозиция документационных рыночных систем с выделением рынков ИР как основного объекта и инструмента рыночной стратегии и тактики позволяет в полной мере аккумулировать возможности научно-технического прогресса, реализуя фундаментальный принцип необходимого разнообразия, соответствующий реальной сложности решаемых мультирыночных многоальтернативных ПС.

Регулирование рыночных систем связано главным образом с использованием различных видов ИР, участвующих в рыночных процессах, включая формирование рынков информационных и консалтинговых услуг для решения ПС и снижения риска проведения рыночных операций.

Существенно изменился технический арсенал информатизации рыночных

систем, часть процессов рыночного регулирования ныне приобрела нормативный, регламентный, технологический характер, основанный на применении специальных ИТ (технологии вычислительных сетей и сетей обмена данными, интернет- и интранет-технологии, S.W.I.F.T, EDIFACT, CALS-технологии, технологии ситуационного и когнитивного анализа). В результате возникает реальная потребность и возможность решения ПС, регулярно возникающих в рыночных системах, с использованием свойств ИР как особого объекта потребления, обладающего возможностью эффективной мультипликации и акселерации рыночных процессов. Существующий рынок ИР ориентирован на их получение для решения рыночных ПС, связанных со следующими направлениями:

- формирование системного подхода к рыночным процессам;
- управление циклом потребления и экономии ресурсов;
- обеспечение динамической устойчивости экономической системы;
- обеспечение гарантий качества и безопасности продукции и услуг;
- развитие конкуренции и поддержки договорных отношений;
- минимизация потерь и страхование рисков;
- координация и обеспечение асимметричности свойств мультипликации и акселерации в целях предотвращения экономических катастроф;
- управление условиями эффективного запуска механизмов мультипликации и акселерации.

ИР стали стратегическими ресурсами, во многом определяющими взаимодействие и эффективность использования экономических и природных ресурсов. Вырабатывается новый взгляд на стратегические ресурсы информационного общества, учитывающий выделение их информационной составляющей для формирования инновационных технологий стратегического и экономического анализа и прогнозирования. В связи с новым взглядом на стратегические ресурсы возникает взаимосвязанный комплекс управленческих и экономических проблем соответствующих рынков (в первую очередь рынка информационных ресурсов) и их экономической интеграции с системой государственного управления (электронным правительством). Здесь концентрируются актуальные проблемы стратегического менеджмента, связанные с формированием информационного общества, важнейшей задачей которого становится предотвращение антропогенных и техногенных катастроф (включая войны и экономические кризисы). Переход к информационному обществу – этап осознания глобальности проблем стратегического менеджмента и возможностей их решения. Субституция информационных и экономических ресурсов ведет к формированию информационной (цифровой) экономики информационного общества. Национальная экономика функционирует в рамках перманентно возникающих и разрешаемых ПС, направленных:

- на обеспечение наличия экономических ресурсов;

- достижение динамического экономического равновесия;
- формирование условий экономического роста и устойчивого развития.

Цифровая экономика консолидирует и гармонизирует информационное представление возникающих ПС, идентифицируя результат их взаимодействия как коэволюцию, катастрофу, конфронтацию, конфликт, конкуренцию, консенсус или комменсализм [7]. Экономическое равновесие национальной экономики связано с консенсусом ПС и реализует эффективную интеграцию ее информационного и овеществленного компонентов. Экономический рост предполагает приоритетный подход к разрешению ПС на конкурентной основе с анализом и выбором альтернативных целевых функций и их постоянной реструктуризацией, текущим мониторингом ПС отраслевых экономик и формированием динамического равновесия между объектно-, проблемно- и персонально (социально)-ориентированными экономиками.

Информационное общество порождает новую систему взаимосвязанных рынков, включая рынок проблем, одним из секторов которого является рынок рисков. Потребность рациональной компенсации риска приводит к трансформации ИР, вводит в полномасштабный производственный оборот новую экономическую категорию – виртуальные ресурсы – субститут традиционных экономических ресурсов. С экономической точки зрения ИР – это ликвидный комплекс, объединяющий данные, информацию, знания для многократного применения при разрешении ПС, предоставляемый пользователю в пользование под процентную ставку, которому должен соответствовать экономический эквивалент (например, денежная оценка).

Следует отметить, что переход к информационному обществу и цифровой экономике требует совершенствование технологий экономического анализа на основе системных экономических теорий и инновационной роли ИР как продукта и составляющей части других продуктов. Одним из таких направлений выступает расширение классификации форм экономической деятельности в виде наноэкономики, микроэкономики, мезоэкономики, макроэкономики и метаэкономики (рисунок 2).

При этом если наноэкономика изучает индивидуально-личностные проблемы, то микроэкономика рассматривает следующие семь блоков проблем:

- 1) проблема потребителя – почему и когда агенты выбирают именно такие наборы благ (как правило, для конечного потребления);
- 2) проблема производителя – как, почему, когда и где агенты-производители выбирают именно такие наборы факторов производства и структуры выпуска;
- 3) как обеспечить рыночное равновесие и необходимую структуру рынка;
- 4) обеспечение общего равновесия – как, почему, когда и где формируются цены на товары и услуги, как происходит обмен при различных предположениях; когда рынок экономически эффективен;

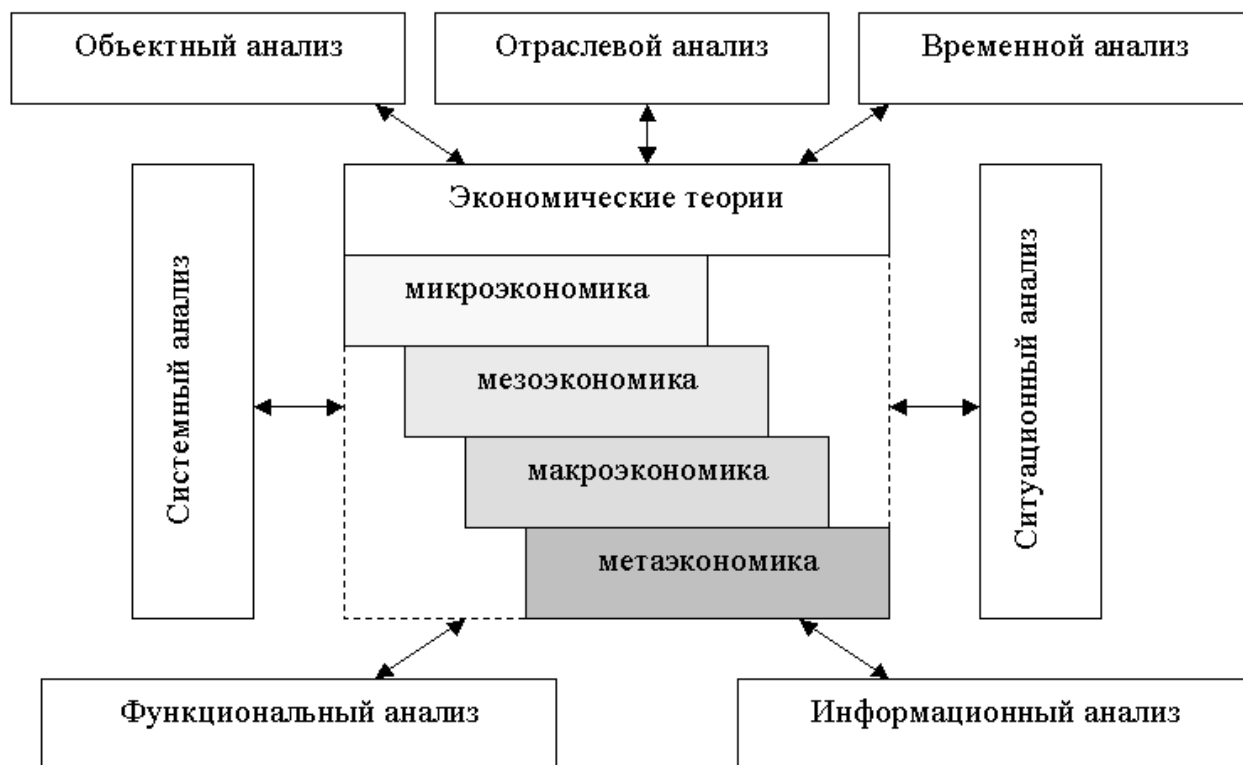


Рисунок 2 - Инновационный функционал экономического анализа

5) асимметрия информации – как, почему, когда и где несовпадение ИР экономических агентов может привести к экономической неэффективности.

6) внешние эффекты (экстерналии) – как, почему, когда и где возможность своим выбором косвенно повлиять на решения других агентов может привести к экономической неэффективности;

7) общественные блага – как, почему, когда и где существование некоторых типов экономических благ может привести к экономической неэффективности.

Таким образом, в микроэкономическом анализе существенно важными направлениями будут выступать анализы:

- спроса и рационального поведения покупателя;
- предложения и рыночного поведения фирмы;
- совершенной и несовершенной конкуренции;
- ресурсных рынков и факторных доходов.

Для цифровой экономики их, конечно, дополняют анализы ПС, рисков и действий. Другие подходы необходимо инициировать и при анализе асимметрии информации, учитывая возможности использования больших объемов интернет-ресурсов, статистических данных, данных электронной торговли и банкинга.

Мезоэкономика как комплекс взаимодействующих хозяйственных объектов реализуется в рамках инфраструктуры межуровневых и межотраслевых взаимодействий (сетей, кластеров), которая является основой устойчивого развития и которую можно формализовать с помощью структурно-функциональных, экономико-математических и информационных моделей (рисунок 3).



Рисунок 3 - Схема комплекса моделей мезоэкономики

Определено, что в цифровой экономике межуровневые и межотраслевые взаимодействия могут достигаться разными комбинациями производственных отношений и характеризуются соответствующими интегральными показателями или индексами. Следовательно, узлы взаимодействия субъектов управления, определяемые через интегральные индексы, могут указывать на точки бифуркации в динамике воспроизводства (трансформации в экономике). Эти же интегральные индексы отражают состояние мезоэкономических структур. Таким образом, специальным образом подобранная группа индексов,

являющаяся «системой раннего обнаружения», может использоваться для прогнозирования экономической динамики и управления по возмущению.

В рамках макроэкономики следует выделить такие понятия, как макроэкономический анализ *ex post*, или национальное счетоводство, и анализ *ex ante* – макроэкономику в собственном смысле слова. Первое определяет макроэкономическое положение экономики в ретроспективе, а второе – это прогнозное моделирование экономических объектов и процессов на основе определенных теоретических концепций (например, технологий форсайта). Макроэкономика дает определенные рекомендации по выработке экономической политики государства на основе анализа реальных экономических параметров. Основными специфическими методами исследования в макроэкономике являются агрегирование и моделирование. Агрегирование – укрупнение экономических показателей посредством их объединения в интегральный показатель. Агрегированные величины характеризуют развитие экономики как единого целого: валовой продукт за год (а не объем производства продукции отдельного предприятия), годовая процентная ставка (а не текущее ее значение), уровень инфляции, уровень занятости, уровень безработицы и так далее.

Макроэкономическое агрегирование распространяется, прежде всего, на субъекты экономики, которые группируются в четыре сектора: домашних хозяйств, предпринимательский, государственный, «остальной мир». Макроэкономическое агрегирование распространяется и на рынки. Множество рынков на макроуровне включает следующие типы: рынок товаров и услуг (рынок благ), финансовый рынок, рынок факторов производства.

Моделирование – это описание экономических процессов или явлений на формализованном языке с целью выявления функциональных зависимостей между ними и постановки прогнозных экспериментов. В макроэкономике используются модели, которые можно классифицировать следующим образом: абстрактно-теоретические и конкретно-экономические, краткосрочные и долгосрочные, линейные и нелинейные, закрытые и открытые, равновесные и неравновесные, статические и динамические.

Модели характеризуются и различными экономическими переменными. Экзогенные (внешние) переменные представляют исходную информацию и задаются до построения модели. Эндогенные (внутренние) переменные формируются внутри модели и определяются в ходе расчетов по модели. Другая классификация экономических переменных связана со способом их измерения во времени: переменные запаса и переменные потока.

Для экономико-математических моделей (ЭММ) входные и выходные данные описываются в другом разрезе (таблица 1).

Таблица 1. Обобщенные характеристики ЭММ по свойствам входных и выходных данных

Тип ЭММ	Математический аппарат	Входные данные	Выходные данные
Балансовая	Уравнение Леонтьева	Вектор затрат продукции отрасли i (x_1, \dots, x_n) на производство продукции отрасли j , y_i – конечная продукция отрасли i , x_i – валовая продукция i -й отрасли, стоимость j -й отрасли	Матрица межотраслевого материального баланса
Эконометрическая	Регрессионные уравнения	Временные ряды целевых и независимых переменных	Прогнозные значения временного ряда целевых переменных
Оптимизационная	Линейное программирование	(x_1, \dots, x_n) , вектор «ингредиентов» продукции (R_1, \dots, R_m), его ограничения, вектор цен (C_1, \dots, C_n), матрица технологических ограничений $A = [a_{ij}]$	Минимум/максимум целевой функции, вектор производства продукции (P_1, \dots, P_n)
Сетевая	Теория графов	Таблица длительностей и сроков работ	Матрица оптимального распределения работ, скалярный минимум времени реализации проекта
Систем массового обслуживания (СМО)	Вероятностные методы, линейное программирование	Для однородных каналов входа вектор вероятностных величин частоты входов, вектор длительностей отработки входа	Эффективность функционирования СМО
Имитационная (экспертная)	Машинное моделирование	Экспертные оценки вероятности реализации экономической ситуации	Максимизация критерия

Вместе с тем в рамках информационного моделирования и практики экономического анализа рассматриваются данные типа «объект-признак» (классификаторы, справочники, системы обозначений), «событие» (документы и комплексы документов) и «показатель» (плановые, отчетные и нормативные показатели). Использование для экономического анализа различных видов моделей предполагает унификацию и стандартизацию представления ИР для них.

Метаэкономика характеризуется исследованием более глубоких функциональных аспектов, отвечая на вопросы, почему одна экономика более конкурентоспособна и стабильна, как и почему развиваются управленческие структуры различных экономических институтов и как информационные субституты экономических ресурсов обеспечат устойчивое развитие. Чтобы

учесть скрытые аспекты человеческого поведения, метаэкономика должна ориентироваться на системный и постоянно эволюционирующий подход. Это сложно, так как при любых условиях мы будем иметь дело с неполной информацией (проблемы измерений и оценки, информационной инерционности и др.).

Метаэкономика, рассматриваемая как теория глобальной экономики, должна обеспечивать наряду с полнотой представления предметной области возможность ее учета ИР взаимосвязанных областей (хотя бы в рамках политик устойчивого развития и национальной безопасности). Кроме того, она должна максимально исключить применение ограничений на характер используемых методов, а также идентифицировать и интерпретировать возникающие экономические противоречия и разночтения, адекватно характеризовать состояние реальных экономических процессов, быть открытой для включения новых элементов и связей. Как правило, в микроэкономике политические, социальные, экологические и другие подобные возмущающие воздействия относят к форс-мажорным обстоятельствам, в метаэкономике они должны рассматриваться как важные экономические факторы, в том числе при формировании государственных и международных резервов (включая ИЗ).

Таким образом, направления метаэкономического анализа должны характеризоваться качественными методами сценарного моделирования, ориентированными на лингвистические переменные и аппарат нечеткой математики. В этих рамках целесообразно постепенно снимать упрощающие ограничения экономических моделей типа «независимости» экономических переменных, переходя к оценке рациональных наборов взаимосвязанных показателей (индексов).

Вместе с тем сформировалась позиция коренного реформирования экономической теории и аналитики в рамках системной экономики [8] – направления, интегрирующего положения основных экономических парадигм и теории экономических систем, обеспечивающих их внешнюю устойчивость и целостность. Это во многом меняет взгляд и на цифровую экономику, позволяя более конструктивно использовать аппарат теорий систем и системного анализа. Данный подход ориентируется на такие типы экономических систем, как объекты, проекты, процессы и среды. Соответственно целесообразно рассматривать объектный, проектный, процессный и средовой виды экономического анализа.

1.3. Концепция и принципы цифровизации экономики

Как отмечалось ранее, концептуально цифровая экономика ориентирована на интеграцию ИР и использование «больших данных», создание и развитие «сквозных» технологий, ориентированных на соответствующие цифровые платформы и поддерживающих полный жизненный

цикл продукции и услуг, а также создание «расширенных» организаций, реализующих комплексные системообразующие функции для производителей и потребителей указанных продукции и услуг. В этом смысле очень близка позиция председателя совета директоров Группы компаний «Наше Агентство Сервиса» Ю.Грибанова инициатора создания корпоративного университета «Академия Цифровой Экономики»: «Цифровая экономика - это управление всеми ресурсами всех хозяйствующих субъектов с помощью интеллектуальных информационных систем - цифровых платформ. Первое - это большие данные, формирующие ваш цифровой профиль и фиксирующие ваши потребности и возможности. Второе - искусственный интеллект, необходимый для автоматизированной обработки этих данных. И, наконец, третий важный камень фундамента цифровой экономики - интернет вещей - коммуникация, связывающая мир воедино» [9].

Исходя из представленного концептуального подхода, можно сформулировать основные принципы, на которых базируется цифровизация конкретной национальной экономики в информационном обществе:

1. обеспечение технологического лидерства страны в условиях развития глобального цифрового пространства при формировании качественно новой структуры экономических активов, отвечающих экономическим приоритетам цифровой экономики;

2. интеграция и каталогизация ИР, включая «большие данные» и ИЗ, обеспечение эффективного и оперативного доступа к ним;

3. введение в систему управления (распределения) ресурсов нового элемента - цифровой, постоянно-действующей комплекса цифровых моделей, расчетным способом связывающих ключевые показатели (индексы) каждого решения или бездействия с результативностью системы на различных горизонтах планирования и мониторинга;

4. переход к комплексным методикам ситуационного управления на основе технологий интеллектуального конвейера и САЦ;

5. одновременный рост эффективности, надежности и безопасности продуктов, услуг и систем;

6. формирование и использование цифровых платформ, как инструмента сквозных технологий;

7. развитие в рамках сквозных технологий «расширенных» организаций для обеспечения устойчивого развития и конкурентоспособности бизнеса.

Выделяются следующие тренды цифровой экономики: информационная безопасность - ИР стали стратегическим ресурсом, поэтому их защита во многом определяет конкурентность бизнеса; цифровизация государственных услуг – её уровень характеризует привлекательность цифровизации в рамках информационного общества и комфортность граждан и

бизнеса; поддержка открытых цифровых платформ для трансграничного сотрудничества, что увеличивает эффективность «расширенных» организаций и их производительность.

Цифровая экономика обладает следующими специфическими чертами:

- мобильность нематериальных активов «расширенных» организаций, позволяющая в рамках их перераспределения эффективно корректировать размер налогооблагаемой базы;

- мобильность пользователей и клиентов, в результате чего становится достаточно непросто обеспечить прослеживаемость сделок;

- маневренность бизнес-функций в рамках динамичных бизнес-моделей, что обеспечивает гибкость проблемно и проектно ориентированных организационных структур (мобильный интеллектуальный конвейер, мобильные интеллектуальные группы), которые могут рационально распределять различные части своей операционной деятельности между юрисдикциями, обеспечивая самые выгодные условия для исполнения различных видов деятельности;

- коммерческая ценность больших и открытых данных, что предполагает применение результатов их интеллектуального анализа (например, нейротехнологий, технологий data mining) для формирования рыночных продуктов (отчётов, прогнозов и других);

- наличие сетевых эффектов (взаимодействия с клиентами, рекламы, сбора данных), определяющих влияние на управление ИР и собственные доходы сетевых и «расширенных» организаций.

Конечно, важное значение имеет онтологическая модель соответствующей предметной области. Ниже приведен фрагмент терминологического базиса цифровой экономики.

Четвертая промышленная революция – массовое внедрение киберфизических систем в производство (индустрия 4.0). Изменения охватят самые разные стороны жизни: рынок труда, жизненную среду, политические системы, технологический уклад, человеческую идентичность и другие.

Система – множество элементов, находящихся в отношениях и связях друг с другом, которое образует определённую целостность, единство.

Экономическая система – совокупность всех экономических процессов, совершающихся в обществе на основе существующих ресурсов, сложившихся в нём отношений собственности и хозяйственного механизма.

Цифровая экономика – это экономика, основанная на новых методах генерирования, обработки, хранения, передачи и использования ИР и ИЗ с использованием компьютерных технологий для замены ЭР.

Умный контракт (англ. smart contract) – электронный алгоритм, описывающий набор условий, выполнение которых влечет за собой некоторые события в реальном мире или цифровых системах. Для реализации умных контрактов требуется децентрализованная среда, полностью исключающая человеческий фактор, а для возможности использования в умном контракте передачи стоимости требуется криптовалюта.

Экономика – хозяйственная деятельность общества, а также совокупность отношений, складывающихся в системе производства, распределения, обмена и потребления.

Мегаэкономика (или метаэкономика) – мировое хозяйство; экономика сверхбольших объектов: нескольких стран, а то и всего мира. Мировая экономика (интерэкономика) – характеризует закономерность возникновения и развития мирового хозяйства.

Макроэкономика – национальное хозяйство в целом; национальная экономика или экономика государства.

Мезоэкономика – наука, изучающая функционирование отраслей и регионов отдельных стран.

Микроэкономика – наука, изучающая функционирование экономических агентов в ходе их производственной, распределительной, потребительской и обменной деятельности.

Наноэкономика – изучает деятельность индивидуальных экономических субъектов.

Первичный сектор экономики объединяет отрасли, связанные с добычей сырья и его переработкой в полуфабрикаты. К первичному сектору относятся сельское хозяйство, рыболовство, лесоводство, охота (аграрно-промышленный сектор) и добыча природного сырья (угля, нефти, металлических руд и т. п.).

Вторичный сектор экономики – обрабатывающая промышленность и строительство. Общество, существующее в условиях господствующего вторичного сектора экономики, называют индустриальным.

Третичный сектор экономики – так называемая «сфера услуг». К сферам услуг в западных экономических моделях относят транспорт, связь, торговлю, туризм, здравоохранение и т. п.

Четвертичный сектор экономики – области экономики, входящих в понятие экономики знаний. Включает в себя научные исследования и разработки, необходимые для производства изделий из природных ресурсов.

Инновационная экономика (экономика знаний, интеллектуальная экономика) – тип экономики, основанной на потоке инноваций, на постоянном технологическом совершенствовании, на производстве и

экспорте высокотехнологичной продукции с очень высокой добавочной стоимостью и самих технологий. Предполагается, что при этом в основном прибыль создаёт интеллект новаторов и учёных, информационная сфера, а не материальное производство (индустриальная экономика) и не концентрация финансов (капитала).

Цифровая (электронная, веб, интернет) экономика – экономическая деятельность, основанная на цифровых технологиях. Речь идёт не столько о разработке и продаже программного обеспечения, сколько о электронных товарах и сервисах, производимыми электронным бизнесом и электронной коммерции. Расчёты за услуги и товары электронной экономики производятся зачастую происходят электронными деньгами.

Информационная экономика – современная стадия развития цивилизации, которая характеризуется преобладающей ролью творческого труда и информационных продуктов.

Экономика знаний – экономика, где основными факторами развития являются знания и человеческий капитал. Процесс развития такой экономики заключен в повышении качества человеческого капитала, в повышении качества жизни, в производстве знаний высоких технологий, инноваций и высококачественных услуг.

1.4. Ресурсы и рынки цифровой экономики

Все процессы подготовки и принятия решений тесно связаны с накоплением, анализом и оценкой данных, информации и знаний, а, следовательно, и с используемыми того, что называется ИР. ИР как продукция представлены на ряде рынков, основными из которых являются: рынок данных, рынок информации, рынок знаний и рынок информационных технологий.

Рынок данных представляет собой совокупность первичных источников документальных идентифицированных сведений о различных объектах, процессах, явлениях (результатов натуральных экспериментов) и потребителей этих сведений. Его сегменты ориентированы на измеряемые и не измеряемые сведения, а также сведения, имеющие различные формы представления: текст; таблица; график; фотодокумент; аудиодокумент; видеодокумент; электронный документ и др.

Рынок данных в наибольшей степени документирован, однако, его справочный аппарат (метаданные) развит слабо. Наиболее развитыми сегментами являются (рисунок 4): *целеустановочные данные; первичные учетные данные; данные первичной бухгалтерской документации; регистрационные данные; стандартные справочные данные, топогеодезические данные; градостроительные данные; данные опытов и*

испытаний; библиографические данные; данные массмедиа.

Рынок данных характеризуется как информационная доминанта натуральных, модельных и экспертных исследований непосредственно над объектами информации, выступающими в качестве субститута материальным объектам различных рынков. Важным моментом является тот факт, что в качестве объектов информации на различных сегментах рынка данных выступают практически все ресурсы и рынки (включая и сам рынок данных).

Рынок информации представляет собой систему, включающую множество экспертов, обеспечивающих фильтрацию и обработку данных в соответствии с информационными потребностями пользователей, хранение и накопление получаемой информации, а также сами информационные ресурсы и их пользователей. В качестве сегментов этого рынка выступают (рисунок 5): ретроспективная информация; отчетно-аналитическая информация; прогнозная информация; управленческая информация.

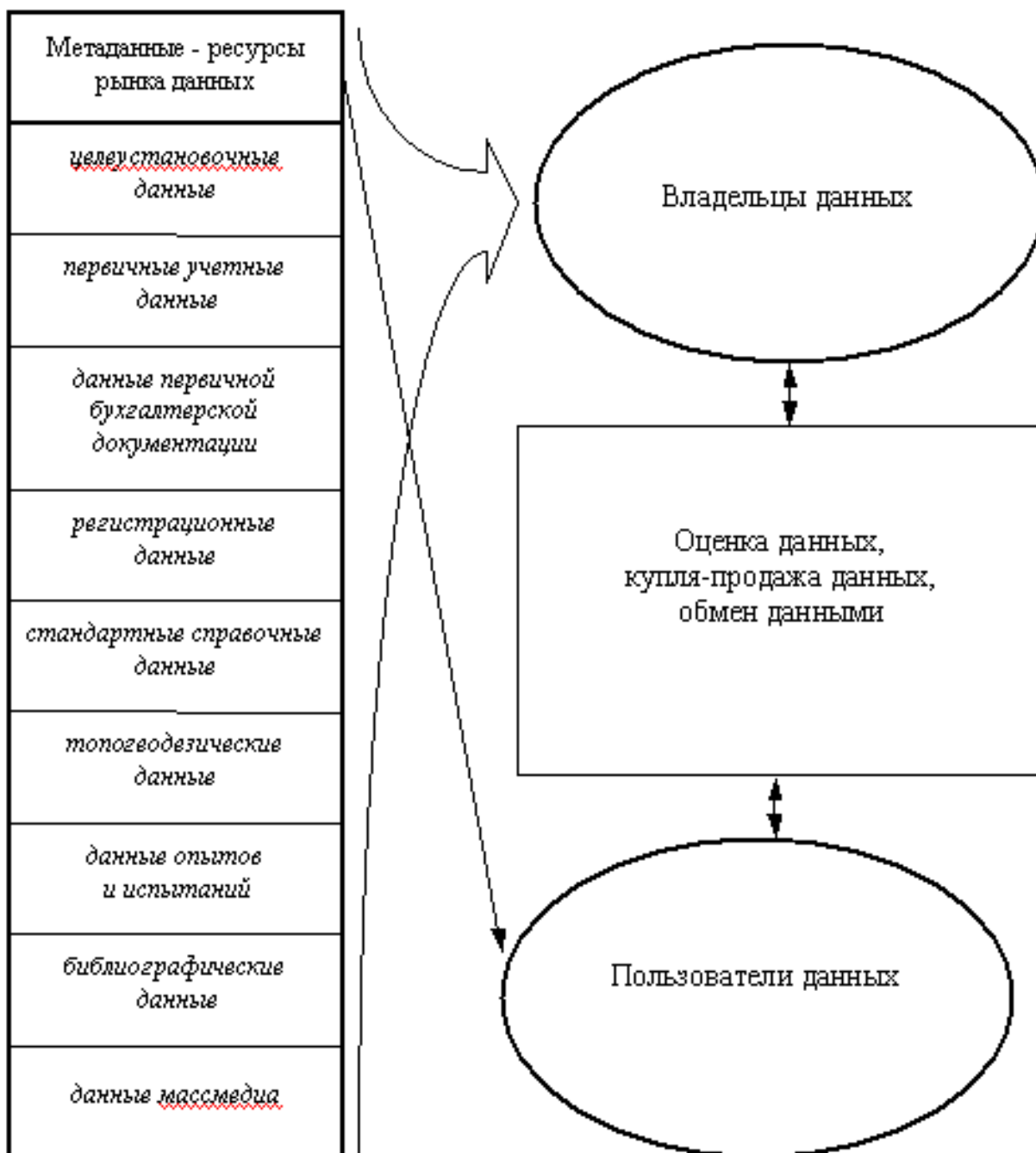


Рисунок 4 – Структура рынка данных

Спецификой данного рынка является его перманентная расширяемость и генерация новой информации на базе уже имеющейся. Соответственно ему присущи такие проблемы, как: документирование информации; хранение и накопление информации; поиск релевантной и pertinentной информации; отображение получаемой информации, адекватное пространственным, временным и психофизическим возможностям ее восприятия пользователем.



Рисунок 5 – Структура рынка информации

Рынок знаний есть система обмена между владельцами информационных компонент и ресурсов, которые формируют решения по возникающим проблемным ситуациям. Здесь выделяются два глобальных сегмента (рисунок 6): *документированные знания*; *индивидуальные недokumentированные знания*. Под термином **знания** мы понимаем всю совокупность информации, необходимой для принятия эффективного решения, в том числе: о предметной области в рамках которой должна быть разрешена

проблемная ситуация; о взаимодействующих с ней предметных областях; об используемых моделях предметных областей; о текущем состоянии предметных областей; о возможных методах анализа информации; о критериях принятия решений.

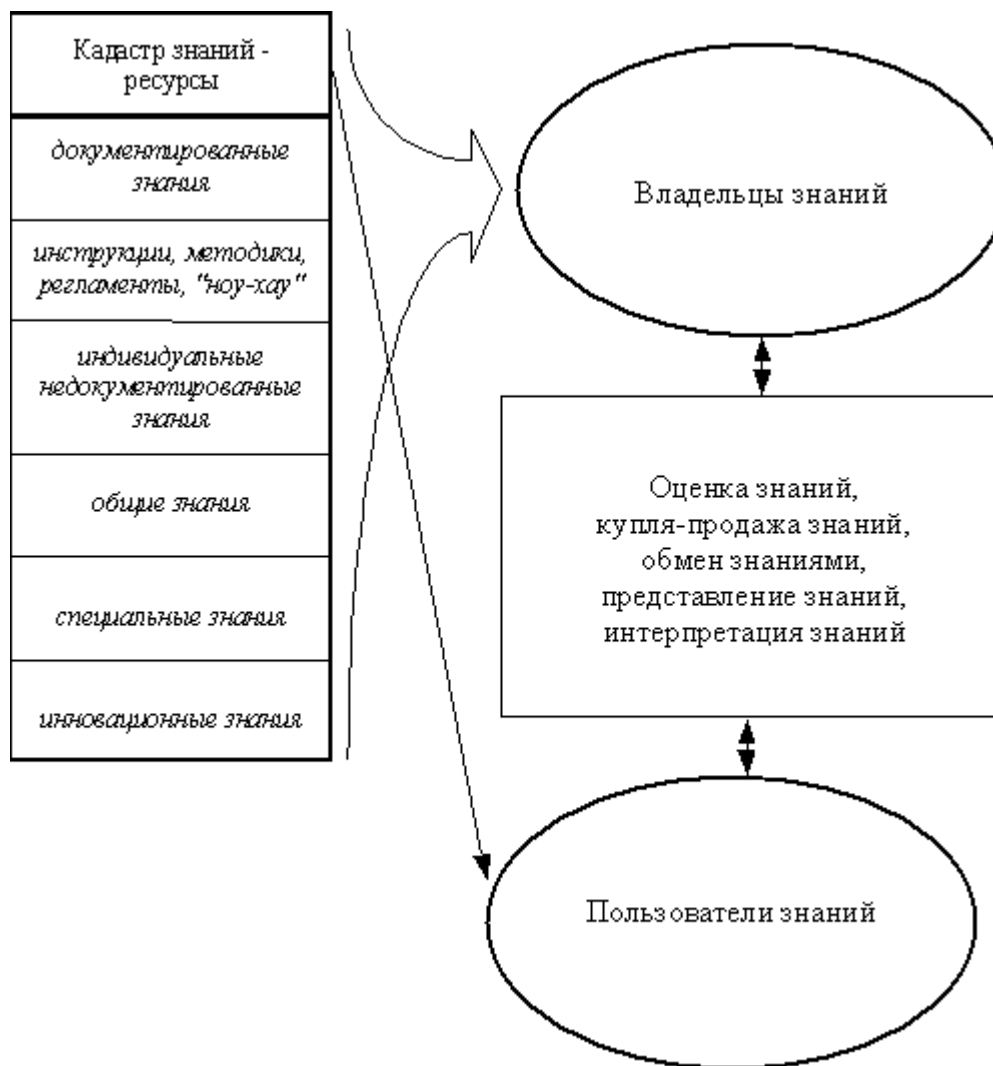


Рисунок 6 - Структура рынка знаний

Рынок знаний в последние годы формируется особенно интенсивно. Эта тенденция подтверждается интенсивной работой по стандартизации информационных технологий на международном, региональном и национальном уровнях как «де юре», так и «де факто». Так, например, стоимость произведенных продуктов искусственного интеллекта в мире составляет миллиарды долларов.

Рынок информационных технологий выступает как совокупность средств и методов сбора, хранения и обработки данных, накопления информации и формирования знаний. Анализ этого рынка позволяет выделить

два сегмента: *базовые информационные технологии и прикладные информационные технологии.*

К первым относятся технологии: «клиент-сервер», конвейерные технологии, нейровычислений, автоматизированного проектирования (CASE-технологии), телекоммуникационные технологии, Internet-Intranet-технологии, обработки текстов, баз данных, work-flow, информационных хранилищ, интеллектуального анализа данных, экспертные системы, геоинформационные технологии, мультимедиа, аналогоцифровых преобразований, тиражирования информации, информационной безопасности, отображения информации.

Вторая группа информационных технологий включает объектноориентированные информационные технологии для конкретных предметных областей. Это: информационные технологии менеджмента; информационные технологии маркетинга; банковские информационные технологии; информационные технологии в торговле; информационные технологии в сфере услуг; информационные технологии в управлении технологическими процессами и другие.

Важным сегментом рынков ИР являются «государственные информационные ресурсы» (ГИР). Они охватывают широкий круг объектов, имеющих разные объемы, содержание, назначение, организацию, форму представления, способы формирования, хранения, обработки и использования. В самом общем смысле ГИР - это результаты целенаправленного и систематизированного информационного моделирования реальных и абстрактных объектов: природы, техники, общества, идей, представлений, знаний, каких-то важных аспектов и сторон жизнедеятельности общества и государства. По большей части, основная цель создания ГИР – обеспечение решения управленческих задач, главным образом, функций учета, контроля, анализа, планирования, прогнозирования.

В отдельных сферах и отраслях конкретные ГИР сохраняют общепринятые устоявшиеся наименования: регистры, реестры, кадастры, классификаторы, перечни, каталоги, справочники, базы данных, фонды, архивы, своды, счета и т.д.

При этом в одном ресурсе могут соседствовать сведения и документы, представленные на разных носителях: на бумаге, фотоносителях, магнитных, магнито-оптических, оптических носителях, в электронном виде и т.д. Часто перемежается структурированная и неструктурированная информация.

Некоторые ГИР имеют простую структуру, сравнительно небольшой объем, интегрированы в единый строго формализованный и организованный массив (например, базу данных) и хранятся в одном помещении, на одной, выделенной для этой цели, ЭВМ. Но, чаще всего, ресурс бывает распределен и реплицирован в пространстве (на территории республики, столицы, по подразделениям организации-владельца), по различным ЭВМ и сетям.

1.5. Продукция цифровой экономики

В рамках цифровой экономики выделяют четыре основные составляющие цифровой (информационной) продукции:

1. Цифровые продукты и услуги. В данный компонент входят продукты, поставляемые при помощи цифровых технологий, а также типы услуг, в основном поставляемые в цифровом виде (то есть информационные сервисы в режиме онлайн, продажа программного обеспечения, электронное образование и электронная медицина, цифровое телевидение и другие).

2. Смешанные цифровые продукты и услуги. К данной категории относится розничная электронная торговля реальными товарами и услугами (например, интернет-магазины, электронные биржи, а также сопутствующие продажи и маркетинг, бронирование путёвок и номеров в отелях, роботы, обрабатывающие центры и линии, «умный дом» и прочие).

3. Услуги или производство товаров, зависящие от ИТ. Эта группа включает услуги, предоставление которых находится в критической зависимости от информационных технологий (например, бухгалтерские услуги или сложные технические проекты), производство реальных товаров, в процессе которого решающее значение имеет применение информационных технологий (системы АСУ, АСУТП, САПР).

4. Сегмент ИТ-индустрии, который обслуживает три рассматриваемых сегмента цифровой экономики. Здесь рассматриваются продукты и услуги ИТ-сектора, которые в основном предназначены для обслуживания трех вышеупомянутых компонентов цифровой экономики. Сюда включаются производители сетевого оборудования и персональных компьютеров, а также фирмы, занимающиеся ИТ-консалтингом (некоторые аналитики применяют в отношении ИТ-отрасли более обширные понятия и включают в данный список коммуникационное оборудование, в том числе теле- и радиовещание, и коммуникационные услуги)».

Вопросы для самопроверки.

1. Что такое цифровая экономика?
2. Каковы три аспекта цифровой экономики?
3. Каковы условия ускоренного внедрения цифровых технологий в экономике?
4. Каковы примеры воздействия цифровых технологий на граждан?
5. В чём суть классификации экономик?
6. В чём состоят основные принципы, на которых базируется цифровизация конкретной национальной экономики в информационном обществе?
7. Что такое умный контракт?
8. Что входит в ресурсы и рынки цифровой экономики?

9. Что такое государственные информационные ресурсы?
10. Каковы четыре основные составляющие цифровой (информационной) продукции?

Проблемы для анализа и решения.

1. Разработка терминологической системы цифровой экономики.
2. Разработка основ формирования рынков проблем и рынков действий в процессе решения ПС.
3. Подготовка инструкций по учёту продукции в цифровой экономике.
4. Создание механизмов конкуренции в цифровой экономике.
5. Разработка представления интерпретации знаний как информационного продукта.
6. Формирование инструкций для организации сетей влияния в цифровой экономике.
7. Создание сквозной технологии государственных закупок.
8. Нормативное обеспечение цифрового банкинга и регулирования цифровых валют.

2. Информационные ресурсы

ИР представляются в виде отдельных информационных единиц типа объект-признак (классификатор, система обозначений), событие (документ) и показатель, которые характеризуются следующими свойствами:

внутренняя интерпретируемость (вместе с элементом данных в компьютере хранится система имен, что позволяет «знать», что хранится в памяти системы и уметь отвечать на запросы о содержании памяти);

рекурсивная структурируемость (информационные единицы могут расчленяться на более мелкие и объединяться в более крупные);

взаимосвязь информационных единиц (между этими единицами устанавливаются разнообразные отношения семантического и прагматического характера связей, что может порождать новые информационные единицы);

наличие семантического пространства, которое характеризует близость-удаленность информационных единиц друг от друга.

Состав ИР включает в себя данные, информацию, знания, сведения их описывающие (метаданные и метаинформацию).

Государственные информационные ресурсы как информационная основа «электронного правительства»

Совершенствование парадигмы потока алгоритмов в современных компьютеризованных системах управления от их жесткой регламентации в технологических системах реального времени, через использование размытых алгоритмов и лингвистических переменных, к формализации рынков проблем, действий и рисков (РП, РД, РР) привело к необходимости принятия решений «здесь и сейчас» и порождению в качестве объектов управления ПС. Их можно описывать разными методами, но важно одно – пользователь хочет знать, как решить проблему. И предложения здесь связаны со следующим: процесс формирования ПС становится иерархическим и потоковым. При этом нужно конкретизировать и идентифицировать информационные компоненты (ИК), нужно синхронизировать их по времени, нужно учесть их качественные изменения (нелинейности). Эта технология уже проявилась, например, системы ERP ориентированы на интеграцию ИР в разрезе отдельных ПС, технологии ситуационных комнат и антикризисных центров позволяют комплексировать ИР и проводить их интеллектуальный анализ для подготовки принятия решений. В результате в арсенале пользователей появился поток интегрированных, сопоставимых, нелинейных и синхронизированных ИР и потока же ПС. Эти оба потока должны синхронизироваться в рамках системного времени, поскольку бессмысленно создавать и накапливать ИР оторванных от потока ПС. Это означает растрату компьютерных, информационных, трудовых и других стратегических ресурсов.

В настоящее время становится насущной четкое формулирование теории

информационных ресурсов [9], основывающейся на ряде аксиом.

Аксиома 1. ИР – это физическая реальность, они удерживаются информационными оболочками (ИО) и имеют свой жизненный цикл (данные и информация короткоживущие ресурсы, их надо обновлять с заданной периодичностью).

Аксиома 2. ИР интегрирует ИК, которые имеют соответствующие интерфейсы (XML, средства метаописания ИК, архитектура ИР).

Аксиома 3. ИР обладают ненулевой ценностью для решения ПС, то есть ИР предлагается назвать пользовательский компонент, обладающий ненулевой ценностью для решения ПС в процессе информационного обмена. Таким образом, ИР становятся информационными продуктами, подлежащими обмену (продаже).

Все эти аксиомы объективны и базируются на реальных жизненных ситуациях. В частности, третья аксиома полностью поддерживается результатами информационной экономики (ИЭ), через которую проходит значительный объем ИР.

Далее для формирования теории необходимо ввести определенную сигнатуру, которая позволила бы вводить некоторые достаточно важные исчисления. Во-первых, модель ПС вводит метрику ИР и, поскольку вводится понятие целостности ИР, определяем их цену в процессе разрешения ПС. Второе – это модели формирования ИР и информационных запасов (ИЗ) (например, модели «H,R,t», 7K, 10И) [7], определяющие методы и этапы их формирования, «особые» точки информационных пространств. Третье - ИО ИР, которые гарантируют их интеграцию, обеспечивают также манипулирование ИР. И, наконец, четвертое – модели жизненного цикла (ЖЦ), поддерживающие его разные аспекты, которые можно анализировать теоретически, математически и логически в двухмерном и трехмерном пространстве. Все это (все три класса моделей) поддерживает технологию вывода каких-то результатов.

Основным компонентом этой теории, ее объектом является ПС. Этот объект не новый, он хорошо и по-разному описан. Второй компонент – решающее правило системного анализа и очень важно, каким образом мы его привнесем. В экспертных системах, в реальной управленческой практике имеются разные эвристики, однако с определенными закономерностями. Следующий момент – оболочки ИК, чтобы ИР стали ИП они должны чем-то удерживаться (должна обеспечиваться их стабильность и поддержка). Далее – ЖЦ, ресурсообмен и обязательно компенсация риска ПС. То есть теория оказывается замкнутой, начиная от ПС и заканчивая компенсацией риска.

Если ПС описывается альтернативами, то это значит, что она описывается неопределенностью. То есть в координатах «неопределенность – время, ресурсы (H,R,t)» показаны методы формирования ИР (рисунок 7). Устранение неопределенности может осуществляться следующими тремя методами:

Натурное исследование (НИ) ПС – результатом НИ является экспонента, которая асимптотически приближается к оси «время-ресурсы». Эффективно пользоваться этим методом, особенно для сложных систем можно освоив системное планирование эксперимента и правила остановки эксперимента с альтернативами ПС на разных уровнях управления, компенсируя нелинейность зависимости неопределённости ПС от затрат времени и ресурсов на анализ альтернатив и выбор их предпочтений;

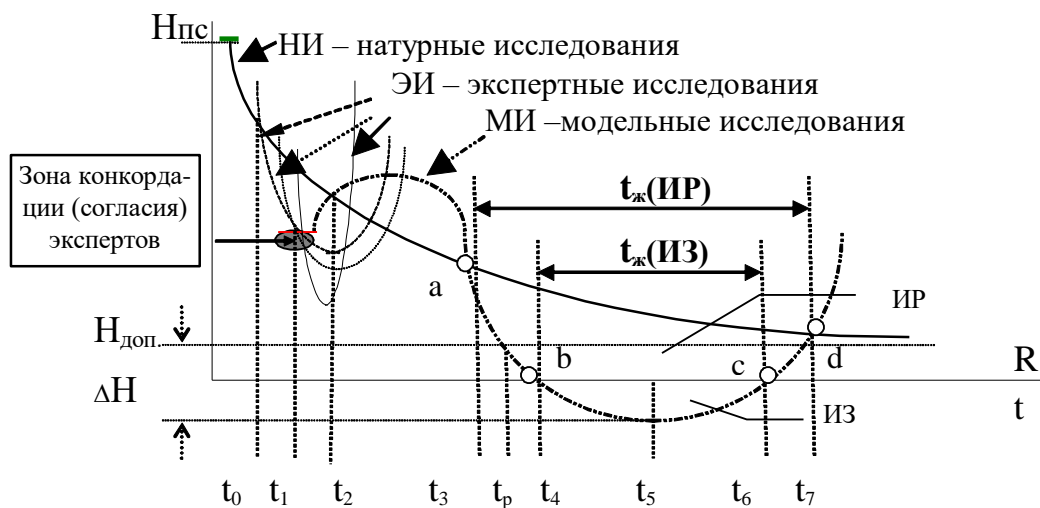


Рисунок 7 - Процессы формирования ИР и ИЗ

Экспертные системы и технологии – обеспечивают лучшую, чем натурный эксперимент кривую экспертного исследования(ЭИ). При этом сначала неопределенность ПС уменьшается, но у экспертов есть зона компетенции и кривые снова идут вверх, поскольку с течением времени эксперты получают новые данные и информацию, которые увеличивают неопределенность. Эксперт очень хорош, но и очень опасен – и здесь возникает второе правило: эксперт должен основываться только на своих личных ИР, а управленец должен сформулировать и вовремя применить правило остановки экспертного исследования. Вместе с этим в рамках экспертных исследований определяется замечательная зона – зона конкордации. Именно в ней и нужно формировать правило остановки. Обратим внимание, что здесь результаты лучше, чем у натурального эксперимента, но в этой точке нельзя принимать решение – эта зона еще находится на высоком уровне неопределенности. То есть эксперт в этой зоне почти всегда вынужден принимать решение с риском, для снижения которого существуют различные способы объективизации экспертных оценок и локализации зоны конкордации.

Дальнейшее уменьшение неопределенности может обеспечить **информационная технология моделирования**. Надо построить модель, а для этого необходимы несколько точек адекватности. Поэтому нужен

предварительный эксперимент, обеспечивающий обоснование адекватности модели (часть кривой МИ от зоны конкордации с повышением неопределенности). Здесь два важных этапа: от точки а до точки d устранение неопределённости можно осуществлять в режиме лучше перебора, а от точки b до точки работать с накоплением ИЗ. К настоящему времени наработано значительное количество моделей, однако отсутствует их соотнесение с документированными ИР и ИЗ. Поэтому значительное количество алгоритмизированных и запрограммированных моделей не выходят на практическое внедрение, а при использовании не всегда обеспечивают принятие оптимальных или хотя бы рациональных решений и не верифицируются лицами, принимающими решение.

Здесь мы сталкиваемся с проблемами документирования и мониторинга ИР реальной среды. В этой сфере накоплен большой опыт в космических исследованиях, управлении непрерывными технологическими процессами, средствах массовой информации и других областях. Реализация системы управления государственными ИР (СУГИР) позволит наладить мониторинг ИР и документообмен для разрешения ПС.

При использовании документированных ИР и ИЗ для разрешения ПС необходимо определить логические операции над документами как над оболочками ИР, сохраняющими их целостность и возможность накопления ИЗ, локализации, идентификации и систематизации ПС. Здесь главное логика регламентов административных процессов и принятия решений. Понятийный и математический аппарат общей логики разработан достаточно детально и включает как традиционную бинарную логику, так и **многозначные логики**, разработанные Я. Лукасевичем, Э. Постом, Д. Нейманом, Д. Веббом, Г. Рейхенбахом, С.Яблонским, А. Колмогоровым, В. Берковым и другими учеными [10]. Их основой является любое конечное (3 и больше) или бесконечное множество значений истинности. Например в трехзначной логике в качестве третьего значения истинности было введено значение, выражаемое словами «возможно», «нейтрально» и «неопределенность».

К ним же близки и системы **нечеткой логики**: простые системы нечеткой логики (pure Fuzzy Logic Systems), нечеткие системы Такаги и Суджено (Takagi and Sugeno), системы нечеткой логики с фаззификатором и дефаззификатором. Они базируются на теории нечетких множеств и понятии лингвистической переменной, разработанных Л. Задэ. Базис нечетких правил содержит набор нечетких IF-THEN (ЕСЛИ-ТО) правил, а механизм нечеткого вывода на основе принципов нечеткой логики использует эти IF-THEN-правила для отображения нечетких множеств из входящего множества высказываний X в нечеткие множества из множества высказываний Y на выходе системы.

Основной проблемой, связанной с разработкой так называемых **паранепротиворечивых логик**, является трактовка противоречий и их роли в системе. В основе семантик паранепротиворечивых логик лежат, трактовка

понятия истинности, уточнение условий истинностной оценки высказываний и, соответственно, определение отрицания. Исключается, в частности, возможность выводить из противоречий любые утверждения. Таким образом, формируется логика без законов противоречия и исключенного третьего.

Логика причинности строится так, чтобы в ее рамках могло быть получено описание и полных, и неполных причин. Понятие «причина» употребляется в нескольких смыслах, различающихся по своей силе. Самый сильный смысл причинности полагает, что имеющее причину не может не быть, то есть не может быть ни отменено, ни изменено никакими событиями или действиями. Наряду с этим понятием полной, или необходимой, причины, существует также более слабое понятие частичной, или неполной, причины.

Логика изменения исследует логические связи высказываний об изменении или становлении материальных и иных объектов. Ее разработка идет по направлениям построения специальных логик изменения и истолкования определенных систем логики времени как логических описаний изменения. При первом подходе обычно дается «одномоментная» характеристика изменяющегося объекта, при втором изменение рассматривается как отношение между последовательными состояниями объекта.

Рассматривая логику ИР, следует отметить, что, несмотря на наибольшую потребность, наименее проработаны и систематизированы терминологические ресурсы и онтологические модели. Причем мы сталкиваемся с потребностью их практически во всех логических системах, начиная с идентификации элементов взаимодействующих информационных множеств (объекты, свойства, отношения) и операций над ними, логики их определений и значений (количественных, лингвистических переменных), логик их формирования и динамики. Отдельно стоит логика визуализации ИР и ИЗ, обеспечивающая их иерархическую агрегацию (деагрегацию), интеграцию (деинтеграцию), повышение информативности и формирование визуального мышления.

Компьютерная графика является важным связующим звеном между НИ и МИ. Графические средства не только отражают этапы МИ, но и существенно облегчают процесс его протекания, создавая особые условия для формирования образов и обеспечивая специфическую корректность их трансформаций. Можно говорить о возникновении новой формы наглядности, которая является естественным развитием физического принципа наглядности, а, кроме того, в ней сформированы особенности видения объекта сквозь призму соответствующей программно-математической модели. ИР и ИЗ часто уже неэффективно или невозможно выразить в текстовой форме: средства массовой информации, системы автоматизированного проектирования, геоинформационные системы, информационно-аналитические системы, ситуационно-аналитические центры требуют специфических ИР и специфической логики.

Все эти направления теории ИР непосредственно замыкаются на

технологии «электронного правительства» [11], которые должны обеспечивать реализацию следующих принципов:

Ориентация на граждан. Граждане не только управляются правительством, но и управляют им через соответствующие потоки ИР и ИЗ, формируя с учетом ролевой динамики «управляющая система ↔ управляемая система» политику и направления деятельности «электронного правительства».

Удобство и простота использования технологии (принцип одного окна). Облегчить и упростить гражданам доступ к использованию государственных ИР за счет развития средств доступа, упрощения пользовательского интерфейса, увеличения скорости обслуживания запросов и сокращения времени ожидания.

Деловая трансформация. Информационно-коммуникационная инфраструктура и технология «электронного правительства» направлена на достижение эффективности управления на основе моделей деловых процессов.

Стоимость и сложность. Должны быть сведены к минимуму, чтобы работа с системой «электронного правительства» не вызывала затруднений у частных, корпоративных и государственных пользователей.

Обслуживание. Эффективность и надежность работы «электронного правительства» должна проявляться в его способности быстро и с наименьшими затратами обслуживать наибольшее количество пользователей, обеспечивая при этом высочайшее качество предоставления информационных услуг.

Соответствие. Принятые спецификации для программ, ИР, документов должны полностью соответствовать общим требованиям к архитектуре систем безопасности, идентификации и аутентификации, электронных платежей, а также обеспечивать совместимость интерфейсов с правительственной системой. Должны быть стандартизованы регламенты административных процессов и определен логический базис принятия решений.

Масштабируемость решений. Следует обеспечить взаимодействие и полную взаимную совместимость разномасштабных структур и органов, составляющих правительственную систему.

Контроль исполнения. Должны быть обеспечены цели граждан и правительства по совершенствованию административных операций путем сокращения их длительности и сложности обслуживания, обеспечению их наблюдаемости и контроля.

Документируемость и отчетность. Административные действия должны документироваться, а открытая официальная отчетность по ним должна быть доступна гражданам. Вместе с тем для всех правительственных органов должны быть доступны все обращения граждан.

Оперативность и стабильность. Срок разработки и внедрения информационно-программных комплексов административных процедур должен быть сокращён. При этом не должна нарушаться стабильность работы государственных органов за счёт высокого информационного

профессионализма госслужащих.

Готовность к действию. Государственные органы должны обеспечить готовность сориентировать свою работу на систему «электронного правительства». Компенсируя возможные риски и учитывая свои возможности в проекте, государственные учреждения должны опираться на государственные ИР, а также логику применения ИР для административных процессов разрешения ПС.

Принцип **информационной границы** устанавливает зоны ответственности источника или потребителя ИР, нарушение которых при генерации, передаче или потреблении ИР может причинить ущерб гражданину, обществу или государству.

Принцип **контроллинга** информационной оболочки ПС обеспечивает регулирование ИЗ и ИР по фазам развития состояний ПС в соответствии с циклической моделью 7К (Комменсализм – Консенсус – Конкуренция – Конфликт – Конфронтация – Катастрофа – Коэволюция) с учетом позиций всех участников разрешения ПС на основе конкурсов (тендеров), блокируя перерастание конфликта в конкуренцию, доведение до её до конфронтации и информационной катастрофы, стимулируя достижение консенсуса и обеспечение комменсализма (каждый усиливает другого). Слой контроллинга включает организационные процедуры (заказчик, разработчик, эксперт и другие), методические материалы (нормативные правовые акты, технические нормативные правовые акты и инструктивно-методические документы) и программные средства, обеспечивающие эффективную актуализацию ИР и разрешение ПС.

Развитие теории государственных информационных ресурсов должно быть ориентировано на современные компьютерные технологии эффективной идентификации проблемных ситуаций в реальном масштабе времени, разработку логики применения ИР для решения потока проблемных ситуаций, инновационное развитие информационного общества на основе технологий «электронного правительства» как системы управления государственными информационными ресурсами.

2.1. Данные

Данные - это совокупность сведений, полученных путём измерения или оценки, представленных в определенной знаковой системе, зафиксированных на определённом носителе в форме, пригодной для постоянного хранения, передачи и обработки, которые используются для решения ПС. Свойства данных:

– они интегрированы и внутренне непротиворечивы (интеграция данных включает объединение данных, находящихся в различных источниках и предоставление данных пользователям в унифицированном виде);

- данные инвариантны во времени (неизменчивы);
- поддержка хронологии (стабильность: по отношению к ним возможны только две операции: начальная загрузка и чтение (доступ));
- обеспечивается полнота и достоверность хранимых данных.

Исходя из того, какими методами организуется сбор данных, их можно разбить на первичные и вторичные. Первичными являются такие данные, которые собраны с использованием измерительных инструментов и приборов или на основании соответствующих методик оценки. Вторичные данные получают расчётным путём из первичных (например, с учётом поправок и погрешностей приборов).

Если же вести речь о существенных характеристиках (значениях) данных, то можно выделить качественные и количественные данные и для них есть способы их получения, фиксации и анализа. Многие данные фиксируются в виде чисел, они являются количественными. Природа чисел разрешает манипулировать ими с помощью математических методов. Главная проблема сбора количественных данных – разработка точных измерительных инструментов в виде анкетных вопросов, шкал или тестов. Такие измерительные инструменты должны тщательно проверяться на валидность и надежность. В зависимости от особенностей измеряемых свойств и/или точности самого измерения, количественные данные можно получить с помощью одной из трех измерительных шкал – номинальной, порядковой и метрической.

Вместе с тем, существует большая и важная часть данных, которые нуждаются в их словесном выражении. Их называют качественными данными. Вербальные концепты и взаимосвязи между ними являются менее точными, чем числа и соответствующие связи. Вместе с тем существует специальный математический аппарат (размытые множества, логики и другое), который имеет дело с «лингвистическими переменными», реализующими качественные данные. Это делает качественные исследования более зависимыми от особенностей определения значения слов, разработки понятий и определения взаимосвязей между ними. Другие классификации данных приведены на рисунке 8.

Управление данными включает в себя процессы их сбора, фильтрации и обработки, заканчивая доведением до пользователей и их архивацией. При этом рассматриваются как технологические, так и организационные вопросы. Например, администрирование БД – это компонент управления данными, связанный с СУБД. Управление данными можно рассматривать на уровне источника данных, центра обработки данных, ПС (проекта, программы). Каждый уровень может включать соответствующий план управления данными – организационный документ, в котором определены все этапы работы с данными, а также средства их реализации.

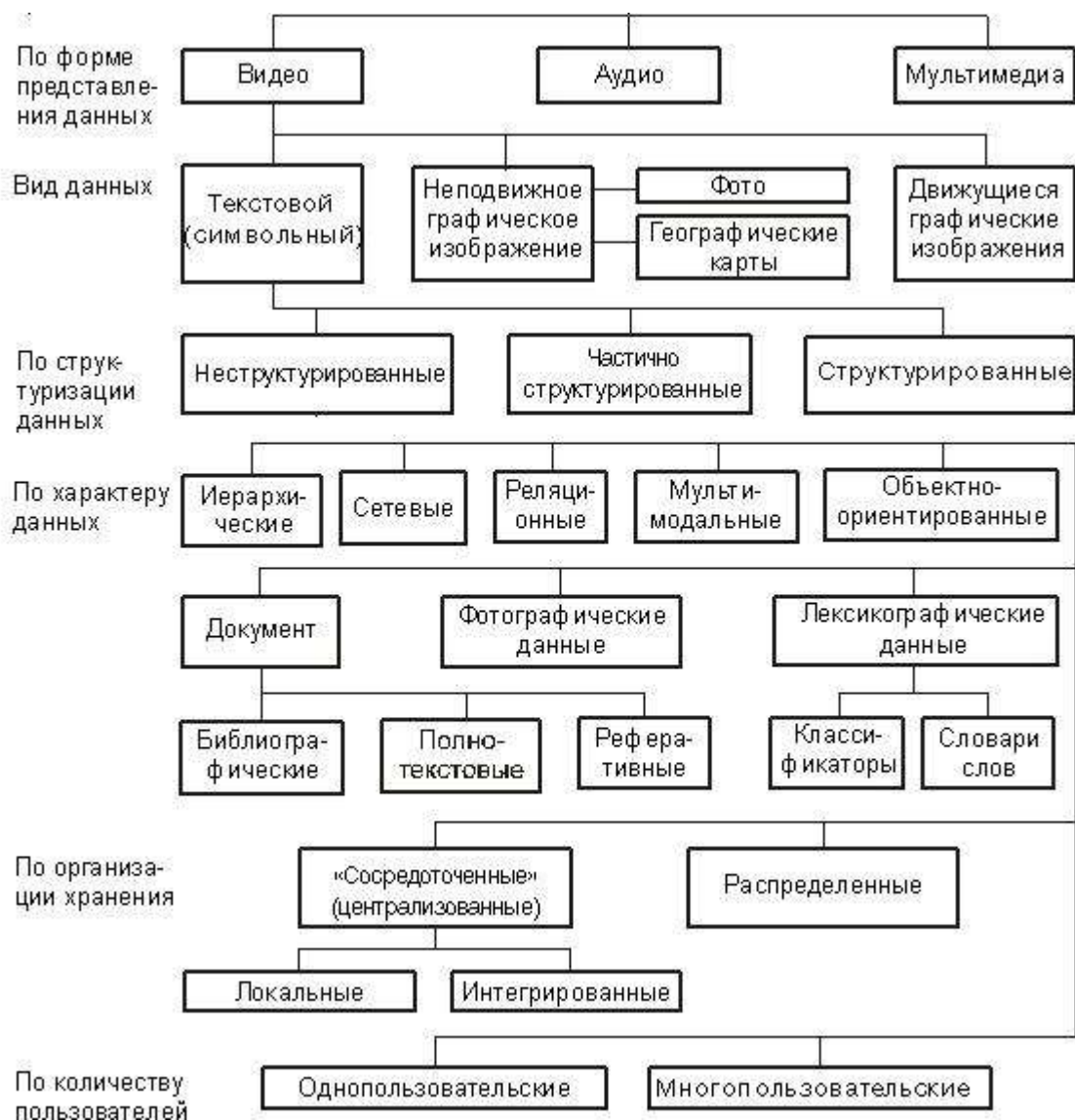


Рисунок 8 – Классификации данных

Целями создания плана управления данными является улучшение сбора, доступа и использования информации; развитие БД; стандартизация процедур сбора и обмена данными.

2.2. Информация

Информация - это отфильтрованные и обработанные данные, которые используются для принятия решений по ПС. Свойства информации:

– адекватность, степень соответствия создаваемого с помощью полученной информации образа реальному объекту (процессу, явлению), различаются три формы адекватности информации: синтаксическая, семантическая и прагматическая;

- качество, возможность использования для подготовки принятия решений;
- информативность, степень содержательности для решения ПС;
- полнота, достаточность для принятия решения;
- актуальность, степень соответствия информации текущему моменту времени (поскольку информационные процессы растянуты во времени, то достоверная и адекватная, но устаревшая информация может приводить к ошибочным решениям);
- своевременность информации означает, что она получена в нужный для подготовки принятия решения момент, без опоздания;
- достоверность, ее соответствие объективной реальности (как текущей, так и прошедшей) окружающего мира;
- доступность, мера возможности получить ту или иную информацию за определенный период времени (на степень доступности информации влияют одновременно доступность данных и доступность адекватных методов для их интерпретации);
- полезность, степень необходимости информационного объекта для конкретного субъекта (пользователя).

Качество информации определяется следующими характеристиками:

- □ репрезентативность – правильность отбора информации в целях адекватного отражения источника информации;
- □ содержательность – семантическая емкость информации, отношение количества семантической информации к ее количеству в геометрической мере;
- □ достаточность (полнота) – минимальный, но достаточный состав данных для достижения целей, которые преследует потребитель информации;
- □ доступность – простота (или возможность) выполнения процедур получения и преобразования информации;
- □ актуальность – зависит от динамики изменения характеристик информации и определяется сохранением ценности информации для пользователя в момент ее использования;
- □ своевременность – поступление не позже заранее назначенного срока;
- □ точность – степень близости информации к реальному состоянию источника информации;
- □ достоверность – свойство информации отражать источник информации с необходимой точностью;
- □ устойчивость – способность информации реагировать на изменения исходных данных без нарушения необходимой точности.

Пример классификации информации приведен на рисунке 9.



Рисунок 9 – Классификация информации

Для любой организации, работающей с ИР или в сфере предоставления информационных услуг, критически важно эффективное управление информацией на протяжении всего её жизненного цикла. Управление информацией на всех этапах, включая ее создание, хранение, предоставление доступа, потерю актуальности и архивирование, часто является сложным и дорогостоящим процессом. В цифровой экономике желание предприятий и организаций снизить затраты, а также ужесточение нормативных требований к ИР приводят к тому, что компании частного и государственного секторов обращают все больше внимания на область управления информацией. Кроме того, поскольку производители стараются сохранить и расширить клиентскую базу, их ИР становятся центральным инструментом для более глубокого понимания и поддержки преобразования ключевых бизнес-процессов.

2.3. Знания

Знания - это зафиксированная и проверенная практикой обработанная информация, которая использовалась и может многократно использоваться для принятия решений. Выделяют следующую типологию знаний:

- □ глубинные знания, представляющие результаты обобщений первичных понятий, включаемых в онтологические модели, в абстрактные информационные структуры;
- □ мягкие знания, характеризующиеся множественными альтернативами и расплывчатыми решениями (например, выработкой рекомендаций);
- □ поверхностные знания, представляющие собой совокупность эмпирических ассоциаций и отношений между понятиями предметной области для стандартных ситуаций;

- □ концептуальные знания, которые выражают свойства объектов, процессов и ситуаций через понятия (базовые элементы) предметной области и поименованные связи между ними
- □ экспертные знания, включающие ИР и ИЗ специалистов предметной области, аккумулируемые в виде баз знаний для слабоструктурированных предметных областей;
- □ синтаксические знания, которые характеризуют синтаксическую структуру сообщений, которая позволяет формировать шаблоны правильно построенных сообщений, не зависящие от смысла используемых понятий;
- □ семантические знания, содержащие метаданные и метаинформацию, связанные с смыслом сообщений и документов;
- □ прагматические знания, которые характеризуют ценность ИР и ИЗ относительно решаемых ПС, задач и зависящие от шкал оценок.

Технология управления знаниями включает следующие элементы:

- □ проведение идентификации, инвентаризации и аудита знаний для определения и нахождения необходимых знаний;
- □ каталогизация и создание карт знаний для обеспечения быстрого доступа к необходимым знаниям;
- □ создание групп обмена опытом (communities of practice) и курсов для выделения скрытых и неявных знаний;
- □ накопление и ведение баз знаний, банков лучших практик и обучение сотрудников выделению и документированию знаний;
- □ управление содержанием документируемых знаний для поддержания их актуальности и возможности использования;
- □ использование игровых методик для внедрения и распространения знаний;
- □ поощрение сотрудников и обучающихся при их содействии отчуждению, передаче и использованию знаний

Аудит знаний имеет целью определить, какие знания необходимы и доступны для достижения определенных целей. Результатом аудита является карта знаний организации (knowledge map). Проведению аудита предшествует разработка классификационной схемы, которую называют таксономией. Таксономия организует знания в группы, близкие по смыслу, которые используются затем для их поиска. Близка по смыслу к таксономии концептуализация, предполагающая выделение концептов, то есть, элементов концептуальных моделей, объясняющих проблемную ситуацию.

В рамках циклической модели выдвигается пять этапов жизненного цикла управления знаниями (рисунок 10). На первом этапе подразумевается создание определенной среды, в которой могли бы образовываться индивидуальные, групповые и организационные знания. На втором этапе осуществляется обмен знаниями; выделяется несколько инструментов эффективного обмена знаниями

в организации: формальные и неформальные социальные сети, работа в команде, организационное обучение, обмен практикой, и формальные структурированные технологические связи. После создания инфраструктуры знаний, на третьем этапе жизненного цикла необходимо структурирование знаний, целью которого является хранение знаний для будущего использования. На четвертом этапе осуществляется использование знаний.

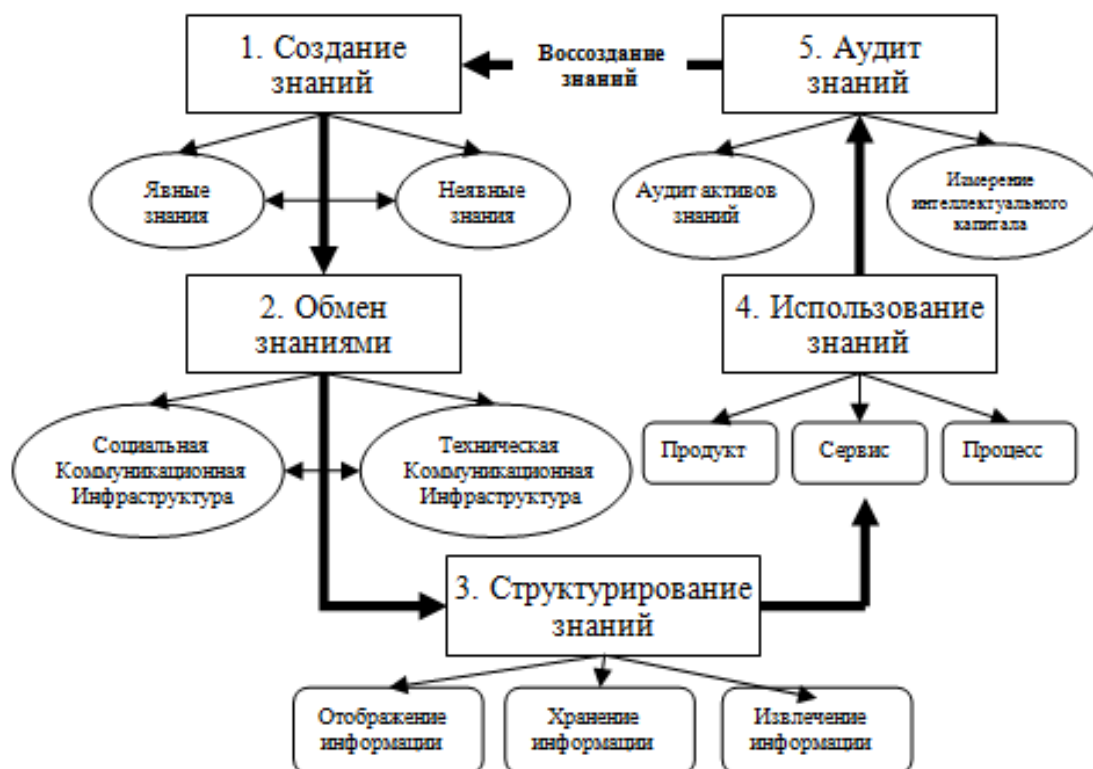


Рисунок 10 – Циклическая модель управления знаниями

Большое значение придается вербализации (articulation) скрытого знания, включающей следующие элементы:

- определение причины подготовки и принятия решения (элемент плана);
- описание параметров, функций, связей и других характеристик математической модели ПС;
- вербализация «что-если-то» моделей, отражающих сценарии поведения в разнообразных вариантах внутренних внешних воздействий;
- оценка альтернативных решений, источника неопределенности и рисков при подготовке принятия решений (планировании).

Намечается, что платформой для хранения и накопления знаний будут базы знаний, имеющие интерфейсы с элементами искусственного интеллекта, связанные с экспертными системами и предоставляющие широкие возможности по социализации знания, его вербализации, интеграции, интернализации и

управления доступом. ЛПР должен быть обеспечен средствами усиления его когнитивных способностей, преобразования скрытого знания в явное и обратно, поиска и локализации новых закономерностей в явном знании и осмысления нового знания за счет предоставления аналогий и объяснений.

2.4. Информационные технологии

В соответствии с определением ИТ – это совокупность методов, способов, приёмов и средств, реализующих информационный процесс в соответствии с заданными требованиями. Она может быть представлена, как определенная последовательность управляющих воздействий технологических процессов различных видов (ввод, вывод, представление, обработка, запись, поиск, сбор, хранение, актуализация, предоставление, тиражирование, обмен, передача, защита информации) и реализующих их средств, а так же, как научное описание этих процессов и способов их реализации

Структура ИТ включает в себя следующие взаимосвязанные компоненты (рисунок 11):

- технологические процессы;
- технологические операции;
- технологические переходы;
- технологическую документацию;
- средства реализации ИТ;
- средства контроля заданных требований.

Технологический процесс – это часть процесса производства информационной продукции, содержащая действия по изменению состояния предмета производства (например, преобразования «данные \Rightarrow информация \Rightarrow знания», табличной формы представления информации в графическую, отображение текста по гипертекстовой ссылке и пр.). Различают единичные (для уникальных ИТ), типовые и групповые (для типовых ИТ) технологические процессы.

Технологическая операция представляет собой законченную часть технологического процесса, выполняемая на одном рабочем месте и характеризующаяся неизменностью объекта производства и используемых средств реализации ИТ и средств контроля.

Технологический переход – это законченная заключительная часть технологической операции, обеспечивающая условия для начала следующей технологической операции.

Технологическое проектирование обеспечивает разработку рациональных решений по созданию и функционированию ИТ при минимальном расходе всех ресурсов (материальных, временных, трудовых, финансовых). При проектировании технологических процессов определяются их себестоимость, трудоемкость и продолжительность выполнения.

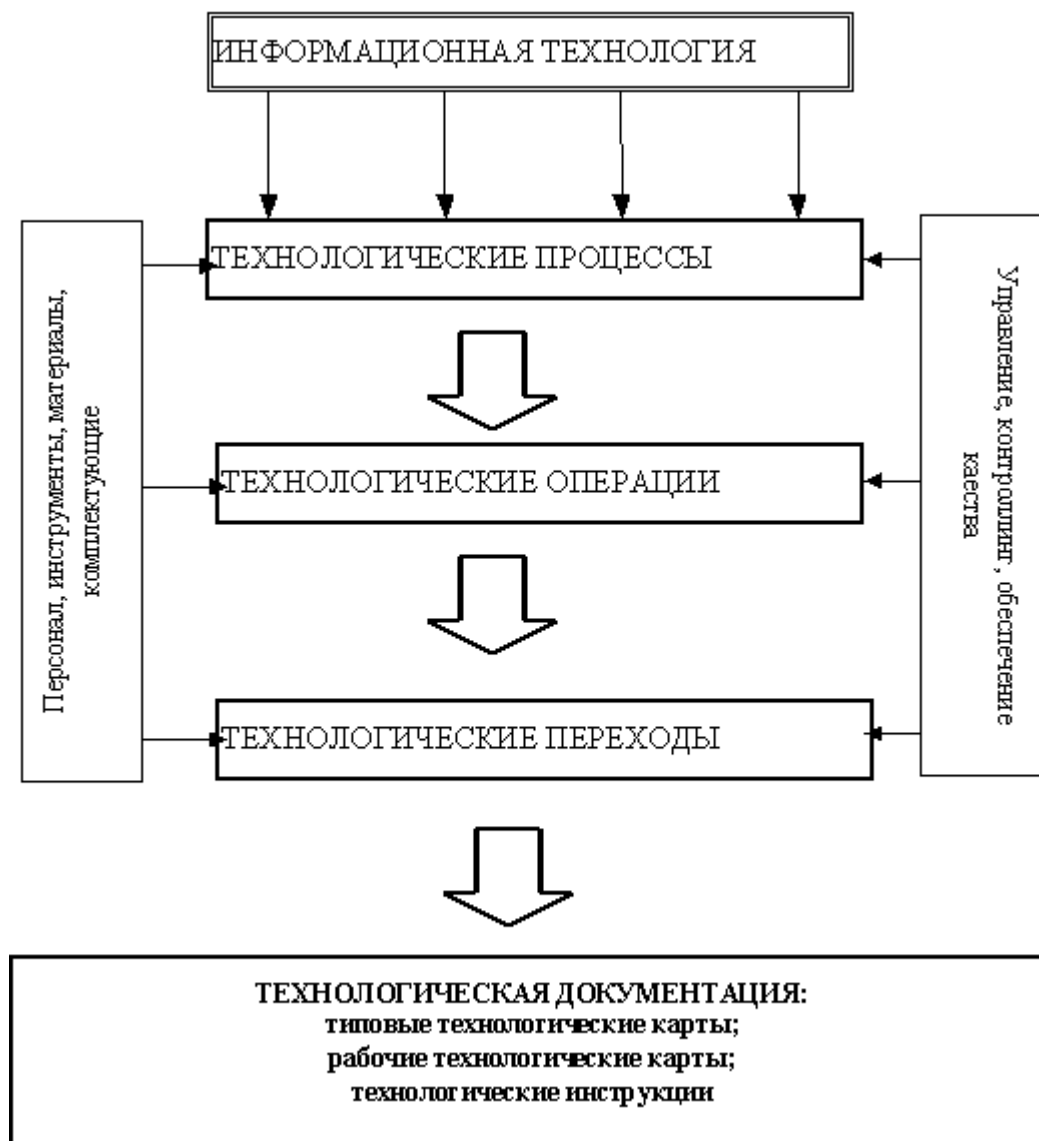


Рисунок 11 - Структура ИТ

Технологическая документация обеспечивает фиксацию технологических регламентов и включает маршрутные, технологические карты, карты трудовых процессов и связанные с ними технологические инструкции, а также эксплуатационную документацию (схемы, руководства, спецификации, инструкции и пр.).

Маршрутные карты определяют последовательность технологических операций и порядок прохождения рабочих мест (подразделений) при производстве информационной продукции (рисунок 12).

Технологические карты – форма технологической документации, в которой зафиксирован весь процесс получения информационной продукции. Различают типовые и рабочие технологические карты.

Операции	Участники процесса						
	АдмИС	АдмД	АдмБД	АдмПС	АдмТС	АдмПр	АдмЗ
Идентификация источника информации					И	→	П
Аутентификация источника информации					П	←	И
Прием данных		П			И	→	
Контроль данных		И					
Ввод данных		И		П			
Актуализация баз данных			И				
Актуализация служебной информации	П			И			
Контроль актуализации баз данных	И						

П – передача данных (документа)

И – использование данных (документа)

АдмИС – администратор информационной системы

АдмД – администратор данных

АдмБД – администратор баз данных

АдмПС – администратор программных средств

АдмТС – администратор технических средств

АдмПр – администратор приложений

АдмПС – администратор защиты

Рисунок 12 – Пример маршрутной карты

Первые разрабатываются на типовые технологические процессы и не привязаны к конкретным ИС и условиям эксплуатации (проектирования), вторые распространяются и на специфические технологические процессы, а также учитывают условия и требования конкретных систем. Как правило технологическая карта должна включать следующие разделы (рисунок 13, таблица 2):

ГОСТ 3.1118-82 форма 1 САПР															
Дубл.															
Взам.															
Подл.															
TechnoLogICS										7	2				
Разработал	Сервакин			Consistent		4155Л. 01. 611									
Проверил	Чилингаров			Software											
Нормировал	Докучаев														
Метролог															
И. контроль															
М01	Крут 5 -В ГОСТ 2590-88 //45-6 ГОСТ 1050-88														
М02	Код	ЕВ	ИД	ЕН	Н.расх	МИ	Код зарот.	Профиль и размеры	КД	ИЗ					
			0,065	1	0,00385				1	0,003542					
А	Цех	Уч.	РН	Опер.	Код, наименование операции				Обозначение документа						
К/И	Код, наименование оборудования				СН	Проф.	Р	УТ	КР	КОИД	ЕН	ОН	Клт.	Тпз.	Тлт.
	Наименование детали, св. единицы или материала				Обозначение, код				ОП	ЕВ	ЕН	М	Н. расх.		
03	001	1		1	4114 Токарная										
04					1К62										
05															
06															
07															0,1197
008	Установить деталь в 3-х кулачковый патрон. Закрепить.														
09	Патрон 125 7100-0003 ГОСТ 2675-80														
11	Точить фаску 0.5х45 (пов. 3]														
012	Резец 2136-0701 ГОСТ 18875-73														
13	Резец 2136-0701 ГОСТ 18875-73														
15	Переустановить деталь.														
17	Точить фаску 1х45 (пов. 1]														
018	Резец 2136-0701 ГОСТ 18875-73														
19	Резец 2136-0701 ГОСТ 18875-73														
21	Установить деталь в центра. Закрепить.														
022	Центр 711-171														
23															
Т24	МК														

Рисунок 13 – Форма технологической карты по ЕСТД

Таблица 2. Содержание полей технологической карты

Обозначение служебного символа	Содержание информации
А	Номер подразделения, рабочего места, номер операции, код и наименование операции, обозначение документов, применяемых для выполнения операции
Б	Код, наименование оборудования и информация по трудозатратам
М	Информация об основном источнике информации и исходных данных
М01	Наименование информационного ресурса, идентификатор документа
М02	Коды реквизитов (показателей)
О	Содержание операции (перехода). Информация записывается по всей строке, при необходимости продолжения информации переносится на следующие строки.
Т	Технологическое оборудование и программы
Р	Расходные материалы
ЕВ	Код единицы величины (массы, длины, площади и т.п.) по классификатору СОЕВС
ЕН	Единица нормирования, на которую установлена норма расхода материала или норма времени
Н. расх	Норма расхода материала
КИМ	Коэффициент использования материала
СМ	Код степени автоматизации
Проф	Код профессии по классификатору ОКПДТР
Р	Квалификация для выполнения операции
УТ	Код условий труда по классификатору ОКПДТР
КР	Количество персонала, занятого при выполнении операции
КОИД	Количество одновременно решаемых задач
ОП	Объем пакета задач. Допускается не заполнение графы
Т _{пз}	Норма подготовительно-заключительного времени на операцию

– идентификационный - наименование технологического процесса, обозначение (код);

– область применения - требования к технологическому процессу, условия его реализации;

– организация технологического процесса - состав используемых технических средств с их характеристиками, состав расходных материалов с нормами расхода, состав используемых программных средств, состав используемых источников информации, баз данных и фалов, перечень и последовательность выполнения технологических операций и переходов, состав, квалификационные требования и права доступа к выполнению технологического процесса персонала и пользователей;

- требования к качеству и приемке работ - перечень технологических операций, подлежащих контролю, виды и способы контроля, используемые приборы, оборудование и программы;

- калькуляция затрат труда, времени работы технических средств и заработной платы;

- график выполнения технологического процесса - графическое отображение последовательности и продолжительности выполнения технологических операций;

- техника безопасности - мероприятия и правила безопасного выполнения технологических операций;

- технико-экономические показатели.

В любом технологическом процессе можно выделить следующие группы технологических операций:

- подготовительные, которые необходимо выполнить перед началом работы (включение и тестирование аппаратуры, запуск вспомогательных программ, получение носителей информации и т.п.);

- коммуникационные, ориентированные на получение, передачу или обмен данными;

- производственные, в рамках которых производится поиск и обработка данных, формирование отчетов, их выдача на устройства отображения или получение твердых копий и т.п.;

- контрольные, реализующие входной и выходной контроль качества выполнения технологического процесса и технологических операций;

- управленческие, определяющие управленческие воздействия по результатам контрольных операций;

- завершающие, которые выполняются после окончания технологического процесса, носящего разовый характер или в конце рабочего дня, рабочей недели и т.п.

В рамках методологии моделирования SADT и стандартах IDEF описание технологий осуществляется с использованием инструментария стандарта IDEF3. Средства документирования и моделирования IDEF3 позволяют реализовывать ряд задач:

- документировать имеющиеся данные о технологии, выявленные, например, в процессе опроса сотрудников, ответственных за ее организацию;

- определять и анализировать точки влияния документооборота на сценарий технологических процессов;

- определять ситуации, в которых требуется принятие решения, влияющего на жизненный цикл процесса, например изменение конструктивных, технологических или эксплуатационных свойств конечного продукта;

- содействовать принятию рациональных решений при реорганизации

технологических процессов.

– разрабатывать имитационные модели технологических процессов, по принципу "КАК БУДЕТ, ЕСЛИ...".

В стандарте IDEF3 используются два типа диаграмм, представляющих описание одного и того же сценария технологического процесса в разных ракурсах. Диаграммы относящиеся к первому типу называются диаграммами Описания Последовательности Этапов Процесса (Process Flow Description Diagrams, PFDD), а ко второму - диаграммами Состояния Объекта в и его Трансформаций Процессе (Object State Transition Network, OSTN). Прямоугольники на диаграмме PFDD называются функциональными элементами или элементами поведения (Unit of Behavior, UOB) и обозначают событие, стадию процесса или принятие решения. Каждый UOB имеет свое имя, отображаемое в глагольном наклонении и уникальный номер. Стрелки или линии являются отображением перемещения объекта (данных, информации, знаний) между UOB-блоками в ходе технологического процесса. (рисунок 14).

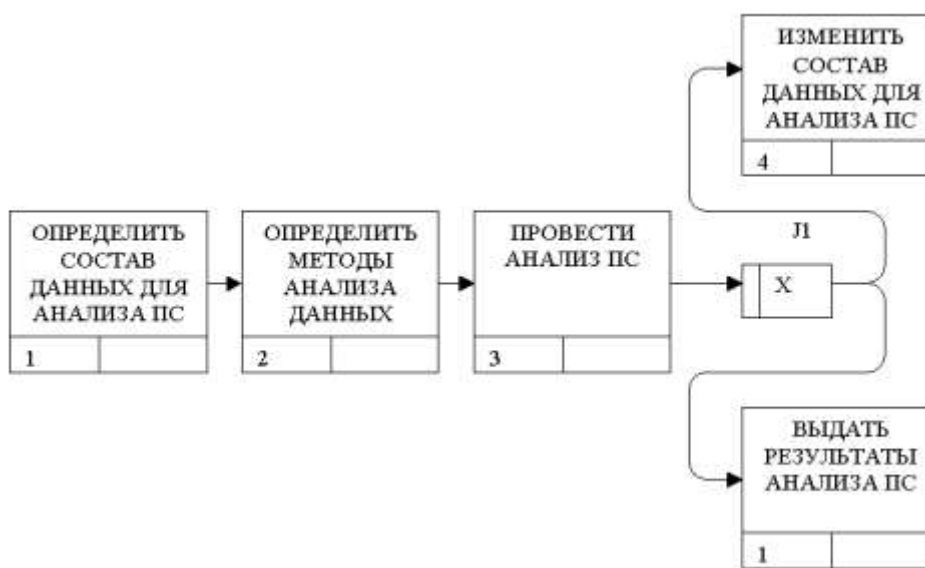


Рисунок 14 – Пример PFDD-диаграммы

Каждый функциональный блок UOB может иметь последовательность декомпозиций, и, следовательно, может быть детализирован с любой необходимой точностью. Под декомпозицией понимается представление каждого UOB с помощью отдельной IDEF3 диаграммы.

Если диаграммы PFDD моделируют технологический процесс «с точки зрения наблюдателя», то OSTN-диаграммы позволяют рассматривать тот же самый процесс «с точки зрения объекта». На рисунке 15 представлено отображение процесса окраски с точки зрения OSTN диаграммы.

Состояния объекта (в данном случае детали) и Изменение состояния являются ключевыми понятиями OSTN диаграммы. Состояния объекта отображаются окружностями, а их изменения направленными линиями. Каждая линия имеет ссылку на соответствующий функциональный блок UOB, в результате которого произошло отображаемое ей изменение состояния объекта.

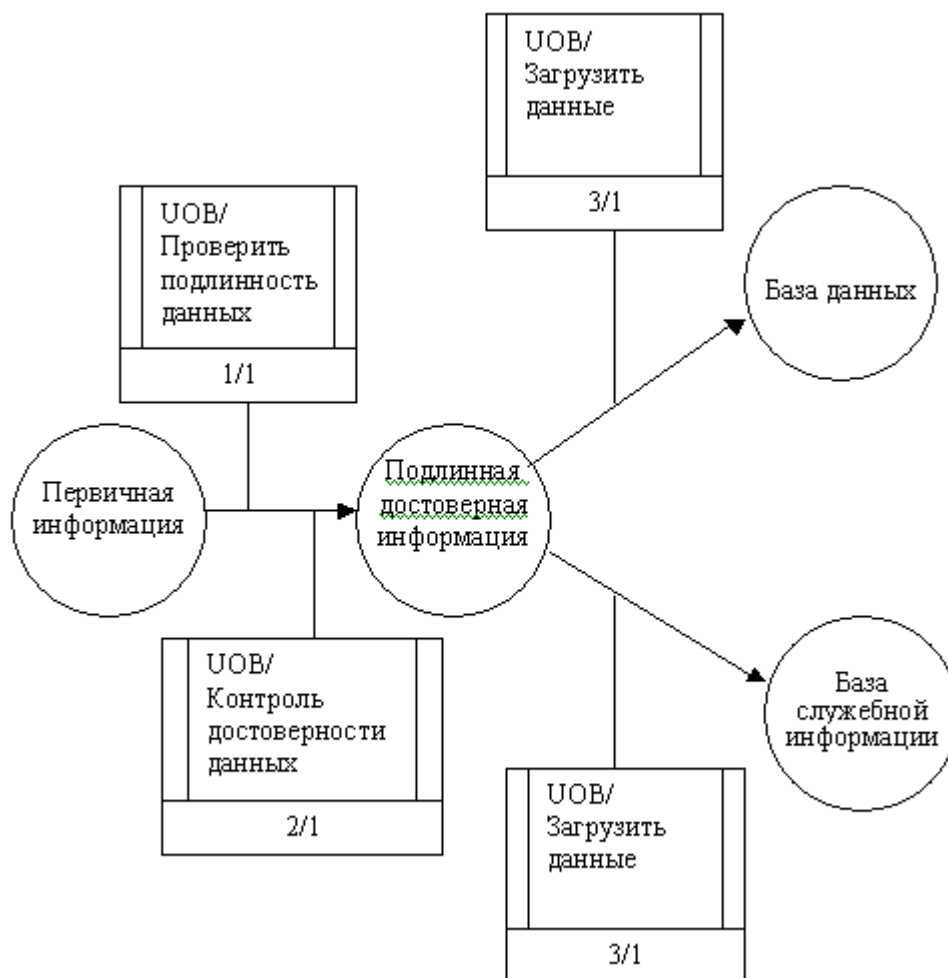


Рисунок 15 - Пример OSTN-диаграммы.

Реализация ИТ должна быть организована в виде специализированного комплекса, решающего задачи:

- обучения;
- информирования (справочного обслуживания);
- периодического и внепланового тестирования (индивидуального и группового);
- контроля и регистрации уровня квалификации (знаний и навыков) персонала;
- регистрации, архивирования, прослеживаемости действий персонала;

- регистрации нештатных и аварийных ситуаций;
- анализа технологической информации и оценки «узких» мест.

Технологичность – соответствие информационной продукции требованиям производства и эксплуатации. Важное средство достижения необходимого уровня технологичности – широкое использование типовых и стандартизованных элементов ИТ.

В рамках управления, контроллинга ИТ и обеспечения качества информационной продукции необходимо добиваться стабильности технологий. Стабильность ИТ характеризуется способностью производить в течение длительного времени информационную продукцию, показатели качества которой находятся в пределах, заданных действующей нормативной документацией. Оценка стабильности технологического процесса проводится с целью управления параметрами технологического процесса и своевременного проведения корректирующих мероприятий. Объектами оценки может быть как весь технологический процесс в целом, так и его отдельные элементы (операции). Для оценки стабильности технологических процессов применяют статистические и регистрационные методы. Основой методов является контроль и выявление фактических отклонений параметров технологического процесса и показателей качества продукции от заданных, установление причин их возникновения и прогнозирование дальнейшего хода развития технологического процесса. При этом могут применяться регистрационные методы оценки в сочетании со статистическими методами.

Работы по оценке стабильности технологических процессов включают:

- разработку перечня контролируемой информационной продукции;
- определение перечня контролируемых технологических операций и учетно-сопроводительных документов;
- выбор контролируемых показателей качества продукции или параметров ИТ;
- определение номинальных значений контролируемых показателей качества продукции или параметров ИТ;
- выбор метода анализа и оценки качества;
- организация измерения значений показателей качества продукции или параметров технологического процесса;
- сбор и обработку данных о состоянии технологического процесса и качества продукции;
- выбор критериев оценки результатов обработки полученных данных;
- принятие решения по результатам оценки полученных данных;
- разработку, при необходимости, корректирующих мероприятий;
- подготовку рекомендаций для составления плана организационно-технических мероприятий по отладке технологического процесса и введению статистических методов контроля;

– подготовку рекомендаций по введению планов статистического контроля качества продукции в технологические документы.

Технологическое обеспечение является одним из системообразующих компонентов, снабжает важной первичной и аналитической служебной информацией системных администраторов, направлено на стабильной и устойчивой работы системы, повышение квалификации персонала.

2.5. Документирование информационных ресурсов

В информационном обществе с переходом на использование электронных документов и организацию электронного документооборота документационное обеспечение управления (ДОУ) становится все более формализованным и обозримым процессом, ориентированным на использование современные ИТ и системы управления ИР. По мнению экспертов основная особенность ДОУ по сравнению с делопроизводством заключается в ориентации на современные и перспективные ИТ, а также системного подхода к формированию, накоплению и использованию ИР и ИЗ организаций. Понятие ДОУ охватывает не только организационно-распорядительные документы, с которыми преимущественно имеет дело традиционное делопроизводство, а весь комплекс документированных ИР: плановых, отчетных, проектных, конструкторских, нормативно-правовых, финансовых и других. Оно направлено на решение следующих задач:

- документирования принимаемых управленческих решений;
- получения, фильтрации и распределения потоков внешней и внутренней информации руководителям и исполнителям подразделений в соответствии с их полномочиями;
- контроля исполнения документов и поручений, анализа качества и сроков исполнения;
- организации хранения, поиск и выдачи документов для выполнения функций управления, деловых процессов и процедур.

ДОУ осуществляется в рамках следующих видов деятельности: делопроизводство, ведение документационных фондов, экспертиза документов, ведение архивов. Каждый документ (внешний или внутренний) имеет свой регламент, по которому ведется вся работа с ним и обеспечивающий документооборот организации.

Процесс принятия управленческого решения включает в себя: получение ИР; их переработку; анализ, подготовку и принятие решения. Эти составные части самым тесным образом связаны с ДОУ. Для получения эффекта, прежде всего, важно качество ИР, которое определяется не только их полнотой, но и оперативностью, достоверностью, актуальностью, сопоставимостью и стоимостью. Если в организации (на предприятии) не налажена четкая работа с документами, то, как результат, ухудшается и качество управленческих

решений, которые готовятся и принимаются в условиях высокой неопределенности.

Принято выделять три основные задачи, решаемые в делопроизводстве (ДОУ):

1. Документирование (составление, оформление, согласование и изготовление документов);

2. Организация работы с документами в процессе осуществления управления (обеспечение движения, контроля исполнения, хранения и использования документов);

3. Систематизация архива документов (экспертиза ценности, классификация, контроль обращения, ведение фонда).

Рост масштабов деятельности постоянно ставит вопрос об повышении эффективности ДОУ. Основные проблемы, возникающие при этом, можно охарактеризовать следующим образом:

1. Нарушение целостности представления деловых процессов, повышение количества нештатных ситуаций.

2. Недостаточная координация деятельности структурных подразделений и подчиненных организаций, снижение качества управления и способности поддерживать внешние контакты.

3. Падение производительности труда (ощущение недостатка в ресурсах: трудовых, материально-технических, коммуникационных, информационных и т. д.).

В рамках современных концепций ДОУ важно учитывать ряд вопросов, определяющих эффективность их реализации – технических, технологических, нормативно-правовых и организационных. Технические вопросы, определяющие формирование соответствующей инфраструктуры (компьютерные сети, программные комплексы, коммуникации и т.д.) во многом уже решены и определяются лишь финансовыми возможностями организаций. Технологические проблемы в основном также решаемы имеющимися средствами (CASE, CALS, workflow и другими). Существенные проблемы возникают при подготовке нормативно-правовой базы и особенно решении организационных вопросов. Необходимо наличие квалифицированных (и понимающих необходимость перемен) исполнителей, а самое главное - руководителей, способных охватить весь круг сопутствующих проблем. В последнее десятилетие офисная автоматизация привела к революционным изменениям в области работы с документами - документы изготавливают сами их авторы - ЛПР стали непосредственными участниками технологий делопроизводства и документооборота, начиная с момента создания документа и вплоть до контроля его исполнения и работы с документальным архивом. В связи с этим необходим пересмотр сложившегося отношения к системам ДОУ как к средству повышения эффективности труда делопроизводственного персонала. Теперь система электронного документооборота - ключевой

инструмент непосредственной деятельности руководителей (рисунок 16).

Электронный документооборот обеспечивает решение следующих задач ДОУ:

- автоматизированный контроль исполнения документов и поручений;
- поддержка системы управления качеством решений;
- управление ИР и ИЗ, отчуждением и накоплением знаний;
- проведение внутреннего аудита неэффективных управленческих решений (протоколирование деятельности);

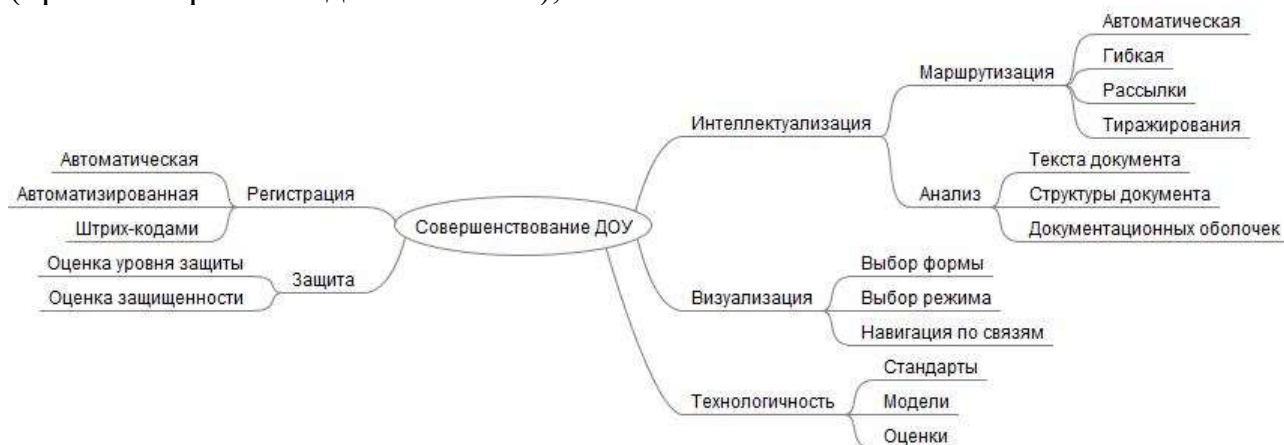


Рисунок 16 – Ментальная модель совершенствования ДОУ

рационализация деловых процессов, автоматизация контроля административных регламентов;

интеграция профессиональной и информационной деятельности специалистов.

Сегодня организация, которая хочет получить современное решение для создания автоматизированной технологии документооборота, имеет достаточно широкий выбор - от приобретения отдельных частных технологий до готовых комплексных систем. Однако предметом регламентации в традиционных западных системах работы с документами (так называемых системах управления документами (СУД)), являлось хранение исполненных документов (аналог архивного хранения). Исходя из этой традиции, сформировалась и концепция западных систем управления электронными документами. Неудивительно, что до сих пор многие из СУД переводятся у нас своеобразным словосочетанием «электронный архив».

Российская традиция предполагает обязательную регистрацию каждого документа с момента его приема (подписания) в организации, а также регламентированный (и контролируемый) документооборот в процессе исполнения документа. Это адекватно современным мировым тенденциям организации управления с использованием компьютерных технологий. Однако «деловые процессы» (workflow), встроенные в западные СУД, не учитывают

сложившуюся в течение столетий и детально проработанную отечественную управленческую практику.

Вместе с тем современные технологии «управления знаниями» - непрерывный процесс отчуждения данных, информации, знаний и документирования их для формирования необходимых ИР и ИЗ. Они рассматриваются как общесистемный стратегический ресурс и требуют соответствующего инструмента управления - системы управления ИР. Таким образом, ДОУ на современном этапе объединяют не только делопроизводство и документооборот, но и все документационные процессы связанные с подготовкой принятия решений.

2.6. Информационные ресурсы и информационные запасы

Интеграция ИР и работа с «большими» данными ставит на повестку дня вопрос их архивирования и формирования информационных запасов (ИЗ), а также трансформации ИР в ИЗ и наоборот.

Архив как ИС характеризуется своей постоянной динамикой, связанной с постоянным поступлением новых ИР и их накоплением, а также совершенствования справочных и поисковых систем, позволяющих эффективно использовать хранимые ИЗ. На начальном этапе цифровизации архивы только накапливали ИЗ, а круг пользователей был весьма ограничен, поэтому научно-справочный аппарат (НСА), обеспечивающий поиск документов был представлен архивными описями и указателями, которые не всегда полно и адекватно информировали потребителя о составе и содержании документов фонда, так как его главная функция на тот момент – государственный учет документов.

В соответствии с концепцией информатизации архивного дела в государственном архиве целесообразно создание интегрированной информационной системы (ИИС) архива, реализованной на унифицированном по отрасли программном обеспечении. Эта система должна быть многоуровневой и многофункциональной, включать в себя описания архивных документов, автоматизированную поддержку учета и поиска архивных документов; контроль за обеспечением сохранности документов; ведение списков источников комплектования, учета использования документов архива и организации эффективного обслуживания пользователей.

Следует отметить, что переход на электронные документы и цифровизация архивных фондов характеризуется определённым набором проблем. Это проблемы реинжиниринга технологий документирования, удостоверения подлинности документов, копирования, тиражирования, визуализации и другие. Анализ природы электронных документов позволяет определить несколько условий, выполнение которых обеспечивает их сохранность и возможности использования на протяжении десятков лет:

1. В архив должны приниматься и храниться «информационные объекты» (файлы), включающие, главным образом, содержательную и контекстную информацию (данные);

2. Прием на хранение информационных ресурсов в комплекте с исполняемыми программами (оболочками прикладных информационных систем) со временем может вызвать правовые и технологические проблемы их использования;

3. Прием компьютерных программ необходим в исключительных случаях, когда без этого невозможно воспроизведение принимаемых на хранение электронных документов;

4. В краткосрочной перспективе (5–10 лет) сохранность документов обеспечивается созданием резервного и рабочего экземпляров электронных документов на отдельных носителях;

5. В долговременной перспективе (более 10 лет) необходимо проведение миграции документов в так называемые программно независимые форматы (страховые форматы), причем таким образом, чтобы в дальнейшем полученное поколение документов можно было признать подлинниками;

6. Электронные документы в страховых форматах могут оказаться очень неудобными в использовании и могут значительно замедлять время доступа пользователей к архивной информации;

7. Оперативность доступа к архивным электронным документам может обеспечиваться тем, что они будут приниматься, храниться и/или своевременно переводиться в форматы текущей информационной системы организации/архива — пользовательские форматы;

8. Процедура миграции в пользовательские форматы также должна быть ориентирована на возможное признание полученных документов подлинниками. Эта мера необходима в связи с тем, что заранее трудно определить, какие из форматов (страховые, пользовательские или те, в которых документы приняты на хранение) могут стать основой для создания миграционных страховых копий последующих поколений;

9. При обеспечении сохранности электронных документов большое внимание следует также уделять вопросам информационной безопасности: обеспечению их аутентичности, защите от вредоносных компьютерных программ (вирусов) и от несанкционированного доступа.

Со способами обмена электронными документами и методами обеспечения их долговременного хранения тесно связаны проблемы обеспечения их аутентичности. До сих пор главным средством аутентификации электронной документации служат протоколы аудита сетевых ресурсов. С их помощью можно проследить историю документов и выявить случаи несанкционированного доступа к ним. Однако слабым местом такой системы аутентификации являются сами протоколы, находящиеся в практически бесконтрольной власти сетевых администраторов. Другая проблема —

обеспечение аутентичности в межсетевом (межкорпоративном) пространстве. Без четких представлений о происхождении электронных документов и твердых гарантий их целостности суды отказываются признать за ними доказательную силу и принимать в качестве письменных свидетельств. Обмен электронными документами осуществляется на доверительной основе (например, электронная почта) и их достоверность гарантируется лишь авторитетом владельца информационного ресурса или электронного адреса. В свое время именно нерешенность вопросов аутентичности и целостности электронных документов помешала реализации идей «безбумажного офиса».

Для эффективной работы электронного архива он должен отвечать некоторым требованиям и предоставлять пользователям вполне определенные возможности. У архива должна быть предусмотрена система ввода новых (и старых, но уже оцифрованных документов), желательно различными способами, например, через электронную почту, сканер, ручной ввод и так далее. Пользователь должен иметь возможность просматривать документ, и при необходимости (если это допустимо) редактировать его, с последующим сохранением его в архиве или без оно. Должна быть предусмотрена печать документов или отправка по электронной почте или внутри корпоративной сети. Наверное, самое главное требование к электронному архиву это возможность поиска документов, по различным критериям и параметрам, так называемая индексация документов. Электронный архив должен предусматривать разграничивать пользователей по правам доступа к тем или иным документам. Аппаратная часть архива, где собственно хранятся файлы и документы, должна быть надежна и предусматривать резервное копирование данных через определенные промежутки времени. Это не позволит потерять документы в случае сбоя программной или аппаратной части. Журнал изменений каждого документа или структуры и каталогов архива может быть так же полезен для управления документооборотом. Идеальный электронный архив должен взаимодействовать с другими уже существующими или же появившимися в последствие системами и базами данных, например, бухгалтерией, отделом логистики или продаж.

Вопросы для самопроверки.

1. Что такое информационные ресурсы?
2. Каковы принципы создания электронного правительства?
3. Каковы свойства данных?
4. Каковы примеры классификации информации?
5. В чём суть управления знаниями?
6. Каковы структура и содержание технологической карты для информационной технологии?
7. Какие задачи решает электронный документооборот?

8. Каковы направления совершенствования документационного обеспечения управления?
9. Что необходимо для эффективной работы электронного архива?

Проблемы для анализа и решения.

1. Разработать систему идентификации объектов цифровой экономики.
2. Смоделировать процессы преобразований «данные-информация», «информация-знания».
3. Разработать концепцию системы управления знаниями в корпорации.
4. Представить спецификацию документов информационной технологии в цифровой экономике.
5. Разработать технологическую карту операции контроля данных.
6. Форсайт-анализ документационного обеспечения управления в цифровой экономике.
7. Подготовить перечень инструкций по информационным запасам цифрового архива.

3. Управление информационными ресурсами

3.1. Идентификация информационных ресурсов

Идентификация характеризуется как один из существенных процессов управления ИР, поскольку не имея идентификатора ИР невозможно отличить его от других и организовать его каталогизацию, хранение и поиск. Собственно, и организация объектов, атрибутов и отношений в реляционных базах данных основывается на принципе возможности уникального определения записи (кортежа) и поля.

Идентификацией называется назначение каждому объекту (свойству, отношению) уникального кода или идентификатора для целей последующего сопоставления при поиске, фильтрации или обработке ИР.

Задача идентификации – наиболее быстро, однозначно и дешево сопоставить внешний объект с описанием объекта внутри информационной системы. Соответственно, автоматическая идентификация объектов направлена на улучшение основных параметров задачи идентификации, а именно, на сокращение времени идентификации, на улучшение вероятности правильной идентификации и, как следствие, релевантность результатов поиска.

Процесс идентификации является одной из составляющих единой технологии, которая также включает:

- распознавание объекта, получение о нём идентификационных данных и присвоение идентификатора;
- сбор (измерение, оценку) и регистрацию (документирование) данных об объекте;
- извлечение дополнительных постоянных собственных данных об объекте либо получение данных из внешних систем по идентификатору.

Процедура идентификации тесно связана с определением полного, т.е. необходимого и достаточного набора свойств, которые, с одной стороны могут отличать один объект от другого во внутреннем описании объекта, а с другой стороны, которые могут с достаточной надежностью дать возможность идентифицировать объект.

В то же время невозможно выработать четких критериев в полноте свойств для идентификации, поэтому перечень критериев по возможности необходимо сокращать до минимума.

Одним из важнейших направлений интеграции ИС является унификация и стандартизация в области представления и обмена ИР. Однако без решения проблемы информационной совместимости реально невозможно организовать информационное взаимодействие между заинтересованными (стейкхолдерами). Требования по обеспечению информационной совместимости, обязательные

для соблюдения государственными органами и бизнес сообществом и гражданами, включают разработку единых методов идентификации объектов (рисунок 17).

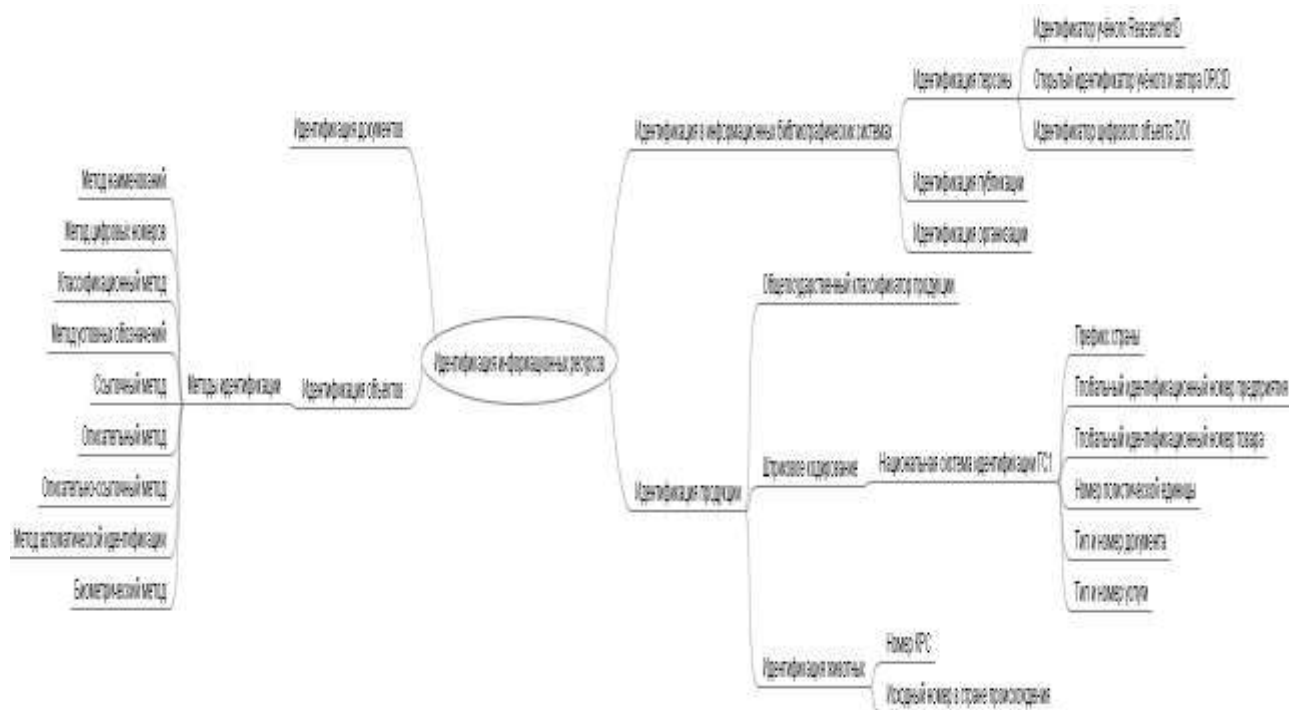


Рисунок 17 – Ментальная модель идентификации ИР

При описании структуры данных для описания объекта определяется первичный ключ как свойство или набор свойств, уникально идентифицирующих объект. Аналогичным образом могут существовать и альтернативные ключи, также уникально идентифицирующие объект. Первичный ключ может основываться на свойствах самого объекта, в этом случае он называется естественным ключом. В то же время первичный ключ может быть суррогатным, т.е. назначенный внутри системы уникальный идентификатор, например, счетчик. В этом случае внутри системы мы можем быть точно уверены в уникальности свойства и в точной идентификации объекта.

Для ускорения идентификации важно правильно выбрать набор свойств для идентификации (если существует ситуация с возможным первичным и альтернативными ключами). В противном случае может происходить ситуация, называемая «слоновым тестом», которая описывается как «это сложно описать, но сразу ясно, что это, при взгляде на это».

Преимущественно используются следующие методы идентификации:

1. наименований (для нового объекта присваивается определенное наименование (термин) и дается соответствующее определение; разработка

стандартов на термины и определения различных объектов - это та информационная основа, без которой трудно обеспечить однозначное восприятие информации; соответственно, применение стандартных терминов и определений как в национальной практике, так и в международном обмене, является одной из основ информационной совместимости);

2. цифровых номеров (один из самых применяемых, поскольку в сочетании с наименованием объекта его номер позволяет однозначно идентифицировать объект; практическое применение находят два основных способа нумерационной идентификации: порядковый и серийно-порядковый);

3. классификационный (используется в тех случаях, когда необходимо идентифицировать группы однородных объектов, обладающих набором заданных признаков);

4. условных обозначений (находит большое употребление при графической идентификации продукции и документов, используя два базовых способа построения условных обозначений: мнемонический и классификационно-нумерационный);

5. ссылочный (применяется при идентификации объектов, для описания конкретных характеристик (свойств, показателей, отличительных признаков) которых используются нормативно-технические документы);

6. описательный (используется при идентификации конкретных объектов в рамках описания их характеристик с учетом различия значений указанных характеристик);

7. описательно-ссылочный (использует только часть основных характеристик объекта в сочетании со ссылкой на документ, где помещены все его характеристики - каталоги, указатели, кадастры);

8. автоматической идентификации (используются, например, штриховые коды, радиоэтикетки, магнитные полосы, смарт-карты, звуки и сигналы, оптически распознаваемые знаки и другие технологии);

9. биометрии (распознавание биологических объектов, например, человека с помощью электронных приборов по таким его характеристикам, как отпечатки пальцев, фонограмма голоса, рисунок сетчатки глаза, тепловые образы, изображение лица и т.п.).

На практике чаще используется сочетание различных методов идентификации объектов. Имеется ряд международных и национальных стандартов обеспечивающих совместимость идентификаторов и порядка их регистрации в рамках классификаторов и систем обозначений (рисунок 18).

Существуют ситуации и условия, при которых объекты де-идентифицируются, другими словами, производится отказ от сопоставления объектов с внутренними записями (например, в рамках ведения медицинской статистики).

3.2. Каталогизация информационных ресурсов

Развитие информационных технологий (ИТ), необходимость и возможность эффективного документирования проблемных ситуаций (ПС), совершенствование методик анализа информационных ресурсов (ИР) и подготовки принятия решений позволяют вести речь об интеграции подходов к идентификации и каталогизации данных, информации и знаний. Каталогизированные ИР являются основой для функционала ситуационно-аналитических центров (САЦ), во многом определяя возможности моделирования и прогнозирования ПС. Вместе с тем, процессы регистрации и идентификации ИР, разработки структуры и шаблонов документов и сообщений, формирования метаданных и метаинформации недостаточно систематизированы и смоделированы, что затрудняет интеграцию информационных систем в рамках информационного общества и цифровой экономики.



Рисунок 18 - Общее представление взаимосвязи частей ISO/IEC 15459 Информационные технологии. Технологии автоматической идентификации и сбора данных. Идентификация уникальная. Часть 3. Общие правила

В рамках параметрической теории систем А.И. Уёмова рассматриваются три базовых компонента описания системы: вещь (объект информации), свойство и отношение [12]. Отметим, что аналогичный подход характерен и для реляционной модели данных Э. Кодда. Соответственно, следует идентифицировать: систему, её части, каждый экземпляр объектов информации, свойств и отношений. По существу, совокупность базовых компонент генерирует правильно построенные сообщения (ППС), что требует идентификации как самих сообщений, так и правил их построения. Кроме того, описание в общем случае не является статическим, поэтому оно должно быть идентифицировано на различных стадиях жизненного цикла системы и в рамках оперативной динамики. Отдельные подмножества ППС могут быть документированы, что влечет за собой необходимость идентификации электронных документов (ЭД), а также их копий, дубликатов, выписок и других представлений и фрагментов. Такие ИР связаны между собой посредством метаданных (которые тоже должны быть идентифицированы) и ссылок (в том числе гипертекстовых, идентифицируемых визуально – цветом шрифта).

Концепция языков разметки (в частности, XML) позволяет выделять и идентифицировать отдельные фрагменты документов в рамках пространств имен – стандартов, описывающих именованные группы имен элементов и атрибутов, служащих для обеспечения их уникальности в XML-документах. Это решает вопрос формирования и идентификации виртуальных документов на базе хранимых ИР.

Для эффективного описания и формирования пространства имен должны быть проработаны способы идентификации ИР, максимально учитывающие существующие правила и договоренности для различных объектов информации, форм ИР и информационных пространств [13]. Согласование и унификация правил и идентификаторов на уровне технических нормативных правовых актов (включая международные) позволит создать существенные предпосылки более эффективной интеграции ЭД, ИР, ИТ, информационных систем и пространств. Структура взаимодействия различных компонент процесса идентификации показана на рисунке 19.

Словарь ИР обеспечивает поддержку технологий очистки данных и информации, возможность единой (или единообразной) интерпретации ППС и ЭД.

Спецификация ИР представляет собой документ, устанавливающий требования к указанным ресурсам, обеспечивающие возможность управления их качеством и сертификацию источников информации.

Формальный синтаксис ИР характеризует набор правил, рассматривающих устройство ИР как коммуникативных единиц или ППС.

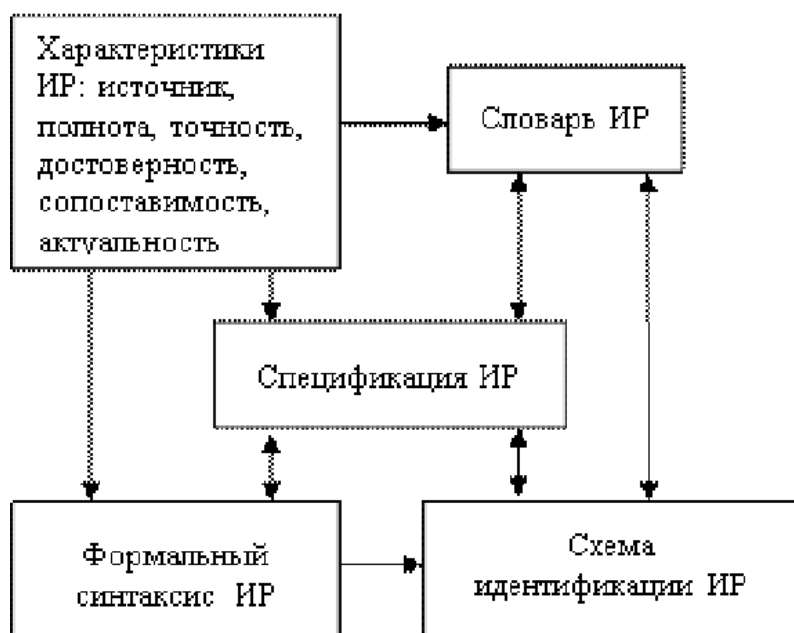


Рисунок 19 - Взаимодействие описаний ИР в процессе идентификации

Формирование идентификаторов и пространств имен тесно связано, с одной стороны, с каталогизацией ИР, а с другой – системами классификации и кодирования, тезаурусами, онтологическим моделированием и управлением знаниями. Расширение междисциплинарных и межотраслевых взаимодействий в рамках информационного общества и технологий электронного правительства определяет необходимость без трансформирования уже существующих источников сделать их ИР доступными для пользователей, используя принцип «одного окна» (или виртуального каталога) [11]. В то же время, следует определить метаданные и инструментарий для извлечения проблемно связанных (прямо или косвенно) наборов данных и подход к их идентификации и классификации.

Важной задачей является обеспечение возможности семантической интерпретации существующих ИР, что обеспечит формирование ресурсов, производных от вторичных ИР. Это предоставит дополнительные возможности для эффективной компьютерной фильтрации информации и знаний, их более результативного поиска, обработки и анализа.

Каталогизация ИР как процесс, связанный с их идентификацией, рассматривается в качестве необходимого условия обеспечения обзорности ИР и эффективной навигации пользователей в информационном пространстве. Каталог представляет собой вторичный ИР, используемый для хранения метаданных и метаинформации о каком-либо объекте. Для информационных систем (ИС) можно определить следующую иерархию целей создания каталогов:

- 1) относительно ИР:

- единые идентификаторы;
 - единые коды;
 - эффективное документирование;
 - динамическая классификация;
 - единый формат;
 - полнота;
 - актуальность;
 - взаимосогласованность;
 - динамическая структурированность;
 - рационализация состава;
 - сокращение объемов;
 - унификация и стандартизация компонент и интерпретаций;
- 2) относительно пользователей:
- эффективная навигация;
 - регламентированные и нерегламентированные запросы;
 - визуализация ИР;
 - регламентированные и виртуальные отчеты;
- 3) относительно систем и технологий:
- интеграция;
 - согласованность;
 - совместимость;
 - интероперабельность.

Достижение данных целей требует решения нетривиальных задач по анализу первичных и генерации вторичных ИР, связанных как с самими ресурсами, так и соответствующими ИТ.

Первым этапом формирования каталога является описание предметной области и экспертиза ИР (рассматриваются документированные ИР). Выбор каталогизируемых ИР должен учитывать, их динамичность, исполнителей, наличие версий и различных стадий формирования, качество, сопоставимость и другие аспекты, обеспечивающие их полезность для анализа и подготовки принятия решений.

После проведения экспертизы проводится регистрация ИР – присвоение уникального идентификатора при его вводе в ИС. Данный процесс обеспечивает доказательство того, что ИР был создан и включен в ИС, а кроме того, обеспечивает возможность поиска конкретного ИР. Регистрация включает в себя описание ИР или запись соответствующих метаданных, формализует включение ИР в ИС.

ИР могут быть зарегистрированы как централизованно, так и децентрализованно, а в электронной среде регистрация может проходить посредством автоматических процессов, не требующих вмешательства

сотрудников ИС. Метод идентификации и регистрации ИР определяется соответствующими нормативными и методическими документами, принятыми в ИС.

Выделяют следующие методы идентификации ИР:

- порядковый (присвоение последовательных номеров (кодов));
- серийно-порядковый (присвоение последовательных номеров (кодов) с закреплением отдельных диапазонов (серий) этих номеров за объектами с одинаковым признаком);
- ссылочный (описании ИР совокупностью ссылочных характеристик, включая гипертекстовые ссылки);
- описательный (использование набора обязательных характеристик);
- частично-описательный.

Для упрощения доступа к ИР и формирования поискового образа ИР проводится их индексирование и классификация. Процесс индексирования в соответствии с ГОСТ 7.74-96 характеризуется выражением содержания ИР на информационно-поисковом языке с помощью ключевых слов или специальных словарей (тезаурусов, онтологических моделей). Классификация ИР обеспечивает построение информационной классификационной системы как средства формализованного представления содержания данных ресурсов и запросов посредством кодов или описаний классов логически упорядоченного множества понятий. Все это является основой для формирования записей каталога.

Структура записи каталога представляет собою кортеж вида:

$$Z = \langle I, K, A, G, M, R \rangle,$$

компонентами которого являются подмножества: I – идентификаторов, K – классификационных признаков, A – свойств (атрибутов), G – гипертекстовых ссылок, M – метаданных, R – связей (отношений).

Каждое из таких подмножеств предполагает наличие правил описания, формирования и интерпретации.

При этом создание записи – это лишь небольшая часть процесса каталогизации ИР. В дополнение к нескольким уровням выбора свойств и заполнения их значений имеются процессы контроля качества ИР, их валидации, проверки дубликатов, а также генерация мультязычных описаний перед тем, как работа с любой записью будет завершена. Таким образом, каталогизация – это стандартизированный процесс для организации представления ИР в виде структуры, присущей классу, к которому принадлежит рассматриваемый объект информации.

Вместе с тем ИР описываются также метаданными (метаинформацией). Каталогизация метаданных – это процесс структурирования и стандартизации тех сведений, которые связаны с управлением ИР. Данный процесс включает

использование словаря метаданных для предоставления шаблонов, основанных на классификации, наборе правил и требований к данным. Эта каталогизация может включать стандартизацию аббревиатур, генерацию описаний и шаблонов ИР, и определяет интегральный каталог единого информационного пространства уровень обогащения каталога (желаемый или возможный). Сервисы каталогизации ИР в САЦ должны быть ориентированы на управление данными во время производства контента, управление готовым контентом, управление сценариями ситуационного анализа. К данным сервисам относятся:

- конструирование правил формирования, контроля и каталогизации ИР;
- управление записями каталога (ввод, хранение, корректировка, копирование, архивирование);
- поиск записей каталога (пять поисковых интерфейсов режима прямого поиска: по параметрам, связям, на естественном языке (ЕЯ), графический, с использованием конструктора логических уравнений (КЛУ); а также режим косвенного поиска, позволяющего выбрать один или несколько стартовых объектов, указать интересующие типы связей или других объектов, задать глубину поиска и визуализировать граф отношений этих объектов);
- формирование локальной навигации по каталогу – организация документационных оболочек (ДО) ПС и сценариев информационной поддержки подготовки решений (ИППР);
- реализация политики защиты системы каталогов, идентификации и аутентификации пользователей;
- решение инцидентов в работе единого каталога.

Фрагмент ментальной модели сервисов каталогизации приведен на рисунке 20.

Системный подход к каталогизации ИР САЦ предполагает дальнейшее функциональное и технологическое моделирование процессов формирования и эксплуатации интегрированной системы каталогов, моделирование потоков данных, концептуальное и онтологическое моделирование предметных областей. Таким образом, каталогизация ИР предполагает необходимость систематизации, унификации и стандартизации состава, структуры и шаблонов каталогов и каталожных записей ИР для четкого представления конечных пользователей о возможностях информационного анализа и моделирования.

Системное решение данной проблемы характеризуется переходом к инновационным объектам и технологиям анализа, учитывающих концептуальные аспекты ЦЭ и цифровых технологий, реализуемых на основе ДО и сценариев ИППР.

3.3. Сбор данных и отчуждение информационных ресурсов

Отчуждение знаний и формирование ИР являются специфическими

операциями, которые имеют разную трактовку при подготовке отдельных видов документов. Вообще отчуждение знаний – это один из способов осуществления собственником правомочия распоряжения компонентами своих документированных и не документированных ИЗ и ИР как своим имуществом. Отчуждение – это передача данных, информации, знаний от обладателя пользователю (обучаемому). При этом различаются:

- индивидуальное отчуждение (между отдельными индивидами);
- групповое отчуждение (между или внутри групп);
- экспертное отчуждение (с привлечением внешних экспертов);
- корпоративное отчуждение (при действии корпоративных регламентов и стимулов);
- государственное отчуждение (при действии государственных регламентов и стимулов).



Рисунок 20 - Детализация сервисов каталогизации ИР

Отчуждение ИЗ и ИР как процесс представляет собой их локализацию (в том числе документирование), идентификацию, систематизацию, интерпретацию, передачу (тиражирование, репликацию) от собственника или владельца (обучающего) пользователям (или обучаемым) (рисунок 21). Процесс локализации ИЗ и ИР включает следующие операции:

- □ формулирование (описание) предметной области;
- □ формулирование (описание) информационных потребностей;
- □ поиск пертинентных ИЗ и ИР;
- □ анализ и фиксация (документирование) целенаправленных ИЗ и ИР.
- ИЗ и ИР

Идентификация локализованных ИЗ и ИР характеризуется установлением взаимнооднозначного соответствия между ними и их уникальными обозначениями (одним или несколькими), позволяющими осуществлять поиск и выборку. При систематизации ИЗ и ИР решаются вопросы их классификации,

группировки (кластеризации), упорядочения (сортировки), установления взаимосвязей. Процесс интерпретации ИЗ и ИР фактически обеспечивает либо их индивидуализацию (то есть соотношение с базовыми знаниями конкретных лиц), либо координацию групповых представлений.

Передача обработанных таким образом ИЗ и ИР осуществляется на возмездной или безвозмездной основе при обеспечении прав на интеллектуальную собственность. При передаче нескольким пользователям производится тиражирование ИЗ и ИР, при их актуализации обеспечивается репликация изменений. При этом технологии отчуждения должны ориентироваться на специфические свойства отчуждения, характеризующие их феноменологию (концепция 10И) [7]:

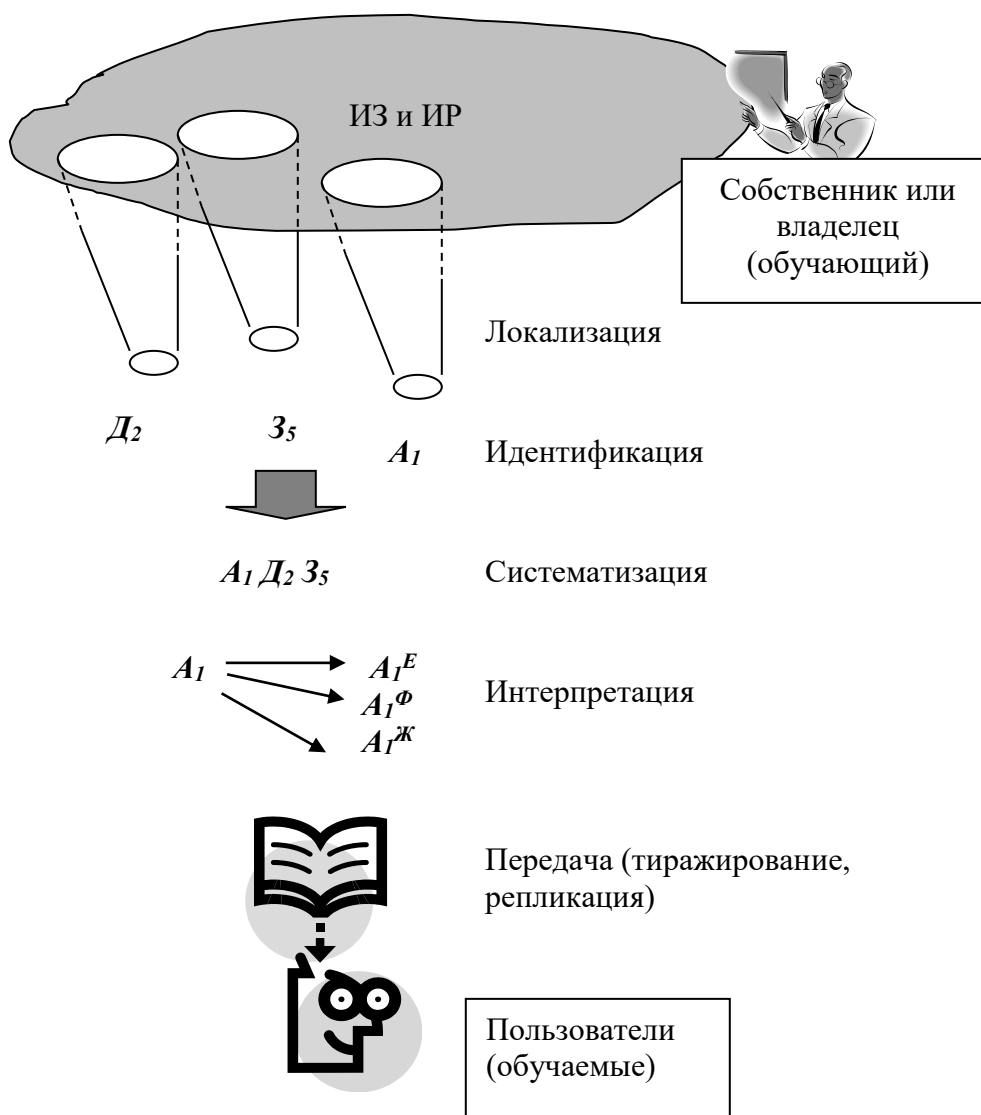


Рисунок 21 - Структура процесса отчуждения ИЗ и ИР

интуитивность – развитие и использование способностей и методик постижения истины путем прямого усмотрения без обоснования с помощью доказательств; формирование интуиции как формы интеллектуального знания, как важного механизма интеллектуального анализа данных, информации и знаний;

информативность – обеспечение возрастания количества информации (в широком смысле) в документах и сообщениях; совершенствование разнообразия семиотических конструкций;

интерпретируемость – мониторинг изменений ИЗ и ИР, их отображение на ПС и существующие теории с целью их разрешения и дополнения;

интериоризируемость – заимствование категорий индивидуального сознания, отчуждение персональных ИЗ и ИР;

интерлингвистичность – использование межъязыкового взаимодействия для обеспечения совместимости коммуникаций, применение межъязыковой дополнительной для расширения возможностей описания и интерпретации;

интроспектность – формирование, использование и вовлечение в коммуникации персональных ИЗ и ИР;

интегрируемость – обеспечение возможности объединения ИЗ и ИР в виртуальные информационно-аналитические и вычислительные системы различных классов: персональные, локальные, корпоративные, региональные, глобальные;

интеллектуализация – широкое внедрение методов и инструментов искусственного интеллекта в практику разрешения ПС, формирования ИЗ и ИР, выход ИТ на нетривиально высокий уровень;

измеряемость – получение новых ИР, расширение методов анализа и разрешения ПС за счет новой трактовки понятия мера, развития теории измерений с учетом лингвистических переменных, нечетких множеств, логик и алгоритмов;

интероперабельность – возможность создания информационных систем из произвольных неоднородных, распределенных компонентов на основе однородно специфицированных интерфейсов, продление жизненного цикла систем и документированных ИЗ и ИР.

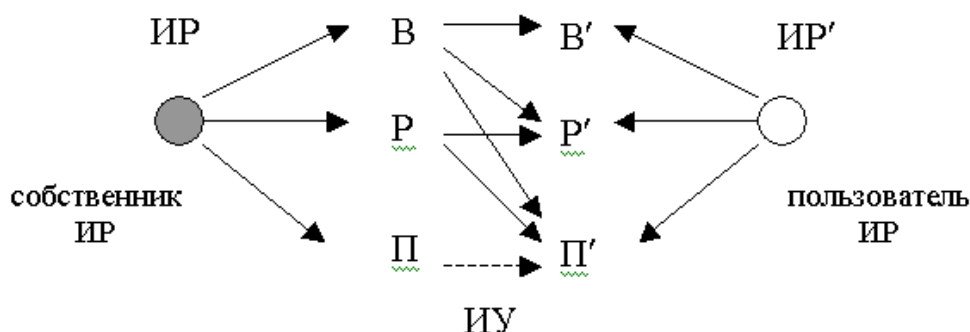
Взаимодействие собственника и пользователя ИР в рамках передачи прав характеризуется схемой, приведенной на рисунке 22 и в таблице 3.

При этом следует иметь в виду, что передача прав пользования определяет лишь возможность пользования ИР и оказания информационных услуг на их основе. В процессе отчуждения происходит генерация и регенерация ИЗ и ИР, определяющие расширение области их применения, увеличение длительности жизненного цикла, формирование вторичных и производных ИР, развитие самого процесса отчуждения (рисунок 23).

Особенно важными представляются следующие закономерности

отчуждения ИЗ и ИР:

- целенаправленность информационного производства на решение;
- реальных ПС, активное использование формирование ДО и комплексное (системное) использование ИЗ и ИР;
- мотивированное (мотивированно-принудительное) отчуждение ИЗ и ИР каждого участника информационного производства в объемах и сроках, определяемых требованиями решения ПС;
- регламентированное использование на всех технологических этапах ИЗ и ИР, заданных технологиями подготовки принятия решений для определенных видов ПС.



В – владение ИР; Р – распоряжение ИР; П – пользование ИР; ИУ – информационные услуги

Рисунок 22 - Структура взаимодействия в процессе отчуждения ИР

Таблица 3. Возможное использование прав при отчуждении ИР

Права собственника ИР	В	Р	П
Права пользователя ИР			
В	+	+	+
Р	-	+	+
П	-	-	ИУ

Процесс отчуждения играет важную роль в управлении ИР и ИЗ (управлении знаниями) организации, использующей сетевые технологии, в процессах индивидуального и группового решения ПС. По сути, речь идет о реорганизации обычного цикла инженерии знаний в прикладных интеллектуальных системах (приобретение → представление → пополнение → поддержка → передача знаний) применительно к ДОУ.

Несмотря на внешнюю схожесть проблем инженерии знаний систем искусственного интеллекта и управления знаниями в организациях, между ними имеются существенные различия. При разработке прикладных

интеллектуальных систем на основе инженерии знаний главное значение имеют представление и документирование экспертных знаний в ЭВМ, а также их автоматическое пополнение в рамках процессов вывода, обобщения или аргументации. Речь идет о построении формальных моделей уже сгенерированных знаний и организации совместного решения задачи человеком и компьютером. Напротив, в организациях центральное место занимают вопросы согласованной подготовки и редактирования, интеграции и интерпретации, использования, эффективного отчуждения и распространения документированных ИР и ИЗ между пользователями сети. Вместо интеллектуализации взаимодействия между человеком и компьютером здесь происходит рационализация совместной деятельности сотрудников, подразделений и временных коллективов, территориально распределенных.

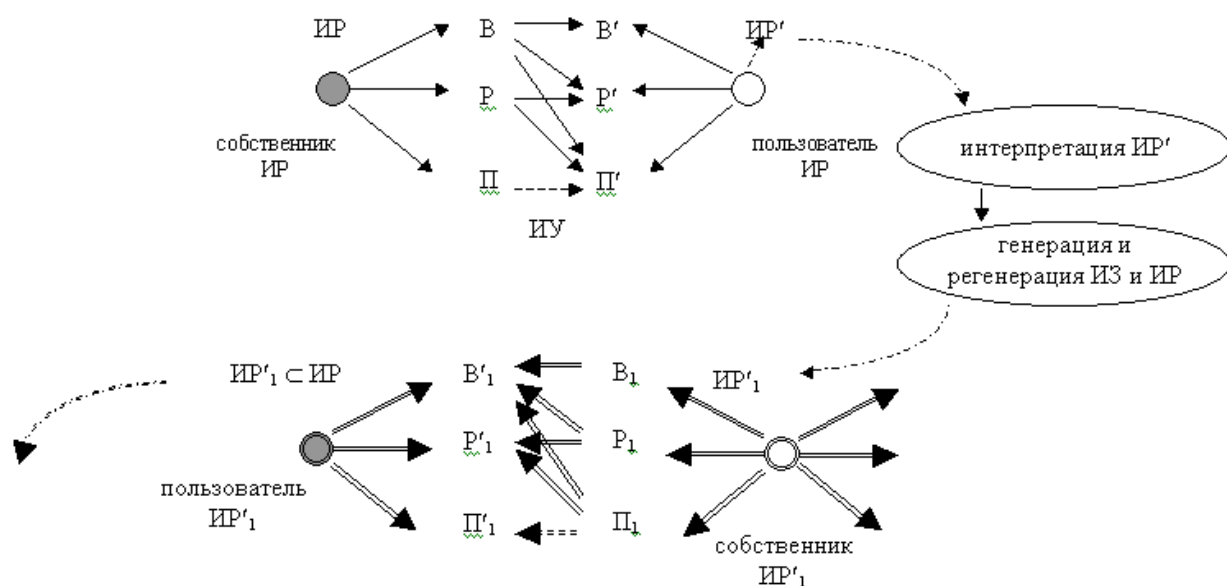


Рисунок 23 - Цикличность и развитие процессов отчуждения ИР

Жизненный цикл ИР и ИЗ в организациях, использующих современные сетевые технологии, включает следующие этапы: 1) формирование (синтез), 2) присвоение (интернализация), 3) организация и совместное пополнение, 4) отчуждение (экстернализация), 5) тиражирование и распространение, 6) интерпретация и оценка, 7) реновация знаний (рисунок 24) [7].

В результате процедуры синтеза возникают новые знания или строятся новые конфигурации существующих знаний. Присвоение (интернализация) включает получение знаний из внешних источников, а также их ассимиляцию агентами сетевого предприятия. В ходе ассимиляции происходит фильтрация поступающих знаний, отбор и выявление знаний, наиболее актуальных и ценных для совместной работы агентов в сети. Организация знаний предполагает их представление и модификацию агентами в соответствии с

предпочтительными классификационными схемами и таксономиями; здесь важнейшее место занимает построение общих онтологий [14]. Организация знаний может включать интерпретацию и переработку получаемых знаний. Согласование, совместное пополнение и обогащение присвоенных знаний происходит в процессе взаимодействия между агентами сетевого предприятия, совместно выполняющими заказ.

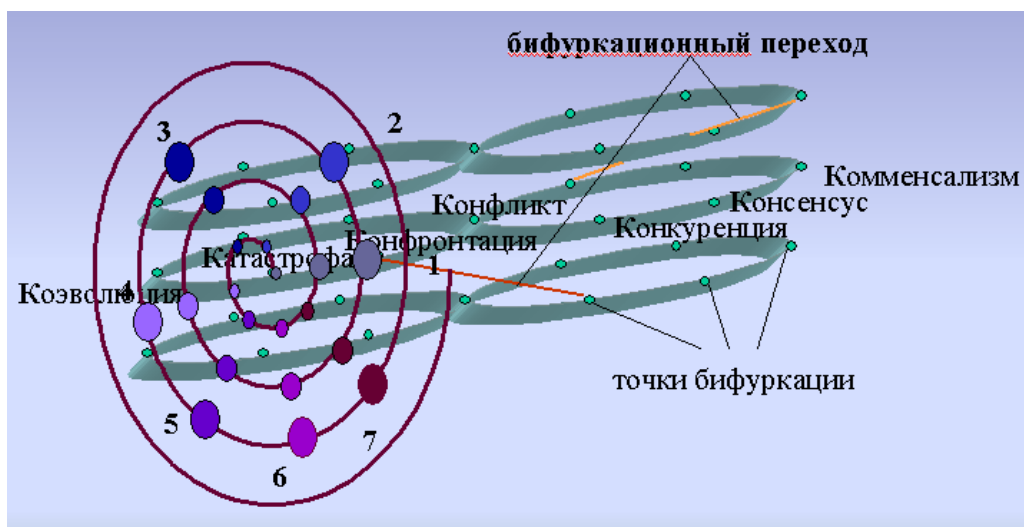


Рисунок 24 - Расширенная модель жизненного цикла ИР и ИЗ (7К)

Отчуждение знаний означает их передачу в коллективное пользование, вынесение вовне в интересах повторного применения и повышения эффективности распределенного решения задачи. Распространение знаний связано с их передачей по корпоративной сети, от агентов-владельцев к агентам-клиентам, которым они необходимы. Здесь важное место занимает посредничество, обеспечение доступа к знаниям, например, предоставление (продажа) клиенту требуемых (релевантных) источников знаний с целью обеспечить эффективную передачу и использование знаний. Наконец, функция оценки, связанная с определением объема и качества корпоративных знаний, в основном обеспечивает поддержку остальных функций.

Информация, которая циркулирует в организации в ходе осуществления деловых процессов, обычно является достоянием определенных групп сотрудников. Хотя знания сотрудников постепенно «интегрируются» в процессе их общения, совместно решаемых задач конкретного процесса в рамках одного подразделения (горизонтальная ассимиляция знаний), все же этот процесс обычно является не управляемым, слабо предсказуемым и часто малоэффективным. Ведь кроме готовности к отчуждению знаний необходима готовность к их восприятию. Фрагментарность знаний, неодинаковое знание профессиональной терминологии и неадекватная ее интерпретация отдельными

сотрудниками приводит к неоднозначному пониманию одних и тех же ПС, которые складываются в процессе деятельности. Это приводит к проблемам во взаимоотношениях с контрагентами, которые неожиданно для себя сталкиваются с различным качеством информационного обслуживания в одних и тех же условиях.

В любой организации ИР распределяются по иерархическим уровням, соответствующим статусу групп персонала, поскольку на каждом уровне управления решается свой круг задач. При этом существует тенденция ограничения доступа к информации, не давать «излишние» сведения представителям другого уровня иерархии, особенно находящегося ниже. Все это затрудняет вертикальную ассимиляцию знаний в организации, последствием чего является с одной стороны недостаточное понимание особенностей стратегических замыслов, а с другой - неадекватное понимание реальной обстановки.

Ценность отдельного работника определяется во многом тем знанием, которое он вносит или может внести в виде информационных активов организации и теми технологиями их отчуждения, которыми он владеет. Одни сотрудники обладают энциклопедическими знаниями из сферы ее интересов. Другие за счет широты кругозора и эрудиции могут быть полезны не столько при выполнении конкретной работы, сколько при свободном подборе и последующем анализе ИЗ и ИР. Третьи хорошо умеют структурировать информацию и систематизировать ее, интерпретируя ИР таким образом, что они затем легко воспринимаются разными группами пользователей. Четвертые умеют ярко и эффективно донести информацию до слушателей. Пятые, обладая развитым системным мышлением и навыками своеобразного «интеллектуального дизайна», умеют на базе имеющейся информации синтезировать новое знание так, что кажущиеся сложными темы становятся более простыми и понятными. Конечно, не обойтись и без специалистов по информационным технологиям. Также очень полезными в службе управления знаниями окажутся люди, обладающие интуитивной способностью «притягивать» значимую информацию (порой более полезную для коллег и для организации в целом, чем для себя лично). Узнав о проблеме, они почти интуитивно выбирают необходимую для поиска данных информационную среду (часто в неожиданной для коллег области) и алгоритм поиска в ней. И в этой среде достаточно быстро (иногда кажется, что почти случайно, лишь благодаря везению) находят тот компонент ИР, который впоследствии ляжет краеугольным камнем в основу решения ПС.

3.4. Формирование информации и знаний

С точки зрения информационной экономики высокие технологии (high technology) представляют собой совокупность технологических компонент (в

том числе элементов информационных технологий (ИТ)), информационных ресурсов (ИР) и информационных запасов (ИЗ). Последние, как правило, включают в себя и сущность know-how - концептуальный элемент высокой технологии.

Выделение ИР как неперменной компоненты высоких технологий объясняется с одной стороны их интеллектуализацией и интеллектуализацией инструментов и продукции этих технологий, а с другой – необходимостью идентификации и документирования ИР для обеспечения их сохранности. Недокументированные ИР подвержены эффектам «растекания» и «затухания». Можно провести аналогию с поведением плазмы в реакторе типа «токамак» при наличии и отсутствии магнитных полей. Инструментами документирования ИР и ИЗ выступают: метаинформационные оболочки документов (МОД), документационные оболочки (ДО) проблемных ситуаций и систем, информационные оболочки (ИО) компонентов информационной экономики (ИЭ) [7]. МОД, ДО и ИО представляют собой многослойные конструкции, обеспечивающие эффективное функционирование и защиту ИР и ИЗ. ДО и ИО исходят из концепции «главного документа», который определяется в рамках проблемной ситуации, системы или процесса.

Для высоких технологий характерны следующие классификации ИР и ИТ:
автономные, вводимые и включаемые ИР;

ресурсозамещающие, ресурсосберегающие и ресурсовосстанавливающие ИТ.

Автономные ИР входят в технологические процессы и операции, не связанные с внешней средой. Аналогом могут быть программные средства, получающие данные по внутрисистемным цепям обратной связи. Вводимые ИР определяют технологические процессы и операции, ИР и ИЗ которых актуализируются на основании внешних информационных потоков. К ним можно отнести, например, программные средства станков с числовым программным управлением или локальные базы данных. Включаемые ИР соотносятся с диалоговой формой обмена с внешней средой. Соответствующие ИТ обеспечивают реализацию в рамках высоких технологий замещения одних ресурсов другими (дорогих дешевыми, невозобновляемых возобновляемыми, экономических информационными), сбережение ресурсов (оптимальный раскрой материалов, управление транспортом и воздушным движением, оптимальная загрузка и пр.), восстановление ресурсов (за счет замещения и сбережения ресурсов с одной стороны, за счет более полного и повторного использования – с другой). От степени автономности ИР зависит и интенсивность ресурсообмена $ИР \Leftrightarrow ИР$, $ИР \Leftrightarrow ЭР$, $ЭР \Leftrightarrow ЭР$, поскольку включаемые ИР должны обеспечивать совместимость ИО и ДО (идентификация, представление, интерпретация ИР и ИЗ).

ИО и ДО, как и «токамаки», являются «киллерами хаоса», потому что обречены устройством и программой аккумулировать новую информацию и

знания из окружающей среды и осваивать новые информационные рубежи, должны обеспечивать удержание ИР и ИЗ от «растекания» и исчезновения, защиту от разрушения и уничтожения. В этом смысле существенны следующие свойства оболочек:

многослойность, обеспечивающая с одной стороны независимость функционирования отдельных слоев, а с другой – отображение и взаимодействие их произвольных подмножеств как проблемно и персонально ориентированных интерфейсов;

регламентация статуса ИР и ИЗ, что достигается использованием их метаинформационных компонент типа «объект-признак», решающих проблемы унификации и согласования методов идентификации, представления, интерпретации, прав доступа и т.д.;

диспетчирование, обеспечивающее внешнее регулируемое разнообразие ИО, реализацию регламентов доступа пользователей и источников информации к ИР и ИЗ для их актуализации и архивирования, регулирование режимов «открытости-закрытости» ИС;

администрирование, решающее вопросы информационного маркетинга, мониторинга, безопасности, контента и другие.

В рамках ИО должны присутствовать четыре уникальных качества:

воссоздание порядка из предшествующего порядка: важнейшая информация, план устройства и функционирования ИО копируется слоем наследования от родительских ИО в новые поколения;

создание порядка из хаоса ИР, используя потоки обмена для создания информационных архитектур (то есть пространственно-временного порядка). Все реальные ИР – суть отображение реальности задаются документами - многомерными копиями прообразов. В самом прообразе ИР существуют лишь в виде проекта. ИО - это биполярное пространство «ресурс-действие» функционирующих документов, собирающихся в информационные агрегаты. Каждая ИО имеет несколько интерфейсов для обеспечения комплексной или локальной совмещенности и совместимости самих оболочек и их слоев;

создание хаоса из порядка ИР (хранилища данных (Data Warehouse)) для генерации новых информационных архитектур;

технологичность и организация работы («оркестровка») множества ИР, их владельцев и пользователей на информационных рынках. ИО - это всегда двуединство информационных фондов и технологий.

Все развитие ИО должно быть направлено в первую очередь на организацию и поддержку пользователей ИР и ИЗ, так как именно они представляют собой основной капитал любой ИС. Необходимо принимать все меры к тому, чтобы предоставлять потребителям и партнерам качественную (оперативную, достоверную, актуальную и пертинентную) информацию. Должна быть обеспечена и обратная связь - для общения путем поддержки соответствующих ИР (чаты, форумы, гостевые книги, подписки на новости и

т.д.), а также для сбора уникальной информации по интерпретации ИР.

ИО должны структурировать время своей динамической «архитектурой» и при необходимости обеспечивать его обратимость для ИР. Часть ИО, их агрегатов и целых видов новые ИЗ, ИР и ИТ обрекают на исчезновение - динамика архитектуры ИО расширяет довольно узкий диапазон для выживания. Однако при всей динамике в ИО существуют и постоянные (условно-постоянные) элементы, которые используются для реализации незаменимых ключевых принципов самоусложнения, саморазвития и адаптации ИО – ее каркасные слои (каркас) (рисунок 25). Базисные ИО (то есть ИО с каркасом и набором внутренних и внешних связей и интерфейсов) и составляют основу ИТ и ИС. Среди связей и интерфейсов следует выделить специфический класс, обеспечивающих устойчивость (гомеостазис) и контроль межбололочных взаимодействий. Гомеостатические связи и интерфейсы регламентируют и специфицируют многомерный проект ИС. Они же кодируют комбинаторику динамизма архитектуры ИС во времени. Используя «внутрисистемные часы», синхронизируются ИО, ИО-агрегаты и ИО- сборки в разных частях ИС.

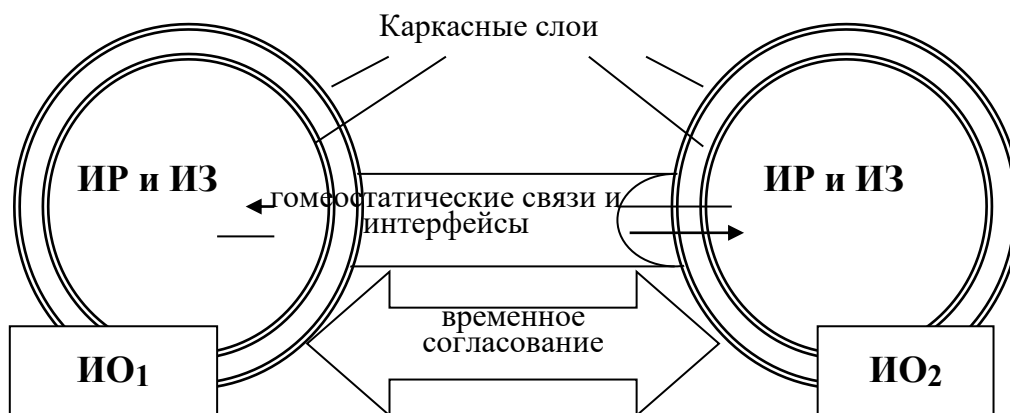


Рисунок 25 - Постоянные элементы ИО

Виртуальная реальность сетевых компьютеров становится главной средой новых инновационных технологий проектирования, производства, торговли и управления, отработки критических ситуаций в космосе, экономике, политике, биржевых торгах. Виртуальные испытания безотходны и экономичны - ошибки и неправильные расчеты не ведут к чрезвычайным происшествиям и катастрофам. Компьютерная революция подняла производительность современной цивилизации, закрепить эту тенденцию призваны ИО.

При взаимодействии ИО могут возникать чрезвычайно существенные явления информационного резонанса. Точно также как при обычном резонансе увеличивается амплитуда колебаний, взаимодействие ИР, находящихся в информационном резонансе, обеспечивает рост ИР и ИЗ во взаимодействующих

ИО. Природа этого явления объясняется на наш взгляд наращиванием интерпретационной составляющей ИР и расширением их области применения. Так проявляется двойственность ИР: как информационного базиса и как средства его интерпретации для расширения этого базиса. Это весьма существенный момент для определения структуры инновационных технологий – каково соотношение и как должны взаимодействовать их вещественная и информационная части, каковы коммутационные соотношения между ИР взаимодействующих технологий, обеспечивается ли наследование ИЗ. При этом необходимо обеспечить управление «затуханием» ИР при выводе из оборота устаревших технологий (либо преобразуя их в ИЗ и затем архивируя, либо утилизируя эти ИР).

Наращивание интерпретационной составляющей ИР может быть рассмотрено и как некоторая аналогия так называемой модели Фридрихса для ИР - при переходе ИР в ИЗ генерируются дополнительные ИР о преобразовании, при переходе ИЗ в ИР накапливается дополнительный ИЗ об их новом применении. Однако обеспечение коммутации технологий и широкое использование типовых и групповых технологических процессов определяют многократное использование ИР и ИЗ, а также необходимость их репликации. И здесь важной является метаинформация об импульсе и координатах конкретных ИР. Мощность импульса определяется уровнем информационного резонанса ИР для заданного пространства ИО и характеризует количество этапов репликации ИР. Информация о координатах реплицируемых ИР определяет мощность множества сгенерированных дополнительных ИР конкретной инновационной технологии.

Реплицируемые ИР формируют ансамбли и популяции ИО. Ансамбли образуют ИО, которые содержат ИР, имеющие одинаковые (или единообразные) интерпретационные составляющие. Единообразие может характеризоваться близостью предметных областей, правил интерпретации, общих стандартов, терминологии и других элементов. Популяции характерны для ИО, взаимодействующих на стыке предметных областей и образующих многомерные и мультифункциональные информационные пространства. Рассмотрим виды информационных пространств:

ресурсное - пространство, определяемое изменением неопределенности проблемных ситуаций (ПС) в зависимости от параметра «ресурсы-время» (аналог - евклидово пространство);

операционное - интегральное пространство, характеризующееся совокупностью триад «ИР → оператор → ИР» (аналог - гильбертово пространство);

процессное – пространство, обуславливаемое структурированными триадами «ИР → (оператор → процесс) → ИР» (аналог - обобщенное пространство);

представлений – пространство, обусловливаемое совокупностями «ИЗ → (оператор → процесс) → ИР → (*оператор* → *процесс*) → *ИР* → (оператор → процесс) → *ИЗ*»;

проблем (противоречий) – пространство, обусловливаемое совокупностями «ПС → ИЗ → (оператор → процесс) → ИР → (*оператор* → *процесс*) → *ИР* → (оператор → процесс) → *ИЗ* → ПС».

Ресурсное информационное пространство можно представить графической концептуальной моделью HRt (рисунок 6).

Трансформация указанной модели характеризуется различными комбинациями проводимых исследований (экспериментов): НЭМ, МЭН, ЭМН, ЭНМ и т.д., координатами начала исследований и расположением кривых в других квадрантах, другими параметрами.

Операционное информационное пространство характеризуется не суммированием, а интегрированием энтропии. Изменение энтропии обусловливается нерегулярными функциями информационных пульсаров [7]. Существенную роль играют операторы, которые, воздействуя на ИР, переводят их в новые ИР и формируют специфические конструктивы - целостные триады «ИР → оператор → **ИР**». Локализация указанных конструктивов осуществляется в рамках комплексов ИО:

ИО_{ПС} – информационная оболочка проблемной ситуации;

ИО_{ЛПР} - информационная оболочка лица, принимающего решение;

ИО_{ИС} - информационная оболочка информационной системы;

ИО_{ИП} - информационная оболочка информационного пространства.

Тернарный конструктив операционного информационного пространства требует для анализа специфического аппарата отображения и моделирования. Здесь в качестве аналога могут выступать тернарные графы.

Процессное информационное пространство устанавливает взаимосвязи между операционным представлением ИР и динамикой информационных процессов в рамках структурированных триад «ИР → (оператор → процесс) → ИР». В нем формируются, трансформируются и реструктурируются ансамбли и популяции ИО, информационные пульсары и информационные «дыры». Управление процессным информационным пространством обеспечивает регулирование информационной деформированности и проницаемости ИО, ДО и МОД, обеспечивают асимметричную устойчивость реальных и виртуальных ИР и ИЗ. Деформация ИО модифицирует информационные процессы и потоки, а через них ИР и ИЗ. Происходит деформация слоев ИО, при которой может наблюдаться их «спекание» или «расслоение» полное или частичное. Информационный пульсар в процессе функционирования может реализовать «прорывы» ИО, блокировать связи внутри и между ИО, изменять интенсивность обменных потоков, изменять распределение ИР и ИЗ, модифицировать трансфер информационных инвестиций. Деформация ИО может быть обратимой, необратимой и компенсационной. В первом случае

происходит саморегуляция конструктива и слоев ИО, информационная мощность оболочки достаточна, поэтому функциональных проблем не возникает. Во втором случае происходит перераспределение ИР между оболочками и их слоями. Наконец, в третьем случае для ИО необходим специальный компенсационный механизм, обеспечивающий реализацию локальной целевой функции (или ансамбля функций).

Концепция информационных пространств непосредственно связана с необходимостью их мониторинга и динамического анализа, периодического реинжиниринга ИО, инвентаризации и каталогизации ИР и ИЗ. Реинжиниринг должен учитывать результаты анализа режимов проницаемости ИО, последствий «прорывов» оболочек, алгоритмы (или эвристики) компенсационных механизмов и результаты их действия. При этом обязательно необходимо учитывать интероперабельность информационных пространств и ИО. Это должно обеспечить:

функционирование ИО в условиях информационной и реализационной неоднородности, распределенности и неоднородности ИР и ИЗ - информационная неоднородность ИР и ИЗ заключается в разнообразии их прикладных интерпретаций (контекстов) (употребляемых онтологических средств - понятий, словарей; отображаемых реальных объектов, составляющих «поверхность соприкосновения» различных предметных областей и их абстракций в ИС; семантических правил, определяющих адекватность совокупностей моделируемых объектов реальности; фильтров, интерфейсов и т.д.). Реализационная неоднородность ИО выражается в использовании разных программно-технических платформ, моделей данных и знаний и т.п.;

интеграция ИО - ИО эволюционируют от простых ИОПС к более сложным, интегрированным ИОИП, основанным на интероперабельном взаимодействии компонентов;

реинженерия ИО - эволюция ИО представляет собой непрерывный процесс, который должен поддерживаться непрерывным процессом формирования, уточнения требований и конструирования; ИО должна быть сконструирована так, чтобы произвольные ее составляющие могли быть реконструированы при сохранении целостности;

миграция унаследованных компонент и оболочек - в процессе миграции необходимо, чтобы мигрировавшие составляющие и оставшиеся компоненты унаследованных ИО сохраняли интероперабельность;

репликация ИР - технология разработки ИС и ИО должна позволять применять повторное использование и репликацию ИР в ИО, переходя к технологии планируемых капиталовложений в разработку повторно-используемых компонентов, которые могут образовывать интероперабельные агрегаты, комплексы и популяции ;

продление жизненного цикла ИР, ИЗ, ИС и ИО - в условиях исключительно быстрого развития информационных и инновационных

технологий нужны специальные меры, поддерживающие требуемую продолжительность и структуру жизненного цикла всех компонент информационных пространств;

формирование и развитие информационных архитектур – информационные архитектуры становятся виртуальной средой обитания, необходимо создание комфортных персональноориентированных интерфейсов и нормативно-правовая поддержка информационных пространств.

Очень важным видом информационных пространств является пространство ПС и проекция на него других информационных пространств. Результатом проекции является множество проектов ИР для разрешения ПС и формирование области (или областей) проектной связности.

Рассматривая проблемы информационных пространств в широком их понимании, начиная от нотации и интерпретации и заканчивая реальными информационными пространствами инновационных технологий, мы сталкиваемся с необходимостью изучения законов динамики, взаимодействия и наследования для соответствующих объектов и методов управления ими. Этот круг вопросов можно назвать генетикой информационных пространств.

Специфика здесь заключается в высокой инерционности и сохранности ИР и ИЗ технологий из-за их мультифункциональности и высокой стоимости фондов, а также в свойстве ступенчатой распаковки ИЗ в ИР. При этом следует учитывать многозначность процесса распаковки в зависимости субъектов этого процесса и условий внешней среды. ИЗ сформировались на базе детерминированного хаоса ПС в рамках ряда физических и документационных оболочек, которые не позволяют им «распыляться».

Оболочка инкапсуляции обеспечивает высокую степень упакованности и большую информативность ИЗ, что дает возможность сохранять и накапливать их, а затем многократно использовать в виде ИР по мере возникновения соответствующих информационных потребностей. Эта оболочка, как и другие, представляет собой многослойную, многоуровневую конструкцию естественного или искусственного происхождения. Интерпретация метаинформации оболочки инкапсуляции обеспечивает дополнительные ИЗ и ИР.

Оболочка регенерации аккумулирует метаинформацию, связанную с вопросами наследования (слой генезиса) и полиморфизма (слой трансформации) ИЗ. Наследование определяет возможность порождения новых знаний из ИЗ и увеличение, таким образом, срока их использования. Полиморфизм в этом контексте можно рассматривать как возможность разнонаправленной интерпретации инновационных технологий и их компонент.

Оболочка контроллинга обеспечивает регулирование ИЗ и ИР в рамках расширенной циклической модели 7К (Комменсализм – Консенсус – Конкуренция – Конфликт – Конфронтация – Катастрофа – Коэволюция)

(рисунок 23). Она должна обеспечивать решение ПС в рамках учета позиций всех участников или на основе конкурсов (тендеров). Эта оболочка должна блокировать перерастание конкуренции в конфликт и доведение конфликта до конфронтации и информационной катастрофы. Она должна поощрять достижение консенсуса и обеспечение комменсализма (каждый ускоряет другого). Оболочка контроллинга включает в себя сведения об организационных (заказчик, разработчик, эксперт и другие), информационных (нормативные правовые акты, технические нормативные правовые акты и инструктивно-методические документы) и программных фильтрах, обеспечивающих реализацию этого комплекса функций.

Наличие в ней специфических элементов – точек бифуркации – показывает, что на уровне слабых воздействий могут быть инициированы переходы процесса инноваций в другие состояния, минуя строгую последовательность цикла. Обобщение 7К модели на весь инновационный процесс можно рассматривать как семейство взаимодействующих моделей предметных областей с межпредметными бифуркационными переходами. Рассматривая инновационный процесс как процесс интеллектуального развития, на этой модели можно видеть, что его основой является возникновение (при изменении параметров) неустойчивости как фактора дальнейшего развития или скорее наличие сложной бифуркационной связи между явлениями устойчивости и неустойчивости, одинаково необходимыми для процесса развития сложных систем.

Безусловно, наличие «спокойного» этапа и скачкообразного перехода, конвергенции и дивергенции переменных для развивающихся систем — важные составляющие процесса развития, и они должны быть отражены в этих моделях, играя важную эвристическую роль при их построении. Но они представляют собой внешние проявления базисных механизмов развития, связанных в первую очередь именно с сочетанием устойчивости и неустойчивости развивающихся инноваций. Прогнозирование, мониторинг и использование потенциала бифуркационных переходов практически невозможно без использования методов интеллектуального анализа данных и искусственного интеллекта, обеспечивающих необходимую обработку метаинформации процесса, сжатие, визуализацию и интерпретацию полученных результатов.

ИР должны стать основой инновационных технологий как составная часть конечного продукта и самой технологии. Высокие технологии требуют формирования информационных пространств, ИО и ДО, обеспечивающих отторжение ИР, формирование соответствующих рынков и организацию их взаимодействия. На базе рынков ИР и высоких наукоемких технологий должна быть создана эффективная информационная экономика, Ее основой становятся ИР, приобретающие стратегический характер: данные, информация, знания, информационные технологии; а также сопутствующие им рынки: проблем, рисков и действий.

3.5. Хранение и накопление информационных ресурсов и запасов

Чем интенсивней расширяются состав и объемы данных, тем более остро ставится вопрос об их хранении, обработке, резервном копировании и архивировании с рациональными затратами. Ведь данные генерируют не только непосредственно люди, технические средства и программные приложения, но и новые технологии – интернет вещей (IoT), ИИ, «умный дом», активные ИС. И все эти ИР сегодня используют не только государство и бизнес, но и обычные люди.

Уже сейчас люди формируют и собирают огромное количество данных. С учётом того, что эти данные затем тиражируются, копируются и архивируются в рамках прикладных систем, эксплуатирующихся в центрах обработки данных (ЦОД) и облачных технологий, сайтах и порталах сети Интернет, серверах других локальных, региональных и глобальных компьютерных сетей, а также просто компьютерах и гаджетах пользователей, то это только гигантски увеличивает объем памяти, необходимый для их хранения. На данный момент объём сгенерированных компьютерами данных относительно невелик. Тем не менее, с 2020 года это изменится, поскольку такие решения и технологии, как «Индустрия 4.0», «Общество 5.0», «Университет 4.0», автономный транспорт, IoT, интеллектуальные фабрики, «Умный дом», виртуальная и дополненная реальность будут формировать дополнительные потоки данных, которые придется хранить и накапливать. Ожидаемый объем таких ИР и ИЗ настолько велик, что нынешняя философия хранения данных требует серьезного пересмотра. Суровая реальность состоит в том, что нам следует проводить экспертный анализ этих ресурсов перед их сохранением, чтобы выделить ИР постоянного срока хранения и временных, которые в конце концов могут быть удалены.

Облачное хранилище данных (англ. cloud storage) — модель онлайн-хранилища, в котором ИР и ИЗ хранятся на многочисленных распределённых в сети или сетях серверах, предоставляемых в пользование клиентам, в основном, в рамках аутсорсинга. В отличие от модели хранения ИР на собственных выделенных серверах, приобретаемых или арендуемых специально для подобных целей, количество или какая-либо внутренняя структура серверов клиенту, в общем случае, не важна. ИР хранятся и обрабатываются в так называемом «облаке», которое, с точки зрения клиента, играет роль одного большого виртуального сервера. Физически же такие серверы могут располагаться географически где угодно.

Для извлечения значимых ИР из баз и хранилищ данных имеются специальные методы: языки запросов, OLAP-анализ, Data Mining, Knowledge Discovery, основанные на использовании методов математической статистики, нейронных сетей, индуктивных методов построения деревьев решений и другие.

Большой сложностью отличаются и запросы к хранилищу, которые обуславливают необходимость обеспечения высокой производительности обработки запросов и масштабируемости используемых алгоритмов.

Информационная инфраструктура хранения и накопления ИР и ИЗ включает следующие компоненты:

1. Систему доступа и обмена ИР с источниками ГИР;
2. Многоуровневые ГИР, в том числе:
 - ГИР, представленные на портале Президента;
 - ГИР, представленные на сайте Правительства;
 - ГИР, представленные на портале Общегосударственной автоматизированной информационной системы (ОАИС);
 - ГИР, представленные на сайтах государственных органов;
 - ГИР, представленные на сайтах организаций, подчиненных Правительству;
 - ГИР, представленные на сайтах организаций и предприятий;
 - ГИР, представленные в эталонном банке правовой информации (ЭБПИ) и других правовых информационных системах по нормативным правовым актам (НПА);
 - ГИР, представленные в национальном фонде технических нормативных правовых актов (ТНПА) и других информационных системах по ТНПА;
 - ГИР национального картгеофонда;
 - ГИР национальной системы государственной статистики;
 - ГИР национального архивного фонда;
 - ГИР государственных кадастров, регистров и реестров.
3. ГИР, поддерживающие стартовые учебно-методические комплексы (СУМК) системы подготовки руководящих кадров для «электронного правительства».
4. Архитектуру информационной инфраструктуры, обеспечивающей формирование ИР для цифровой экономики (рисунок 26).
5. Систему документирования и формирования ИЗ для более эффективного использования в экономических прогнозах и исследованиях, а также при решении ПС при ситуационном управлении и подготовки решений на основе аналогов.

Структурно официальные ИЗ включают:

- ИЗ проблемных ситуаций (идентификация) – ЭБПИ, отраслевые НПА, региональные НПА;
- ИЗ регламентов и нормативов (как делать + сопоставление и контроль) – технические НПА, пожарные норма (ПН), СанПИН, инструкции, методики;
- ИЗ государственных регистров (идентификация объектов) – регистры недвижимости, налогоплательщиков и пр.;
- ИЗ государственных кадастров (соответствие объектов, прав и видов

деятельности);

- ИЗ лицензий (соответствие прав и квалификации);
- ИЗ сертификатов (контроль соответствия объектов регламентам и нормативам);
- ИЗ мониторинга (контроль проблемной ситуации + обратная связь) – первичная учетная информация, статистические наблюдения, статистическая отчетность;
- ИЗ текущих данных (анализ и обобщение ПС) – СМИ, письма, жалобы граждан;
- ИЗ ретроспективных данных (анализ и использование) – архивы;
- ИЗ прогностических данных (анализ и использование) – научно-техническая информация (отчеты по НИР, проектная документация, технологическая документация, эксплуатационная документация, каталоги и пр.);
- ИЗ пространственных данных (размещение объектов) – картгеофонд, фонды материалов инженерных изысканий, градостроительные и архитектурно-строительные проекты;
- ИЗ печатных изданий;
- ИЗ электронных изданий;
- ИЗ стандартных справочных данных;
- ИЗ культурного наследия.

В процессе хранения и накопления ИР существенной процедурой является их актуализация. Под актуализацией понимается поддержание целостности, полноты и достоверности хранимых и накапливаемых ИР на уровне, соответствующем информационным потребностям решаемых задач в системе, где реализована соответствующая информационная технология. Актуализация ИР осуществляется с помощью операций добавления новых данных к уже хранимым, корректировки (изменения значений или элементов структур) ИР и их утилизации, если данные устарели и уже не могут быть использованы при решении функциональных задач системы.

3.6. Метаданные и метаинформация: поиск информационных ресурсов и запасов

Любые действия с ИР и ИЗ в компьютерных системах, включая их поиск и доступ к ним пользователей совершенно невозможны без явно идентифицированных и эффективно описанных свойств этих ресурсов. Такие описания нужны программным средствам, реализовывающим указанные технологические процессы и операции.

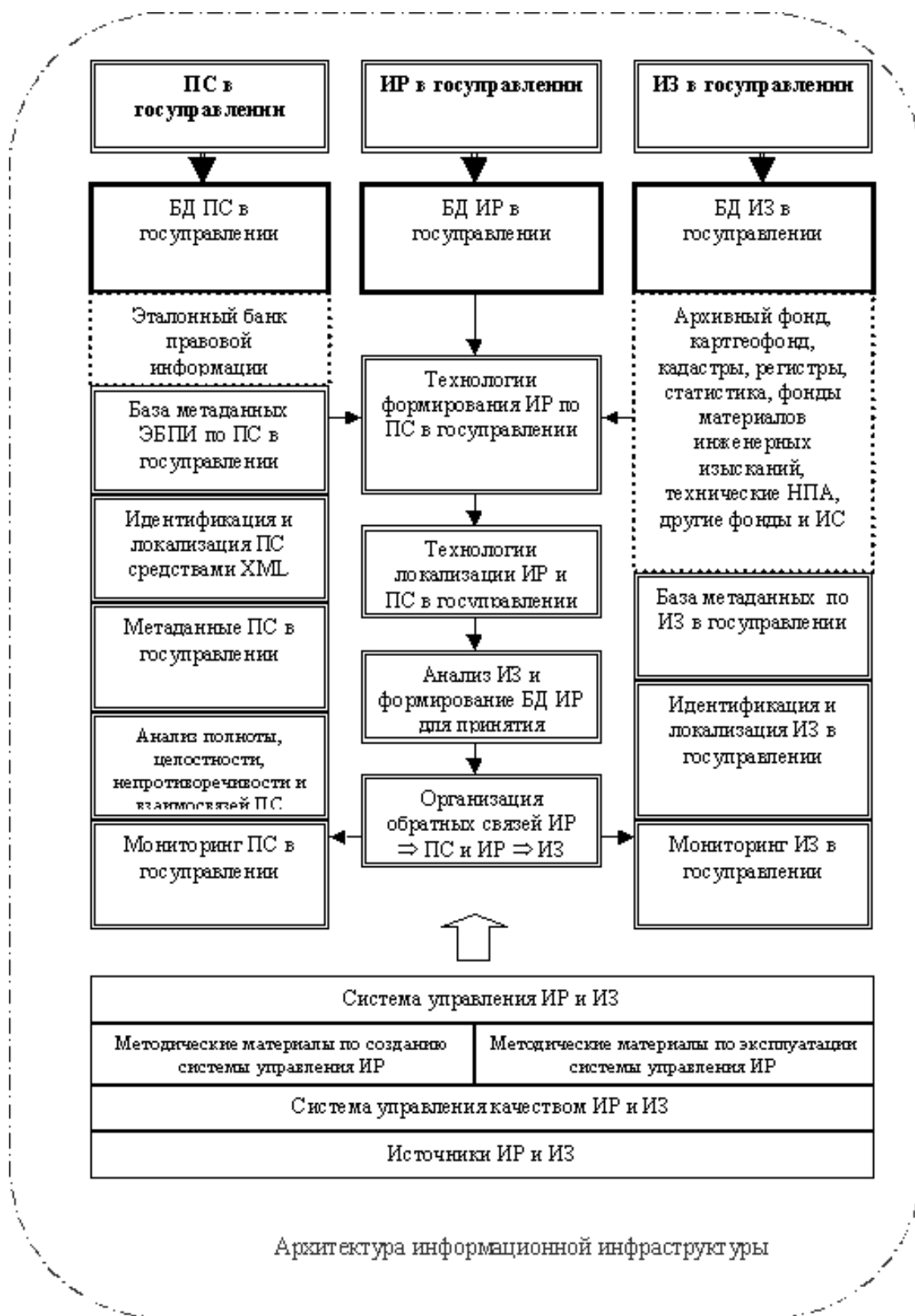
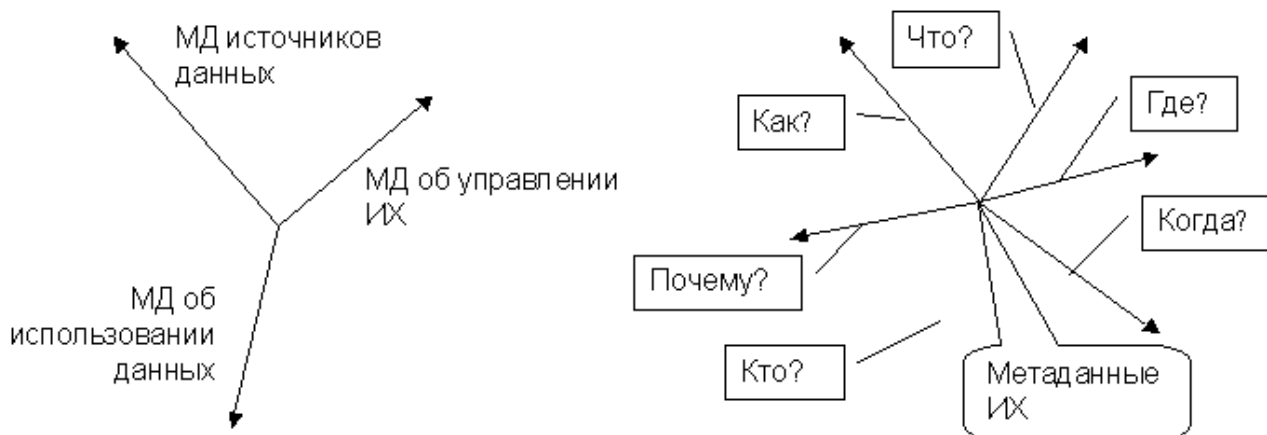


Рисунок 26 – ИР и ИЗ при подготовке принятия решений в цифровой экономике

Кроме того, они необходимы пользователям для оценки возможности применения имеющихся ИР и ИЗ в различных ситуациях, интерпретации и анализа их содержания, а также формулировки информационных потребностей и запросов. Описания такого рода называются метаданными и метаинформацией, являющихся особым видом ИР (рисунок 26). Их формирование нередко требует существенных усилий и значительных затрат. Однако они определённо повышают ценность данных, обеспечивают более широкие возможности их использования.



Сущности, составляющие информационное хранилище (ИХ) – **что?** Размещение данных в ИХ – **где?** Моменты загрузки и агрегирования данных время их сбора – **когда?** Люди, использующие и поддерживающие ИХ – **кто?** Цель создания и развития ИХ – **почему?** Обработка данных – **как?**

Рисунок 26 – Группы метаданных ИХ

Метаданные начали использоваться задолго до появления компьютерных систем и до введения этого термина в научно-техническую лексику. Библиографические описания используемых источников в реферативных журналах, библиотечные каталоги и тематические указатели, различные классификаторы, аннотации статей - все это примеры метаданных.

Рождение технологий баз данных и информационно-поисковых систем также потребовало использования метаданных. При проектировании конкретной базы данных необходимо сформировать концептуальную схему предметной области, представляя ее средствами какого-либо языка концептуального моделирования. На ее основе нужно создать описание структуры базы данных, ограничений целостности, полномочий пользователей и т.д. Для этой цели используется язык описания данных СУБД, выбранной для реализации системы базы данных. Указанное описание представляется в виде схемы создаваемой базы данных, которая, также как и концептуальная схема предметной области, является метаданными.

Появление гипертекстовых технологий, а затем и Всемирной паутины,

предусматривает использование гипертекстовой разметки исходного текста в гипертекстовых издательских системах и в веб-страницах. Совокупность тегов разметки также представляет собой метаданные таких ресурсов.

Создание систем, основанных на знаниях, и технологий Семантического Веба, позволило явным образом представлять и использовать для поиска и логического вывода семантику данных, а также онтологию предметной области. Для их описания в последние годы активно используются, в частности, язык RDF, языки описания онтологий RDFS, OWL и OWL2, а также профили языка OWL2. Такие описания также являются примерами метаданных.

Осознание необходимости метаданных привело к созданию инструментария управления этим специфическим видом информационных ресурсов. Впервые серьезное внимание проблемам управления метаданными начало уделяться в 1970-е годы в контексте информационных систем, оперирующих структурированными данными. Была предложена концепция системы словаря-справочника данных. Несколько позднее была реализована концепция интегрированных словарей-справочников данных, включённых в СУБД.

В последние два десятилетия метаданные стали привлекать большое внимание, главным образом, в связи с развитием технологий Семантического Веба, электронных библиотек и ряда других новых пластов ИТ. Кроме того, стало актуальным обеспечение обмена метаданными между различными ИС, обеспечения их интероперабельности и повторного использования ИР, интеграции данных из многих источников. Все это вызвало активную деятельность по стандартизации метаданных, осуществлённую международными и национальными организациями по стандартизации, а также другими сообществами. Активно используются на практике стандарты платформы XML, Дублинское ядро, дескриптивное подмножество языка SQL, большое число схем метаданных для различных сфер применения, стандарты языков концептуального и онтологического моделирования, многочисленные стандарты научных метаданных и другие.

В настоящее время в классификации метаданных выделяют две большие группы метаданных:

- 1) административные метаданные;
- 2) метаданные описания содержания.

Основная группа административных метаданных предназначена для того, чтобы проводить владельцу ресурса четкую и гибкую политику в отношении информационного объекта, которая включает авторизацию, аутентификацию, управление авторскими правами, доступом, а также служит для идентификации и категоризации объектов в рамках специальной коллекции или организации. Другая группа может представлять собой схемы хранения данных в БД, схемы распределенных БД и аналогичные метаданные. Третья группа административных метаданных может использоваться для позиционирования

данного ИР в контексте группы подобных документов, информационно-поисковой системы, предметной области и так далее.

Метаданные описания содержания охватывают описание всех аспектов данного ИР (объекта) как отдельной сущности. Иногда их дополнительно подразделяют на структурные и описательные.

Метаданные состоят из элементов, объединенных в наборы. Наиболее известным примером набора элементов метаданных является Дублинское ядро (Dublin Core, DC) (рисунок 27).

Номер элемента	Название элемента	Смысл элемента
1	Title	Название ресурса
2	Creator	Лицо, организация или служба, ответственные за подготовку содержания ресурса
3	Subject	Тема, обсуждаемая в содержании ресурса
4	Description	Описание содержания ресурса в свободной форме
5	Publisher	Лицо, организация или служба, обеспечивающие доступ к ресурсу
6	Contributor	Другие участники подготовки содержания ресурса
7	Date	Дата создания ресурса или предоставления его для доступа
8	Type	Жанр, категория или другие характеристики природы ресурса
9	Format	Характер представления ресурса
10	Identifier	Точная ссылка на ресурс
11	Source	Ссылка на источник, из которого произведен данный ресурс
12	Language	Язык представления ресурса
13	Relation	Ссылка на ресурс, связанный с данным
14	Coverage	Область пространства, времени и т. д., к которой относится содержание ресурса
15	Rights	Права интеллектуальной собственности на ресурс и т. п.

Рисунок 27 – Состав основных элементов «Дублинского ядра»

Задачи, которые реализуют метаданные можно охарактеризовать следующим образом:

- интеграция ИР за счет метаданных;
- доступ к ИР;
- поддержка анализа и проектирования новых приложений;
- усиление гибкости системы и возможностей повторного использования приложений;

автоматизация административных процессов управления загрузкой ИХ (БД и ХД);

усиление механизмов повышения безопасности и качества ИР;

обеспечение разработчиков и пользователей информацией о структуре данных, программных средствах создания и обработки данных;

восстановление цепочки, по которой проходят ИР за время преобразования;

поддержка поиска - предоставление информации, необходимой для определения критериев поиска ИР;

повышение эффективности анализа ИР, оценка потребности в ИР;

стандартизация применения общей терминологии и языка взаимодействия;

управление ИР;

визуализация взаимосвязи между источниками информации и ее пользователями и предоставления состава первичных данных и производных ИР;

определение изменений в структурах данных и их влияния на отчеты, ИХ или сервисы.

Рассмотрим, какое же место занимают метаданные на различных этапах обработки ИР:

1. **Сбор данных** - Сведения о технологиях сбора, форматах передачи данных, описания передаваемых данных, наличии, поступлении данных, проектах, web – ресурсах. Параметры телекоммуникационной системы, стандарты представления и передачи метаданных;

2. **Каталогизация ИР**- Описание состава данных и массивов, организаций владельцев ИР, пользователей, форматов сбора, наблюдательных проектов, параметров, методов сбора, первичной обработки, контроля ИР и другое;

3. **Хранение и защита ИР** - Сведения о технологиях хранения ИР и обеспечения информационной безопасности;

4. **Накопление ИР** - Сведения о технологиях, массивах, БД и ХД, методах контроля, обмена ИР, технологиях и форматах, проектах и программах;

5. **Использование ИР** - Сведения о методах использования ИР, пространственно – временных координатах наблюдений, типовых запросах;

6. **Анализ ИР**- Сведения о платформах, инструментах, качестве и методах первичной обработки ИР;

7. **Моделирование** - Сведения о моделях, методах, форматах выходных ИР;

8. **Визуализация ИР** - Сведения об экранных формах и сценариях визуализации ИР, ограничениях юзэбилити, предпочтениях пользователей;

9. **Тиражирование ИР** - Сведения об экранных формах представления ИР, статхарактеристиках, форматах, изданиях, Web ресурсах;

10. **Поддержка решений** - сведения о регламенте, возможных типах

запросов и решаемых задачах.

Значение метаданных в процессе организации интеграции и использования ИР в компьютерных сетях является общепризнанным. При работе с ними важно предварительно выработать соответствующую стратегию, базирующуюся на комплексе моделей предметной области. Следует учитывать, что метаданные не являются универсальным средством для управления ИР и их защиты. Однако это мощное средство, которое может существенно улучшить качество анализа и контроля данных в, тем самым способствуя росту эффективности работы ИТ-служб в рамках цифровой экономики.

3.7. Визуализация и тиражирование информационных ресурсов

В условиях рыночных отношений и конкуренции, глобализации деятельности и ограниченности ресурсов государственное управление требует инновационного подхода и внедрения новейших информационно-коммуникационных технологий, обеспечивающих ограничение объёма информационных ресурсов при высоком уровне их качества (информативности). Поскольку пропускная способность лиц, принимающих решение (ЛПР), для информационного потока ограничена; необходимо предоставить им эффективные технологии сбора первичных данных, их агрегирования (интеграции, обобщения) в виде стратегических карт, сбалансированных систем показателей и социально-экономических индексов, их фильтрации, обработки и визуализации. Это реализуется в рамках проектного управления, бюджетирования, системного и ситуационного анализа, в той или иной мере уже используются при подготовке принятия решений (совещания, штабы). Вместе с тем требуется кардинально повысить их эффективность за счёт использования современных технологий. Основными инструментами здесь выступают САЦ различных уровней и единое информационное пространство государственных органов, ориентированное на web-сервисы общегосударственной автоматизированной информационной системы и центры обработки данных. Функциональной базой САЦ должны стать электронные административные регламенты и стандарты государственных услуг (рисунок 28).

Одной из основных задач САЦ является сокращение времени, необходимого для оценки и ПС. Для эффективного восприятия ПС необходимо использовать мультимедийные средства для её представления в компактной форме. Определены основные принципы подготовки презентационной графики, которые во многом отражают стратегию проведения самого доклада:

каждый доклад-презентация не должен содержать более трёх основных тезисов;

чем меньше слов на графике слайда, тем легче восприятие;

аудитория воспринимает не факты, а события, поэтому основная задача

компьютерной графики - создание из информации события.



Рисунок 28 – Ментальная модель САЦ

Рассматриваются два базовых способа восприятия ИР: прямой (понимание, анализ) и косвенный (впечатление, эмоции). Например, для совещания более подойдут графики, диаграммы, схемы, карты, фото и видео фиксация но, если необходимо воздействовать на большую аудиторию, допустимы динамические, анимационные презентации. Наглядное и эффективное представление информации существенно повышает качественную составляющую САЦ. В частности, его возможности выводят на качественно

новый уровень работу как с узким кругом заинтересованных лиц, так и при проведении штабов, совещаний, согласований, незаменимы при встречах с журналистами и общественностью.

Визуализация для САЦ проектируется в рамках параллельного представления информационных ресурсов соответствующей проблемной ситуации на мультиэкранной видеостене, персональном мультиэкранном комплексе (рисунок 29) или в рамках динамического многооконного интерфейса (рисунок 30) для подготовки принятия решений.



Рисунок 29 - Примеры многоэкранных комплексов САЦ



Рисунок 30 - Пример динамического многооконного интерфейса

В основе параллельной визуализации лежат методики системного подхода

к ПС и её системного анализа, рассматривающие проблему с учётом её окружения (рисунок 31). Как видно из рисунка, ПС рассматривается в девяти аспектах, что и определяет необходимость параллельной визуализации. Вполне естественна возможность детализации и конкретизации каждого из аспектов, которые приводят к динамическому режиму.

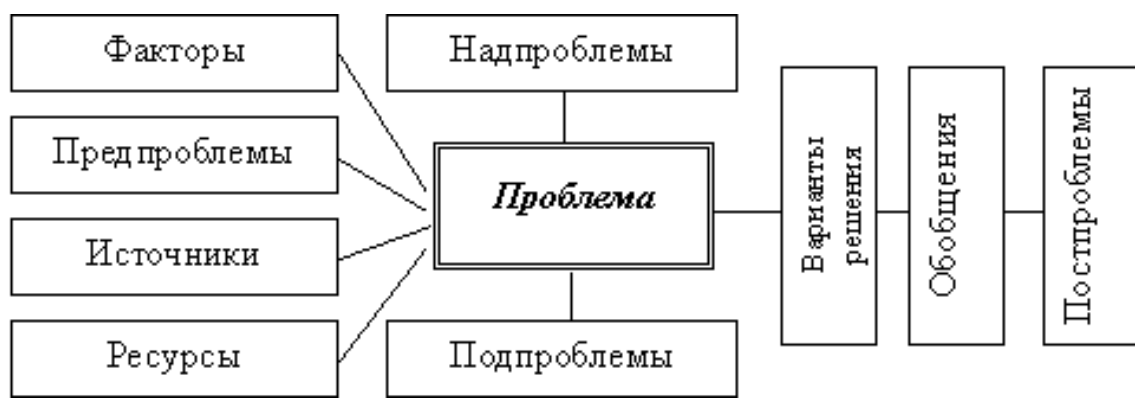


Рисунок 31 - Сеть проблем

Детализация системного подхода применительно к проектной тематике рассматривается в теории решения изобретательских задач (ТРИЗ), где создано достаточно много инструментов таких, как законы развития технических систем (ТС), «функционально-ориентированный поиск», «метод параллельных линий эволюции». Эти инструменты могут использоваться для прогнозирования эволюции не только ТС, но и организационно-экономических систем (ОЭС). Такой прогноз дает ответ на вопрос, как в соответствии с закономерностями развития может измениться ОЭС, то есть какие изменения возможны в принципе. Этот вопрос можно определить как первый вопрос прогнозирования (что возможно, в принципе?). Однако, хотя для управленца ответ на этот вопрос необходим, но его недостаточно. Для него, важны ответы еще на два вопроса.

Детализация системного подхода применительно к проектной тематике рассматривается в теории решения изобретательских задач (ТРИЗ), где создано достаточно много инструментов таких, как законы развития технических систем (ТС), «функционально-ориентированный поиск», «метод параллельных линий эволюции». Эти инструменты могут использоваться для прогнозирования эволюции не только ТС, но и ОЭС. Такой прогноз дает ответ на вопрос, как в соответствии с закономерностями развития может измениться ОЭС, то есть какие изменения возможны в принципе. Этот вопрос можно определить как первый вопрос прогнозирования (что возможно, в принципе?). Однако, хотя для управленца ответ на этот вопрос необходим, но его недостаточно. Для него, важны ответы еще на два вопроса.

Второй вопрос прогнозирования, на который нужен ответ, формулируется так: какие изменения необходимы и возможны в ближайшем будущем (что

возможно «сегодня»?). Третий вопрос, на который необходим ответ, какие из множества возможных изменений ОЭС следует делать сегодня, или в ближайшем будущем (что следует делать «сегодня»?).

Рассматривая проблему прогнозирования, основоположник ТРИЗ Г.С. Альтшуллер считал, что одной из её целей являются правила организации мышления по много-экранной схеме. При этом минимальной схемой «много-экранного» мышления он считал следующую девяти экранную схему (рисунок 32).



Рисунок 32 - Девять экранов мышления

Расширение этого подхода может идти с использованием методики «цветущего лотоса», которая позволяет эффективно дробить проблему на подпроблемы и разбирать каждую из подпроблем в виде самостоятельной задачи (рисунок 33) с учётом следующих принципов:

1. Записать свою проблему или задачу в центральном квадрате.
2. В восемь остальных квадратов записать другие пришедшие на ум идеи.
3. Перенести каждую из восьми идей в центр восьми больших квадратов, расположенных вокруг центрального. Теперь каждая из них будет рассмотрена как отдельная проблема.

В результате можно выявить и отсортировать наиболее важные аспекты решения проблемы и отбросить не слишком важные. Если деление на подпроблемы производить по одному и тому же основанию, то получаем наглядную морфологическую схему. Существенно, что и схема «цветущего лотоса» соответствует так называемому «магическому числу Миллера», определяющее предел пропускной способности кратковременной памяти в 7 ± 2 чанков. Чанк – это запоминаемый отрезок информации.

Адаптивное управление характеризуется применением технологий вывода, основанного на правилах и вывода, основанного на прецедентах. Обе технологии предполагают динамичное представление информации для

принятия решений и её параллельную визуализацию. Это позволяет более полно охарактеризовать ПС и рассмотреть вопрос с системных позиций. Вместе с тем, возможны различные сценарии отображения ИР и их представления докладчиками.

	А			Б			В	
			А	Б	В			
	Г		Г	ПС	Д		Д	
			Е	Ж	З			
	Е			Ж			З	

Рисунок 33 - Девять экранов (окон) методики «цветущего лотоса»

Здесь следует использовать унификацию и стандартизацию процессов подготовки и формирования аналитических отчётов и презентационных материалов для ЛПР с одной стороны и моделирование (функциональное, технологическое, онтологическое) соответствующих процессов – с другой. Пример динамики многоэкранной параллельной визуализации ситуационного анализа ПС, представленный на рисунках 34 и 35, показывает, что описание проблемы должно содержать всю информацию, необходимую для достижения цели.

Например, если цель управленца – идентифицировать ПС, то описательная информация должна содержать идентификацию предметной области, относящиеся к ней нормативные правовые и технические нормативные правовые акты, плановую и отчётную информацию. Если цель управленца - выбор направления по решению проблемы, то понадобятся еще хронология действий, ограничения на возможные решения и так далее.

Все этапы примененных к ситуации выводов сохраняются в описании решения (протоколы). Что касается прецедентов, то сведения о них могут содержать не только информацию о положительных исходах. Тот факт, что предприятие или отрасль не получили запланированных результатов, надо также сохранять в ведущейся базе прецедентов, чтобы избежать подобных исходов в будущем. Наполнение базы прецедентов может происходить как до момента начала управления на основе априорной информации, с помощью

реальных или смоделированных прецедентов, так и в процессе управления, после обработки итогов управляющего воздействия.

Классификация проблемной ситуации: класс 1 (экономическая); класс 2 (строительство)	Описание проблемной ситуации – норма: показатель 1; показатель 2; показатель m	Динамика проблемной ситуации: время 1 – норма-факт; время 2 – норма-факт; время k – норма-факт
Описание проблемной ситуации – факт: показатель 1; показатель 2;	Идентификация проблемной ситуации: идентификатор; главный документ	Цели решения проблемной ситуации: Зачем? Куда?
Задачи решения проблемной ситуации: Как? Что?	Идея решения проблемной ситуации: Кто? Почему?	Поручения по решению проблемной ситуации: Ответственный? Срок? Затраты?

Рисунок 34 - Начало ситуационного анализа

Регламенты проблемной ситуации: главный документ – НПА (план-факт)	Регламенты проблемной ситуации: сроки (план-факт)	Регламенты проблемной ситуации: соисполнители (план-факт)
Регламенты проблемной ситуации: финансирование (план-факт)	Регламенты проблемной ситуации: ответственный	Регламенты проблемной ситуации: ресурсы (план-факт)
Оценка регламентов проблемной ситуации: план-факт	Регламенты проблемной ситуации: мониторинг (план-факт)	Идентификация проблемной ситуации: идентификатор; главный документ

Рисунок 35 - Продолжение ситуационного анализа: регламенты

Параллельная визуализация тесно связана с проблематикой информационного дизайна САЦ, формирования сценарной модели анализа ПС и подготовки решения. Информационный дизайн сценарного моделирования для САЦ характеризуется следующими составляющими: средовой дизайн сценарной модели (дизайн помещений, их зонирование и трансформация, эргономичность мебели и оборудования), средовой дизайн ПС (дизайн описания ПС и альтернатив, анализа ПС, документирования решения), дизайн визуальных коммуникаций, дизайн визуальных переменных, дизайн визуальных констант (схем, планов, карт, условных обозначений и когнитивной пиктографики), дизайн семиотического и цветового кодирования.

Реализация информационного дизайна базируется на следующих подходах:

1. Теория графических переменных Ж.Бертина. Он выделил основные элементы визуальной информации и соотнес их друг с другом. К ним были отнесены: место, размер, тон серого, текстура, ориентация, цвет и форма.

2. Когнитивная пиктографика. Её основными правилами являются:

– если для модели объекта в жизненном цикле потенциально предусмотрено N этапов, то максимально полное изображение объекта формируется из N элементов. По мере изменения объекта изменяется число (и номенклатура) используемых элементов;

– степень выраженности заданных свойств объекта отражается способом выполнения элементов изображения (сплошная или штриховая линия, интенсивность цветовой окраски и т.п.);

– отношения между объектами изображаются отношениями между изображениями этих объектов (а не только явным указанием этих отношений, например, на связях схемы);

– дополнительно изображения объектов могут быть размещены в системе координат, адекватной решаемой задаче (вариант «логических координат»).

3. Классификация инструментов визуализации данных. Набор инструментов визуализации довольно широк — от простейших линейных графиков до сложных отображений множества связей. Эти инструменты относятся к следующим группам:

– графики - линейный график, график рассеивания;

– диаграммы сравнения - столбиковая диаграмма, гистограмма, круговая диаграмма, площадная диаграмма, кольцевая диаграмма, лепестковая диаграмма и другие;

– деревья и структурные диаграммы – граф и дерево, ментальная карта, формализованные структурные диаграммы, диаграмма Венна/Эйлера, плоское дерево;

– диаграммы визуализации процесса – формализованная блок-схема, неформализованная блок-схема, диаграмма циклического процесса, диаграмма Сэнки, ;

– матрицы – таблица, календарь;

– диаграммы времени – временная шкала, диаграмма Ганта;

– карты и планы – географическая карта, тематическая карта, картограмма, генеральный, архитектурный и строительный план;

– диаграммы связей – круговая диаграмма связей, линейная диаграмма связей, связи на карте, дендрограмма;

– чертежи, схемы, иллюстрации.

Параллельная визуализация информации является важным инструментом

формирования инновационного подхода к подготовке управленческих решений. Современные информационно-коммуникационные технологии, внедряемые в рамках стратегии формирования информационного общества, позволяют использовать этот инструмент более эффективно, обеспечивая получение необходимых ИР для обоснования управленческих воздействий и анализа их качества и возможных последствий.

3.8. Интеграция информационных ресурсов

Расширение состава действующих ИТ, совершенствование методов локализации и документирования ПС, их анализа и процессов подготовки и принятия решений определяют необходимость развития функционала ИС и режимов их использования. Анализ ПС, решаемых в САЦ, показывает, что сценарии работы с ними связаны с постоянным сканированием пространства состояний объектов управления и мониторинга параметров с точки зрения отклонений значений, наличия возмущающих воздействий либо локализации и идентификации ПС как совокупности отклонений и возмущений в системе. Таким образом, необходим режим постоянного автоматического сканирования и мониторинга информационных пространств и поиск сочетаний значений данных, подпадающих под конкретные модели ПС. Для этого важны регулярные обновления баз (БД) и хранилищ данных (ХД), непрерывный доступ к электронным услугам (ЭУ) и информационным сервисам и ресурсам, связанным с конкретной предметной областью.

Проблемы локализации и мониторинга ПС связаны главным образом с использованием различных видов ИР, участвующих в подготовке принятия решений, что предполагает использование комплекса программных средств мониторинга источников информации и анализа ИР. Здесь можно выделить следующие группы программ:

- парсеры;
- анализа текста;
- языки запросов и информационно-поисковые языки;
- распознавание образов;
- видеомониторинг;
- управления мониторингом информационного пространства.

Парсер - это программное обеспечение для сбора данных и преобразования их в структурированный формат, чаще всего работа с текстовым типом информации. Парсер включает три подпрограммы, каждая из которых выполняет следующие операции:

1. мониторинг информационного пространства и получение ИР в исходном виде;
2. выборка актуальных ИР и приведение их к единому формату;
3. компоновка результата в один или несколько файлов (актуализация или

накопление ИР).

Парсинг представляет собой сбор данных роботом со сторонних ИР по определенным заданным критериям. Он обеспечивает реализацию следующих задач: а) отбор актуальной информации с автоматизацией формирования контента; б) анализ изменений предметной области.

Программы анализа текста являются инструментами для разбора содержания текстов, смыслового поиска ИР, формирования электронных архивов, и обеспечивают для пользователей ряд возможностей [14]:

анализ содержания текста с параллельным формированием частотного словаря и семантической сети с гиперссылками - получения смыслового образа текста в терминах ключевых слов и их смысловых отношений;

анализа содержания текста с формированием тематического дерева с гипертекстовыми ссылками - выявления семантической структуры текста в виде иерархии тем и подтем;

смыслового поиска с учетом скрытых смысловых связей слов запроса со словами текста;

автоматического реферирования текста - формирования его смыслового портрета в терминах наиболее информативных фраз;

кластеризации информации - анализа распределения материала текстов по тематическим классам;

автоматической индексации текста с преобразованием в гипертекст;

ранжирования всех видов информации о семантике текста по «степени значимости» с возможностью варьирования детальности ее исследования;

автоматического/автоматизированного формирования полнотекстовой базы знаний с гипертекстовой структурой и возможностями ассоциативного доступа к информации.

Языки запросов и информационно-поисковые языки построены на основе языка регулярных выражений с дополнениями, связанными со спецификой работы конкретных поисковых систем. Они позволяют учитывать контекстные и семантические тонкости сложных поисковых задач:

– обеспечить вариабельность выражения информационных потребностей пользователей;

– устанавливать порядок слов и расстояние между словами в многословных запросах;

– проводить поиск по наличию одного, всех или избранных слов в запросе;

– использовать или отсоединять анализ морфологических ограничений;

– использовать спецсимволы для построения сложных выражений запросов;

– осуществлять фильтрацию и другие специальные операции постобработки ответов.

ИР о многих реальных и гипотетических процессах могут представляться в виде растровой и векторной графики. Формирование видеоконтента базируется на анализе видеопотоков. Одной из существенных задач является выделение объектов в видеопотоке. С ней связаны задачи слежения за объектом, сопоставления изображения с базой данных, поиск дубликатов изображений, соединения кадров. Программы распознавания образов обеспечивают взаимодействие пользователей с 64 % контента. При этом, наш мозг в 60 тыс. раз быстрее обрабатывает графический материал, чем текстовый, обеспечивая значительное сокращение объёмов ИР при сохранении их информативности. Эти направления поддерживаются программами распознавание образов и видеомониторинга.

Естественно, парсингом необходимо управлять и, соответственно, управлять мониторингом соответствующего проблемного информационного пространства. Управленческая информация в данном случае формируется на основе анализа метаданных информационных ресурсов, ограничений (например, пространственно-временных, финансовых и прочих), нормативов, регламентов и правил. Вместе с тем управление информационными системами должно включать в себя и элементы автоматического или адаптивного управления, когда ответ на запрос может инициировать генерацию других запросов или сигналов запуска для решения функциональных задач (а, возможно и технологических процессов).

Такого рода информационные системы, имеющие в своём составе интеллектуальную составляющую, называются активными. Итак, под Активными Информационными Системами (АкИС) мы будем понимать компьютерную информационную систему, отличающуюся от прочих следующим свойством: она не только является программно-техническим комплексом, действующим по установленному алгоритму, но и формирует собственное операционное и технологическое пространство в зависимости от контекста состояния окружающей среды (включая формируемые сети влияния и доверия) [15]. Операционное и технологическое пространство АкИС базируется на ассоциативно-понятийном пространстве (АПП) её компонентов, которое представляет собой конечное множество фреймов (онтологий, семантических сетей) соответствующих компонентов, представленных своими идентификационными (именными) формами. Они могут иметь специализацию: системный (объектный) элемент, операционный элемент (операция, реляция, отношение), технологический элемент (рисунок 36). В связи с тем, что множество фреймов представимо в виде фрейма, мы далее будем говорить о едином АПП, представленный различными (связными или несвязными) фреймами.

Основное отличие АПП от других информационных пространств состоит в том, что оно является самоописываемым и генерирующим свои метаданные. При этом любая управленческая информация анализируется с использованием

виртуального нейрокомпьютинга на основе декларативных описаний ПС. Таким образом, не только задаются основные отношения между именованными объектами АПП, но и предлагаются операции их отображения (алгебраические, логические, топологические и другие) в зависимости от принятого аппарата моделирования, измерения или оценивания. Эти операции могут быть рассмотрены как в рамках существующей, так и дополненной реальности с трансляцией и визуализацией промежуточных и окончательных результатов в другие информационные пространства.



Рисунок 36 - Структура АКИС

В основе построения АПП лежит, конечно, информационно-лингвистический аспект с ориентацией на семейство специальных языковых структур, которое связано с описанием предметной области, документированием ИР, управлением функционалом, сценариями хранения, накопления, поиска, анализа, представления и визуализации ИР, а также с управлением эксплуатацией и метаданными.

Другой аспект, который характеризует принципиальное отличие АПП от любых других способов информационного моделирования систем, является его рекурсивность: каждый именованный элемент не просто может иметь связь с каждым другим именованным элементом, но и может содержать рекурсии своего определения в АПП. Кроме того, именованные элементы могут быть связаны множеством именованных связей, устанавливаемых по именованным свойствам. Практически формирование АПП тесно связано с параметрической теорией систем А.И.Уёмова [12] и языком тернарного описания.

Для формирования данных, извлечения информации и описания знаний об изменении контекста объекта и модификации моделей объектов и системы на основе установления обратных связей и самомодификации необходимо, чтобы АКИС могла проводить интеллектуальный анализ метаданных по взаимодействию пользователей и использованию ИР.

Ассоциативный решатель предназначен для формирования и применения ассоциативных правил и решения с их использованием задач построения логических, формальных моделей, верификации и экспертизы моделей, а также получения выводов, промежуточных результатов и решений модели. Он является одним из базовых модулей АКИС в части их алгоритмической основы, включая OLAP-технологии и задачи Data Mining. Ассоциативный решатель представляет собой систему связанную с четырьмя базисными пространствами: АПП, технологическим, правил анализа и вывода, системных параметров. Он принципиально разнится с экспертными системами по функционалу, гибкости алгоритмов и технологий, универсальности и способности к самомодификации ИР. Функционал ассоциативного решателя ориентирован на обнаружения в ИР ассоциативных правил [16], которые определяются как $X \rightarrow Y$, где X и Y – непересекающиеся наборы свойств системы или объекта ($X \cap Y = \emptyset$). Ассоциативные правила могут формировать цепочки, длина которых определяется организационно-временными параметрами. Важными характеристиками ассоциативных правил является его идентификатор, гарантия достоверности, связи между появлением предпосылки применения правила и появлением заключения, а также существенность правила.

Потенциальные варианты генерации запросов для ассоциативного поиска при наличии альтернативных ассоциаций или множества альтернативных успешных ассоциативных поисков, можно представить в виде сети, подобно семантической сети в классической теории искусственного интеллекта. Причём поступление внешних возмущений, инициирующих процесс формирования поискового предписания для ассоциативного поиска, происходит в произвольные моменты времени и в произвольной вершине сети. Поэтому, наверное, следует вести речь о параллельных или квазипараллельных процессах ассоциативного поиска, рост количества которых ограничивается возможностями технологий АКИС.

Управление правилами активации ориентируется на интеллектуальную надстройку АКИС (рисунок 37), которая должна решать следующий комплекс вопросов:

мониторинг ИР АКИС для обеспечения их полноты, актуальности и достоверности;

интеллектуальный анализ ИР с целью выявления определённых паттернов, свидетельствующих об изменениях внешних воздействий и состояния системы;

управление мониторингом ИР (в том числе отчуждением знаний пользователей);

контроль совместимости проектов решений при комплексном решении ПС;

планирование и регулирование графика эксплуатации АКИС;

поддержка диагностических, консультационных и экспертных систем, связанных с АКИС;

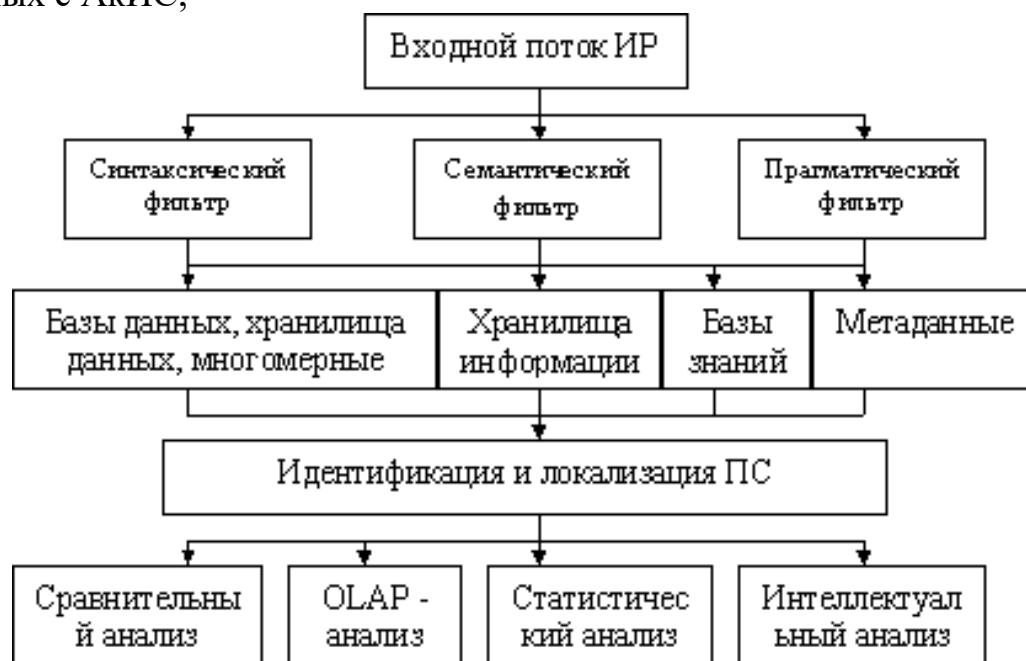


Рисунок 35 - Интеллектуальная надстройка АКИС

анализ обращений пользователей по обратной связи через личный кабинет.

В технологической системе АКИС любой технологический процесс характеризуется четырьмя компонентами:

технологическим маршрутом (описание последовательности выполняемых технологических операций, возможно с использованием технологических моделей);

спецификациями входных-выходных продуктов (на входе – шаблоны первичных ИР, на выходе – шаблоны документированных вторичных ИР);

условиями ресурсного покрытия (описание состава ресурса и его режимов использования, временных параметров реализации технологического цикла или операции, квалификацией персонала и пользователей);

управляющими воздействиями для технологической системы АКИС на основе метаданных.

В результате формируется комплекс технологической документации, обеспечивающий динамическую адаптивную сетевую технологию функционирования АКИС. Наиболее важное системное свойство в данном

случае - возможность модификации технологического цикла исходя из конкретных ПС и условий эксплуатации, а также генерация необходимых технологических решений.

При эксплуатации АКИС реализуется многопоточная обработка трех очередей событий. Первая очередь простых событий создается триггерами БД АкИС и фактически формируется на основе метаданных о поступлении, изменении или удалении данных и информации в БД АкИС (insert, update, delete на уровне таблиц БД). Вторая очередь сложных событий формируется обработчиками простых событий на основе соответствующих правил и регламентов, либо непосредственно триггерами БД АкИС на основе нормативных метаданных. Для этой очереди возможно декларативное описание подмножеств событий, их локализации и обработки отдельными программными модулями, включая режим долговременной многократной обработки и формирования расписания обработки событий, что позволяет распределять и оптимизировать нагрузку на сервер обработки событий и на сервер БД. Третья очередь содержит выходные документы и сообщения о текущих ПС и потенциальных событиях. В её рамках формируются тематические каналы документов и сообщений для пользователей, в том числе ИР для их персональных САЦ. Пользователям предоставляются возможности соответствующей подписки на доступ к конкретным каналам, а также на использование фильтров для отбора ИР. Очевидно, что одно простое событие может инициировать множественную независимую параллельную обработку ИР, выполняемую различными активными программными агентами.

Переход к технологиям информационного общества и цифровой экономики обеспечивает интеграцию ИР, предоставляя широкие возможности дальнейшей автоматизации процессов в рамках «сквозных» технологий и «расширенных» предприятий и организаций. Велика в этом и роль АкИС, использование которых значительно повысит эффективность аналитической работы и подготовки решений.

3.9. Обеспечение информационной безопасности

Создание в Узбекистане и Беларуси информационного общества, реализующего доступность ИР и ИЗ, организующего управление знаниями и их использование для устойчивого развития, характеризуется как национальный приоритет и важная государственная задача. Её значимость определяется следующими факторами, отмеченными в Концепции информационной безопасности Республики Беларусь [17]:

– повышением значимости формирования информационного общества в Республике Беларусь, его роли в социально-экономическом развитии Беларуси как суверенного и независимого государства, безопасности реализации национальных стратегий и планов создания цифровой экономики и научно-

технического прогресса в целом;

– необходимостью предметной и всесторонне осознанной защиты национальных интересов в информационной сфере, определяемых Концепцией национальной безопасности Республики Беларусь, обобщения практически и научно обоснованных взглядов на обеспечение информационной безопасности, конкретизации и детализации подходов к данной деятельности;

– необходимостью рассмотрения информационной безопасности как обособленного феномена и нормативного института, а также правового закрепления основ государственной политики по защите национальных интересов в информационной сфере;

– формированием новой сферы общественных отношений по обеспечению информационной безопасности;

– важностью улучшения координации и управляемости деятельности субъектов, вовлеченных в развитие информационной сферы и обеспечение ее безопасности, устойчивого и последовательного функционирования механизмов реагирования на риски, вызовы и угрозы информационной безопасности;

– необходимостью информирования граждан, а также международного сообщества о принятых в Республике Беларусь взглядах на сферу информационной безопасности и приоритетах ее обеспечения;

– интеграцией Беларуси в систему международной информационной безопасности, важностью повышения концептуальной и технологической совместимости и синхронизации целей и задач национальной системы обеспечения информационной безопасности с корреспондирующими системами других государств и организаций.

Аналогичная Концепция разрабатывается в Республике Узбекистан [18]. При этом ключевыми направлениями информатизации в Республике Беларусь определены такие как:

развитие эффективной и прозрачной системы государственного управления на основе технологий электронного правительства;

обеспечение оперативных, удобных и безопасных коммуникаций между государством, бизнесом и гражданами;

модернизация национальной информационной инфраструктуры;

внедрение ИКТ в реальном секторе экономики;

совершенствование социальной сферы на основе ИКТ;

укрепление собственной отрасли ИТ.

Государство всесторонне способствует защищенности национальных ИС, обеспечению безопасности используемого гражданами и организациями программного обеспечения. В целях улучшения устойчивости государственного сектора к информационным рискам осваиваются передовые технологии, внедряются новые средства и способы обеспечения информационной безопасности. Разрабатываются стандарты информационной безопасности и с

их учетом проводится аудит государственных систем информационной безопасности. Развивается smart-проектирование решений по обеспечению информационной безопасности. На нормативном уровне выделяется и регламентируется функционирование критически важных объектов информатизации (КВОИ). Поощряется развитие технологий безопасности в бизнесе и жизнедеятельности граждан.

Обеспечивается развитие взаимодействия государства, общественности, бизнес-сообщества, СМИ в целях мониторинга рисков и вызовов информационной безопасности, воспрепятствования кибератакам и акциям деструктивного информационного воздействия, повышения эффективности противодействия киберпреступности. Государство осуществляет реагирование на риски и вызовы в информационной сфере с целью предупреждения их трансформации в угрозы национальной безопасности, развития и масштабирования вредоносного воздействия (рисунки 36, 37).



Рисунок 36 – Сайт Национального центра реагирования на компьютерные инциденты Республики Беларусь

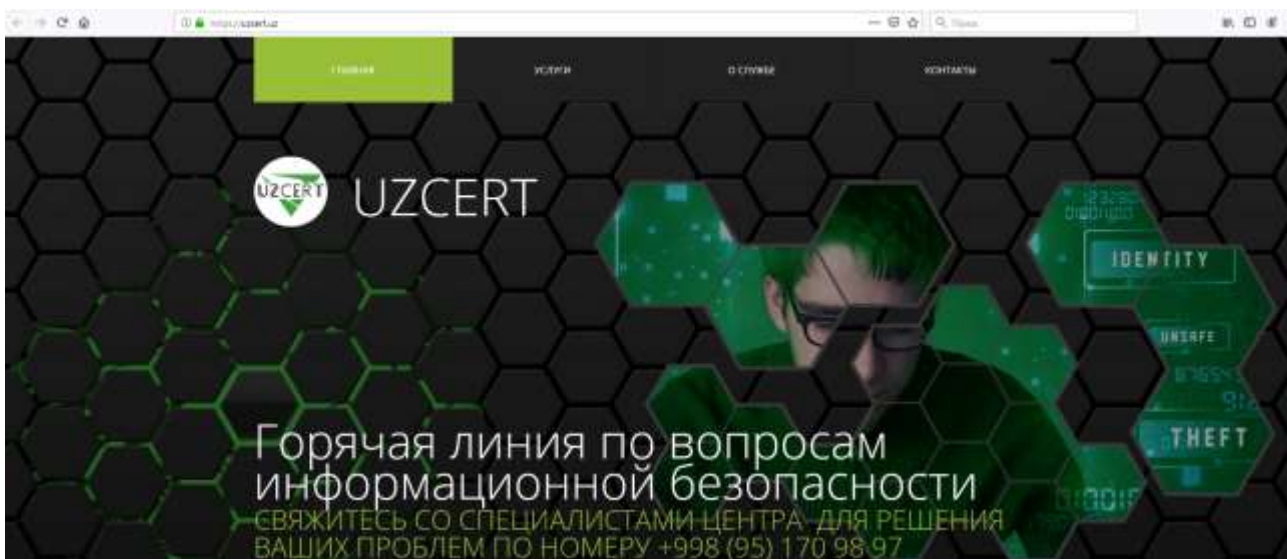


Рисунок 37 – Сайт Национального центра реагирования на компьютерные инциденты Республики Узбекистан

Реагирование на риски и вызовы в информационной сфере должно осуществляться всеми без исключения государственными органами и организациями в соответствии с областью их деятельности согласно непосредственному предназначению максимально полно и оперативно. Государство в лице этих государственных органов и организаций обеспечивает своевременное принятие мер безопасности, незамедлительно оповещает заинтересованные субъекты, минимизирует ущерб и локализует последствия, определяет причастных лиц и организации, накапливает опыт противодействия угрозам.

Основной целью государственной политики в области обеспечения безопасности ИР и ИЗ является сохранение их доступности, целостности и конфиденциальности. Система обеспечения безопасности ИР основана на стратегическом принципе соблюдения баланса свободы информации и права на тайну, гарантиях государства на распространение или предоставление общедоступной информации. Государство обеспечивает расширение безопасного доступа к ИР добросовестных пользователей, развитие сервисов качественного и удобного предоставления информации, совершенствование систем защиты их данных.

На этом этапе необходимо главным образом обеспечивать надежную и всесторонне обусловленную защиту информации ограниченного распространения, безопасность персональных данных и государственных информационных ресурсов.

В любом государстве существует официально несколько десятков законодательно закреплённых видов тайн (государственная, банковская, врачебная, переписки, коммерческая и другие). Возникает необходимость

адаптации института тайн к развитию информатизации и цифровой экономики. Наряду с организационно-правовыми мерами обеспечения безопасности информации возрастает роль ее защиты техническими и программными методами. В области технических и криптографических методов защиты государственных секретов максимально учитываются имеющиеся сведения о средствах, методах, технологиях получения несанкционированного доступа к защищаемым информационным ресурсам, результаты оперативно-розыскной и контрразведывательной деятельности, научных исследований и опытных разработок, а также всесторонние знания в области современных ИКТ и особенности обстановки в сфере национальной безопасности.

Государство обеспечивает защиту ИР, находящихся в распоряжении государственных органов и организаций, осуществляет правовое регулирование их использования, владения и распоряжения ими. В этих целях должна быть создана единая система учета и сохранности ИР, а также применяться специальные процедуры их государственной регистрации.

Эффективное решение задач по обеспечению информационной безопасности ориентировано на целевое сотрудничество государственных органов и организаций с бизнес сообществом в форме государственно-частного партнерства для привлечения концепций, кадров, технологий, финансов заинтересованных, эффективного использования бюджетных средств и активов предприятий, комплексных разработок и внедрения инвестиционных и иных проектов в области информационной безопасности.

Одним из важнейших направлений реализации государственно-частного партнерства в сфере обеспечения информационной безопасности является поддержка отечественных производителей программного обеспечения ИС, ИТ и систем информационной безопасности.

Наряду с преодолением зависимости от других стран-производителей компонент и комплектующих, обеспечивающих информационную безопасность, реализация инфраструктурных и инвестиционных проектов, напрямую связанных с обеспечением информационной безопасности, должна способствовать формированию рынка национальной информационно-технологической продукции, повышению ее качества.

Государство готово к взаимодействию с ИТ-компаниями, интернет-провайдерами, операторами связи и внешними экспертами в модернизации и реинжиниринге механизмов локализации и идентификации угроз информационной безопасности в рамках аудита информационного пространства, мониторинга рисков, поиска уязвимостей

и актуальных средств защиты, выработку правил поведения в сети Интернет.

Государственно-частное партнерство способствует подготовке квалифицированных кадров в области информационной безопасности, формированию актуальных программ подготовки соответствующих специалистов, внедрению новых образовательных и профессиональных стандартов в данной сфере, а также повышению общей компьютерной грамотности населения, включая обучение людей старшего и среднего возраста компьютерным навыкам, правилам пользования персональными данными, умению безопасной работы в сети Интернет.

В связи с трансформацией общественных отношений в информационной сфере государственно-частное партнерство становится наиболее эффективной моделью обеспечения информационной безопасности. В ней государство определяет цели, стратегические задачи и регулятивные подходы, а бизнес-сообщество предоставляет технологии, знания и ресурсы для решения поставленных задач. При этом государство стремится гарантировать технологическую нейтральность и защиту частных организаций (и их инвестиций) от возможных рисков.

Идентификация, локализация, анализ и разрешение проблемных ситуаций с целью обеспечения информационной безопасности государственных органов и организаций требуют согласованной и скоординированной работы значительных коллективов разработчиков и эксплуатационников информационных систем. Оперативность согласования и координации их действий во многом определяется технологиями сценарного моделирования и управления, а также инструментарием персональных и коллективных ситуационных центров. На международном уровне основными органами, регулирующими процесс противодействия инцидентам компьютерной безопасности, являются организации Forum of Incident Response and Security Teams (FIRST) и Trusted Introducer.

FIRST – международное сообщество, созданное для взаимодействия команд противодействия инцидентам компьютерной безопасности и координации их совместных действий по противодействию глобальным угрозам. Члены этого сообщества делятся на две группы: полноценные члены и подписчики. Вступление и членство в FIRST платное для обеих групп. Важно отметить, что только полноправные члены сообщества имеют право голоса при решении каких-либо вопросов, подписчики лишь получают возможность получать общие рассылки сообщества, носящие исключительно информативный характер. Для вступления в FIRST необходимо подать заявку на вступление и заручиться поддержкой двух членов сообщества. Одна или обе команды, оказывающих

протекцию кандидату, должны проинспектировать рабочий процесс кандидата и сделать отчет для FIRST. После выполнения вышеперечисленных условий проводится голосование всех полноценных членов FIRST, в котором принимается решение о вступлении в сообщество (для отказа кандидату во вступлении в сообщество достаточно одного возражения). Повторно подавать заявку на вступление при отказе можно раз в полгода.

Trusted Introducer – международное сообщество, созданное для аккредитации и сертифицирования команд реагирования на инциденты компьютерной безопасности, что является необходимым условием для оказания платных услуг по обеспечению безопасности на международной арене. Членство в данном сообществе также является платным. Его члены делятся на три категории: состоящие в списках сообщества, аккредитованные, сертифицированные.

Прохождение аккредитации и сертификации являются платными процедурами и проводятся исключительно уже сертифицированными командами Trusted Introducer (всего таких команд 47). Сертификация возможна только для уже аккредитованных ранее команд. Процедура вступления в Trusted Introducer подобна вступлению в полноценные члены FIRST. Учитывая международную координирующую функцию FIRST в Беларуси было принято решение о вступлении в это международное сообщество.

Осенью 2013 г. Национальный центр реагирования на компьютерные инциденты Республики Беларусь CERT.BY (CERT – Computer Emergency Readiness Teams) вступил в международное сообщество FIRST в качестве полноценного члена. CERT.BY выполняет роль как национального представителя, так центра реагирования для государственных органов и организаций республики. Основной его задачей является обеспечение контроля безопасности информационных систем государственных органов. Задачи команды реагирования на компьютерные инциденты на национальном уровне включают вопросы регулирования и координации вопросов безопасности в Национальном сегменте Интернета. Рассмотрим подробнее два основных направления деятельности CERT.BY.

Контроль безопасности информационных структур государственных органов условно можно разделить на два направления: защита от АРТ (Advanced Persistent Threat – высокоуровневых угроз проникновения) и от обычных вредоносных воздействий. Для защиты от АРТ используется система контроля государственных органов, позволяющая выявлять и, как следствие, своевременно ликвидировать эти угрозы. Для обнаружения обычных вредоносных воздействий используется система анализа, позволяющая выявлять и идентифицировать вредоносные воздействия,

обеспечить противодействие им в рамках взаимодействия со специалистами государственных организаций. Для защиты интернет-площадки государственных органов от вредоносных воздействий и атак были установлены специализированные системы противодействия указанным угрозам.

Защита Национального сегмента Интернета включает в себя обнаружение зараженных хостингов, сайтов и машин в данном сегменте, а также обеспечение противодействия DDOS-атакам как внутри нашей страны, так и вне нее (исходящих или входящих в наш национальный сегмент). Противодействие угрозам по этим направлениям осуществляется в рамках взаимодействия с владельцами зараженных ресурсов, либо с лицами и организациями, ответственными за тот или иной элемент Национального сегмента Интернета. Существенную роль в решении указанных проблем играет помощь команд реагирования на инциденты компьютерной безопасности из других стран.

Вместе с тем, работа CERT.BY постоянно связана с новыми, высокотехнологичными проблемными ситуациями, что требует постоянного совершенствования технологий и инструментов ситуационного анализа. Для успешного и оперативного решения данных вопросов необходимо внедрение инструментария ситуационных центров, включая сценарное моделирование, интеллектуальный конвейер, системный анализ, параллельную визуализацию. В рамках данного подхода рассмотрим модель функционирования Национальной команды реагирования на инциденты информационной безопасности Беларуси (CERT.BY) в нотациях стандарта IDEF 0 как элемент сценария ее работы (рисунок 38).

Отметим, что источниками «ситуаций» выступают такие потоки данных как информация об инцидентах информационной безопасности, угрозах и векторах воздействий, информация от систем мониторинга и индикации и др. При этом указанный набор данных не имеет предсказуемую «ситуационную» структуру по времени и содержанию, отраженную в действующих нормативных правовых актах (НПА), технических нормативных правовых актах (ТНПА) и методических документах. Поэтому важной задачей представляется построение механизма локализации, идентификации и классификации угроз (существующих или прогнозируемых) (рисунок 39).

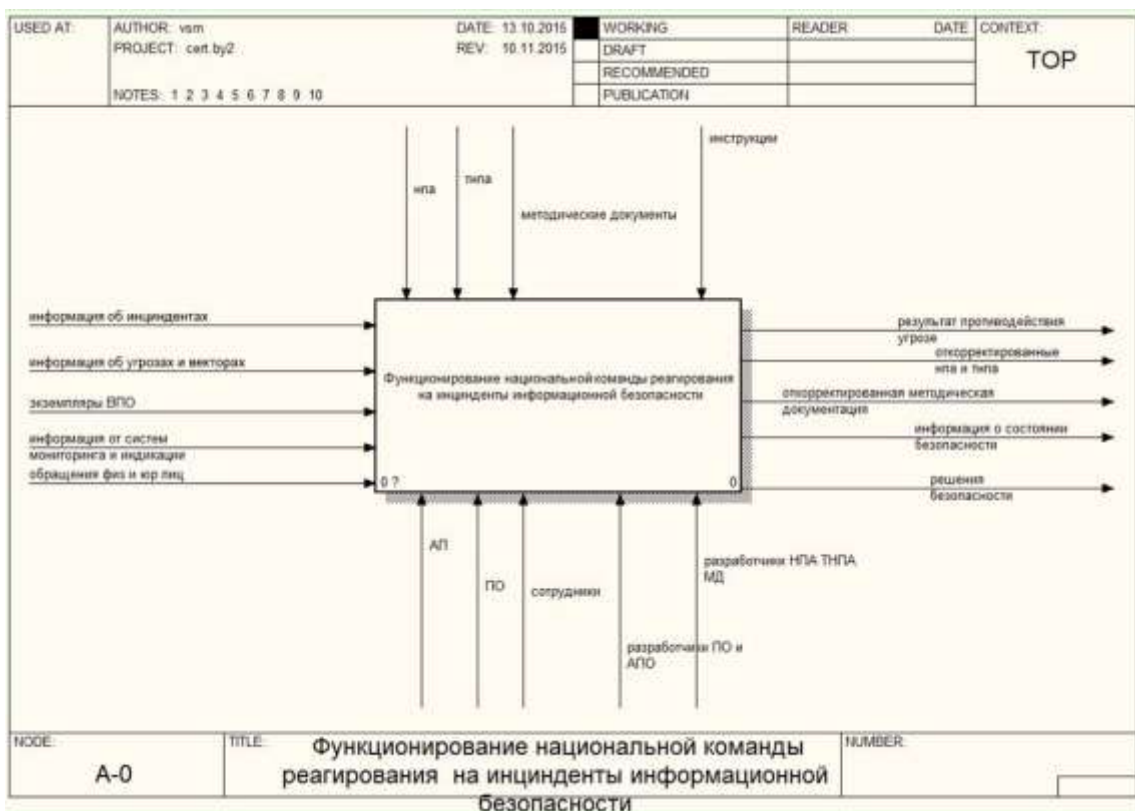


Рисунок 38 – Функциональная модель «Функционирование CERT.BY» (диаграмма уровня А-0)

Указанная декомпозиция раскрывает, по сути, два уровня классификации «сценариев»: первый – на уровне приема, хранения и первичного анализа, второй – на уровне детального практического анализа ситуации. Первый уровень, не обладая достаточным ресурсом для построения анализа сложной, ранее не изученной ситуации, по сути, служит неким фильтром, главной задачей которого является автоматизация процессов вплоть до полного исключения человеческого ресурса и обеспечение соответствия скорости и точности классификации (рисунок 40).

Как видно из результатов декомпозиции, некоторые процессы первичного анализа данных могут быть автоматизированы, а человеческий ресурс исключён. При этом оставшиеся потоки данных используют указанный ресурс только в рамках анализа сложной семантики входящих данных и требований законодательства и при необходимости различных схем реакции. Для более подробного рассмотрения и анализа функционирования второго блока проводим его декомпозицию (рисунок 41).

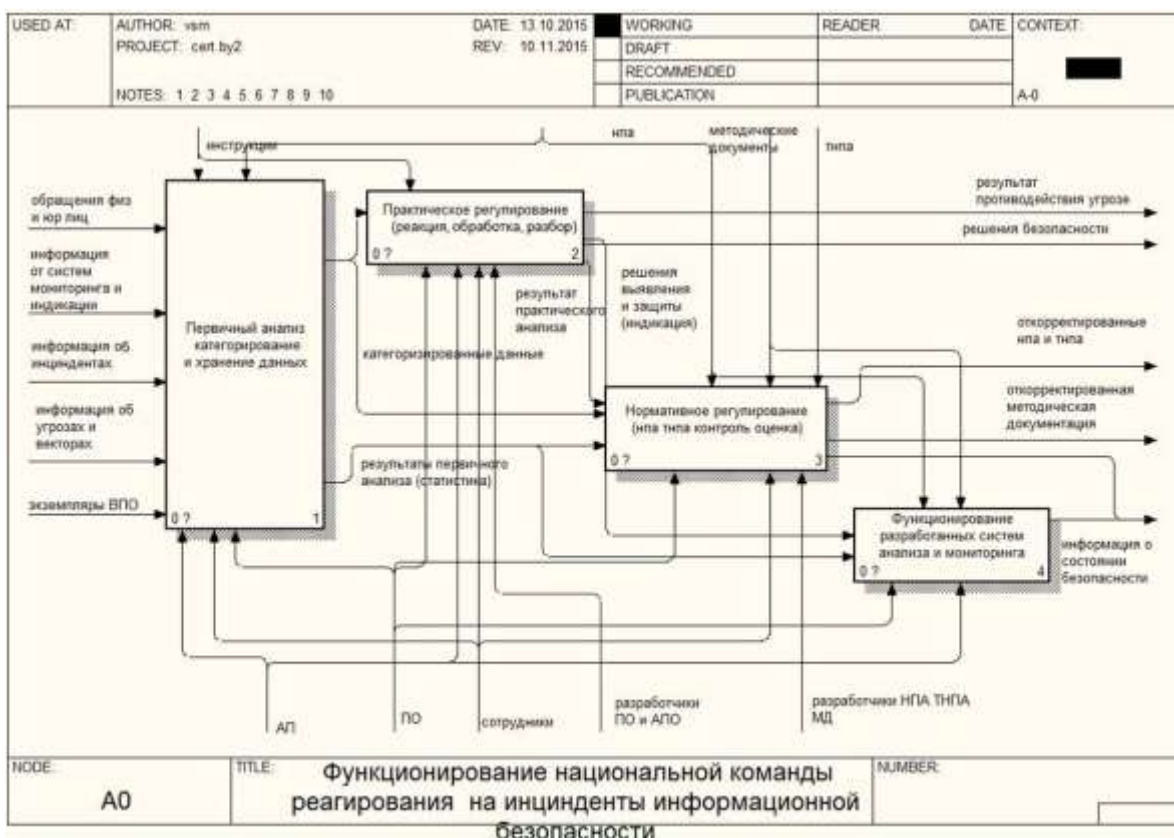


Рисунок 39 – Построение механизма локализации, идентификации и классификации угроз (существующих или прогнозируемых)

Указанная диаграмма отражает потоки данных, раскрывая при этом не только функциональные подходы по классификации потока данных, но и описание выделения статистических данных, используемых в последующем другими подсистемами CERT.BY.

На указанной декомпозиции представлены функциональные блоки, демонстрирующие выполнение этапной обработки информации. Учитывая разнородность информации, входящей в блок 3, организовываем декомпозицию потоков данных в модели DFD (рисунок 42).

Для последующего анализа модели функционирования CERT.BY необходимо вернуться к декомпозиции второго блока, отражающего второй уровень классификации обрабатываемых данных. Указанная декомпозиция раскрывает основные функциональные блоки анализа, внутренней и внешней, относительно указанного блока классификации. Таким образом, достаточно демонстрируется разделение угроз на два типа, направленных на конфиденциальность, целостность и доступность защищаемой информации. При этом на данном этапе видны три способа организации противодействия указанным классам угроз. Для более детального рассмотрения указанных выше блоков проводим дальнейшую

декомпозицию в нотациях IDEF3, что позволяет оценить процессы, происходящие при организации противодействия выявленной и классифицированной угрозе. Отдельного внимания заслуживают описания нормативного регулирования, а так же функционирование систем анализа и мониторинга.

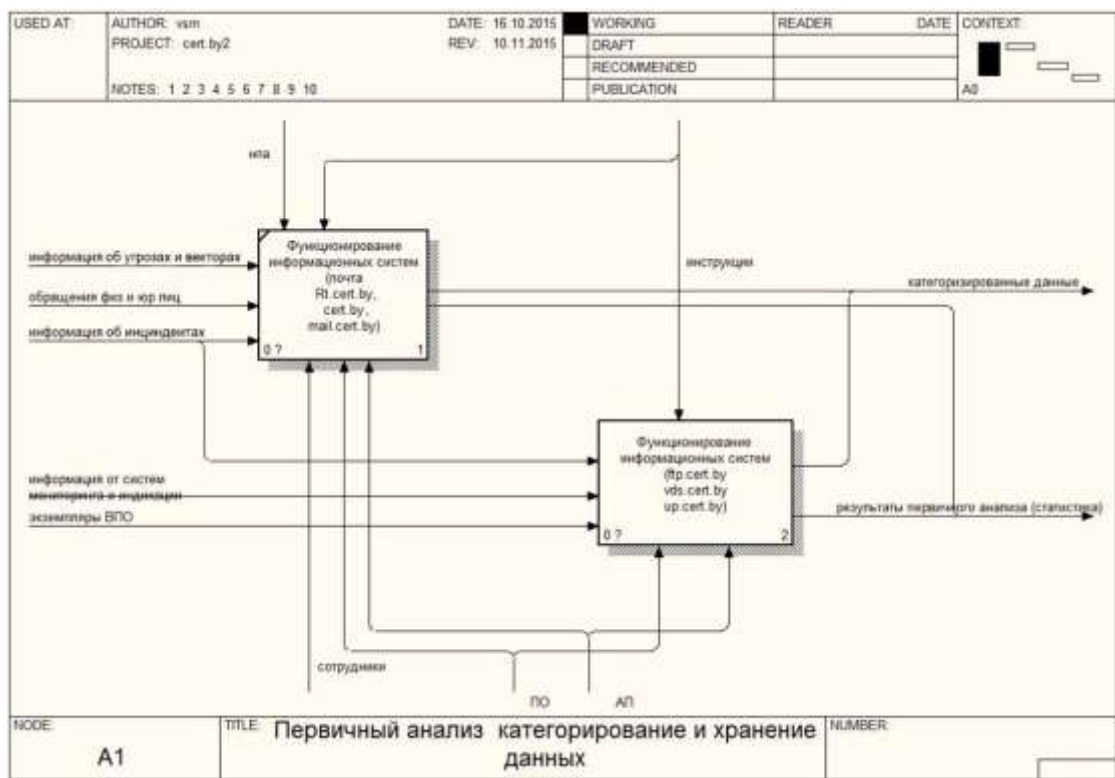


Рисунок 40 – Обеспечение соответствия скорости и точности классификации инцидентов

В рассматриваемой модели функционирования ситуационного центра продолжим рассмотрение деятельности национальной команды реагирования на компьютерные инциденты. При этом, основное внимание обратим на элемент практического противодействия выявленной угрозе вредоносного воздействия на информационную систему. Далее рассмотрим блок «Разработка лечащей утилиты (ВПО)», который включает в себя действия по анализу и противодействию выделенной угрозе вредоносного воздействия (рисунок 43).

С целью построения технологического сценария указанного блока повторно проведем его декомпозицию в нотации IDEF3, отображая операции, решения по которым необходимо коррелировать с дополнительной информацией, получаемой экспертом на этапе обработки инцидента из различных информационных ресурсов. Учитывая это,

построение технологического сценария будем основывать на построении комплексной информационной системы поддержки решений эксперта, базирующейся на указанной выше модели IDEF3. При этом с целью повышения комфортности и скорости работы каждый блок модели будет представлять собой интерактивный переход на совокупность информационных ресурсов необходимых эксперту для принятия решения о дальнейших действиях по конкретному инциденту, с возможностью последующего возврата на модель IDEF3.

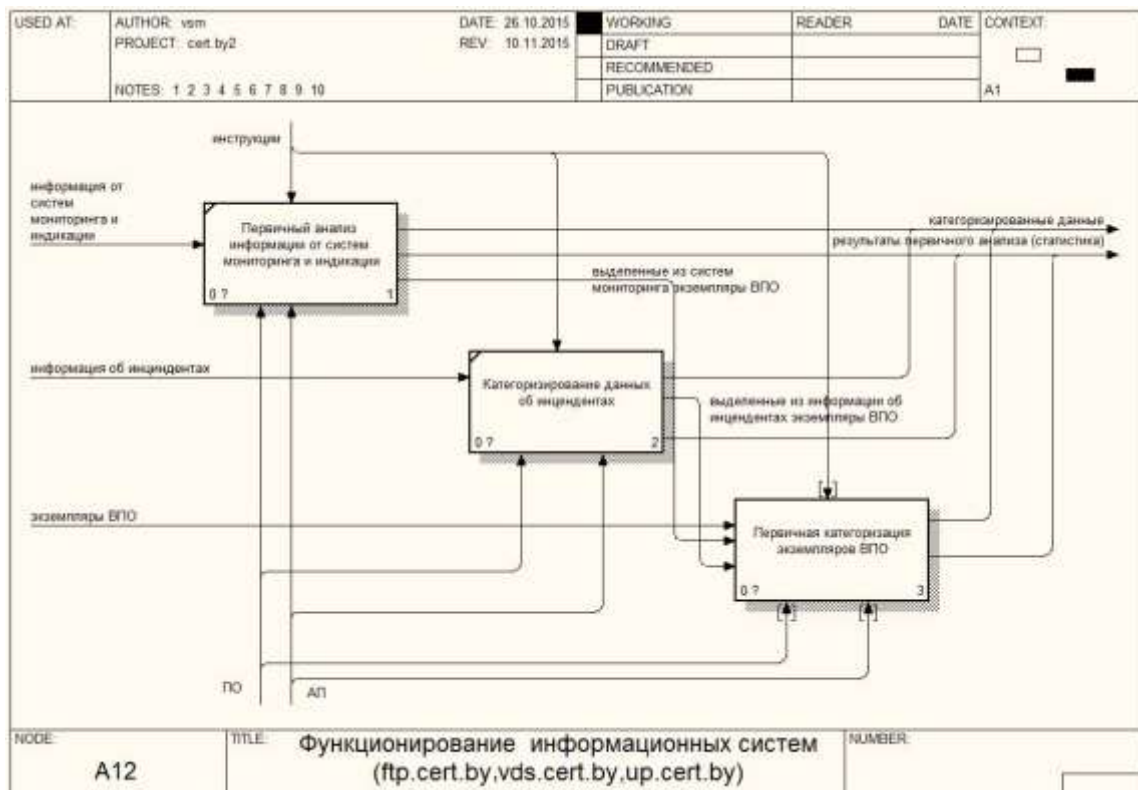


Рисунок 41 – Функциональные подходы по классификации потока данных

При поступлении информации о наличии угрозы оператор формирует новую запись в списке угроз, по которым уже были построены сценарии обработки. Стоит отметить, что оператор имеет возможность поиска по базе данных указанных сценариев с целью получение дополнительной информации о схожести различных угроз и корректировки новых сценариев.

После создания нового сценария обработки оператор определяет приоритетность и форму обработки угрозы. При переходе к блоку «Анализ воздействия» у оператора появляется возможность проведения первичной классификации угрозы по различным категориям (количество объектов подвергшихся воздействию, профессиональная направленность объектов воздействия, категория информации на которую направленно

воздействие, технические характеристики воздействия и другим) с возможностью корректировки указанных классификационных групп. По окончании процедуры первичной классификации оператор получает аналитическое описание угрозы и проводит первичное планирование следующих этапов обработки.

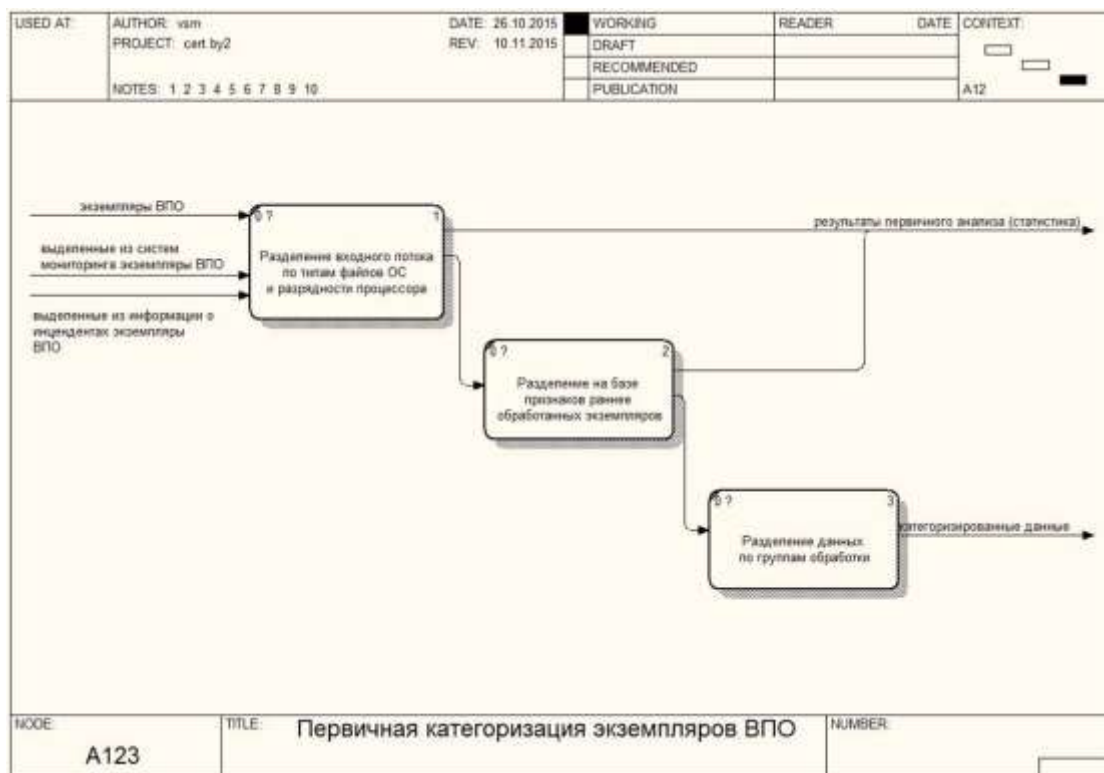


Рисунок 42 – Декомпозиция потоков данных в модели DFD

Затем, возвращаясь в главное окно формирования сценария, оператор получает возможность опираться на результаты анализа предыдущего блока и таким образом он способен изменить сценарий обработки по результатам проведенного анализа. При переходе в блок «Информирование госорганов и уполномоченных поставщиков» оператор получает возможность уточнить степень угрозы, выбрать типовой текст и группу оповещения, при этом после проведения процедуры рассылки сообщений он способен оценивать ответную информацию и пометить ее различными индикаторами, что реализует возможность уточнения классификации и первичного выделения точек противодействия.

Блоки технического анализа «Анализ статистической информации», «Анализ работы ВПО, поиск индикационных признаков», «Анализ используемой ВПО инфраструктуры» обслуживаются в целом единым набором информационных ресурсов позволяющим формировать

технические данные по функционированию угрозы, расследованию этапов ее функционирования, а так же указать сроки оценки эффективности проведенных мероприятий.

После проведения выбранных процедур противодействия по результатам анализа оператор может сохранить сценарий в базе, с указанием возможных ошибок в его формировании или реализации или сделать его типовым для обработки угроз с набором определенных условий.

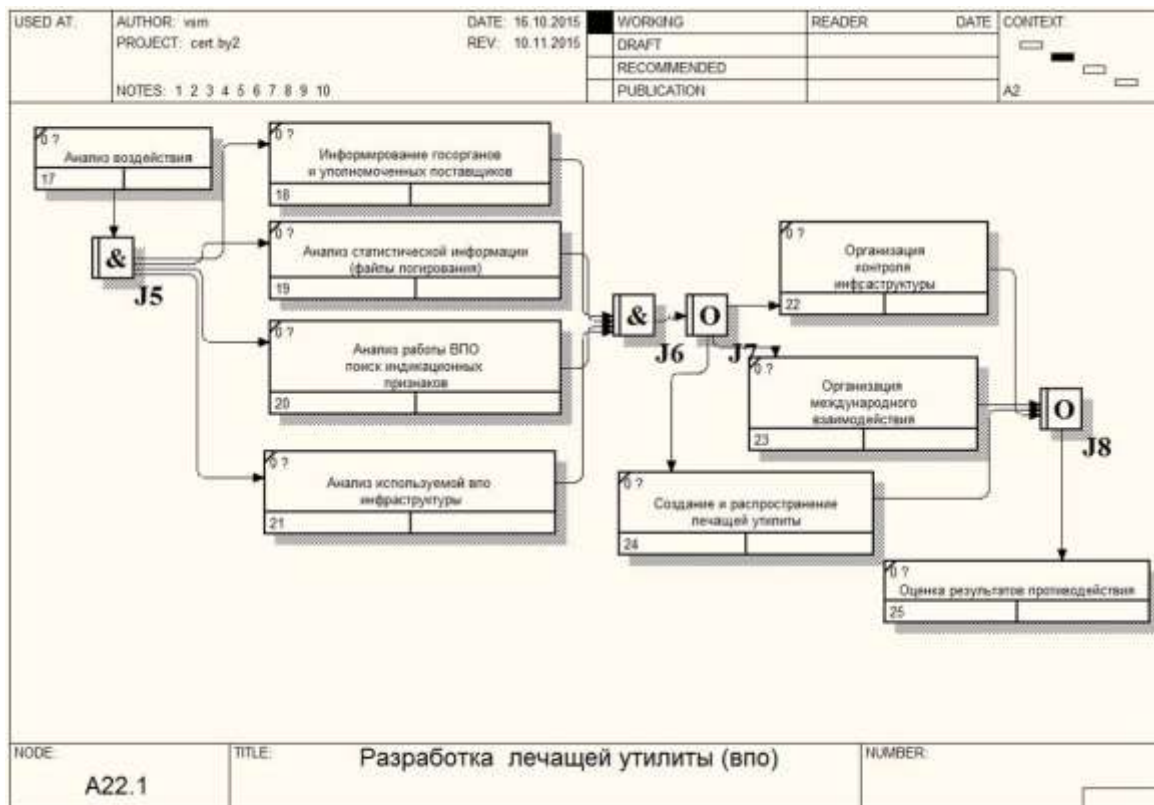


Рисунок 43 – Технологический сценарий в нотации IDEF3

Таким образом, сформирован полный цикл обработки угрозы, как с теоретической, так и с практической точки зрения, в рамках формирования сценария с накоплением опыта и возможностью его использования в последующем. Использование данного сценария и технологии его подготовки позволяет организовать управление функционированием специализированных ситуационных центров, обеспечивающих информационную безопасность государственных органов.

Вопросы для само тестирования.

1. Какова цель идентификации информационных ресурсов?
2. Какова структура каталога информационных ресурсов?
3. Каковы примеры отчуждения информационных ресурсов?
4. В чём суть формирование информации и знаний?
5. Каковы состав государственных информационных ресурсов и запасов?
6. Какие задачи решают метаданные и метаинформация?
7. Каковы направления совершенствования технологий визуализации информационных ресурсов?
8. Что необходимо для эффективной интеграции информационных ресурсов?
9. Каковы направления государственно-частного партнёрства для обеспечения информационной безопасности?

Проблемы для анализа и решения.

1. Разработать систему идентификации информационных ресурсов.
2. Смоделировать процессы ведения каталога информационных ресурсов.
3. Разработать ментальную модель формирования знаний.
4. Представить спецификацию инструкций по государственным информационным ресурсам.
5. Разработать детальную классификацию метаданных.
6. Разработать концепцию персонального ситуационно-аналитического центра.
7. Подготовить состав инструкций по обеспечению информационной совместимости систем в цифровой экономике.
8. Разработать основы персональной информационной безопасности в информационном обществе.

4. Сквозные технологии в цифровой экономике и технологии будущего: Индустрия 4.0 и Общество 5.0

Индустрия 4.0 и Интернет вещей, как её важная часть, представляют собой существенно новый подход к установлению свойств различных вещей, потребляемых людьми, а также к методам и технологиям их производства и способам потребления. Четвертая промышленная революция или Индустрия 4.0 получила свое название в 2011 году в результате инициативы немецких бизнесменов, политиков и ученых, которые определили это явление как «средство повышения конкурентоспособности обрабатывающей промышленности Германии через усиленную интеграцию «киберфизических систем», или CPS, в заводские процессы» (рисунок 44).



Рисунок 44 – Четыре промышленные революции

Эта идея исподволь завоевывает мир - США последовали примеру Германии и создали некоммерческий консорциум Industrial Internet в 2014 году, которым руководят лидеры промышленности вроде GE, AT&T, IBM и Intel.

Новая промышленная парадигма интегрирует в новое качество ряд обозначившихся тенденций, а также порождает следующие:

1. Децентрализация и цифровизация производства ресурсов и продуктов на основе концепций «расширенного предприятия», а также гораздо более гибкое управление масштабам производства с целью снижения издержек;
2. Тотальное придание вещам функций искусственного интеллекта (ИИ), превращение каждой вещи в потребителя и источник ИР.
3. Активное участие «умных» вещей в своем собственном конструировании, производстве, эксплуатации и ремонте.

4. Цифровизация услуг на основе технологий ИИ – постепенное превращение всей индустрии услуг в отрасль, управляемую взаимодействием клиентского и сервисного ИИ с активным использованием «больших данных» как источника ИР для планирования и прогнозирования;

5. Сокращение посреднического участия человека в организации взаимодействия между вещами;

6. Повсеместное создание институтов и инфраструктуры виртуальной и дополненной реальности, интерфейсов и протоколов ее общения с «умными» вещами и устройствами.

7. Быстрое расширение «пассивного предпринимательства» населения за счет развития электронных торговых систем и использования тех или иных ресурсов домохозяйств и граждан;

8. Постоянное расширение использования технологии блокчейн и аналогичных для обеспечения информационной безопасности.

9. Развитие альтернативных сетей, подобных интернету, и их интеграция в инфраструктуру дополненной реальности.

Одним из весьма ощутимых аспектов четвертой промышленной революции является идея «сервис-ориентированного проектирования», которое может варьироваться в зависимости от пользователей, использующих, например, заводские настройки для производства собственных продуктов, и до компаний, которые поставляют индивидуальные продукты индивидуальным потребителям. Потенциал такого вида производства огромен. К примеру, связь между умными продуктами «Интернета вещей» и активными интеллектуальными ИС «расширенных предприятий», которые их производят, обеспечит интеграцию «промышленного Интернета» и организацию производства себя самих самостоятельно в зависимости от нужд, определенных ими же. Продукция будет производиться индивидуально для вас напрямую, и уже не придется тратить время на выбор по каталогам.

Кроме того, растущая интеграция умных заводов в промышленные инфраструктуры будет означать существенные снижения затрат на материалы, энергию и трудовые ресурсы. Меньше времени будет тратиться на подготовку производства, логистику и другие процессы.

Четвертая промышленная революция обещает разместить Германию на передовой реструктуризации промышленности. Как отмечает рабочая группа в своем докладе, само существование производства в Германии может зависеть от Индустрии 4.0. «Если немецкая промышленность хочет выжить и процветать, ей придется играть активную роль в формировании четвертой промышленной революции». Где гарантии, что условия Индустрии 4.0 будут равными для игроков мирового рынка, если предыдущие три революции показали, что именно здесь может проявить себя проблема информационного неравенства.

Немецкая промышленность инвестировала 40 миллиардов в промышленную интернет-инфраструктуру ежегодно до 2020 года. Это

значительный кусок от европейских инвестиций в четвертую промышленную революцию, которые составляют 140 миллиардов евро в год.

Вместе с тем есть ряд проблем, как с технической, так и социальной стороны в революции Индустрия 4.0. Во-первых, эффективность четвертой промышленной революции требует массивных инициатив по кооперации работ, не ограничивающихся корпоративными границами, особенно когда дело доходит до согласованного внедрения промышленных стандартов по ИР и ИТ. Если комплектующие продукты придут на предприятие, оборудование которого не сможет считать его RFID-чип, потому что тот запрограммирован на другой частоте, производственный процесс превратится в хаос. Таким образом, определение общих платформ и активных агентов, через которые будут свободно общаться государство, бизнес и граждане, остается одной из основных задач в распространении киберфизических систем.

С другой стороны, чрезмерная однородность тоже может быть опасной. Следуя примеру США и Google, горстка влиятельных стран и компаний может завладеть неестественным преимуществом в Индустрии 4.0 в рамках несанкционированных санкций.

Другая серьезная проблема в информационной безопасности: создание безопасных сетей и защита ИР — нелегкая задача, и интеграция физических систем с Интернетом делает их более уязвимыми к кибератакам. С ростом Индустрии 4.0 производственные процессы можно терроризировать удаленно, манипулируя протоколом производства или просто парализуя этот процесс. По мере того, как умные заводы становятся все более распространенными, их безопасность будет становиться все более злободневным вопросом.

Основными принципами, определяющими функционирование предприятия в рамках концепции «Индустрия 4.0» являются:

Интероперабельность (наследуемость и функциональная совместимость) - способность машин, устройств, датчиков и людей обмениваться информацией и взаимодействовать друг с другом посредством Интернета вещей и наследуемых ИР и ИС;

Информационная прозрачность - способность ИС создавать виртуальные копии физического мира, дополняя цифровые модели функционирования предприятия данными, поступающими от различных сенсоров. Это требует вложение исходных данных, получаемых от примитивных устройств в информационный контекст более высокого уровня (представляющий ценность в обработанном виде).

Техническое сопровождение: во-первых, - способность систем ассистировать человека в принятии обоснованных решений и решении срочных проблем в короткий срок посредством обработки, агрегации и визуализации исходных данных. Во-вторых, способность киберфизических систем взять на себя часть задач, решение которых человеком слишком неэффективно, трудозатратно или недостоверно.

Децентрализация принятия решений: способность киберфизических систем самостоятельно принимать решения, требуемых для выполнения задач автономно, насколько это возможно. Решение должно делегироваться на более высокий уровень только в исключительных ситуациях, связанных с перекрестной зависимостью или конфликтом в целях и задачах.

Эксперты формируют списки компании ключевых технологий, которые традиционно составляет, например, фирма Gartner. По её мнению, главным драйвером цифровизации предприятий и общества выступает конгломерат людей, устройств, IP (ИЗ) и интеллектуальных сервисов, который эксперты Gartner назвали «умной» цифровой сетью. Она широко использует искусственный интеллект, проникающий практически во все технологии и позволяющий строить системы с динамической архитектурой и перераспределяемым функционалом. Взаимное проникновение и сотрудничество виртуального и реального миров позволяет создать новую, проектно-производственно-эксплуатационную среду. Эксперты Gartner разделили все технологии по соответственно трём группам: «умные», цифровые и сетевые (рисунок 45).



Рисунок 45 – Ключевые технологии «Индустрии 4.0»

Искусственный интеллект (AI Foundations): совокупность технологий,

позволяющих машинно-программным комплексам реализовывать возможности сбора ИР, их восприятия, контроля, анализа, интерпретации, формирования управляющих воздействий и обучения. Интерес к этим технологиям определяется постоянно увеличивающейся сложностью разрабатываемых и эксплуатируемых систем, а также ограниченной пропускной способностью человеческих каналов связи. Вместе с тем сегодня можно говорить лишь об узком и специализированном искусственном интеллекте, который ориентирован на решение конкретной задачи. Например, управление закрытыми системами, машинный перевод профессиональных подязыков, управление транспортными потоками или конкретным транспортным средством в контролируемом окружении, компьютерное зрение (распознавание образов), анализ и синтез речи, обработка текста и другое.

«Умные» приложения и аналитика (Intelligent Apps and Analytics). Примеры таких «умных» приложений — виртуальные консультанты и информационно-советующие и экспертные системы. Конечно, они должны дополниться и активной частью с аналитическими приложениями, что позволит оперативно и на более высоком уровне проводить аналитические исследования. Такие приложения формируют новый человеко-машинный интеллектуальный слой и имеют потенциал к трансформации как структуры самой работы, так и рабочего места. Необходим переход к сквозным технологиям САЦ.

«Умные» устройства (Intelligent Things). «Умные» устройства применяют инструментарий искусственного интеллекта и машинного обучения для эффективного комплексирования с людьми и окружающей средой. Такие устройства будут работать полуавтономно или совершенно автономно в различных средах, в том числе и агрессивных. Обучаясь и самосовершенствуясь эти устройства будут всё чаще действовать в нескольких контактных, а также формировать сообщества с «коллективным разумом».

Цифровые двойники (Digital Twins). Цифровой двойник характеризуется как образ или модель объекта (системы) реального мира в мире цифровом. Причём эти цифровые двойники постоянно связаны с объектами реального мира через интернет вещей. Эксперты Gartner прогнозируют быстрый рост их количества — к 2020 году цифровые двойники будут существовать уже для 1 млрд устройств с 21 млрд датчиков. Возможности использовать двойников для моделирования, контроля и управления позволят потенциально сэкономить миллиарды долларов, евро, юаней и рублей на подготовке производства, ремонте и техническом обслуживании оборудования, а также оптимизации его производительности. Специалисты Gartner уверены, что в краткосрочной перспективе цифровые двойники помогут управлять различными активами, а в более дальней перспективе ценность будет создаваться в области эффективности работы оборудования и понимания того, как оно используется и как его можно улучшить.

Облачные технологии и периферийные вычисления (Cloud to the

Edge). Концепция «периферийных вычислений» (edge computing) базируется на идее обработки данных в месте их возникновения. По мнению экспертов Gartner, всё больше вычислительных ресурсов будут переноситься в конечные устройства — микро и нанопроцессоры. Но пропускная способность и скорость передачи данных сетей не безграничны. Кроме того, обработка данных на границе сети позволяет проводить анализ критичных данных практически в режиме реального времени.

По сути облачные технологии и периферийные вычисления — это два взаимодополняющих друг друга инструмента, и эксперты считают, что объединение этих двух моделей повышает эффективность каждой из них. Реализация в рамках этих моделей адаптивной архитектуры и инфраструктуры предполагает проактивный подход к обеспечению высокой доступности ИР и ИТ. В случае возникновения предкритических ситуаций система высвобождает потенциально сбойные компоненты и передает задачи, которые на них выполнялись, другим, работоспособным компонентам системы. В результате бизнес-пользователи не заметят изменений в работе своих приложений, а технические сотрудники смогут провести ремонт и замену компонентов без остановки системы и бизнес-приложений.

Всё большее значение приобретает ГРИД (GRID) – географически распределенная инфраструктура компьютеров, объединяющая множество ресурсов разных типов (процессоры, долговременная и оперативная память, хранилища и базы данных, сети), доступ к которым пользователь может получить из любой точки, независимо от места их расположения

Диалоговые платформы (Conversational Platforms). Определение информационных потребностей и формулирование запросов на ИР постепенно переходит от человека к компьютеру, поэтому диалоговые платформы — это инструментарий, отражающий эти тенденции. Уже сейчас ИС способны понимать и давать ответы как на простые вопросы (регламентированные), так и на более сложные (нерегламентированные). В Gartner убеждены, что режим диалога будет совершенствоваться, решая проблемы анкетных опросов, справочного обслуживания посетителей госорганов и другие. Главная проблема, с которой сталкиваются сейчас диалоговые платформы, заключается в переходе на аудио режим на естественном языке.

Эффект погружения/присутствия (Immersive Experience). Это направление слияния инструментов дополненной реальности (augmented reality) и виртуальной реальности (virtual reality) с механизмом отображения физической реальности. Совместное их использование трансформирует восприятие ПС и взаимодействие с цифровым миром в рамках параллельной многомерной визуализации, реализуемой САЦ. У пользователя появятся захватывающие возможности информационного взаимодействия и с цифровыми, и с реальными объектами, при этом сохранится присутствие в физическом мире. По мнению экспертов Gartner, в сочетании с диалоговыми

платформами это приведет к фундаментальным изменениям в пользовательском опыте разрешения ПС.

Блокчейн (Blockchain). По сути, блокчейн — это технология раздельной, распределённой и децентрализованной обработки данных, которая, будучи независимой от конкретных приложений или участников, способна устранить ряд проблем защиты информации. Это позволит контрагентам придавать официальный статус документам и совершать коммерческие сделки. Хотя разговор о блокчейн часто сводится к вопросам криптовалют и банковских технологий, этот механизм имеет много других потенциальных приложений в государственном управлении, здравоохранении, цепочках поставок и других направлениях.

Управление по событиям (Event-driven). Для предприятий цифровой экономики существенным является переход к новым методам управления (по возмущению и ситуационному), отслеживать ПС в компании в режиме он-лайн, чтобы быстро использовать открывающиеся возможности и купировать недостатки.

С появлением интернета вещей, «умных» вещей, искусственного интеллекта и других технологий события можно локализовать и идентифицировать более оперативно и проанализировать их более глубоко. В результате ситуационное мышление должно стать частью цифровой бизнес-стратегии. Эксперты Gartner прогнозируют, что к 2020 году регистрация событий в реальном времени и управление на основе ПС станет необходимой характеристикой для 80% цифровых решений, а 80% новых бизнес-систем потребуют поддержки ситуационного анализа.

Непрерывная адаптивная оценка рисков и доверия (Continuous Adaptive Risk and Trust). Цифровой бизнес создаёт сложную модифицирующуюся среду, и в ней возникают существенные проблемы экономической, экологической, технической и информационной безопасности, а использование всё более сложных инструментов увеличивает угрозы. Традиционные методы обеспечения безопасности, организованные на идеях собственности и контроля (разрешить – запретить), а не доверия, не будут адекватно работать в цифровой экономике. Инфраструктура безопасности и защита периметра не дадут необходимых гарантий своевременного обнаружения нарушений защиты и не смогут защитить от инсайдерских атак. Непрерывная адаптивная оценка риска и доверия в сетях влияния и доверия — это новый подход к безопасности, который позволяет принимать решения в режиме реального времени.

В 2016 году правительство Японии очертило круг проблем, ограничивающих устойчивое развитие как японской, так и мировой экономики, негативно влияющих на состояние общества. В них вошли: сокращение численности работоспособного населения и его старение, требующая обновления инфраструктура, экологические проблемы и нехватка природных

ресурсов. Сегодня в Японии говорят о следующем этапе – зарождении суперинтеллектуального «Общества 5.0».

Концептуально «Общество 5.0» решает социальные проблемы с помощью интеграции реального и кибернетического пространств, делая жизнь человека удобной и полноценной, а реализуемые инновации – безопасными и экологичными. Огромные массивы ИР уходят в киберпространство, анализируются там с помощью искусственного интеллекта и возвращаются обратно в физическое измерение в виде новых решений, в том числе с использованием дополненной реальности.

Япония намерена продемонстрировать работу технологий, созданных с целью реализации этой концепции, в 2020 г. во время Олимпийских игр в Токио. Корпорация «Мицубиси Электрик», один из мировых лидеров промышленных и инфраструктурных инноваций, участвует в создании и реализации концепции «Общества 5.0» в следующих областях:

- интеллектуальные производственные системы;
- интеллектуальные транспортные системы;
- «умные» сети;
- цифровые автоматизированные системы управления технологическими процессами;
- системы автономного вождения транспорта.

Разработчики концепция считают, что она применима в любом развитом обществе и способна обеспечить гражданам высокий уровень социальных стандартов с одной стороны, и высокие темпы экономического роста корпорациям – с другой. Недавно принятая правительством Японии концепция «Общество 5.0» пересматривает буквально все стороны привычной жизни и формулирует условия создания общества, «умного» во всех областях.

В стратегии «Общества 5.0» говорится и о проблемах, как о «стенах», которые нужно преодолеть на пути к новому обществу. Всего существует пять «стен»: стена исполнительной власти, законодательной и судебной систем, технологий, человеческих ресурсов и стена принятия обществом. Чтобы перейти к реальному обществу нового типа, нужно провести системный реинжиниринг этих систем.

Вопросы для самопроверки.

1. Каковы тенденции новой промышленной парадигмы?
2. Каковы основные принципы, определяющие функционирование предприятия в рамках концепции «Индустрия 4.0»?
3. В чём суть интероперабельности в концепции «Индустрия 4.0»?
4. Каковы ключевые технологии «Индустрии 4.0»?
5. Каковы примеры формирования цифровых двойников?

6. Какова концептуальная основа «Общества 5.0»?
7. Какие «стены» выделены в стратегии «Общества 5.0» и как их обойти?

Проблемы для анализа и решения.

1. Разработать предложения по децентрализации и цифровизации конкретного производства ресурсов или продуктов на основе концепции «расширенного предприятия».
2. Смоделировать процессы придания вещам функций искусственного интеллекта.
3. Разработать ментальную модель цифровизации услуг на основе технологий искусственного интеллекта.
4. Представить спецификацию инструкций по непрерывной адаптивной оценке риска и доверия.

5. «Расширенные» организации

В условиях труднопредсказуемой конъюнктуры рынка рождается поколение предприятий, которые, не пытаясь стать монолитными, имеют открытую, распределенную и переменную сетевую структуру. В ее центральном узле (внутри головного предприятия) сосредоточиваются важнейшие стратегические ресурсы и накапливаются знания. Менее значимые процессы и компоненты выводятся наружу и доверяются поставщикам, подрядчикам и прочим внешним партнерам. Такое предприятие с его системным ядром можно отождествлять с "мозгом", сигналы от которого поступают на внешние «эффекторы» - в сеть лучших мировых поставщиков.

Подобная стратегия позволяет собрать воедино и более эффективно использовать ограниченные ресурсы, применяя их для достижения решающих преимуществ в конкурентной борьбе. Так можно выделить больше средств на развитие, подготовку и переподготовку персонала, закупку передового оборудования, наем инженеров и менеджеров высшей квалификации. Часто таким образом ускоряется запуск продукта в производство.

Концепция расширенного предприятия выходит за рамки простого переноса рутинных и второстепенных работ с головного предприятия на другие, чаще всего отдаленные территориально. Речь идет о создании гибкого предприятия с переменной, настраиваемой на среду структурой, состоящей из автономных модулей. Последние наращиваются в зависимости от объема функций и решаемых задач. Иногда автономные и кооперативные блоки называют холонами. Предполагается, что они не являются предварительно заданными и способны к динамичной самоорганизации. Системы, состоящие из холонов, сочетают лучшие черты иерархических и гетерархических организаций.

Преимущества расширенного предприятия по отношению к классической организации легко объяснить рассмотрев две принципиально различные стратегии роста. Первая, хищническая, стратегия, подчиняющаяся принципу жесткой конкурентной рациональности, предполагает интерпретацию взаимодействия предприятий на «черно-белой» шкале доминирования - подчинения. Это означает, что ситуация взаимодействия рассматривается как абсолютное соперничество, т.е. поиск и достижение преимуществ над конкурентами с их последующим устранением (поглощением).

Такая стратегия отнюдь не оптимальна, поскольку объединение опыта и ресурсов взаимодействующих предприятий субаддитивно: часть опыта и ресурсов поглощенного предприятия навсегда утрачивается, целое оказывается в некотором смысле меньше составных частей.

Другая, более гибкая стратегия предусматривает обращение к «серым» шкалам – «конкуренция – кооперация», «субординация – координация» и

прочим, когда предполагается взаимная адаптация конкурентов, то есть их сосуществование и поиск компромиссов. Возможны относительно плавные переходы от конкуренции к различным формам кооперации или объединений. Так, например, наличие у конкурентов общих целей и потребности в опыте друг друга создает ситуацию сотрудничества, а при взаимных обязательствах и общих ресурсах она перерастает в координируемое сотрудничество.

Даже при различных целях, но при недостатке индивидуального опыта и прочих ресурсов часто формируются краткосрочные и долгосрочные коалиции ради выживания и повышения конкурентоспособности. В данных ситуациях образование союзов, коалиций или ассоциаций означает появление организационной структуры более высокого порядка - расширенного предприятия или метапредприятия. За счет нелинейных синергетических эффектов при объединении предприятий образуются новые качества и расширенные возможности. Такая стратегия дает супераддитивный эффект (целое оказывается больше составных частей) и, следовательно, большую прибыль.

Глобальная конкуренция, спрос на продукцию, доставляемую «точно вовремя» и производимую в соответствии с учетом требований клиентов, предъявляют новые требования к организации производственных систем. Открытие локальных рынков, либерализация внешней торговли, достижения в области транспорта и связи приводят к пониманию того, что локальные рынки и производители должны приспосабливаться к глобальным стандартам и условиям ведения бизнеса - глобализация стирает границы между отдельными странами. Существующая инфраструктура развития глобализации позволяет производителям активнее кооперироваться с поставщиками и дистрибьюторами.

Построение организационных структур, адекватных изменениям внешней среды, предполагает реинжиниринг существующих бизнес-процессов с целью реализации конкурентных преимуществ, возникающих на основе взаимосвязей партнеров. С другой стороны, тенденции в развитии организаций также подтверждают тезис о необходимости кооперации предприятий на новом уровне. Происходящие изменения в архитектуре фирм затрагивают три измерения.

В стратегическом плане «экономия от масштаба» за счет производства однородных продуктов для ненасыщенного массового рынка сменяется «экономией за счет разнообразия» - расширением продуктовой линейки, производством более мелкими партиями широкого ассортимента продукции с учетом индивидуальных требований заказчика. Данную тенденцию принято обозначать «кастомизацией» производства. Новым приоритетом в развитии производственных систем стала гибкость, позволяющая более эффективно адаптироваться к быстро изменяющимся условиям внешней среды. В конечном счете изменилась и преобладающая структура связей в организации. Важное

значение стали играть межорганизационные взаимоотношения с поставщиками, дистрибьюторами (в сегменте B2B) и клиентами (B2C). Сетевые формы промышленной организации настолько многоаспектны и многогранны, что, как образно отмечает Нориа, поле исследование в терминологическом плане представляет собой «джунгли, где каждый исследователь имеет возможность посадить свое собственное дерево». Рассмотрим основные концепции сетевых форм организации производства в свете операционного менеджмента: «расширенное предприятие», «виртуальное предприятие» и «бережливое предприятие».

1. С управленческой точки зрения сетевые формы промышленной организации рассматриваются как «расширенное предприятие» (extended enterprise). Данное понимание носит наиболее общий характер и уточняется во вспомогательных концепциях управления цепями поставок и сетей создания стоимости.

Расширенное предприятие самоорганизующаяся на добровольных началах сеть независимых фирм, концентрирующихся на своих «стержневых компетенциях» и объединяющих свои материальные и нематериальные активы с целью получения синергетического эффекта (рисунок 46).

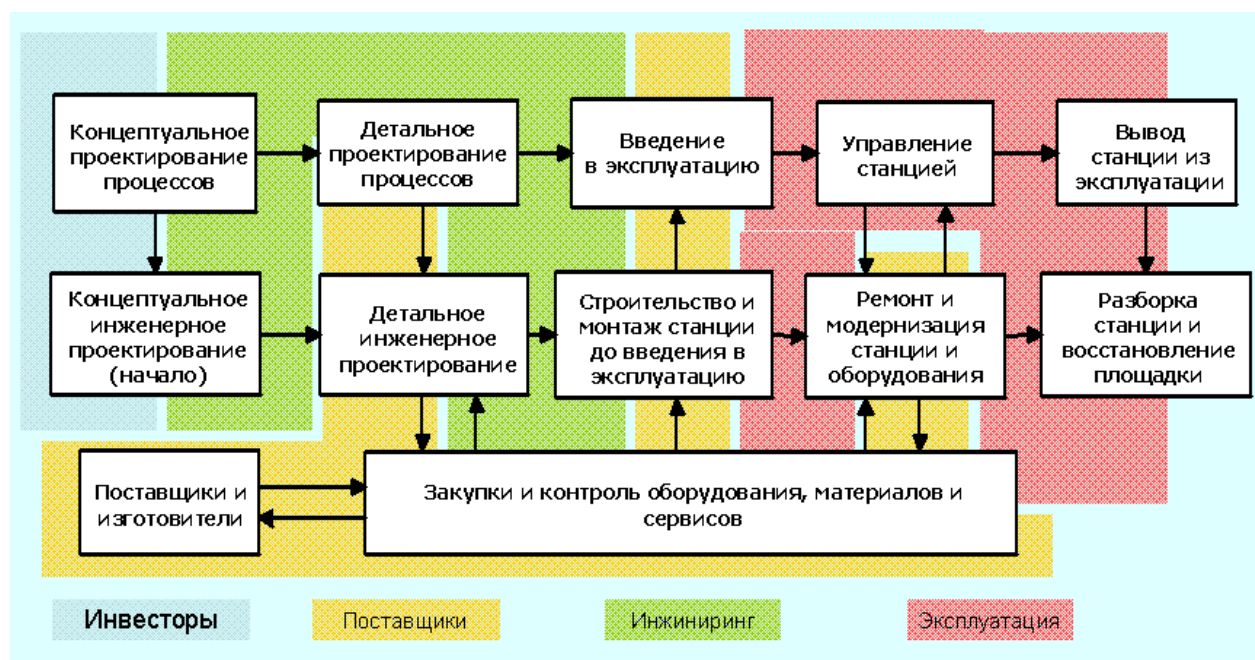


Рисунок 46 - «Расширенная организация» - одно дело для тысячи юридических лиц (пример электростанции)

В рамках расширенного предприятия возможно взаимодействие широкого круга агентов: производственной корпорации, дистрибутора, франчайзи, поставщиков сырья и оборудования, рекламных и PR-агентств, логистических

провайдеров и др. Взаимодействия в рамках такой сети могут быть организованы посредством заключения союзов и долгосрочных договоров, вступления в стратегические альянсы и партнерства. Термин «расширенное предприятие» - более широкое понятие, чем «цепочка поставок» или «сеть создания стоимости». В современной экономической литературе цепь поставок (supply chain) рассматривается как совокупность потоков и соответствующих им кооперационных процессов между различными участниками цепи создания стоимости для удовлетворения требований потребителей в товарах и услугах. А под сетью создания стоимости (value network) понимается совокупность добавляющих ценность бизнес-процессов, организованных более чем одной фирмой.

2. Концепция виртуальной корпорации (virtual enterprise) акцентирует технологические предпосылки интеграции предприятий, подчеркивая ключевую роль ИТ. «Виртуальное предприятие» - сетевая, компьютерно опосредованная организационная структура, состоящая из неоднородных взаимодействующих агентов, расположенных в разных местах.

3. Модели интеграции, постулируемая в термине «бережливое предприятие» (lean extended enterprise) восходит к концепции бережливого производства и подчеркивает необходимость использования принципов японского менеджмента, разработанных в процессе построения производственной системы Тойоты. Внедрение принципов бережливости предполагает тесную интеграцию партнеров по логистическо-производственной цепи на продвинутых этапах координации различных экономических агентов. Бережливое предприятие - объединение предприятий, партнеров (поставщиков, субпоставщиков и дистрибьютеров), производственные и сервисные системы которых основываются на принципах бережливого производства. Одни исследователи считают, что указанные концепции представляют стадии эволюции форм взаимодействия предприятий, различающиеся уровнем их развития и теснотой связей. Другие - отрицают подобную оппозицию, рассматривая указанные концепции как взаимодополняющие подходы, расставляющие лишь разные акценты при рассмотрении одного и того же предмета исследования. Второй подход видится более плодотворным в силу его системности и комплексности. При этом «магистральной» линией является концепция расширенного предприятия, отличающаяся своей универсальностью и широкой сферой применения. В соответствии с пониманием природы расширенного предприятия возможно выделить следующие черты в двух аспектах - с институциональной и функциональной точек зрения. В институциональном аспекте выделяют следующие ключевые характеристики расширенного предприятия:

- юридическая независимость входящих в расширенное предприятие единиц;
- временная основа сотрудничества;

- разделение рисков, обмен информацией и технологиями;
- единство бизнес-целей.

С функциональной точки зрения расширенное предприятие характеризуется:

- концентрацией партнеров на своих стержневых компетенциях;
- наличием элементов самообучения и адаптации;
- организацией бизнес-процессов, добавляющих ценность на каждом этапе;
- управлением бизнес-процессами на основе ИТ.

Из этого следует, что основой расширенного предприятия является желание двух или более предприятий объединить свои стержневые компетенции и наладить более тесное сотрудничество, охватывающее бизнес-процессы по всей цепи создания ценности. Партнеры добиваются конкурентных преимуществ в области качества, издержек производства и времени, предшествующего выводу товара на рынок. Интеграция предполагает, что партнеры расширяют профильный бизнес и передают вспомогательные бизнес-процессы в аутсорсинг, повышая тем самым, специализацию активов. Ключевую роль в построении расширенного предприятия играют ERP системы второго поколения, интегрировавшие инструменты концепции BPM (управления бизнес-процессами в отношениях с поставщиками и клиентами). Данные программные продукты системы BPM могут быть усовершенствованы на основе методов бережливого производства с целью дальнейшего снижения транзакционных издержек по всей сети создания стоимости в рамках расширенного предприятия. Всемирный экономический форум определил, что переходные экономики находятся на начальной стадии развития, характерной для национальных экономик, начинающих конкурировать на мировом рынке за счет инновационной активности и внедрения передовых практик управления (business sophistication). Экономический рост на данной стадии развития предполагает, прежде всего, повышение качества выпускаемой продукции и использование наиболее эффективных подходов в управлении производством. Особую актуальность приобретают изучение мирового опыта и поиск новой бизнес-философии модернизации производственных систем, определяющей разработку научно обоснованных инструментов управления. Одной из таких передовых концепций организации производства и является расширенное предприятие, наиболее полно представляющее эталонную модель для отечественного промышленного сектора.

Вопросы для самотестирования.

1. Привести примеры сетевых форм организации производства?
2. Каковы ключевые характеристики «расширенного предприятия»?

3. Чем характеризуется «расширенное предприятие» с функциональной точки зрения?
4. Какова роль системы менеджмента качества для «расширенного предприятия»?

Проблемы для анализа и решения.

1. Разработать предложения по управленческим аспектам «расширенного предприятия».
2. Смоделировать технологические предпосылки интеграции предприятий.
3. Разработать ментальную модель «расширенного предприятия».
4. Представить концепцию внедрения передовых практик управления для «расширенного предприятия».

6. Ответ системы образования на глобальные вызовы: Университет 4.0

Взаимосвязи и взаимопроникновение традиционных и новейших цифровых и сквозных технологий в материальных, информационных, биологических и других областях на мега-, макро-, мета- и микроуровнях экономики, характерные для Индустрии 4.0 и Общества 5.0 составляют фундаментальные особенности цифровизации экономики в ИО. Ближайшее время можно охарактеризовать как переходный период, поскольку перспективы рынка труда и занятости представляются довольно оптимистичными, но вместе с тем цифровизация экономики будет характеризоваться значительной динамикой профессий и компетенций в большинстве видов деятельности.

В стремительно трансформирующихся условиях профессиональной и коммуникационной среды существенной для всех заинтересованных сторон становится разработка прогнозов перспективных тенденций развития рынка труда в рамках развития образовательных технологий и динамики профессиональных стандартов, определяющих возможности адаптации трудовых ресурсов к запросам работодателей. Это означает, что большинство профессий и соответствующих образовательных программ приобретут значимый уровень риска глубокой трансформации.

Ведущие университеты, занимающие высокие места в соответствующих рейтингах, представляют собой не только лидеров в образовательной сфере и научной деятельности, но они дают мощный импульс развитию городов, регионов и даже стран, в которых ведут свою деятельность. Воздействие университетов на процессы развития может характеризоваться:

1) формированием профессиональных, политических, культурных и спортивных элит – региональных, страновых и глобальных;

2) подготовкой компетентных профессионалов, возвращением образованного слоя общества и научных школ;

3) развитием различных контекстных сфер деятельности (экономики, социальной сферы, политики, культуры, персональной жизни человека) – созданием и внедрением новых прорывных технологий, технических, организационных, институциональных решений; постановкой новых целей, определением новых ценностей и смыслов;

4) непосредственный вклад в развитие экономики – создание новых предприятий и организаций; создание, реинжиниринг или поддержка рабочих мест во внешней среде.

Вместе с тем цифровизация требует и нового целеполагания в образовательной сфере – не только качественных знаний и компетентности молодых специалистов, но и постоянной конкурентоспособности профессионалов на рынке труда. Здесь стоит провести параллель с внедрением систем менеджмента качеством образовательных учреждений. Дело в том, что в

США нет национальной премии качества, соперничество идёт за премию Бэлтриджа – премию конкурентоспособности.

Вопрос о лидерстве в ближайшие 15–30–50 лет будет определяться способностью и возможностью государств, ассоциаций, бизнеса, научных школ и университетов создать новые «конфигурации мышления», сети влияния и доверия, позволяющие решать глобальные и локальные проблемы. В роли создателей и носителей таких механизмов, инструментов и технологий могут выступать университеты нового поколения – «Университет 4.0» – которые своими целевыми и ценностными установками, моделями и организационными формами будут принципиально отличаться от исследовательских и предпринимательских университетов настоящего времени.

Университет четвертого поколения (рисунок 47) станет главным субъектом формирования цифрового когнитивного мира, когнитивного («мыслящего») информационного общества.



Университет 1.0
Корпорация интеллектуалов
 Институализация интеллекта.
 Концентрация интеллектуальной активности на одной площадке (лекции, диспуты, научные трактаты, библиотеки)
 Культура суждения-рассуждения

Университет 2.0
Научные и инженерные школы. «Фабрики кадров»
 Производство знание-наука.
 Эксперимент, теоретические модели.
 Проектирование машин и технологий.
 «Изобретающая машина» и ТРИЗ

Университет 3.0
Предпринимательский, инновационно-технологический
 Проектное отношение к миру. Методы гуманитарного и социокультурного проектирования.
 Институализация креативной и инновационной деятельности

Университет 4.0
Образовательная платформа и когнитивные технологии
 Метапредметные интерактивные формы мышления. Коллективный и гибридный интеллект, САЦ, мыслящие среды.
 Исследования и коллективное управление будущим, форсайт. Сети влияния и доверия, интеллектуальный конвейер, сквозные технологии, расширенная организация
 Потребность в людях умственного труда
 Потребность в научных и инженерных знаниях
 Потребность в предпринимателях и кадрах «сверхиндустрии»

Рисунок 47 – Развитие поколений университетов

При этом сам университет должен стать поисковой, экспериментальной площадкой, на которой моделируются, проектируются и внедряются новые формы мышления (системное, визуальное, виртуальное) и деятельности (виртуальная и дополненная реальность, искусственный интеллект), новые социальные и антропологические практики.

Университет вновь становится корпорацией и клубом, «фабрикой мысли» интеллектуальной элиты, активность которой будет направлена на решение ключевых политических, экономических, технологических, социальных и гуманитарных проблем человечества, в том числе создание новых этических канонов, практик конфигурирования различных культурных платформ и форм социальных отношений, порождения новых возможностей качества и активности человеческой жизни.

Специфика деятельности когнитивной эпохи связана с тем, что ключевую роль в создании чего бы то ни было, играют новые знания, а в производстве знаний – коллективный и гибридный человеко-машинный интеллект, реализуемый в рамках САЦ, технологий искусственного интеллекта, «интеллектуального конвейера», виртуальной и дополненной реальности. Именно в коллективной форме матричных и сетевых «команд», вовлекающих также экспертов, игротехников, пользователей и искусственный интеллект с его специфическими возможностями, исследуются и проектируются производственные системы, природные, экономические, социальные системы и среды; выполняется процепция – видение будущего (технология форсайта). Соответственно, приоритетным объектом технологизации становится коллективное мышление (технологизация мышления, системное, ситуационное и визуальное мышление, ТРИЗ). Цифровая революция создает базу для технологизации мышления по нескольким линиям:

- 1) технологии анализа текстов и распознавания образов;
- 2) технологии натуральных и модельных экспериментов и экспертиз;
- 3) технологии формальных и нетрадиционных логик;
- 4) технологии системного, сравнительного, сопоставительного, визуального и интеллектуального анализа;
- 5) технологии диалектики и триалектики;
- 6) технологии идеального конечного результата.

Специфическую роль станут играть виртуальные объекты и реальности. Ранее они были «параллельной» (и редуцированной) действительностью, отражавшей «обычную» (тренажеры, игры, электронная торговля, дистанционное обучение, виртуальные практикумы и так далее). В когнитивном мире виртуальные реальности, с одной стороны, создаются целенаправленно как модели и испытательные стенды, на которых опробуются новые принципы, формы, конструкции, технологии и системы (для реальных и абстрактных объектов). С другой стороны, они приобретают самостоятельную ценность, становятся самодостаточными формами материализации деятельности и

самореализации человека.

Университет 4.0 ориентируется на преодоление «воспроизводства заданного», то есть уже используемых оснований и форм мышления, результатов деятельности и методов управления. Он формируется максимально открытой средой – центром для разнообразных учебных, научных, хозяйственных, социальных и иных коммуникаций и волонтерства, узлом на пересечении множества сетей – информационных, научно-производственных, социальных, воспитательных. В эти коммуникации, исследования и проектные разработки будут втянуты не только обучающие и обучаемые, но и широкий круг внешних участников, что формирует «расширенную» организацию. Таким образом, стоит отметить, что университет четвертого поколения – это инфраструктурная платформа для развёртывания и развития обширного перечня направлений активного поиска на базе активных информационных систем.

Примером может служить Университет Сингулярности, который изначально был замыслен и создан как фабрика мысли, площадка образовательных программ и бизнес-инкубатор. Его миссия – формирование долгосрочной глобальной повестки и активные действия в этих рамках – решение глобальных проблем человечества через генерацию идей, технологических решений, воспитание лидеров, запуск новых бизнесов на основе прорывных технических решений, технологий и продуктов. Такой «Университет фронта» не ограничивается развёртыванием того, что, в принципе, уже создано, и наработкой дополнительных знаний, технологий и улучшающих инноваций. Он вырабатывает новые «граничные» представления и идеи, сдвигает горизонт представимого и мыслимого (что считается вообще возможным), создает фундаментальные научные модели и базовые технологические принципы. Он выступает центром сообщества, которое создает и опробует на себе развернутые формы «будущей действительности» – становится плацдармом будущего в настоящем. При этом создаются и опробуются не только новые знания и технологии, но также новые способы коммуникации и мышления; новые формы социальности, принципы этики; новые образы, концепты человека и формы его существования

«Университет фронта» может не быть лидером в привычном смысле слова, то есть выдающимся с точки зрения масштабов, объема научной продукции, позиций в рейтингах. Его особенность в том, что он выступает субъектом и площадкой развёртывания новых направлений науки, технологий, социальных практик, которые расширяют горизонт существования человечества, создают принципиально новые возможности познания, производства, социальной и персональной жизни – «задают будущее». Специфика университета фронта определяется его позиционированием, миссией, задачами, которые он будет решать, и предметами деятельности.

1. Позиция лидера: университет создает прецеденты нового – мышления, целей, интеллектуальных практик, которые далее принимаются,

распространяются и воспроизводятся другими образовательными структурами. При этом университет должен освободиться от устаревающих или массовых практик. Так, например, исследовательские университеты высвобождаются от массовой подготовки бакалавров (хотя одного этого недостаточно для превращения в университет, действующий на переднем крае науки и технологий).

2. Миссия университета фронта: университет формирует видение будущего, опережающим образом создает точки будущего роста. Его миссия – генерация новых идей, формулирование целей и задач нового типа; исследования и разработки подчинены этой миссии.

3. Задача университета фронта: снятие существующих ограничений мышления (о чем можно думать, как можно думать); формулирование новых проблем и вызовов, на которые нужно найти ответы; продвижение новых ценностей и целей, формирование нового сообщества и коллабораций.

4. Предметы деятельности:

– «граничные представления и идеи», то есть задающие горизонт представимого и мыслимого – что люди считают вообще возможным;

– фундаментальные научные модели, которые «приземляют на конкретную предметность» мыслимые новые возможности;

– базовые технологические принципы, которые дают возможность создавать новые кластеры технологий;

– принципы, протоколы и формы социального взаимодействия – например, «виртуальная социальность» как новая форма;

– философские идеи и персонализированные образы («евангелисты») того, чем и как может быть человек;

– пилотные проекты, практики – апробация новых идей, моделей, технологических принципов.

Оценка долгосрочных перспектив высшего образования, подготовки и переподготовки кадров ориентируется сегодня на форсайт- технологии.

Форсайт берёт за основу тот факт, что наступление предпочтительного варианта будущего связано с решениями, предпринимаемых сегодня, поэтому выбор вариантов должен сопровождаться формированием концепций и оценок мер, обеспечивающих эффективное направление инновационного развития в рамках соответствующего пространства целей. Процесс стратегического целеполагания характеризуется в итоге комплексом соответствующих документов (Национальная стратегия устойчивого социально-экономического развития, Государственная схема комплексной территориальной организации и другие), в которых однако не затрагиваются вопросы, связанные с появлением новых специальностей и профессий, а также с отмиранием уже существующих. Их решение требует заблаговременной подготовки соответствующих нормативных правовых актов, образовательных и профессиональных

стандартов, формирования соответствующего учебного контента, программного обеспечения и материальной базы. Необходимо заранее определить заказчиков, имеющих необходимые базы практик и обеспечивающих стажировку преподавателей, а, возможно, и делегирующих для преподавания своих сотрудников. Следует рассмотреть и решить вопросы переподготовки или повышения квалификации работающего контингента.

Имеющийся в этом плане задел, ориентированный на цифровую экономику, характеризуется проработками Московской школы управления СКОЛКОВО и Агентства стратегических инициатив (<http://atlas100.ru/>), которые ориентируют на то, что изменения будут инициироваться комплексно в различных секторах производства и услуг цифровой экономики. Они потребуют своеобразных «надпрофессиональных» навыков, которые важны для специалистов самых разных отраслей. Нарботка таких компетенций позволит работнику эффективно осуществлять свою профессиональную деятельность в своей отрасли и, кроме того, иметь возможность сохранить свою востребованность для других направлений деятельности. Пример таких навыков, которые были отмечены работодателями как наиболее важные для работников цифровой экономики, представлены ниже.

Системное мышление - тип мышления, который обуславливается целостным восприятием предметов и явлений, отражая их связи между собой, учитывая все актуальные факторы. Экологическое мышление характеризуется бережливым отношением к используемым природным ресурсам (снижение энергопотребления), уменьшением отходов (биоразлагаемые материалы).

Работа в условиях неопределенности - умение быстро принимать решения и реагировать на изменения, распределять ресурсы и управлять своим временем.

Межотраслевая коммуникация - понимание технологий, процессов и рыночной ситуации в разных смежных и несмежных отраслях).

Схема процесса инициирования новых профессий представлена на рисунке. Форсайт-технология определения профессий будущего учитывает, как стратегические цели, так и текущие возможности и потребности рынка (рисунок 48).

На основе документов «Стратегические направления формирования и развития цифрового пространства Евразийского экономического союза в перспективе до 2025 года» и «Стратегия «Наука и технологии: 2018-2040»» Национальной академией наук Беларуси разработаны предложения по перспективной номенклатуре новых специальностей [6], например:

1. маркетолог цифровых сервисов и услуг на основе форсайта – специалист, осуществляющий анализ перспектив рынка цифровых сервисов и услуг, использующий соответствующие системы «форсайт-CRM» и разрабатывающий прогнозные направления цифровой продукции и услуг;
2. разработчик цифровых сервисов и услуг для граждан и хозяйствующих

субъектов – специалист, обеспечивающий формирование и сопровождение перспективных цифровых сервисов и услуг, реализующих технологии информационного общества.

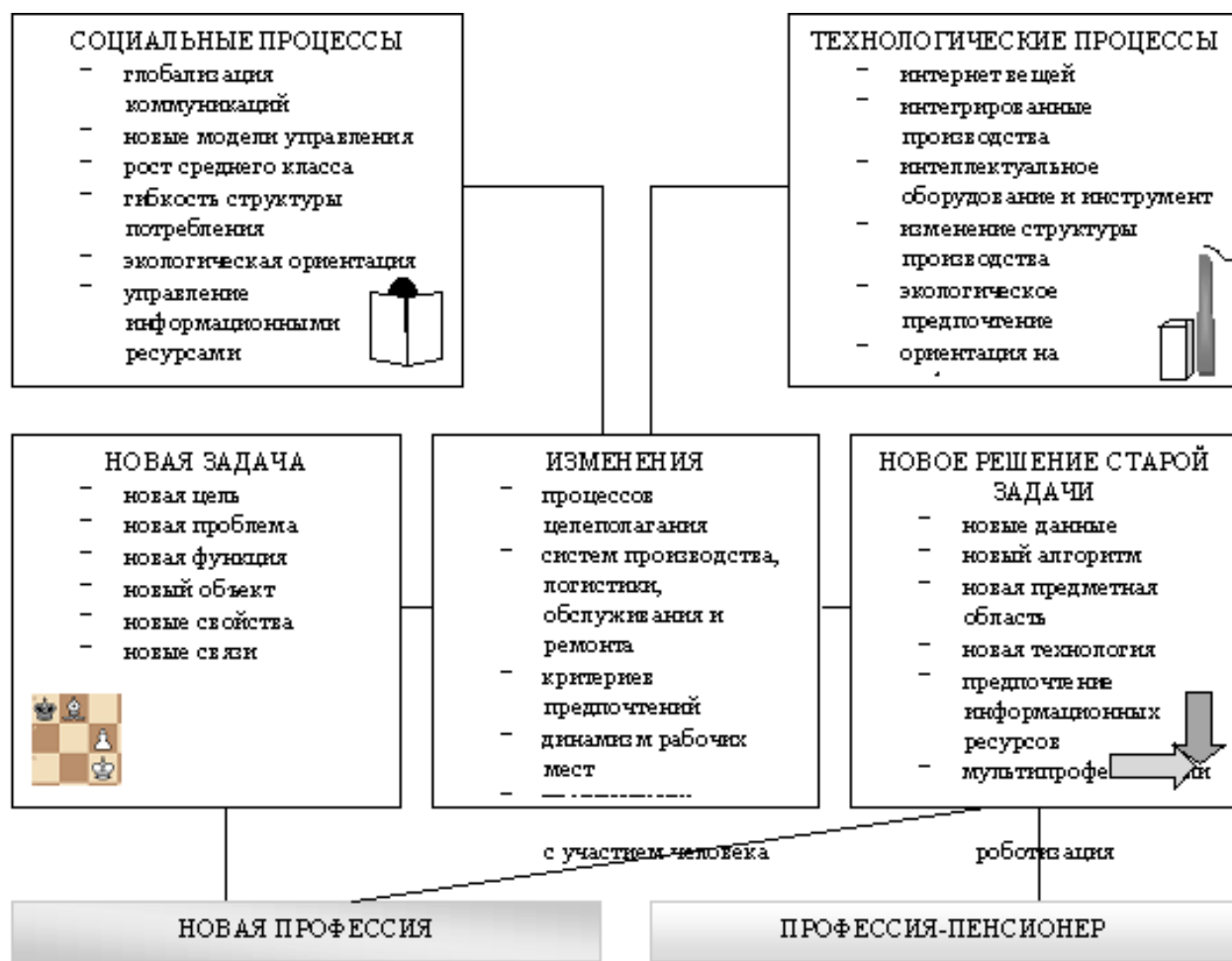


Рисунок 48 – Схема процесса инициирования новых профессий

3. разработчик цифровых сервисных платформ – специалист по алгоритмизации взаимовыгодных взаимоотношений значимого количества независимых участников отрасли экономики (или сферы деятельности), осуществляемых в единой информационной среде, обеспечивающих снижение транзакционных издержек за счёт использования цифровых сервисов роботы с данными и изменения системы разделения труда;

4. агрегатор цифрового взаимодействия информационных систем – специалист, обеспечивающий интеграцию или опосредованное цифровое взаимодействие информационных систем в рамках системной цифровой экономики;

5. координатор рынков предоставления цифровых услуг - специалист по организации взаимодействия рынков информационных ресурсов и

информационных запасов, рынков проблем и действий, обеспечивающего эффективное предоставление ресурсов и услуг;

6. координатор рынка полезных данных – специалист биржи цифровых активов, предоставляющий брокерские услуги по работе на рынке данных;

7. специалист по цифровой включенности человеческих активов – менеджер службы ИТ персонала, обеспечивающий формирование (включая персонифицированное психологическое тестирование) мобильных интеллектуальных групп для разработки и внедрения проектов цифровой экономики;

8. координатор межотраслевых проектов (медицина – здоровье – фармацевтика – питание – сельское хозяйство, строительство – городское хозяйство – энергетика – транспорт, экология – переработка – логистика, электронная торговля – логистика – транспорт, цифровые финансы – системы управления смартконтрактами и платежами) – специалист по организации взаимодействия взаимосвязанных пограничных цифровых бизнесов и выстраиванию цифровых технологических цепочек, интегральных и виртуальных предприятий;

9. тьютор потребителей цифровых продуктов и услуг – специалист, реализующий функции обучения пользователей сложной наукоёмкой продукции и цифровых услуг;

10. сценарист цифрового взаимодействия и визуализации – разработчик сценарных методов и моделей представления, анализа и визуализации динамического цифрового контента;

11. информационный эколог (эко-среды цифровых платформ) – специалист, обеспечивающий мониторинг, анализ, оценку и контроль информационного пространства цифровых платформ, а также управление качеством информационных ресурсов; агрегатор интеллектуальных датчиков – специалист, обеспечивающий внедрение интеллектуальных датчиков в продукцию, оборудование и производственные линии, а также оказывающий услуги по подготовке цифрового контента на их основе;

12. прикладной робототехник-технолог – специалист, формирующий и сопровождающий сквозные робототехнологии на производстве и в быту;

13. GRID-технолог облачных сервисов – специалист, организующий проведение «больших вычислений» на основе «больших данных»;

14. менеджер «расширенной организации» – специалист, обеспечивающий проведение сквозной автоматизации и интеграции производственных и управленческих процессов для всех стадий жизненного цикла продукции и услуг в рамках единого информационного пространства.

В сфере воспитания и образования, подготовки и переподготовки кадров происходят существенно важные изменения технологических систем и организационных форм деятельности, как и в производственно-хозяйственной сфере при смене технологических укладов. Можно говорить о перманентной

смене поколений университетов, различия между которыми порой более значимы, чем отличия между разными поколениями техники, работа которых базируется на разных физических принципах и источниках энергии. Достижение лидерства в пределах одного поколения вовсе не означает, что это лидерство сохранится после появления следующего поколения.

Следовательно, на данном этапе важно понять системный подход и логику развития университетов как особого когнитивного субъекта, обеспечивающего существование и развитие интеллектуальной деятельности в ее развитых формах цифровой экономики и информационного общества.

Вопросы для самотестирования.

1. Каково воздействие университетов на процессы развития?
2. В чём миссия «Университета 4.0»?
3. Каковы направления технологизации мышления для «Университета 4.0»?
4. Каков состав новых перспективных специальностей?
5. Каковы наиболее важные навыки специалистов цифровой экономики?

Проблемы для анализа и решения.

1. Разработать модель «интеллектуального конвейера» для образовательных технологий «Университета 4.0».
2. Смоделировать технологические предпосылки управления образовательным контентом.
3. Разработать предложения по системе инициирования новых профессий.
4. Привести примеры новых перспективных специальностей и обосновать их.

Заключение

За последние годы завершился очередной виток трансформаций накопленных знаний об информационных ресурсах, информационных системах и технологиях, направленный на переоценку фундаментальных закономерностей экономики, а также, по существу, всех областей наук и видов деятельности – на первый план вышла цифровизация и цифровая экономика, в частности. Это вызвало формирование таких парадигм, как «информационное общество», «сквозные технологии», «расширенные организации», «информационная продукция», «умные вещи», «умный дом», «умный город», «криптовалюта» и другие.

Наиболее существенным фактором, отображающим эффективность реализации государственной политики в сфере цифровизации, является устойчивое развитие экономики, а значит и страны. Устойчивая система находится в состоянии динамического равновесия, что является условием непрерывного возникновения противоречий как движущих сил ее эволюции. Они проявляются в виде ПС, разрешением которых и занимаются органы управления. Все процессы подготовки и принятия решений тесно связаны с накоплением, анализом и оценкой данных, информации и знаний, а, следовательно, и с используемыми для этого ИТ, то есть с тем, что называется ИР.

Необходимость и возможность документирования ПС в режиме реального времени, их анализа и процесса принятия решений на основе методов управления по возмущению и ситуационного управления позволяет вести речь о цифровых рыночных системах всех видов ресурсов, как базисе современных рыночных отношений и системной экономике. Декомпозиция документационных рыночных систем с выделением рынков ИР как основного объекта и инструмента рыночной стратегии и тактики позволяет в полной мере аккумулировать возможности научно-технического прогресса, реализуя фундаментальный принцип необходимого разнообразия, соответствующий реальной сложности решаемых мультирыночных многоальтернативных ПС.

Переход к документационным системам управления в процессе внедрения современных процедурно, объектно и персонально ориентированных ИТ позволит адаптировать управленческие процессы к потребностям развивающихся цифровой экономики и информационного общества, организовать реальный мониторинг рынков ИР и обеспечить поддержание необходимого уровня качества информационной базы систем поддержки принятия решений.

Виртуальная и дополненная реальность становятся важной средой проектирования, производства, логистики, торговли и управления, отработки критических ситуаций в космосе, экономике, политике, биржевых торгах. Виртуальные испытания безотходны и экономичны - ошибки и неправильные

расчеты не ведут к чрезвычайным происшествиям и катастрофам.

Формирование информационного общества и цифровой экономики характеризуется созданием и накоплением ИР и ИЗ как нового вида стратегических ресурсов, а также трансформацией систем управления как с точки зрения методов управления, так и со стороны оперативности и качества получаемых ИР. Характерной особенностью этого процесса является создание ДО систем управления и формирование на их основе новых технологий принятия решений на основе управления ИР.

Электронный бизнес, решая центральную задачу интеграции и обеспечения гомеостаза цифровой экономики, несет в себе элементы дуализма, поскольку выступает при этом с одной стороны в качестве инструмента, а с другой - как экономическая система. Технологическая проблема – создание базового конструктива ИО для практического применения. Система управления современным экономическим процессом должна включать комплекс ИО, учитывая их пульсационную активность при изменении направления субституции ЭР и ИР. «Индустрия 4.0», «Общество 5.0» должны стать генераторами и регуляторами стратегических, тактических и оперативных компонент для информационной цивилизации, а «Университет 4.0» должен обеспечить кадровую поддержку не только цифровой экономике, но и только ещё замышляющимся преобразованиям.

Литература

1. Выступление Президента Республики Узбекистан Шавката Мирзиёева на заседании Совета глав государств-членов Шанхайской организации сотрудничества. // Правда Востока. – 2019, № 120. – С.1
2. Лукашенко: цифровизация обеспечит более эффективную работу реального сектора экономики. Режим доступа: – <https://belta.by/president/view/lukashenko-tsifrovizatsija-obespechit-bolee-effektivnuju-rabotu-realnogo-sektora-ekonomiki-322997-2018/> – Дата доступа: 15.06.2019.
3. Никитенко, П.Г. Информационный ресурс и информационная экономика. Часть 1, 2. / П.Г.Никитенко, А.С.Гринберг, Н.Н.Горбачёв, Л.Е.Тимошек // Право и экономика, № 2(5), Минск : 1998, С. 5-56.
4. Иванов, В.В. Стратегические приоритеты цифровой экономики. / В.В.Иванов, Г.Г.Малинецкий // Стратегические приоритеты №3 (15), М : 2017. – Режим доступа: – <http://sec.chgik.ru/wp-content/uploads/2017/12/SP-2017-3.pdf> – Дата доступа: 15.06.2019.
5. Ганчерёнок, И.И. Глобализация 4.0. Ответ системы образования. / И.И.Ганчерёнок, Н.Н.Горбачёв. – Palmarium Academic Publishing, 2018. – 112 с.
6. Становление и развитие цифровой трансформации и информационного общества (ИТ-страны) в Республике Беларусь. – Объед. ин-т проблем информатики ; под ред. В.Г.Гусакова. – Минск : Беларуская навука, 2019. – 227 с.
7. Гринберг, А.С. Документационное обеспечение управления: учебник для студентов вузов, обучающихся по направлениям «Экономика» и «Менеджмент», специальностям «Информатика», «Документоведение и документационное обеспечение управления», «Автоматизация и управление». / А.С.Гринберг, Н.Н.Горбачев, Н.Н.Горбачев, О.А.Мухаметшина – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2013 г. – 391 с.
8. Клейнер, Г.Б. Экономика. Моделирование. Математика. Избранные труды / Российская академия наук. Центральный экономико-математич. ин-т. – М. : ЦЭМИ РАН, 2016. – 856 с.
9. Цифровая экономика на практике. // Журнал «Банковские технологии», №9, 2018. – Режим доступа : <https://banktech.ru/articles/tsifrovaya-ekonomika-na-praktike> – Дата доступа 06.06.2019.
10. Смирнов А.В., Пашкин М.П., Шилов Н.Г., Левашова Т.В. Онтологии в системах искусственного интеллекта: способы построения и организации. Часть1 // Новости искусственного интеллекта – 2002 – № 1 – С.3-13.
11. Ганчерёнок, И.И. Электронное правительство для эффективного управления: пособие. / И.И.Ганчерёнок, Н.Н.Горбачев, А.И.Шемаров, Ан Им Санг – Минск : ИВЦ Минфина, 2017. – 214 с.
12. Уёмов, А.И. Системный подход и общая теория систем. / А.И.Уёмов – М.: Мысль, 1978. – 272 с.

13. Гринберг, А.С. Информационные оболочки в многомерных информационных пространствах инновационных технологий / А.С. Гринберг, Н.Н. Горбачев // Парк высоких технологий – путь в интеллектуальное мировое сообщество : доклады IV Междунар. конгресса «Развитие информатизации и системы научно-технической информации в Республике Беларусь» (Минск, 10–11 нояб. 2004 г.). – Минск : БелИСА, 2004. – С. 155–163.
14. Система анализа текстов. – Режим доступа: <http://textanalysis.ru/jce/details/sistema-analiza-tekstov/95-izvestnye-instrumenty> – Дата доступа 06.06.2019.
15. Гринберг, А.С. Синергия информационной безопасности в сетях влияния. / А.С.Гринберг, Н.Н.Горбачёв, В.И.Новиков, С.А.Трахименко. // Доклады VI международного конгресса «Научно-методическое обеспечение развития информатизации и системы научно-технической информации в Республике Беларусь. Безопасные телематические приложения в проектах национального масштаба» (Минск, 22-24 ноября 2006 г.), Минск, 2006. – С. 98-100.
16. Биллиг, В.А. Ассоциативные правила. Сравнительный анализ инструментария. / В.А. Биллиг, Е.И. Корнеева, Н.А. Сябро // Программные продукты, системы и алгоритмы, №2, 2016. – Режим доступа: <http://swsysweb.ru/association-rules.html> – Дата доступа 06.06.2019.
17. О Концепции информационной безопасности Республики Беларусь. Постановление Совета безопасности Республики Беларусь от 18 марта 2019 г. № 1. – Режим доступа : http://www.pravo.by/upload/docs/op/P219s0001_1553029200.pdf. – Дата доступа : 22.08.2019.
18. В Узбекистане разрабатывается концепция информационной безопасности. – Режим доступа : <http://uza.uz/ru/society/v-uzbekistane-razrabatyvaetsya-kontseptsiya-informatsionnoy> -31-01-2018 – Дата доступа : 22.08.2019.
19. Ковалев, М.М. Цифровая экономика – шанс для Беларуси : моногр. / М. М. Ковалев, Г. Г. Головенчик. – Минск : Изд. центр БГУ, 2018. – 327, [4] с.
20. Ганчерёнок, И.И. Нелинейное управление. Ситуационный анализ. / И.И.Ганчерёнок, Н.Н.Горбачёв. - Palmarium Academic Publishing, 2019. - 381 с.

Дополнительная литература

1. Долгов, С.И. Глобализация: альтернативы нет / С.И. Долгов, Ю.А. Савинов // Российский внешнеэкономический вестник. – 2017. – № 9. – С. 3-26. – Режим доступа : <https://cyberleninka.ru/article/v/globalizatsiya-alternativy-net> – Дата доступа : 22.08.2019.
2. Неправский, А.А. Особенности внедрения и использования Big Data в различных областях деятельности / А.А. Неправский // От идеи к воплощению: Сборник научных статей участников конференции; г. Минск, 1-2 апреля 2016 г. / сост. Кривцов В.Н., Горбачёв Н.Н. – Минск: Ковчег, 2016. – С. 56-68. – Режим

- доступа : http://reu.by/images/docs/science/sbornik_nauchnyh_statej_-_reu_-_2016.04.pdf – Дата доступа : 22.08.2019.
3. Облачные сервисы. Взгляд из России / Под ред. Е. Гребнева. – М.: Сnews, 2011. – 282 с. – Режим доступа : <https://b-ok.org/book/1277651/e52b25> – Дата доступа : 22.08.2019.
 4. Поппер, Н. Цифровое золото: невероятная история Биткойна / Н. Поппер; Пер. с англ. – М.: ООО «И.Д. Вильямс», 2016. – 368 с. – Режим доступа : https://www.e-reading.club/bookreader.php/1056132/Popper_Cifrovoe_zoloto_neveroynatnaya_istoriya_Bitkoyna.html – Дата доступа : 22.08.2019.
 5. Пряников, М.М. Блокчейн как коммуникационная основа формирования цифровой экономики: преимущества и проблемы / М.М. Пряников, А.В. Чугунов // International Journal of Open Information Technologies. – 2017. – Т. 5. – № 6. – С. 49-55. – Режим доступа : www.injoit.org/index.php/j1/article/download/447/499 – Дата доступа : 22.08.2019.
 6. Росляков, А.В. Интернет вещей: учебное пособие / А.В. Росляков, С.В. Ваняшин, А.Ю. Гребешков. – Самара: ПГУТИ, 2015. – 200 с. – Режим доступа : <https://iotas.ru/files/documents/wg/%D1%83%D1%87%D0%B5%D0%B1%D0%BD%D0%B8%D0%BA%20%D0%98%D0%92%20%D0%A0%D0%BE%D1%81%D0%BB%D1%8F%D0%BA%D0%BE%D0%B2.pdf> – Дата доступа : 22.08.2019.
 7. Шваб, К. Четвертая промышленная революция / К.Шваб. – М.: Эксмо, 2016. – 138 с. – Режим доступа : <http://e-libra.su/read/497455-chetvertaya-promyshlennaya-revoluciya.html> – Дата доступа : 22.08.2019.
 8. Юдина, М.А. Индустрия 4.0: перспективы и вызовы для общества / М.А. Юдина // Государственное управление. Электронный вестник. – 2017. – № 60. – С. 197-215. – Режим доступа : http://e-journal.spa.msu.ru/uploads/vestnik/2017/vipusk_60_fevral_2017_g./problemi_upravlenija_teorija_i_praktika/yudina.pdf – Дата доступа : 22.08.2019.
 9. Атлас новых профессий [Сайт]. – Режим доступа : <http://atlas100.ru/about> – Дата доступа : 22.08.2019.

Интернет-ресурсы

1. <https://dt.gias.by/jour> - Научный журнал «Цифровая трансформация»;
2. <http://infocom.uz/about/> - Интернет-издание infoCOM.UZ;
3. <http://digital-economy.ru/> - Журнал «Цифровая экономика»;
4. <http://www.belstat.gov.by/ofitsialnaya-statistika/makroekonomika-i-okruzhayushchaya-sreda/informatsionno-telekommunikatsionnye-tehnologii/tsifrovaya-ekonomika/> - Национальный статистический комитет Республики Беларусь;
5. <https://stat.uz/ru> - Государственный комитет Республики Узбекистан по статистике;
6. <https://www.hse.ru/> - Высшая школа экономики. Национальный

исследовательский университет;

7. <https://foresight.hse.ru/whatforesight>

-

Форсайт-центр

Института

статистических исследований и экономики знаний.

Приложение. Тематика итоговой аттестации

1. Автоматизации бизнес-процессов с использованием информационной системы «1С: Предприятие» (в различных областях деятельности на выбор обучающихся)
2. Автоматизация бизнес-процессов предприятия (организации) с помощью системы WorkFlow
3. Автоматизированная информационная система маркетинга ИТ-компаний
4. Автоматизированная информационная система предоставления библиотечных услуг
5. Автоматизированная информационная система управления маркетинговой деятельностью организации
6. Автоматизированная информационная система формирования электронных счет-фактур
7. Автоматизированная система управления взаимоотношениями с клиентами в организации сферы туризма
8. Автоматизированная система управления логистическими процессами торговой компании
9. Автоматизированная система управления проектными данными разработки программных продуктов
10. Автоматизированная система управления процессами организации
11. Автоматизированная система управления процессом тестирования программного обеспечения
12. Автоматизированная система электронной торговли на основе web-технологий
13. Анализ больших массивов данных и извлечение знаний
14. Анализ долгосрочных стратегий развития организаций с помощью технологий имитационного моделирования
15. Анализ текстовой информации в сети Интернет средствами Data Mining
16. Бизнес-план развития предприятия
17. Блокчейн-управление.
18. Веб-приложение для кадровой службы организации
19. Внедрение интеллектуальных датчиков в продукцию, оборудование и производственные линии на основе цифрового контента
20. Инвестиционный проект внедрения нового оборудования на предприятии
21. Информационная продукция в цифровой экономике
22. Информационная система автоматизации тестирования программных продуктов
23. Информационная система ведения документации по тестированию мобильных приложений
24. Информационная система взаимоотношениями с клиентами в государственном учреждении

25. Информационная система логистического предприятия
26. Информационная система маркетинга на предприятии
27. Информационная система обслуживания граждан как элемент электронного правительства
28. Информационная система обслуживания клиентов страховой компании
29. Информационная система оценки профессиональной деятельности персонала
30. Информационная система управления клиентской базой туристической компании
31. Информационная система управления отношениями с клиентами в коммерческой компании
32. Информационная система управления перевозками
33. Информационная система управления проектами ИТ-компании
34. Информационно-аналитическая система анализа и прогнозирования промышленного потребления энергоресурсов
35. Информационно-аналитическая система поддержки принятия решений в сфере банковской деятельности
36. Информационное обеспечение организации работы предприятия в режиме «одно окно»
37. Информационно-экономический анализ эффективности системы энергосбережения предприятия (организации)
38. Информационные ресурсы технического анализа рынка ценных бумаг.
39. Информационные ресурсы цифрового здравоохранения
40. Информационные технологии в сфере электронной коммерции
41. Информационные технологии обработки статистических данных
42. Информационные технологии поддержки и анализа бизнес-процессов
43. Информационные технологии поддержки процессов управления проектами
44. Информационных ресурсы для эффективного управления туристическим бизнесом
45. Использование технологий хранения и анализа данных (Business Intelligence) для повышения эффективности деятельности организации
46. Криптовалюта как новый вид финансовых отношений.
47. Методика оценки эффективности системы электронного документооборота предприятия
48. Методы поддержки принятия решений в структурах управления
49. Модель анализа эффективности программы диверсификации промышленного производства в условиях риска
50. Модель выбора управленческих стратегий на основе эконометрического анализа
51. Модель многокритериального анализа рынков сбыта в условиях риска.
52. Модель подсистемы управления информационными потоками предприятия

53. Модель поиска перспективных сегментов рынка на базе технологий имитационного моделирования
54. Модель управления запасами предприятия
55. Модель управления портфелем инновационных проектов.
56. Модель формирования плана производственной деятельности предприятия в условиях частичной неопределенности.
57. Модернизация системы взаимодействия с гражданами органов государственного управления
58. Обеспечение информационной безопасности для «сквозных» технологий и систем цифровой экономики
59. Оптимизация автоматизированных информационных ресурсов банка
60. Оптимизация временных и стоимостных параметров проектов с помощью методов сетевого планирования и управления.
61. Оптимизация информационно-аналитической системы формирования себестоимости продукции
62. Оптимизация информационной системы отдела продаж
63. Оптимизация использования информационных ресурсов промышленного предприятия
64. Оптимизация системы аналитической работы на предприятии
65. Оптимизация системы обработки данных на предприятии
66. Оптимизация структуры управления предприятием (организацией)
67. Оптимизация электропотребления промышленного предприятия
68. Организационно-экономическая программа повышения эффективности использования трудовых ресурсов
69. Организация информационного анализа на основе «больших данных»
70. Перспективы цифрового управления.
71. Повышение эффективности маркетинговой деятельности организации с помощью веб-технологий
72. Подготовка контента и игровых технологий для нейрокомпьютеров, нейросетей и сообществ искусственного интеллекта
73. Подсистема информационного обеспечения систем обработки экономической информации предприятия
74. Построение единого информационного пространства системы оказания и поддержки услуг на предприятии
75. Применение мобильных технологий для мониторинга, контроля и управления процессами
76. Проведение сквозной автоматизации и интеграции производственных и управленческих процессов для всех стадий жизненного цикла продукции и услуг в рамках единого информационного пространства
77. Прогноз динамики основных показателей предприятия
78. Продвижение товаров и услуг в поисковых системах сети Интернет

79. Проект Интернет-телевидения, как нового направления расширения информационного пространства Республики Беларусь
80. Проектирование онлайн- сервиса управления продвижением продукции и услуг организации
81. Производственно-экономическая программа повышения качества продукции и услуг предприятий
82. Развитие и модернизация корпоративной информационной системы
83. Развитие и применение математических методов планирования хозяйственной деятельности предприятия
84. Развитие информационных систем в государственных архивах Республики Беларусь
85. Развитие системы информационной безопасности предприятия
86. Развитие электронного управления в странах Евразийского экономического союза.
87. Разработка автоматизированной системы контроля и учёта электроэнергии
88. Разработка информационных аспектов интерфейсов при взаимодействии «человек – человек», «человек – машина» и «машина – машина»
89. Разработка методики оценки деятельности предприятия (организации) по компромиссным критериям
90. Разработка модели системы мониторинга авторизации абонентов в системе передачи данных
91. Разработка организационно-экономического механизма использования информационных ресурсов в управлении туристическим бизнесом.
92. Разработка плана маркетинговых исследований с помощью SWOT-анализа
93. Разработка проектов реструктуризации и развития предприятия
94. Разработка производственной программы предприятия на базе многокритериального анализа.
95. Разработка сбалансированной производственной программы предприятия с помощью методов математического программирования
96. Разработка системы мониторинга информационных ресурсов центра обработки данных
97. Разработка системы продвижения сайта предприятия в сети Интернет
98. Реинжиниринг автоматизированной информационной системы представления и получения информации о кредитах
99. Реинжиниринг процесса управления проектами в ИТ-компании
100. Реинжиниринг сайта на базе использования web-сервисов
101. Реструктуризация информационной системы организации строительной отрасли
102. Система управления информационными ресурсами статистической отчетности
103. Система электронного документооборота в учреждении высшего образования

104. Система электронного документооборота организации
105. Системное моделирование процессов управления промышленным предприятием
106. Снижение риска неплатежей на промышленном предприятии с помощью экономико-математического моделирования
107. Совершенствование информационного взаимодействия в таможенных органах
108. Совершенствование информационного обеспечения управления торговым предприятием
109. Совершенствование информационной системы налогового учета
110. Совершенствование информационной системы управления торговым предприятием
111. Совершенствование подсистем оценки деятельности кафедры (факультета)
112. Совершенствование поиска при помощи методов интеллектуального анализа текстов
113. Совершенствование работы платёжной системы банка
114. Совершенствование системы обеспечения качества разработки программных проектов
115. Совершенствование системы управления запасами предприятия
116. Совершенствование системы управления открытыми ключами проверки электронной цифровой подписи
117. Совершенствование стратегий маркетинговой деятельности коммерческой компании
118. Стратегия инвестиционной деятельности предприятия в условиях риска.
119. Стратегия реализации промышленной продукции в условиях неопределенности.
120. Стратегия управления рисками на производственном предприятии
121. Технологии маркетинговых исследований в сети Internet
122. Технологии цифровой экономики.
123. Управление бизнес-процессами в период цифровой трансформации
124. Управление документооборотом электронных медицинских документов
125. Управление информационными ресурсами «сквозных» технологий цифровой экономики
126. Управление информационными ресурсами мобильной медицины
127. Управление информационными ресурсами цифрового образования
128. Управление корпоративными знаниями для расширенного предприятия
129. Управление процессами разработки и сопровождения информационных ресурсов
130. Управление системой многопродуктовых поставок на предприятии
131. Формирование инновационных программ с применением технологий имитационного моделирования

132. Формирование информационных ресурсов предприятия в сети Интернет для повышения эффективности работы с клиентами
133. Формирование информационных ресурсов финансового рынка Forex на основе технологий интеллектуального анализа данных.
134. Формирование маркетинговой стратегии предприятия с помощью системы сбалансированных показателей
135. Формирование оптимального плана реализации энергетических запасов предприятия
136. Формирование пассажирских потоков на базе информационно-экономического анализа
137. Формирование эффективного инвестиционного портфеля с использованием нейросетевых технологий.
138. Цифровая трансформация банковского сектора
139. Цифровая трансформация в логистике.
140. Цифровая трансформация в образовании.
141. Цифровая трансформация в организациях сельского хозяйства.
142. Цифровая трансформация в организациях социальной сферы.
143. Цифровая трансформация маркетинговой деятельности
144. Цифровая трансформация на предприятиях промышленности.
145. Цифровая трансформация общества как новый этап инновационного развития
146. Цифровая трансформация процессов в высшем учебном заведении
147. Цифровая трансформация финансовых услуг.
148. Цифровые технологии как фактор трансформации
149. Эконометрические методы прогнозирования на промышленном предприятии
150. Эконометрические модели анализа эффективности деятельности предприятий
151. Экономико-математическое моделирование банковского кредитного риска
152. Экономический рост государства в условиях цифровой экономики.
153. SMM - продвижение товаров и услуг организации

