

УДК 621:658.512:004.9

Л.В. Губич, М.Я. Ковалев, Н.П. Муха, Г.П. Матюшенко

## НОРМАТИВНО-ПРАВОВЫЕ ОСНОВЫ ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОЕКТОВ ПО ОСВОЕНИЮ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПРОМЫШЛЕННОСТИ

*Предлагается обзор нормативно-правовой базы для освоения интегрированных информационных систем и технологий, рассматриваются особенности управления выполнением ИТ-проектов, представляются краткие характеристики разработанных методических рекомендаций по реализации ИТ-проектов, которые созданы в ходе реализации заданий государственной научно-технической программы «Электронное управление ресурсами предприятия (CALS-ERP-технологии)» за 2011–2015 гг.*

### Введение

На промышленных предприятиях Республики Беларусь в настоящий момент идут интенсивные процессы модернизации, успех которых невозможен без освоения современных информационных технологий (ИТ), охватывающих прежде всего интеллектуальные процессы инжиниринга и управления производственной деятельностью предприятия. Освоение новых компьютеризированных технологических процессов получения новых образцов изделий с более высокими потребительскими свойствами позволяет в значительной мере решить проблемы ресурсосбережения и мобилизации внутренних ресурсов промышленного потенциала республики.

Проблемы освоения современных интегрированных информационных систем и технологий (ИИСТ) в значительной степени связаны с отсутствием отечественной нормативной базы, регламентирующей процессы реализации ИТ-проектов.

### 1. Особенности управления выполнением ИТ-проектов

В отличие от проектов по созданию новых видов изделий, регламентируемых ЕСКД, ИТ-проекты не являются нормированным видом деятельности даже для профильных ИТ-компаний. При внедрении программного продукта любая компания, начинающая ИТ-проект, сталкивается с ситуацией полной неопределенности по ряду важных вопросов:

- что будет происходить с проектом при смене кадров, изменении финансовой ситуации и пр.;
- как будет развиваться проект при развитии других сфер деятельности предприятия, например реструктуризации подразделений, переоснащении производства, внедрении новых технологий и пр.;
- к чему приведут изменения в работе предприятия после перехода на компьютерные методы работы;
- кто примет на себя ответственность, если в период освоения ИТ показатели работы предприятия будут ухудшаться.

Сегодня наиболее популярным в области внедрения программных систем, если не единственным реально используемым, является ГОСТ 34, хотя применять его в этой области можно только с некоторой натяжкой по следующим причинам. Данный стандарт был разработан Министерством электротехнической промышленности и приборостроения СССР и введен в действие в 1992 г. С учетом времени создания стандарта ясно, что он отражал в первую очередь советский опыт разработки автоматизированных систем, который весьма отличался от опыта разработки западных средств автоматизации, внедряемых сегодня в большинстве ИТ-проектов. За последующие годы в Республике Беларусь никто больше не занимался раз-

витием подобных стандартов, что привело к их моральному старению с учетом бурного развития ИТ начиная с 1990-х гг. Сегодня требуют уточнения базовые положения ГОСТ 34, включая такие определения, как ИТ, автоматизированная система, процесс, проект и т. д. [1].

Советский опыт автоматизации различных сфер деятельности промышленных предприятий опирался на мощные вычислительные центры на базе электронных машин ряда ЕС. В таких центрах эксплуатировались автоматизированные системы различного функционального назначения. За их работу отвечали профессиональные программисты. В задачу конечных пользователей – специалистов разных служб предприятия – входила правильная подготовка исходных данных для запуска соответствующей автоматизированной системы. Именно поэтому в ГОСТ 34 в первую очередь дано определение автоматизированной системы, затем – выполняемых ею функций и в конце – персонала, работу которого автоматизирует эта система.

В настоящее время ситуация радикально изменилась. Имеются распределенные системы ввода и обработки данных, работающие в интерактивном режиме, которыми пользуются различные специалисты предприятия – от директора до кладовщика на складе материалов. Во многих случаях для выполнения своих должностных обязанностей эти специалисты должны пользоваться целым рядом различных автоматизированных систем, не будучи профессиональными программистами.

Вместе с тем сегодня функциональное назначение той или иной системы бывает трудно классифицировать. Многие функции различных программных продуктов пересекаются, поскольку их разработчики развивают свои системы в смежных областях для удержания в поле своего влияния имеющихся клиентов и захвата новых сегментов рынка. Мировые лидеры ИТ-индустрии зачастую предлагают пользователям целую линейку систем автоматизации в большинстве сфер деятельности предприятия: конструировании, электронном документообороте, управлении проектами, технологической подготовке производства, планировании, маркетинге, сбыте продукции и т. д. Поэтому в центре внимания стандартов по внедрению и освоению ИТ должны стоять не автоматизированные системы, а бизнес-процессы предприятия, которые опираются на средства автоматизации и персонал, обученный и способный эффективно использовать эти средства в своей профессиональной деятельности.

На основании изложенного можно сформулировать следующие недостатки использования общеупотребительных стандартов внедрения программных систем:

- не учитывается связь коммерческой и производственной деятельности предприятия с характеристиками программных продуктов, необходимых для ее автоматизации;
- упор делается на разработку или доработку программного обеспечения, а не на проблемы и процессы его внедрения;
- знания стандартов являются поверхностными и отсутствует какая-либо государственная система по их распространению и разъяснению;
- как следствие неправильно употребляются стандарты, которые были заявлены в качестве руководства к действию для выполнения ИТ-проекта.

Международные стандарты в области ИТ также не являются панацеей ввиду того, что они создавались и совершенствовались в других условиях, традициях и практике применения как ИТ, так и систем стандартизации. Кроме того, существенными являются терминологические различия в одних и тех же предметных областях. В области стандартов одни лишь литературные правила перевода недостаточны. Перевод должен быть понятийным, основанным на знании предметной области и соответствующей ей терминологии. В стандарте каждое слово приобретает особую силу и значение, и даже незначительная ошибка переводчика может привести к негативным последствиям. Все это усложняется обилием и многообразием стандартов в области ИТ.

Разработка отечественной научно-методической базы для реализации ИТ-проектов ГНТП «CALS-технологии» в 2006–2010 гг. и ГНТП «CALS-ERP-технологии» в 2011–2015 гг. позволила сделать определенные шаги по импортозамещению услуг на освоение ИТ [2, 3] путем создания типовых решений для разработки и освоения ИИСТ на предприятиях различных отраслей, масштаба и характера производства и разных форм собственности.

Научная и практическая значимость полученных результатов заключается в том, что, в отличие от предлагаемых западных технологий внедрения ИИСТ, были сформулированы следующие концептуальные положения для реализации ИТ-проектов с учетом особенностей состояния и структуры отечественных предприятий:

- эволюционный подход к постановке задач ИТ-проекта на базе предыдущей истории и достижений в информатизации проектных работ и производственных процессов на конкретном предприятии;

- реинжиниринг производственных процессов на основе изменения методов решения задач и содержания проектных работ путем организации виртуальных бизнес-процессов без изменения существующей структуры подразделений;

- применение понятия бизнес-процесса к любому виду инженерной деятельности, в которой участвуют разные подразделения, например к организации сквозного цикла по отдельному технологическому переделу, по отдельному виду работ в технологической подготовке производства (ТПП), к планированию, диспетчированию, сбыту, управлению ресурсами и пр.;

- изменение функций руководителей, а не структуры подразделений для организации сквозных автоматизированных бизнес-процессов, что снимает противоречия между возможностями компьютерных технологий и типовой структурой предприятий;

- документирование в стандартах предприятия всех автоматизированных бизнес-процессов для организации работ в интегрированной информационной системе (ИИС) предприятия;

- техническая приемка и сдача в промышленную эксплуатацию разрабатываемых комплексов методических, информационных и программных средств (КМИПС).

Согласно результатам опросов ИТ-специалистов [4], факторами, способствующими успеху ИТ-проекта, следует назвать:

- участие руководства предприятия в ИТ-проекте – 20 %;

- наличие и соблюдение плана внедрения после завершения ИТ-проекта – 19 %;

- ясные цели и четкие требования как к ИТ-специалистам, так и пользователям – 16 %;

- участие специалистов заказчика в реализации ИТ-проекта – 16 %;

- качество внедряемых ИИСТ и состав команды специалистов исполнителя – 11 %;

- реинжиниринг бизнес-процессов до внедрения ИТ, т. е. упорядочивание системы управления предприятием до начала работы над ИТ-проектом, – 8 %;

- наличие у заказчика стратегии развития предприятия в целом, где неотъемлемой частью являются планы освоения ИТ, – 8 %;

- принятие совместных организационных мер заказчиком и исполнителем для получения быстрой и эффективной отдачи от ИТ-проекта – 2 %.

С учетом всех этих факторов для обеспечения выполнения заданий ГНТП «CALS-ERP-технологии» был разработан типовой алгоритм освоения ИИСТ на предприятии, который реализуется в три этапа. На первом этапе выполняется разработка стратегии информатизации предприятия. Для получения объективной картины имеющегося уровня информатизации и выбора направлений ее развития данный этап должен выполняться предприятием совместно с независимой экспертной организацией, чтобы избежать лоббирования интересов как служб предприятия, так и отдельных ИТ-фирм. Выбор соисполнителей будущих ИТ-проектов по отдельным задачам автоматизации проводится на основе действующего законодательства (рис. 1). На втором этапе реализуются конкретные ИТ-проекты в соответствии с разработанной программой информатизации и освоения ИИСТ (рис. 2). На третьем (завершающем) этапе происходит освоение выпуска новой инновационной продукции с помощью разработанных средств автоматизации и получение экономического и качественного эффекта от освоения ИТ (рис. 3).

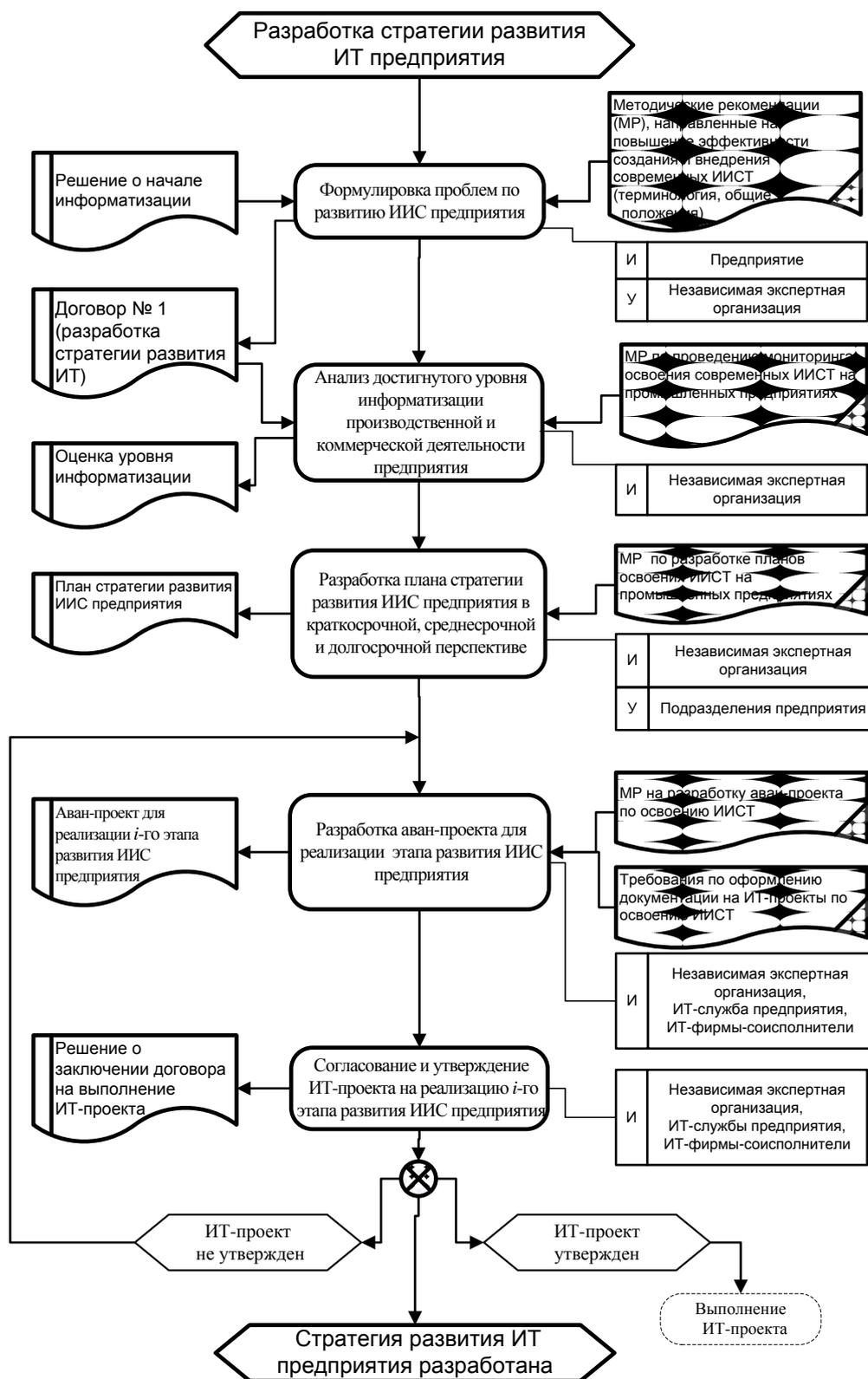


Рис. 1. Схема бизнес-процесса разработки стратегии развития ИТ предприятия (И – исполнитель, У – участник)

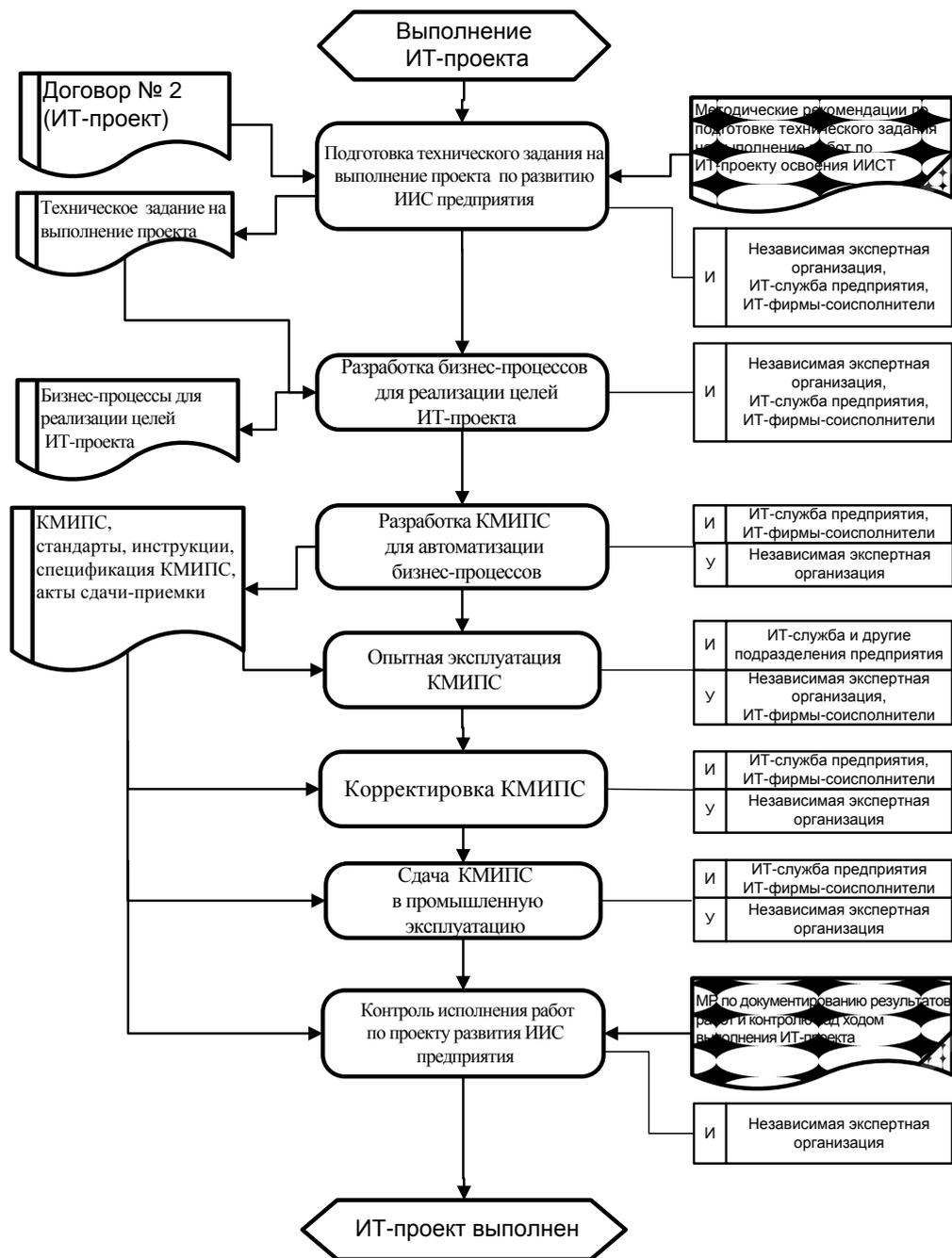


Рис. 2. Схема бизнес-процесса выполнения ИТ-проекта для реализации этапа развития ИИС предприятия

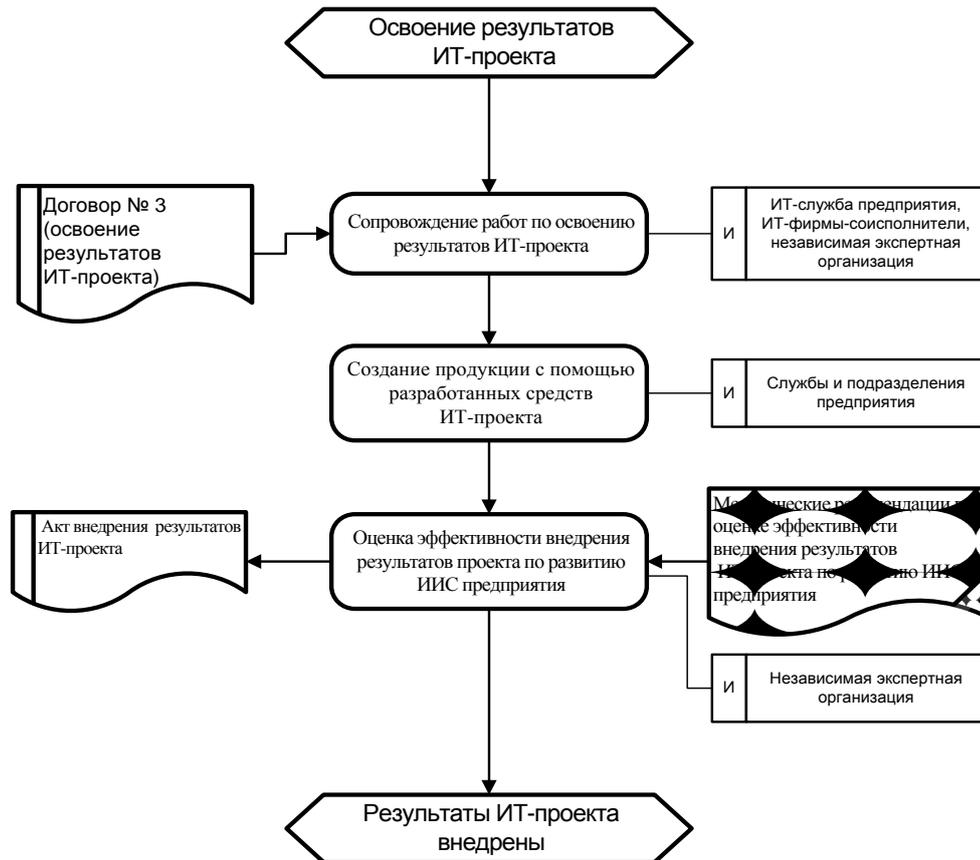


Рис. 3. Схема бизнес-процесса освоения результатов ИТ-проекта

Разработка типового алгоритма опиралась на следующие источники:

#### 1. Международные стандарты:

PMBOK (Project Management Body of Knowledge) – свод правил по управлению проектами [5]. Был создан Американским институтом управления проектами как универсальный свод правил для управления любым проектом в любой отрасли, где описываются процессы управления проектами в терминах интеграции между процессами и взаимодействий между ними, а также цели, которым они служат. Документ регламентирует процессы, охватывающие все стадии жизненного цикла (ЖЦ) проекта (начало, планирование, исполнение, контроль и завершение).

PRINCE2 – английский стандарт на ведение проектов [6]. Изначально он был разработан для ИТ-проектов, потом расширен для использования в любых проектах. В PRINCE2 выделяются восемь стадий процесса (начало проекта, стратегическое управление проектом и т. д.) и восемь компонентов (подготовка проектных документов (бизнес-плана); организационные мероприятия, обеспечивающие выполнение проекта; контроль хода проекта; управление рисками получения отрицательных результатов; управление конфигурациями выполнения отдельных работ и мероприятий; планирование работ; управление качеством выполняемых работ; управление изменениями).

#### 2. Отечественные стандарты, регламентирующие создание новой продукции:

– новая редакция стандартов ЕСКД, где закреплены положения ИТ по обеспечению двух равноправных форм представления технической информации: в бумажном и электронном виде. Ввод в действие изменений в стандартах ЕСКД был утвержден решением Межгосударственного совета по стандартизации, метрологии и сертификации СНГ от 28.02.2006 г.;

– СТБ ИСО 9001 – система стандартов управления качеством выпускаемой продукции;

– СТБ 1080 «Порядок выполнения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по созданию научно-технической продукции».

3. Методологии мировых вендоров на реализацию ИТ-проектов, среди которых наиболее популярны SAP – ASAP (ValueSAP) и Oracle – AIM (Applications Implementation Method).

4. Комплекс нормативно-правовых актов, составляющих правовое обеспечение для выполнения государственных научно-технических программ. В связи с отсутствием регламентирующих стандартов наиболее подходящей формой представления проекта по разработке и внедрению ИИСТ на конкретном предприятии являются регламенты, установленные Государственным комитетом по науке и технологиям Республики Беларусь для подготовки заданий в государственные научно-технические программы (приказ от 25.05.2015 № 158 «Об утверждении примерных форм документов по вопросам разработки и выполнения научно-технических программ»).

## 2. Краткие характеристики разработанных документов по реализации ИТ-проектов

Разработанные методические рекомендации для выполнения работ по освоению ИИСТ ориентированы прежде всего на защиту интересов промышленных предприятий при реализации ИТ-проектов и на достижение успехов при использовании их результатов. Возникновение и разработка таких методических рекомендаций, их состав и содержание диктовались потребностями практической реализации ИТ-проектов в ГНТП «CALS-ERP-технологии» [7–9]. Рекомендации были разработаны для выполнения каждого этапа типового алгоритма реализации ИТ-проекта (таблица).

Разработанные методические рекомендации для реализации ИТ-проекта по созданию ИИС предприятия

Этап реализации ИТ-проекта	Документ
Формулировка проблем по развитию ИИС предприятия	Методические рекомендации, направленные на повышение эффективности создания и внедрения современных ИИСТ (терминология, общие положения)
Оценка достигнутого уровня информатизации производственной и коммерческой деятельности предприятия	Методические рекомендации по проведению мониторинга освоения современных ИИСТ на промышленных предприятиях
Разработка плана стратегии развития ИИС предприятия в краткосрочной, среднесрочной и долгосрочной перспективе	Методические рекомендации по разработке планов освоения ИИСТ на промышленных предприятиях
Разработка аван-проекта для реализации определенного этапа развития ИИС предприятия	Методические рекомендации на разработку аван-проекта по освоению ИИСТ
Разработка, согласование и утверждение проекта на реализацию этапа развития ИИС предприятия	Требования по оформлению документации на ИТ-проекты по освоению ИИСТ
Подготовка технического задания на выполнение проекта по договору с исполнителями проекта по развитию ИИС предприятия	Методические рекомендации по подготовке технического задания на выполнение работ по ИТ-проекту освоения ИИСТ
Документирование и контроль исполнения работ по проекту развития ИИС предприятия	Методические рекомендации по документированию результатов работ и контролю над ходом выполнения ИТ-проекта
Оценка эффективности внедрения результатов проекта по развитию ИИС предприятия	Методические рекомендации по оценке эффективности внедрения результатов ИТ-проекта по развитию ИИС предприятия

### 2.1. Методические рекомендации, направленные на повышение эффективности создания и внедрения современных ИИСТ

Методические рекомендации регламентируют: терминологию в области освоения ИИСТ, определение ИИС предприятия, этапы выполнения ИТ-проектов по внедрению и освоению ИИСТ на промышленных предприятиях (типовой алгоритм), структуру документов по этапам работ ИТ-проекта, определение КМИПС как единицы нормирования работ в ИТ-проектах по внедрению и освоению ИИСТ на промышленных предприятиях.

В основе современного производства лежит пространственная электронная модель объекта проектирования, отражающая его свойства семейством электронных моделей для решения проектных и технологических задач специалистами различного профиля. Электронный чертеж в составе семейства таких моделей становится вспомогательным средством, выполняющим в первую очередь контрольную юридическую, а затем уже производственную функции.

Электронная модель изделия является первоисточником данных для всего производственного цикла, основанного на использовании ИИСТ. Принципиальное изменение формы представления объекта проектирования – от бумажного чертежа к электронной пространственной модели – предполагает комплексную реорганизацию процессов изготовления изделия. Поэтому требуют регламентации методологические аспекты, касающиеся математической основы отображения изделия в электронной КД, технологии выполнения проектных работ, средств автоматизации инженерного труда и их выбора.

Конечным результатом выполнения проекта по разработке и внедрению ИИСТ являются КМИПС, предназначенные для оснащения автоматизированных рабочих мест (АРМ) в подразделениях, осуществляющих взаимосвязанную проектную или финансово-хозяйственную деятельность в ИИС предприятия, а также нормативные документы, регламентирующие выполнение проектных работ с применением ИТ.

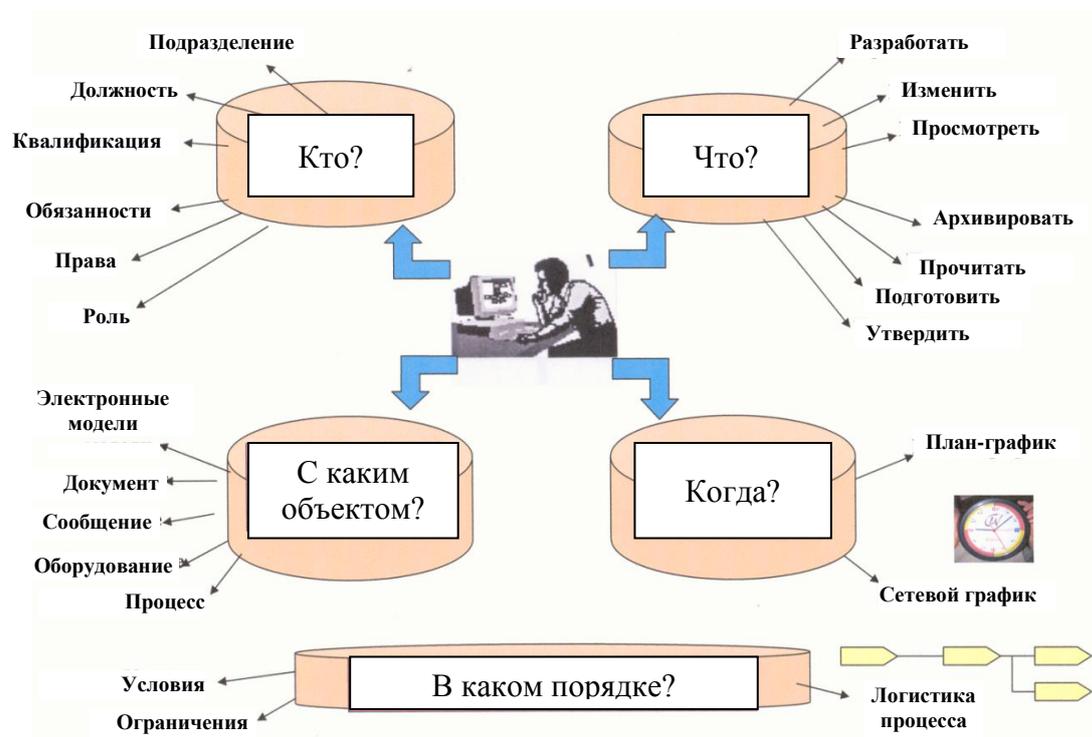


Рис. 4. Задачи, решаемые КМИПС

Введение понятия КМИПС как единой регламентирующей единицы организации выполнения проектов по разработке и внедрению ИИСТ для поддержки ЖЦ продукции и управления ресурсами предприятия позволяет, с одной стороны, унифицировать подходы к автома-

тизации решения разных задач в различных областях, а с другой – подчеркнуть интеграционные подходы к реализации этих задач. Для внедрения ИИСТ в деятельность предприятия мало разработать или купить конкретный программный продукт, надо встроить его в конкретную производственную среду. Для этого требуется (рис 4):

- разработать методику применения программного продукта к решению задач данного конкретного производства (методические средства);
- провести адаптацию программного продукта к конкретным условиям эксплуатации путем настройки его параметров, создания библиотек различных моделей, стандартных элементов, шаблонов документов и т. д. (информационные средства);
- внести изменения в регламент выполнения работ путем дополнения стандартов предприятия положениями ИТ (организационные средства);
- подготовить персонал: обучить его пользоваться не только новыми ИТ, но и, что более существенно, новыми принципами (методологиями) работы. Для достижения гарантированного результата подготовка персонала должна завершаться сертификацией как условием последующего допуска к работе.

Каждый КМИПС должен отвечать следующим требованиям:

- определять в целом бизнес-процесс, либо набор отдельных бизнес-операций, либо состав АРМ, которые выделяются по принципу завершения определенного этапа работ, требующего отчетности и документирования по правилам документооборота предприятия;
- находиться либо на одном компьютере и выполняться одним специалистом, реализующим различные проектные или производственные задачи в соответствии со своими полномочиями, либо на разных компьютерах, объединенных в сеть, где работают специалисты, относящиеся к различным структурным подразделениям;
- обеспечивать реализацию совокупности функций (проектных или производственных задач), которые должны быть решены на данном АРМ в ходе выполнения бизнес-процесса;
- обеспечивать разработку одной или нескольких электронных моделей объектов и процессов проектирования различного назначения (конструкторских, технологических, расчетных, структурных), а также установленных электронных документов, которые возникают при функционировании данного бизнес-процесса, передаются между АРМ и подлежат хранению и документированию;
- позволять создавать комплекты электронных конструкторских и технологических документов, которые разрабатываются на основе электронных моделей, ассоциативно с ними связаны, подлежат отчетности, хранению и распространению в установленном порядке по подразделениям предприятия;
- обеспечивать функционирование процесса на основе совокупности электронных организационно-распорядительных документов (планов-графиков, писем, распоряжений, приказов, извещений и пр.), которые сопровождают автоматизированный процесс.

## ***2.2. Методические рекомендации по проведению мониторинга освоения современных ИИСТ на промышленных предприятиях***

Методические рекомендации регламентируют методы проведения мониторинга и обработки его результатов, формы исходных и итоговых документов результатов мониторинга.

Мониторинг на основе анкетирования проводится среди руководителей и специалистов предприятий по следующим направлениям:

- понимание роли ИИСТ как одной из базовых систем жизнеобеспечения предприятия в современных экономических условиях;
- формирование предложений для организационных изменений, необходимых для эффективного создания, внедрения, эксплуатации и развития ИИСТ;
- определение необходимого уровня и структуры финансирования для создания, внедрения, эксплуатации и развития ИИСТ.

Целью мониторинга является определение реального состояния дел в освоении ИИСТ на промышленных предприятиях по следующим показателям:

- степени готовности коллектива и руководства предприятия к освоению ИИСТ;

– уровню технического оснащения предприятия вычислительной техникой и сетевым оборудованием с требуемыми характеристиками и степени готовности инфраструктуры предприятия к освоению ИИСТ;

– степени освоения систем пространственного геометрического моделирования и инженерного анализа при проектировании новых изделий и степени представления выпускаемых изделий в виде электронных моделей;

– степени освоения систем пространственного геометрического моделирования при проектировании технологической оснастки и имитационного моделирования технологических процессов при запуске в производство новых изделий;

– наличие и уровню средств автоматизации технологического проектирования и управления технологической подготовкой производства;

– степени развития на предприятии системы АСУ;

– наличие средств автоматизации сбыта и гарантийного обслуживания с использованием средств Интернета;

– наличие элементов интеграции перечисленных систем и уровень развития единой информационной системы предприятия;

– уровню развития электронного документооборота на предприятии, включая применение электронной цифровой подписи;

– уровню отражения в стандартах предприятия электронного документооборота и применяемых ИТ.

На основе данных, представленных в анкетах и утвержденных руководителем предприятия, необходимо получить однозначные, достоверные и комплексные сведения:

– о роли, которая отводится на предприятии ИТ для достижения стратегических бизнес-целей его развития;

– уровне инвестиций в ИТ;

– уровне применения ИТ по службам предприятия;

– охвате средствами автоматизации работ по этапам ЖЦ выпускаемой продукции;

– уровне автоматизации работ на отдельных этапах ЖЦ продукции и степени морального старения применяемых систем автоматизации;

– степени интеграции имеющихся систем автоматизации и их соответствии мировому уровню;

– отражении ИТ в нормативной базе предприятия;

– соответствии нормативной базы предприятия требованиям ИСО 9001 и других международных и межгосударственных стандартов;

– эффективности мероприятий по внедрению на предприятии ИТ.

Кроме анкетирования, мониторинг освоения ИТ предлагается проводить с помощью экспертных оценок. Для этого разработаны тематические шкалы, позволяющие определить качественные показатели уровня информатизации в определенной анализируемой области. Шкалы оценки уровня автоматизации в конкретной области помогут определить перечень работ, которые предстоит выполнить для достижения современного уровня применения ИТ в соответствующей службе предприятия. Проведение анализа уровня информатизации с помощью предлагаемых качественных показателей и их отражение в планах развития информационной системы предприятия позволят вовлечь в работу по информатизации коллективы всех подразделений, а также могут стать первым этапом обучения специалистов, их психологической подготовки к переходу на новые методы работы.

Данные шкалы являются линейными, они устанавливают связь между этапами развития автоматизации работ в определенной предметной области и результатами, которые достигались на каждом из этапов. Оценка уровня информатизации проводится путем сопоставления фактически имеющихся результатов автоматизации на том или ином рабочем месте с результатами, установленными для определенного этапа развития автоматизации по разработанной шкале. Таким образом, по шкале развития автоматизации можно оценить наличие опыта освоения ИТ, квалификацию специалистов предприятия, соответствие используемого программного обеспечения мировому уровню (рис. 5).

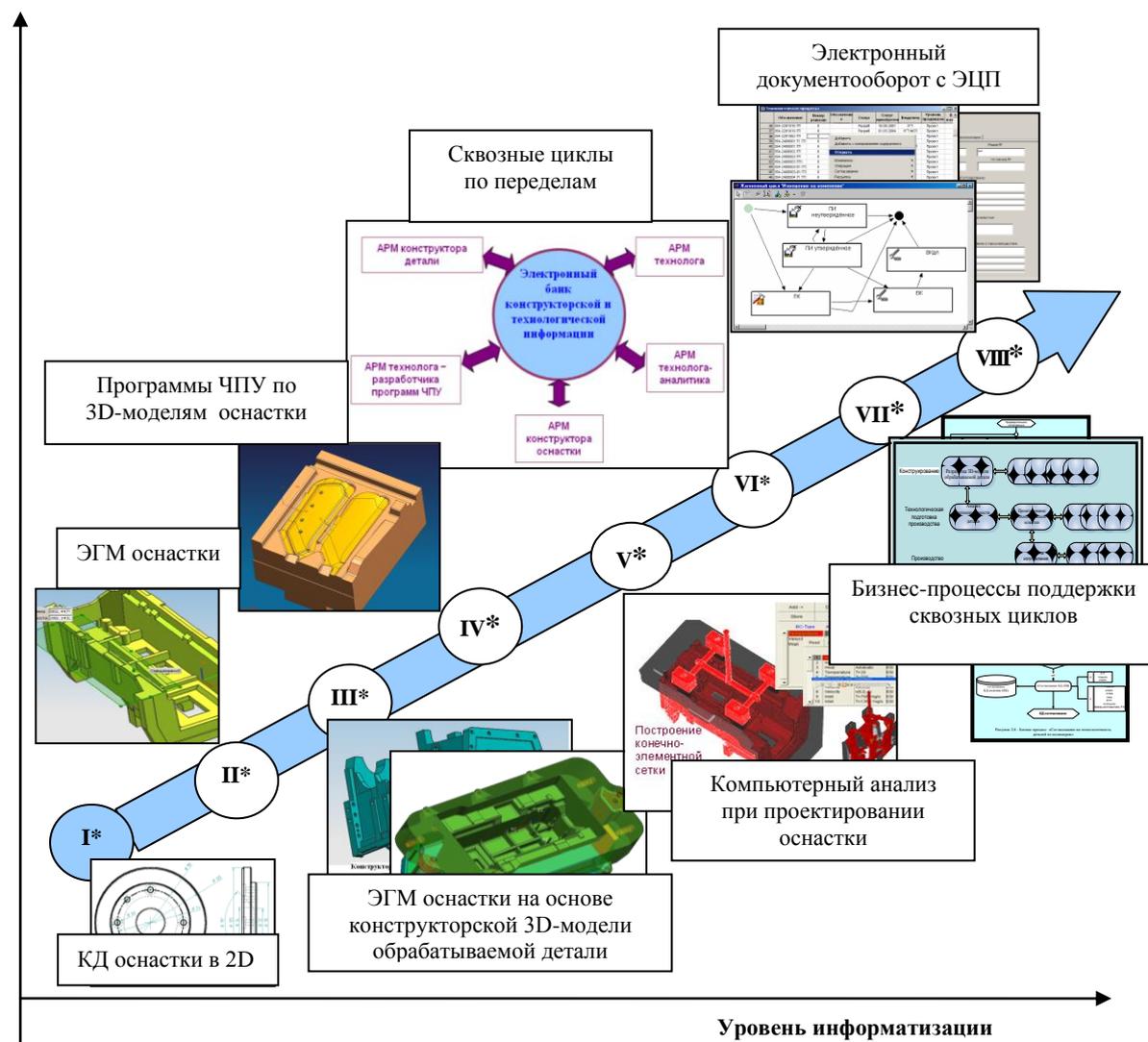


Рис. 5. Шкала оценки уровня информатизации на этапе технологической подготовки производства (ЭЦП – электронная цифровая подпись, ЭГМ – электронная геометрическая модель)

### 2.3. Методические рекомендации по разработке планов освоения ИИСТ на промышленных предприятиях

Методические рекомендации регламентируют состав исходных данных для разработки плана освоения ИИСТ, формы документов для представления разработанного плана, связь показателей освоения ИИСТ со стратегией развития предприятия.

Данные методические рекомендации были гармонизированы с рекомендациями по разработке прогнозов развития коммерческих организаций на пять лет и рекомендациями по разработке бизнес-планов развития коммерческих организаций на год, утвержденных постановлением Министерства экономики Республики Беларусь от 30 октября 2006 г. № 186. Такой подход обеспечивает методологическое и методическое единство планов развития ИИСТ и прогнозов развития организаций, отражает взаимосвязи и взаимодействия двух разрабатываемых стратегических документов предприятия.

Основные целевые параметры в плане развития ИИСТ на предприятии формируются по направлениям, отражающим роль и взаимосвязи ИТ с техническим перевооружением и модернизацией производства, расширением товарных рынков и стратегией маркетинга выпускаемой продукции, достижением целевых показателей роста производства, заработной платы и экспорта продукции, достижением требуемых значений обобщающих показателей эффективности использования ресурсов.

В планах освоения ИИСТ должны найти свое отражение следующие базовые направления:

- представление выпускаемых изделий в виде пространственных электронных моделей;
- организация на предприятии электронного документооборота с применением ЭЦП;
- создание системы бизнес-процессов для управления предприятием;
- обеспечение электронного управления производством и ресурсами предприятия;
- разработка нормативной базы предприятия, поддерживающей функционирование ИТ.

По каждому из этих направлений в зависимости от исходного уровня информатизации должны быть определены задачи развития ИТ на предприятии в краткосрочной, среднесрочной и долгосрочной перспективе.

#### ***2.4. Методические рекомендации по разработке аван-проекта по освоению ИИСТ***

Методические рекомендации уточняют положения СТБ 1080 – 2011 «Порядок выполнения научно-исследовательских, опытно-конструкторских и опытно-технологических работ по созданию научно-технической продукции» применительно к выполнению аван-проектов с учетом особенностей и специфики реализации проектов по ИТ. В отличие от существующих последовательных процессов проектирования и запуска в производство новых изделий, опирающихся в основном на эмпирические методы, опыт и знания специалистов и нормативную базу, которая регламентирует ручную чертежную технологию проектирования, при освоении ИИСТ требуется:

- освоить методы научно обоснованного компьютерного моделирования новых изделий с применением вычислительных методов инженерного анализа;
- обеспечить условия для параллельной работы специалистов различных профилей и организации виртуальных бизнес-процессов по видам технологических переделов, по отдельным циклам планирования и управления производством;
- перейти к организации на предприятии сквозных процессов проектирования, управления производством и качеством продукции, ее сбытом и эксплуатацией путем коренного изменения существующих бизнес-процессов;
- создать базу знаний предприятия и новую нормативную базу, поддерживающую применение ИТ во всех сферах деятельности предприятия.

Для каждого предприятия проект освоения и внедрения ИИСТ является уникальным и учитывает множество различных факторов. Умение учесть эти факторы и построить стратегию реализации ИТ-проекта, максимально соответствующую условиям конкретного производства, является главным условием его успешного выполнения.

В ходе выполнения аван-проекта по освоению ИИСТ необходимо:

- обосновать необходимость, целесообразность и возможность выполнения проекта;
- изучить мировой, российский и отечественный опыт создания, внедрения и эксплуатации ИИС на аналогичных предприятиях;
- провести сравнительный анализ показателей эффективности работы предприятий с разным уровнем применения ИТ (при наличии данных);
- обосновать улучшение технико-экономических показателей работы предприятия либо качества выпускаемой продукции после освоения новых ИТ;
- разработать план мероприятий по организации разработки, внедрения и эксплуатации ИИСТ на предприятии, по обучению и переподготовке кадров;
- разработать предложения по созданию или модернизации необходимой инфраструктуры базовых вычислительных, информационных и программных средств, необходимых для ввода в действие и функционирования ИИСТ;
- составить проект технического задания на предлагаемый проект по созданию и освоению ИИСТ на предприятии, для которого реализуется данный аван-проект;
- оформить комплект документов на аван-проект;
- рассмотреть и утвердить разработанный аван-проект.

### **2.5. Требования по оформлению документации на ИТ-проекты по освоению ИИСТ**

Состав комплекта документов на ИТ-проект и их форма должны соответствовать требованиям, установленным Государственным комитетом по науке и технологиям (ГКНТ) Республики Беларусь для подготовки заданий в ГНТП (приказ № 158 от 25.05.2015 «Об утверждении примерных форм документов по вопросам разработки и выполнения научно-технических программ»). Основными документами являются: форма 1 «Задание государственной научно-технической программы», форма 2 «Этапы выполнения задания научно-технической программы», форма 3 «Технико-экономическое обоснование. Пояснительная записка». Требования к содержанию документов касаются: цели ИТ-проекта, которая должна отразиться в его наименовании; состава работ, в котором должны быть сформулированы задачи, обеспечивающие достижение поставленной цели; результатов ИТ-проекта, которые должны соответствовать поставленным задачам; освоения результатов ИТ-проекта, которые будут использованы при выпуске новой высокотехнологичной конкурентоспособной продукции.

При определении задач, которые должны быть решены при выполнении задания, требуется отразить следующие аспекты:

- связь освоения и внедрения средств автоматизации с выпуском определенного вида продукции и перспективами ее сбыта в различных сегментах рынка;
- связь с созданием на предприятии интегрированной информационной среды и освоением CALS-ERP-технологий;
- изменение нормативной базы предприятия для законодательного закрепления принципов функционирования ИТ.

### **2.6. Методические рекомендации по подготовке технического задания на выполнение работ по ИТ-проекту освоения ИИСТ**

Методические рекомендации регламентируют цели и задачи ИТ-проекта на создание ИИС предприятия, требования к компонентам ИИС предприятия, обязанности заказчика и исполнителя, состав проектной и эксплуатационной документации, правила приемки результатов по этапам и ИТ-проекта в целом, обязанности по гарантийному обслуживанию результатов ИТ-проекта.

Отечественные предприятия, с учетом имеющегося на данном этапе уровня развития информатизации, нуждаются, прежде всего, в стандартах, регламентирующих работы на ранних стадиях реализации ИТ-проектов – на стадиях выбора ИИСТ и планирования этапов ИТ-проекта по их освоению. При этом на старте ИТ-проекта представления о его результатах у заказчика и исполнителя весьма различаются. Заказчик в большинстве случаев в силу своей слабой компетентности в возможностях ИТ представляет себе автоматизацию как выполнение своих привычных работ и обязанностей, только уже с помощью компьютера. Исполнитель, хорошо зная возможности своего программного продукта, но не желая разбираться с производственными и психологическими особенностями заказчика, пытается убедить его перестроить свою работу под алгоритмы, реализованные в программе, на том основании, что эти алгоритмы где-то хорошо работают. Однако никто не гарантирует, что после изменения работы предприятия и неизбежного в таком случае спада в его работе с помощью ИТ будут достигнуты впечатляющие успехи.

Такое противоречие интересов заказчика и исполнителя можно разрешить только разумными компромиссами для соблюдения баланса интересов:

- заказчик должен понимать, что изменения в его работе неизбежны при освоении ИТ, и быть готовым к таким изменениям;
- исполнитель должен глубже вникать в проблемы заказчика и руководствоваться медицинским принципом «не навреди», чтобы создать благоприятные условия для эффективного освоения новых методов работы.

В данной ситуации стандарты могут помочь снизить степень этой неопределенности и повысить вероятность успешного завершения ИТ-проекта. При этом соглашение о реализации ИТ-проекта на основе тех или иных стандартов является взаимовыгодным решением, которое удовлетворяет потребностям как заказчика проекта, так и его исполнителя.

Разработка КМИПС должна включать следующие стадии:

а) уточнение и согласование каждым соисполнителем с исполнителем технических и функциональных характеристик КМИПС, которые должны утверждаться соответствующим протоколом;

б) испытания и сдачу опытного образца КМИПС, устранение замечаний, выявленных в ходе сдачи, согласование и утверждение акта технической приемки в опытную эксплуатацию;

в) корректировку КМИПС по результатам опытной эксплуатации, испытания и сдачу в промышленную эксплуатацию, согласование и утверждение акта технической приемки в промышленную эксплуатацию.

### ***2.7. Методические рекомендации по документированию результатов работ и контролю над ходом выполнения ИТ-проекта***

Методические рекомендации регламентируют правила документирования отдельных КМИПС и результатов работ ИТ-проектов по внедрению и освоению ИИСТ на промышленных предприятиях, состав индикаторов и методики определения их значений для контроля хода выполнения ИТ-проекта, разработку программы и методики испытаний ИИС на предприятии и сдачу ее в промышленную эксплуатацию.

В методических рекомендациях определен перечень отчетной документации по разработке КМИПС, приведены правила и требования к ее содержанию и оформлению. Данные методические рекомендации направлены на унификацию представления отчетной документации по выполнению ИТ-проекта.

### ***2.8. Методические рекомендации по оценке эффективности внедрения результатов ИТ-проекта по развитию ИИС предприятия***

Методические рекомендации регламентируют правила расчета оценки эффективности освоения ИИСТ на предприятии, состав работ по сопровождению и гарантийному обслуживанию при освоении результатов ИТ-проекта.

Представлены три подхода к оценке эффективности освоения ИИСТ:

1. Рекомендации по формированию на предприятии сбалансированной системы показателей для оценки эффективности освоения ИИСТ по всему ЖЦ выпускаемой продукции.

2. Рекомендации по формированию на предприятии расширенной системы количественных показателей освоения ИИСТ по этапам ЖЦ выпускаемой продукции.

3. Рекомендации по расчету эффективности освоения ИИСТ в денежной форме на основе экспертной оценки роли ИТ в достижении значений основных показателей развития предприятия.

Методология управления предприятием на основе сбалансированной системы показателей (ССП) неразрывно связана со всеми аспектами освоения ИИСТ, которые должны рассматриваться как инструмент и инновации, необходимые для достижения стратегических целей предприятия и получения намеченных значений ССП для оценки его работы. С общей стратегией развития предприятия должны быть неразрывно связаны реализуемые ИТ-проекты, оценка эффективности которых должна основываться на комплексных подходах, использующих как качественные, так и количественные показатели влияния результатов ИТ-проекта на бизнес-процессы всего предприятия.

При формировании ССП производится оценка как финансовых эффектов от внедрения информационной системы (снижения стоимости и продолжительности операционных процессов), так и нефинансовой составляющей эффекта от автоматизации (повышения лояльности клиента, темпов вывода на рынок новых продуктов, качества управленческих решений и т. п.). В результате формируется полное и всестороннее (сбалансированное) описание состояния предприятия. Достоинством методологии является возможность оценить все явные и неявные факторы эффективности ИТ-проектов и увязать их с общей стратегией предприятия. ССП может быть использована не просто как комплексный индикатор состояния предприятия, а как

элемент управления, который обеспечивает связь между стратегическими целями и операционной деятельностью менеджмента предприятия.

### Заключение

План развития ИИСТ на предприятии должен представлять собой комплекс научно обоснованных и целевых ориентиров, основных направлений и параметров развития:

- систем и средств автоматизации процессов по всему ЖЦ выпускаемой продукции (проектированию, технологической подготовке производства, планированию и управлению производством, снабжению, сбыту, обслуживанию и пр.);

- электронного управления документооборотом и ресурсами предприятия (трудовыми, материальными и финансовыми);

- ИИС предприятия, работающей в режиме реального времени и объединяющей все имеющиеся и планируемые к освоению системы автоматизации;

- средств (технических, финансовых, интеллектуальных), необходимых для достижения поставленных целей, а также организационно-технических мер, обеспечивающих благоприятную среду функционирования ИИС.

ИТ-проекты должны быть связаны со стратегическими целями развития предприятия и направлены на использование возможностей современных ИИСТ при решении задач:

- модернизации на инновационной основе действующего производства;

- создания новых современных производств с высоким уровнем компьютеризации технологических процессов;

- внедрения энерго- и ресурсосберегающих технологий, одной из которых является электронное управление ресурсами предприятия;

- повышения производительности труда, прежде всего в инженерной сфере для постоянного обновления номенклатуры выпускаемых изделий и ускоренного запуска их в производство;

- сокращения цикла подготовки производства и повышения ее качества на основе современных ИТ проектирования и инженерного анализа технологических процессов и технологической оснастки, включая ее изготовление в инструментальном производстве.

### Список литературы

1. Кузьмин, Р. Процессы, проекты и российские компании [Электронный ресурс]. – 2014. – Режим доступа : <http://blog-of-roman.blogspot.ru/2009/09/blog-post.html>. – Дата доступа : 25.02.2014.

2. Информационные технологии поддержки жизненного цикла изделий машиностроения. Проблемы и решения / Л.В. Губич [и др.]. – Минск : Беларус. навука, 2010. – 285 с.

3. Внедрение на промышленных предприятиях информационных технологий поддержки жизненного цикла продукции : метод. рекомендации / Л.В. Губич [и др.]; науч. ред. А.В. Тузиков. – Минск : Беларус. навука, 2012. – 189 с.

4. Аншина, М. Проблемы стандартизации проектной деятельности в области ИТ / М. Аншина, В. Бузмаков // Корпоративные системы. – 2007. – № 1.

5. Вопросы адаптации решений по управлению проектами под РМВОК 4 [Электронный ресурс]. – 2014. – Режим доступа : <http://www.microsoftproject.ru>. – Дата доступа : 25.02.2014.

6. Что такое PRINCE2 [Электронный ресурс]. – 2014. – Режим доступа : <http://blog-of-roman.blogspot.ru>. – Дата доступа : 25.02.2014.

7. Реорганизация деятельности предприятий на базе ИТ : в 3 ч. / Л. Губич [и др.] // Наука и инновации. – 2012. – Ч. 1. – № 9. – С. 34–41 ; Ч. 2. – № 10. – С. 47–52 ; Ч. 3. – № 11. – С. 37–41.

8. Губич, Л. Роль стандартизации в освоении информационных технологий на промышленных предприятиях / Л. Губич [и др.]. – [Электронный ресурс]. – 2012. – Режим доступа : <http://www.3info.by/Magazine/Magazine.aspx>. – Дата доступа : 25.02.2014.

9. Стандартизация и информатизация – инструменты модернизации предприятия : в 2 ч. / Л. Губич [и др.] // Наука и инновации. – 2014. – Ч. 1. – № 7. – С. 34–37 ; Ч. 2. – № 8. – С. 39–42.

Поступила 15.12.2015

*Объединенный институт проблем  
информатики НАН Беларуси,  
Минск, Сурганова, 6  
e-mail: lab115@newman.bas-net.by*

**L.V. Gubich, M.Y. Kovalyov, N.P. Mukcha, G.P. Matiushenko**

**REGULATORY FUNDAMENTALS FOR IMPLEMENTATION  
OF INFORMATION TECHNOLOGY PROJECTS IN INDUSTRY**

The article provides an overview of the existing regulatory basis for the development of IIST. The features of IT projects management and a brief description of methodological recommendations on implementation of IT projects of the State scientific and technical Program «Electronic enterprise resource planning (CALS-ERP-technology)» for 2011–2015 are considered.