

УДК 004.9

**Межкорпоративная информационно-аналитическая система  
мониторинга проектной деятельности предприятия**

**Султанов Ф.Ф.**

*Уфимское моторостроительное производственное объединение,*

*ул. Ферина, 2, Уфа, 450039, Россия*

*e-mail: felix86\_4@mail.ru*

**Аннотация**

Представлено описание разработанной специалистами открытого акционерного общества «Уфимское моторостроительное производственное объединение» (ОАО «УМПО») межкорпоративной информационной системы (ИС) управления проектами на базе Microsoft Enterprise Project Management (EPM), реализующей взаимодействие между основными участниками проекта, в т.ч. территориально разделенными друг от друга. Создаваемое системой единое информационное пространство позволяет осуществлять мониторинг реализации всех этапов жизненного цикла проекта и оптимизировать процесс принятия решений.

На первом этапе разработки ИС проведен анализ взаимодействия нескольких предприятий в рамках инновационного проекта, реализуемого по федерально-целевой программе и разработан алгоритм их объединения в единое информационное пространство с учетом большого количества информации по проекту и коммуникационных барьеров между участниками проектной

деятельности. Результатом проведенного исследования стала методика формирования системы информационного взаимодействия предприятий, участвующих в реализации инновационного проекта разработанная специалистами ОАО «УМПО» совместно с Департаментом авиационной промышленности Минпромторга России. На основе созданной методики реализована модель информационного взаимодействия между предприятиями. В соответствии со структурой информационного взаимодействия определены основные требования, предъявляемые к системе для более эффективного управления инновационным проектом. Теоретико-методологическую основу исследования составили теории структурного анализа, системного анализа, реинжиниринга бизнес-процессов.

**Ключевые слова:** межкорпоративная информационная система, управление проектом, единое информационное пространство, жизненный цикл проекта.

## **Введение**

Главным фактором выхода предприятия на новый, качественный уровень является инновационное развитие, что в свою очередь, способствует интенсивному внедрению последних достижений науки и техники в производство.

Инновационная деятельность предприятий направлена помимо коммерциализации результатов исследований и разработок еще и на совершенствование, улучшение качества товаров, услуг, технологий их изготовления [1]. Применение методов проектного управления и современных

информационных технологий для наукоемкой отрасли определяет конкурентоспособность промышленного предприятия.

Одной из наукоемкой и технологичной сфер управленческой деятельности является освоение высокотехнологичного изделия. Сложность данной сферы объясняется большой номенклатурой, сложностью конструкции и технологии изготовления изделия, такого как авиационный двигатель, постоянным контролем со стороны государственных органов и отраслевых министерств, а также изменчивым процессом реализации проекта вследствие различных внешних факторов, что не представляет возможным отслеживать, анализировать и контролировать все процессы в рамках проекта, используя лишь бумажный носитель [2].

Задача управления проектом может усложняться еще и наличием нескольких организаций, участвующих в реализации проекта. Возникают коммуникационные барьеры между участниками проектной деятельности, мешающие эффективному управлению.

Управление информацией при реализации сложного инновационного проекта на машиностроительном предприятии с участием нескольких организаций многократно усложняет задачу мониторинга изменений и принятия соответствующих решений. Поэтому создание единого информационного пространства между участниками проекта является важнейшей задачей для успешной реализации сложного инновационного проекта.

Таким образом, в рамках реализации инновационного проекта возникает объективная необходимость создания межкорпоративной информационной

системы для эффективного взаимодействия предприятий – участников проекта и повышения качества реализации проекта.

## **Управление инновационными проектами в рамках жизненного цикла реализации проекта**

**Управление проектами** (англ. *project management*) — в соответствии с определением международного стандарта ISO 21500 – применение методов, инструментов, техник и компетенций к проекту. Само понятие "проект" в ISO 21500 определяется как уникальный набор процессов, состоящих из скоординированных и управляемых задач с начальной и конечной датами, необходимых для достижения цели. Достижение цели проекта требует получения результатов, соответствующих заранее определенным требованиям, в том числе ограничениям, таким как время, деньги и ресурсы [3].

Управление проектом, контур которого включает процессы планирования, учета, анализа, контроля и регулирования, осуществляется на 3-х уровнях:

1. Общее управление проектом (соответствие установленным целям и задачам) осуществляется со стороны руководителя проекта.

Руководитель проекта согласовывает и утверждает изменение или выполнение этапов проекта (контроль сроков и % завершения работ).

2. Управление этапами проекта осуществляется главными инженерами проекта и менеджерами по функциональным направлениям проекта.

Менеджер проекта осуществляет общее руководство проектом в рамках предприятия, разрабатывает план реализации проекта, проводит мониторинг выполнения планов-графиков реализации проекта, предоставляет отчеты о выполнении работ Руководителю проекта.

3. Управление задачами проекта осуществляется специалистами (инженерами проектного офиса).

Инженер проектного офиса обеспечивает выполнение плана-графика работ, еженедельно актуализирует информацию в системе, проставляя % завершения, даты их окончания с приложением к соответствующей работе подтверждающих документов в электронном виде.

Управление проектом ведется на протяжении всего жизненного цикла проекта, начиная со стадии инициализации и до закрытия/завершения проекта (рис. 1).



Рис. 1. Этапы реализации и функции управления проектом

# **Организация единого информационного пространства на примере управления инновационным проектам «Организация производства компонентов вертолётных двигателей типа ВК-2500 в ОАО «УМПО»**

Инновационная деятельность является важнейшим ресурсом технологического развития предприятия, обязательным условием сохранения и инструментом мобилизации его научно-технического потенциала. В рамках развития инновационного потенциала ОАО «УМПО» реализуется инновационный проект освоения высокотехнологичного изделия – компонентов двигателей типа ТВ3-117 и ВК-2500.

Данный проект решает важнейшую государственную задачу организации серийного производства компонентов двигателей типа ВК-2500 на территории Российской Федерации с целью обеспечения реализации государственной программы «импортозамещения», а также создания ресурсной базы и технологической платформы для серийного производства современных вертолетных двигателей.

В результате реализации проекта будет обеспечена стратегическая независимость отечественной вертолетостроительной отрасли, ликвидированы внутриотраслевая конкуренция между предприятиями, дублирование производственных мощностей, и осуществлена эффективная организация серийного производства двигателей двойного назначения для российских вертолетов.

Данный проект является крупным, долгосрочным (срок реализации более 5 лет), высокотехнологичным и инновационным. Учитывая сложную иерархическую структуру проекта и большое количество участников, его можно назвать мультипроектом. При этом добавляются строго определенные нормативно-законодательные рамки реализации проекта.

Для успешной реализации крупного инновационного проекта, такого, как «Организация производства компонентов вертолётных двигателей типа ВК-2500 в ОАО «УМПО», в котором участвуют несколько предприятий, требуются специальные условия. Одним из основных условий эффективной реализации проекта является создание единого информационного пространства.

Единое информационное пространство (ЕИП) предполагает отказ от прямого взаимодействия и передачи данных между участниками проекта на протяжении всего жизненного цикла (ЖЦ). Все коммуникации между ними должны осуществляться через ЕИП, которое характеризуется следующим:

- Информация представлена в электронном виде, что повышает эффективность создания, хранения, изменения информации и доступа к данным.
- ЕИП охватывает всю предметную область и содержит информацию об изделии, сформированную любым участником проекта на любом этапе его реализации.
- ЕИП выступает единственным источником данных для любого участника проекта, предоставляя (в соответствии с правами доступа) нужную информацию в любое время в требуемом виде.

- Для интеграции программно-аппаратных средств используются только международные, государственные и отраслевые стандарты, поддерживаемые подавляющим большинством производителей прикладных систем. Эти стандарты регламентируют вопросы представления и обмена данными об изделии, а также процессы взаимодействия прикладных систем между собой.

- Для создания ЕИП используются существующие на предприятии программно-аппаратные средства. Это означает, что предприятиям не нужно отказываться от уже используемых прикладных систем и терять, таким образом, сделанные в них инвестиции. Вопрос стоит только об адаптации этих систем между собой.

ЕИП, как схема взаимодействия между собой участников проекта, развивается в течение всего ЖЦ проекта, используя новейшие достижения в области вычислительной техники и информационно-коммуникационных технологий, позволяющие обеспечить целостность данных, повысить скорость поиска и доступа к данным, организовать географически удаленный доступ к данным и значительно повысить скорость принятия решений в случае возникновения отклонений.

### **Внедрение межкорпоративной информационной системы**

В проекте «Организация серийного производства компонентов вертолетных двигателей» участвуют несколько предприятий, таких как ОАО «УМПО», ОАО «ММП им. В.В. Чернышева», ОАО «Климов»,



ФГУП «Спецстройтехнологии» при Спецстрое России», ЗАО «Казанский Гипронииавиапром» и др. Все предприятия удалены друг от друга территориально и отвечают за определенную часть выполнения проекта.

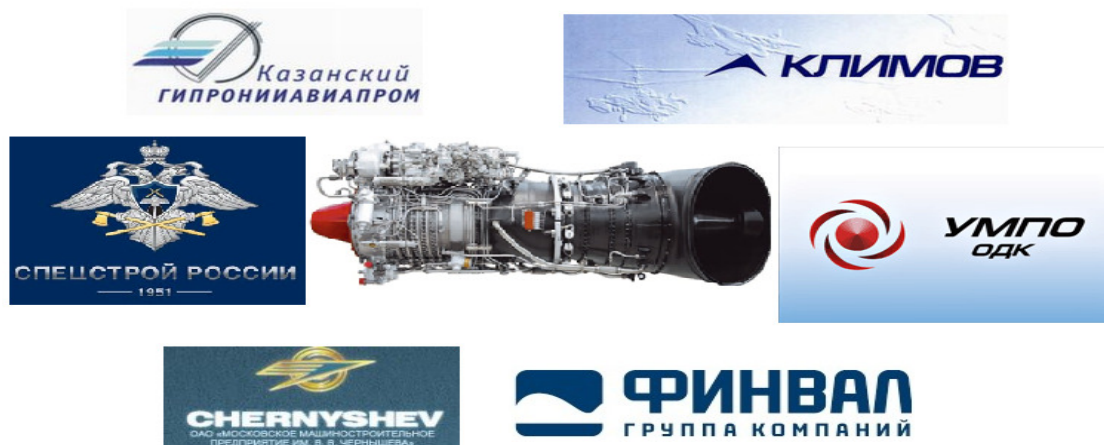


Рис. 2. Предприятия – участники реализации проекта

Заказчиком проекта является Минпромторг России, разработку проектно-сметной документации осуществляет ЗАО «Казанский Гипронииавиапром» совместно с ЗАО «Финвал-Индастри», поставку оборудования и строительномонтажные работы – ФГУП «Спецстройтехнологии» при Спецстрое России», производство компонентов вертолетных двигателей осуществляется в ОАО «УМПО», ОАО «ММП им. В.В. Чернышева» и ОАО «Климов».

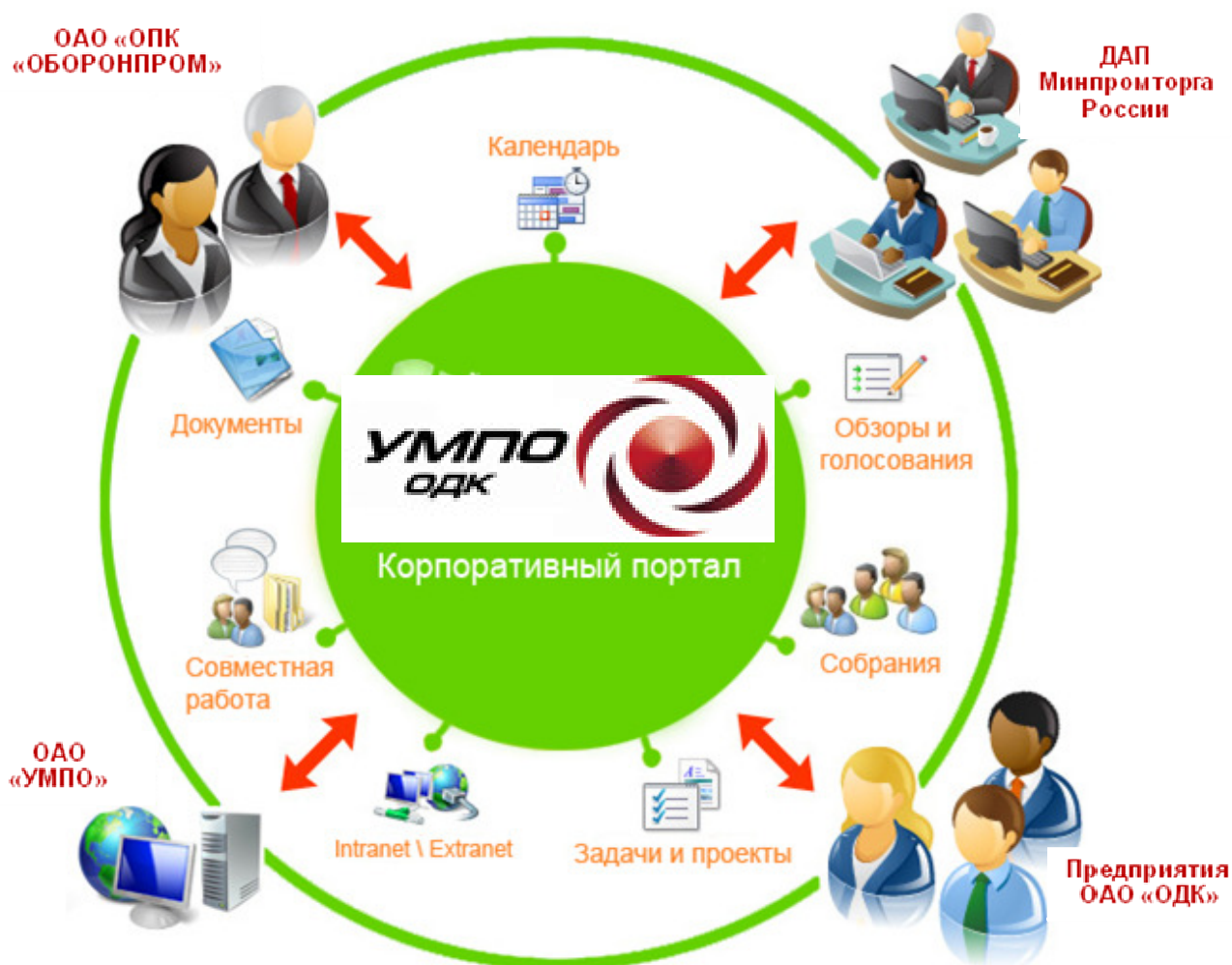


Рис. 3. Модель взаимодействия предприятий – участников проекта

Рассмотрим модель взаимодействия организаций в рамках проекта «Организация производства компонентов вертолётных двигателей типа ВК-2500 в ОАО «УМПО».

Для решения задачи организации единого информационного пространства разработана система информационного взаимодействия между предприятиями. В качестве базы реализации и разработки ИС использовалась информационная система управления проектами (ИСУП) ОАО «УМПО».

ИСУП - это набор IT- инструментов, предназначенный для информационной поддержки управления проектами в компании и повышения эффективности

ведения работ по проектам за счет использования средств мониторинга экономических, технических и организационных показателей проекта в информационно-аналитической системе, обеспечения актуальной информацией участников проекта, создания единого информационного пространства между проектными и функциональными подразделениями.

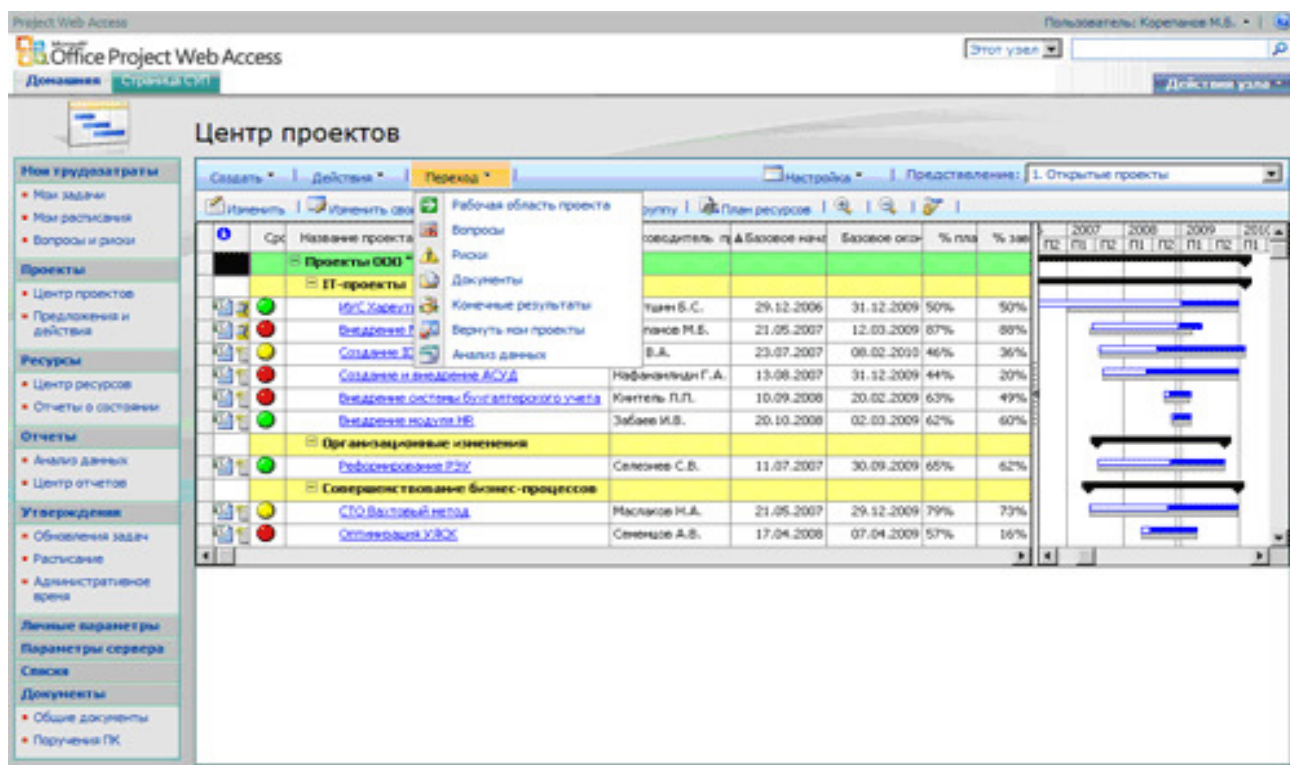


Рис. 4. Информационная система управления проектами на ОАО «УМПО»

Детализированный план-график реализации проекта, загруженный в ИС, отражает последовательность и сроки выполнения этапов проекта на протяжении всего жизненного цикла проекта, экономические, технические и организационные показатели проекта, а также исполнителей конкретных задач по проекту.

Состояние: выполнен возврат Последнее изменение: 20.06.2013 10:15 Версия: Опубликованные																				
Иден	СДР	Название задачи	Длительность	Начало	Окончание	% завершения	06.2012				02.07.2012									
							Вт	Ср	Чт	Пт	Сб	Вс	Пн	Вт	Ср	Чт	Пт	Сб	Вс	
1	1	Внедрение ИСУП	155,38д	09.01.2013	27.08.2013	85%														
2		Реконструкция и техническое перевооружение ИСУП	364,13д	16.07.2012	30.12.2013	44%														
1	1	Реконструкция и техническое перевооружение ИСУП	364,13д	16.07.2012	30.12.2013	44%														
2	1.1	Разработка ПСД по корпусу 75	364,13д	16.07.2012	30.12.2013	44%														
3	1.1.1	Разработка ПСД по ПТЦ №184, ПТИ	364,13д	16.07.2012	30.12.2013	44%														
4	1.1.1.1	Разработка тех. части по ПТЦ № 30д	30д	30.10.2012	10.12.2012	100%														
5	1.1.1.1.1	Получение положительного заключения	30д	30.10.2012	10.12.2012	100%														
6	1.1.1.2	Разработка тех. части по ПТЦ № 236,38д	236,38д	16.07.2012	28.06.2013	53%														
7	1.1.1.2.1	1. Подготовка и передача исходных данных	52д	16.07.2012	25.09.2012	100%														
8	1.1.1.2.1.1	Формирование исходных данных	8д	16.07.2012	25.07.2012	100%														
9	1.1.1.2.1.1.1	Формирование исходных данных	8д	16.07.2012	25.07.2012	100%														
10	1.1.1.2.1.1.2	Формирование исходных данных	8д	16.07.2012	25.07.2012	100%														
11	1.1.1.2.1.1.3	Формирование исходных данных	8д	16.07.2012	25.07.2012	100%														
12	1.1.1.2.1.1.4	Формирование исходных данных	8д	16.07.2012	25.07.2012	100%														
13	1.1.1.2.1.1.5	Формирование исходных данных	8д	16.07.2012	25.07.2012	100%														
14	1.1.1.2.1.1.6	Формирование исходных данных	8д	16.07.2012	25.07.2012	100%														
15	1.1.1.2.1.1.7	Формирование исходных данных	8д	16.07.2012	25.07.2012	100%														
16	1.1.1.2.1.2	Отработка по приказу-разработке	15д	27.07.2012	16.08.2012	100%														
17	1.1.1.2.1.3	Сбор данных, обобщение, проработка	18д	20.08.2012	12.09.2012	100%														
18	1.1.1.2.1.4	Формирование перечня и количеств	2д	13.09.2012	14.09.2012	100%														
19	1.1.1.2.1.5	Анализ полученной информации	4д	17.09.2012	20.09.2012	100%														
20	1.1.1.2.1.6	Сбор и передача недостающих данных	3д	21.09.2012	25.09.2012	100%														
21	1.1.1.2.1.6.1	Сбор и передача недостающих данных	3д	21.09.2012	25.09.2012	100%														
22	1.1.1.2.1.6.2	Сбор и передача недостающих данных	3д	21.09.2012	25.09.2012	100%														
23	1.1.1.2.1.6.3	Сбор и передача недостающих данных	3д	21.09.2012	25.09.2012	100%														
24	1.1.1.2.1.6.4	Сбор и передача недостающих данных	3д	21.09.2012	25.09.2012	100%														
25	1.1.1.2.1.6.5	Сбор и передача недостающих данных	3д	21.09.2012	25.09.2012	100%														
26	1.1.1.2.1.6.6	Сбор и передача недостающих данных	3д	21.09.2012	25.09.2012	100%														
27	1.1.1.2.1.6.7	Сбор и передача недостающих данных	3д	21.09.2012	25.09.2012	100%														
28	1.1.1.2.2	2. Разработка технических заданий на оборудование	21д	12.09.2012	10.10.2012	100%														
29	1.1.1.2.2.1	Разработка ТЗ на оборудование	10д	12.09.2012	25.09.2012	100%														
30	1.1.1.2.2.2	Разработка ТЗ на оборудование	11д	20.09.2012	09.10.2012	100%														

Рис. 5. План-график реализации проекта

По мере необходимости задачи в проекте редактируются по согласованию с руководителем проекта или вводятся новые. Члены рабочей группы ежедневно отслеживают состояние задач и предоставляют проценты завершения работ с приложением подтверждающих документов в электронном виде [4]. Данный подход позволяет руководителю проекта всегда иметь актуальную информацию по реализации проекта и оперативно принимать управленческие решения.

Используя принципы реинжиниринга бизнес-процессов и категории управления проектами, сформированы контуры управления проектом на всех стадиях жизненного цикла проекта (с точки зрения руководителя проекта).

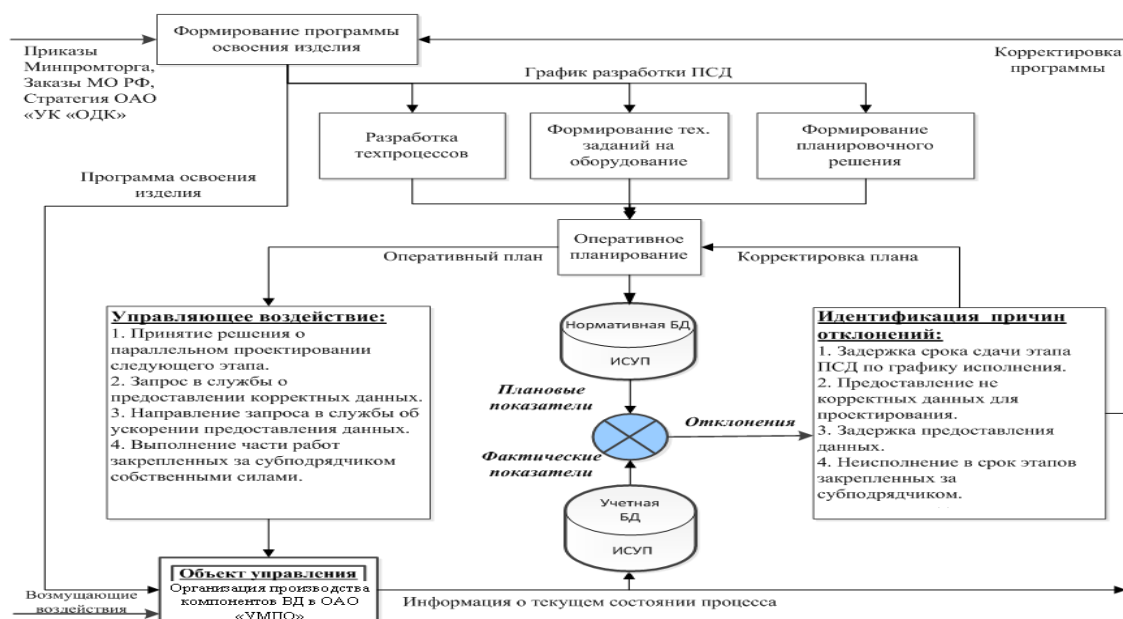


Рис. 6. Контур управления проектом на стадии «Разработка ПСД»

В случае отрицательного отклонения в ходе реализации проекта, выявленного с помощью правил обнаружения проблемы, решение проблемы нужно рассматривать как решение задачи оперативного управления отклонениями, включающей задачу идентификации проблемы и собственно задачу управления.

Задача идентификации проблемы заключается в определении причины отклонения и ее сопоставлении по группе признаков с причинами отклонений и методами их решений в базе знаний, сформированной на основе предыдущих опытов и информации о ходе реализации аналогичных проектов.

В случае обнаружения подобной проблемы в базе знаний, применяется ранее использованный метод для ее решения, если же прецедентов до настоящего случая не было, то ставится задача принятия решений, и результат решения данной проблемы заносится в базу знаний.

Для решения задачи принятия решения построена статическая модель



системы управления проектом (рис. 5), учитывающая оценки значений ключевых показателей проектной деятельности, а также ограничения внешней и внутренней среды предприятия.



Рис. 7. Статическая модель системы управления проектом освоения изделия

Для решения задач оптимизации необходим критерий оптимизации, ограничения и модели объектов управления.

Введем критерий эффективности функционирования системы  $K(u, y)$ , который зависит от управления и состояния системы. Предположим, что известна реакция объекта управления на управляющие воздействия. Тогда состояние объекта управления определяется функцией:

$$y^\phi = G(u),$$

где  $G(u)$  – модель объекта управления (в нашем случае, это система учета ключевых показателей проектной деятельности).

Подставим в критерий эффективности функционирования системы данную зависимость и получим функционал, который назовем эффективностью

управления:

$$\Phi(u) = K(u, G(u)),$$

Дальше задача заключается в поиске оптимального управления, то есть допустимого управления, обладающего максимальной эффективностью.

$$\Phi(u) = K(u, G(u)) \rightarrow \max$$
$$\left\{ \begin{array}{l} y_\phi = G(u); \\ u = Q(c, r, e'); \\ e' = D(e); \\ e = |y_\phi - y'| \rightarrow \min; \\ y_\phi \in Y^\phi; y' \in Y^{nn}; u \in U; \\ r \in R; e \in E; e' \in E'; \\ c \in C. \end{array} \right.$$

Используя модель управления проектом и показатели проектной деятельности, сформированные на основе контуров управления каждой проектной роли и системы показателей, был сформирован системный проект, включающий в себя организационную структуру управления проектом, динамическую модели, информационную модель, с учетом принципов ЕИП, проектных ролей и определенных требований к системе.

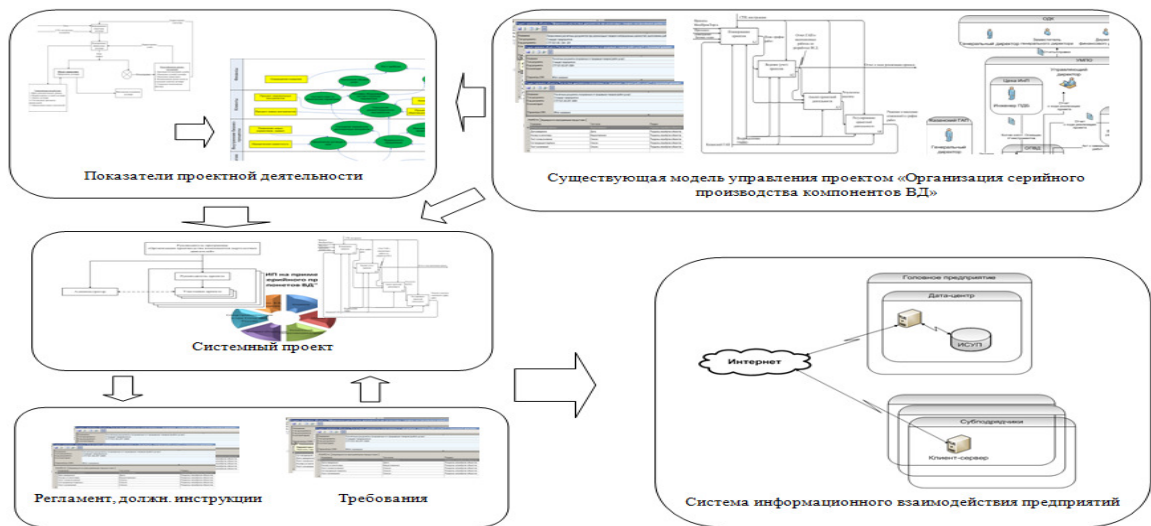


Рис. 8. Система информационного взаимодействия

С использованием системного проекта создания информационного взаимодействия и разработанной модели управления проектом на базе ИС реализована модель информационного взаимодействия между участниками проекта.

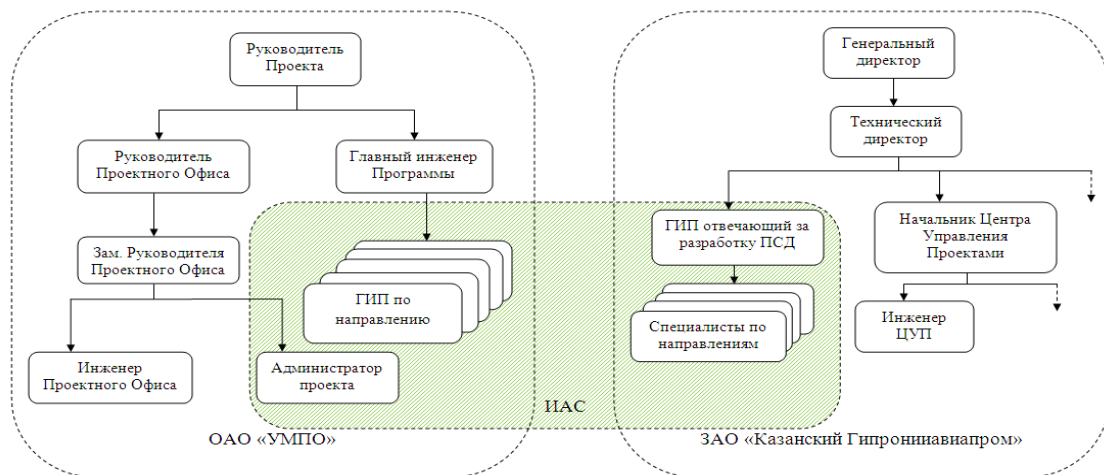


Рис. 9. Модель взаимодействия на примере ОАО «УМПО» и ЗАО «Казанский Гипрониавиапром»

Применение представленной в статье методологии управления проектами на базе информационно-аналитической системы позволило качественно улучшить



показатели реализации проекта, сократить время реализации проекта, повысить эффективность принимаемых решений, а также с учетом методологической базы выработать алгоритм работы с территориально удаленными предприятиями – участниками проекта.

## **Заключение**

Предложенная в статье модель организации единого информационного пространства способствует повышению качества управления инновационным проектом, преодолению коммуникационных барьеров между участниками проекта, созданию единой базы данных документов по проекту.

Разработанная система использует информационные технологии и сеть Интернет для совместного доступа к проектам, что обеспечивает повышение эффективности проектного управления. Созданная информационная система обеспечивает контроль за ходом реализации проекта на протяжении всего его жизненного цикла и создает единое информационное пространство с предприятиями, участвующими в реализации проекта.

Преимуществом данной информационной системы является повсеместный доступ любого участника проекта, где необходимыми инструментами для получения доступа является наличие компьютера и выход в Интернет. Независимо от места нахождения и времени руководитель проекта может получить необходимую актуальную информацию о ходе реализации проекта.

Таким образом система позволяет решать комплексные проблемы, существующие при реализации любого проекта.

## **Библиографический список**

1. Яцкевич А.И. Практика управления проектами на предприятиях машиностроения. Информационные технологии в проектировании и производстве. – 2006, № 1.
2. Гиндуллина Т.К., Иванова И.Ф. Подход к построению автоматизированного управления предприятием на основе системы сбалансированных показателей // Вестник УГАТУ: научный журнал Уфимского государственного авиационного технического университета. Уфа: УГАТУ, 2010. Т. 14. № 1(36). С. 98–107.
3. Руководство к своду знаний по управлению проектами. (Руководство PMBOK®) – Четвертое издание. Project Management Institute, 2008. –464 с.
4. "Повышение экономической эффективности управления проектом с помощью MS Project на примере ОАО "УМПО" УГАТУ Гиндуллина Т.К., Иванова И.Ф., Султанов Ф.Ф. Сборник: Управление экономикой: методы, модели, технологии: Двенадцатая международная конференция: сборник научных трудов/ Уфимск. ав. техн. ун-т -Уфа: УГАТУ , 2012г. - 328с.