

# Методология создания единого информационного пространства ракетно-космической отрасли

Создание единого информационного пространства (ЕИП) промышленного предприятия или целой отрасли – задача весьма нетривиальная. В силу сложности и многоплановости этой задачи в настоящее время не существует единой универсальной методики ее решения. В настоящей статье предлагается общий принцип построения ЕИП на уровне бизнес-приложений, в основе которого лежит построение матрицы консолидированных узлов. Данный метод предложен специалистами Роскосмоса и предприятий ракетно-космической промышленности (РКП) совместно с фирмами-партнерами в рамках реализации утвержденной в марте 2010 года концепции информатизации Роскосмоса на 2010-2015 годы.

## Основы метода консолидированных узлов

Графическая интерпретация метода консолидированных узлов (МКУ) представлена на рис. 1. На нем вертикальными стрелками обозначены основные сферы деятельности предприятия практически любой отрасли промышленности. Горизонтальными прямоугольными блоками показаны уровни равных ролей (УРР) потенциальных пользователей ЕИП (один и тот же пользователь может выполнять в системе несколько различных ролей, например, генеральный конструктор может выполнять в системе роль генерального директора (при его замещении), роль генерального конструктора и роль простого пользователя), которые соответствуют уровням организационной структуры отрасли, но не являются ими. Это некие виртуальные уровни, которым соотносятся следующие аспекты производственной деятельности (независимо от того, на каком уровне организационной структуры рассматриваются эти аспекты):

- ▶ одинаковые (равные) функции пользователя в бизнес-процессе;
- ▶ информация одинаковой степени консолидации;
- ▶ одинаковые требования к бизнес-приложению ЕИП, вытекающие из первых двух пунктов.

Места пересечений сфер деятельности с уровнями равных ролей ЕИП отмечены пронумерованными кругами, рассматриваемыми как узлы консолидации ЕИП.

При построении базовой архитектуры ЕИП отрасли на уровне бизнес-приложений предлагается сначала

определить полный перечень сфер деятельности отрасли и полный перечень уровней равных ролей ЕИП отрасли. Затем для каждой сферы деятельности следует определить и описать действующие в ее рамках бизнес-процессы ("как есть"), используемые в них типы и структуры информации, типы участников процессов и их подчиненность. Следующим шагом строится диаграмма, подобная представленной на рис. 1, и получается матрица узлов консолидации. Далее для каждого типа участника каждого бизнес-процесса требуется выполнить следующие действия:

- ▶ соотнести его функциональные (производственные) обязанности определенным узлам матрицы (в рамках конкретного бизнес-процесса это сводится к соотношению производственной обязанности роли определенного уровня ЕИП);
- ▶ соотнести типы информации определенным узлам матрицы в зависимости от уровня ее консолидации (в рамках конкретного бизнес-процесса это сводится к соотношению типа информации определенной степени консолидации роли определенного уровня ЕИП);
- ▶ на основании первых двух пунктов определить перечень основных функциональных требований к автоматизации и информационной поддержке бизнес-процессов в определенном узле консолидации ЕИП;
- ▶ на основании полученных требований определить состав бизнес-приложений в узле консолидации ЕИП;
- ▶ определить требования к интеграции бизнес-приложений данного узла консолидации:
  - с таким же приложением, действующим в других узлах консолидации данной сферы деятельности, с целью сохранения непрерывности вертикальных бизнес-процессов (может быть реализовано в рамках одного приложения);
  - с другими приложениями в рамках данного узла консолидации с целью сохранения непрерывности горизонтальных бизнес-процессов;
  - с другими бизнес-приложениями, действующими в других сферах деятельности в различных узлах консолидации ЕИП (при необходимости).

Рассмотрим на самом общем уровне применение предлагаемого метода для узла консолидации 4.6 (рис. 1). Узел консолидации 4.6 соответствует уровню роли руководителя предприятия в проектно-конструкторской сфере

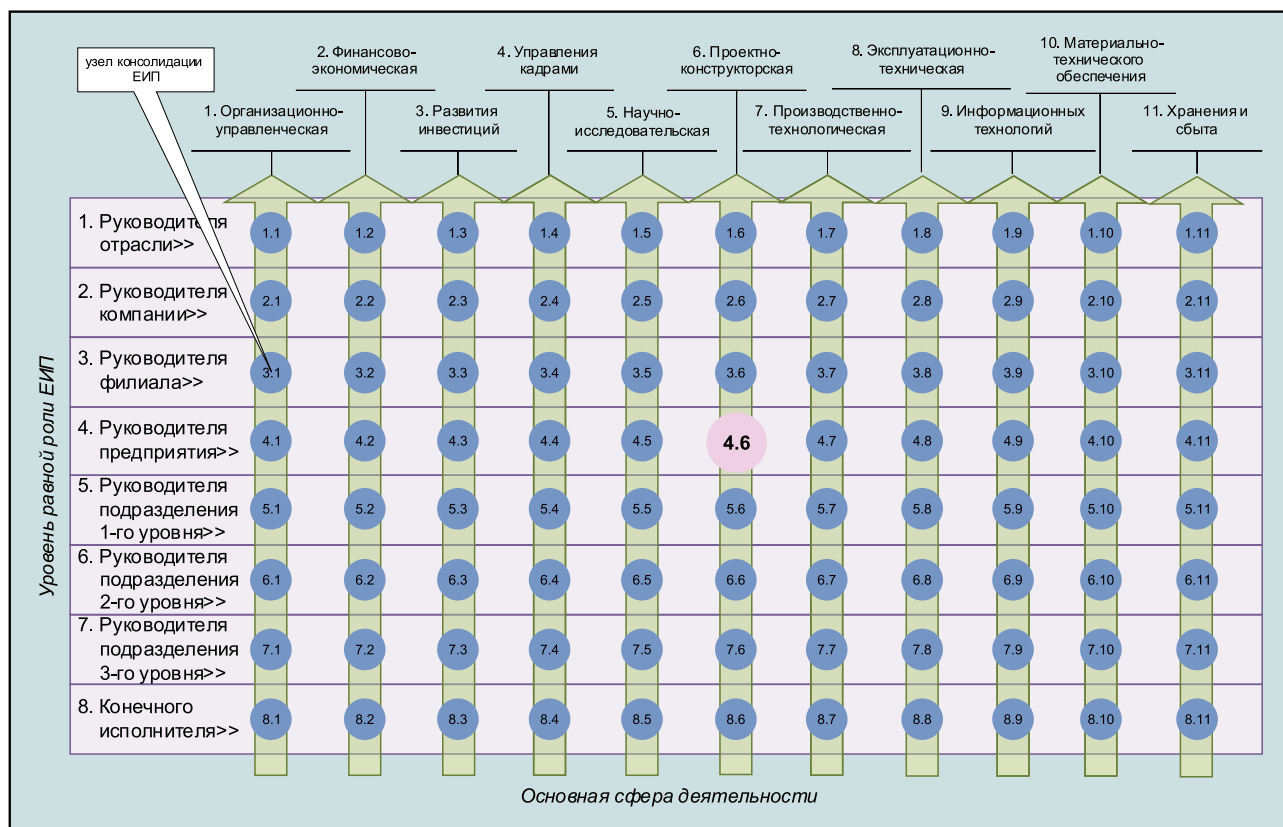


Рис. 1. Разложение сфер деятельности на консолидированные узлы

деятельности отрасли, к которому относится, в том числе, и главный конструктор предприятия (УРР4).

### Пример построения ЕИП предприятия для проектно-конструкторской сферы деятельности РКП

В состав Роскосмоса, управляющего ракетно-космической промышленностью РФ, входят более ста предприятий и интегрированных структур. На части предприятий основным видом деятельности являются проектные и/или опытно-конструкторские работы, а основным видом готовой продукции – техническая (проектная и/или конструкторская) документация на объекты (изделия) ракетно-космической техники. Работы выполняются в рамках различных контрактов и договоров.

Рассмотрим ситуацию, когда договор уже заключен и идут работы по его выполнению. В этом случае основным производственным процессом является процесс управления проектом. Этот процесс можно разделить на два внутренних бизнес-процесса: процесс управления планированием и выполнением проектных работ и процесс управления техническим документооборотом. Процесс управления техническим документооборотом также можно разделить на два самостоятельных бизнес-процесса, дополняющих друг друга, – процесс управления долгосрочным архивом технической документации и процесс управления текущими работами по созданию технической документации (или оперативным архивом технической документации).

Предположим, что эти бизнес-процессы исследованы и формально описаны “как есть”. На основании

этого описания можно выявить основные производственные функции главного конструктора как участника указанных процессов.

В общем случае основные производственные функции главного конструктора в процессе управления планированием проектов сводятся к подписанию (утверждению) планов-графиков выполнения работ по отдельным проектам, разработке сводного плана работ по всем проектам (портфеля заказов) и подписанию его в качестве исполнителя, а в отсутствие директора – в качестве утверждающего лица. Главный конструктор рассматривает также отчеты о ходе выполнения работ и дает руководящие указания. В этом процессе присутствуют два уровня консолидации информации: план-график по каждому проекту и сводный план по всем проектам.

В обязанности главного конструктора входит также выдача производственных заданий на выполнение работ по договору (то есть на разработку проектной/конструкторской документации) и разработка принципиальной структуры изделия.

Основные функции главного конструктора в процессе управления долгосрочным архивом сводятся к рассмотрению и подписанию (согласованию, утверждению) технической документации на стадии выпуска готовой продукции на изделие. На этой стадии все чертежи, схемы, текстовая проектно-конструкторская документация собрана (консолидирована) в комплекты и тома по сборкам изделия. В процессе управления оперативным архивом главный конструктор рассматривает отчеты о текущем состоянии дел по разработке сборок и деталей изделия и дает руководящие указания.

В этом процессе вся техническая документация может рассматриваться как в виде отдельных чертежей, схем и текстовых документов, так и в виде сформированных комплектов и томов по сборкам изделия (соответствует двум уровням консолидации информации). Что касается отчетов, то они могут быть получены на основании первичной информации либо на основании сводных отчетов, которые, в свою очередь, получены на основании первичных или других сводных отчетов.

Из выявленных производственных функций главного конструктора и типов информации следует, что часть ЕИП, осуществляющая автоматизацию и информационную поддержку этих производственных функций для роли главного конструктора, должна обеспечивать следующие общие требования:

- ▶ поиск изделий, сборок и деталей с возможностью просмотра в результатах поиска структуры изделий и сборок и реквизитных карточек изделий, сборок и деталей (присвоим требованию условный шифр Т01);
- ▶ поиск томов и комплектов определенной сборки с возможностью просмотра в результатах поиска структуры и карточек томов и комплектов, в свою очередь состоящих из отдельных документов (Т02);
- ▶ поиск отдельных документов с возможностью просмотра в результатах поиска карточек и файлов документов (Т03);
- ▶ поиск планов-графиков с возможностью их просмотра (Т04);
- ▶ автоматизированное создание (с участием пользователя) сводного плана с использованием информации о планах-графиках отдельных проектов (Т05);
- ▶ выбор ответственных исполнителей из справочника организационной структуры предприятия при создании сводного плана (Т06);
- ▶ автоматизированную отправку сводного плана (с участием пользователя) по маршруту движения при его подписании (согласовании, утверждении) (Т07);
- ▶ возможность использования электронной цифровой подписи (ЭЦП) при подписании документации в электронном виде (Т08);
- ▶ создание маршрута движения для подписания (согласования, утверждения) документации (Т09);
- ▶ выбор участников маршрута из справочника организационной структуры предприятия при создании маршрута движения документов (Т10);
- ▶ автоматическую доставку томов, комплектов и планов-графиков по маршруту движения для их подписания (согласования, утверждения) в системе (Т11);
- ▶ автоматизированную отправку (с участием пользователя) томов, комплектов и планов-графиков дальше по маршруту движения, если документ согласован данным пользователем (Т12);

Таблица 1. Обобщенная матрица требований к ЕИП для всех узлов консолидации проектно-конструкторской сферы деятельности

	УРР1	УРР2	УРР3	УРР4	УРР5	УРР6	УРР7	УРР8
T01	x	x	x	x	x	x	x	x
T02	x	x	x	x	x	x	x	x
T03	x	x	x	x	x	x	x	x
T04	x	x	x	x	x	x	x	x
T05				x				
T06				x				
T07			x	x	x	x		
T08	x	x	x	x	x			
T09	x	x	x	x	x	x	x	x
T10	x	x	x	x	x	x	x	x
T11	x	x	x	x	x	x	x	x
T12	x	x	x	x	x	x	x	x
T13	x	x	x	x	x	x	x	x
T14				x	x	x	x	
T15	x	x	x	x	x			
T16				x	x			
T17				x	x	x	x	
T18				x	x	x	x	
T19				x	x	x	x	

- ▶ автоматический возврат документа его отправителю, если документ не согласован данным пользователем (Т13);
- ▶ получение первичных отчетов по предопределенным шаблонам (Т14);
- ▶ получение сводных отчетов на основании первичных (Т15);
- ▶ автоматическое архивирование томов, комплектов после их утверждения (Т16);
- ▶ автоматизированное создание (с участием пользователя) технического задания на выполнение договора (Т17);
- ▶ автоматическую постановку технического задания на контроль исполнения при его отправке исполнителям (Т18);
- ▶ автоматическое снятие с контроля технического задания при помещении в архив последнего документа из всей технической документации, разработанной на основании этого задания (Т19).

Проведя аналогичное исследование для уровня равной роли, например начальника отдела (УРР6), получим, что для этого уровня рассматриваемая часть ЕИП должна обеспечивать следующие требования из числа требований, выявленных для УРР4: Т01, Т02, Т03, Т04, Т07, Т09, Т12, Т13.

Проведя дальнейший анализ для всех уровней равных ролей, получим результаты, представленные в Таблице 1.

Из анализа бизнес-процессов "как есть" и полученной матрицы требований следует, что автоматизацию рассматриваемых производственных функций и бизнес-процессов целесообразно осуществлять посредством внедрения на предприятии следующих дополняющих друг друга информационных систем:

- ▶ системы управления структурой, данными изделия и архивом технической документации долговременного хранения (или долговременный архив, присвоим системе условный шифр ДА);
- ▶ системы управления структурой, данными изделия и оперативным архивом технической документации (или оперативный архив, условный шифр – ОА);
- ▶ системы управления планированием проектов (условный шифр – УП).

Из анализа таблицы также можно сделать вывод, что функции поиска (Т01, Т02, Т03, Т04), создания маршрута движения (Т09), автоматизированной доставки (Т11) и отправки документа по маршруту (Т12, Т13) являются универсальными для всех уровней равных ролей. А так как системы ДА и ОА, автоматизирующие две части одного и того же бизнес-процесса – технического документооборота, целесообразно создавать на одной программной платформе, то и реализация этих функций должна осуществляться по одному алгоритму в обеих системах. Процесс подписания документа в обеих системах можно считать универсальным, так как независимо от типа документа при его подписании для каждого уровня равных ролей должны выполняться одни и те же функции. Справочник организационной структуры должен использоваться во всех рассматриваемых системах – ДА, ОА

и УП, и, следовательно, этот справочник является общесистемным.

## Выводы

Предложенный подход к построению архитектуры ЕИП на уровне бизнес-приложений с помощью метода консолидированных узлов позволяет:

- ▶ постепенно выстраивать общую архитектуру ЕИП "по кирпичикам";
- ▶ управлять требованиями к ЕИП;
- ▶ определить общесистемные справочники и классификаторы;
- ▶ выявить и описать типовые бизнес-процессы (а значит, единый алгоритм реализации);
- ▶ определить места внедрения одинаковых приложений на разных уровнях организационной структуры и на различных предприятиях отрасли.

Все эти факторы способствуют ускорению, удешевлению и повышению надежности решений, связанных с созданием ЕИП, а в дальнейшем – удешевлению и упрощению технической поддержки ЕИП.

**Л. Г. Данилова, к.ф.-м.н.,  
компания "СиСофт-Бюро ЕСГ",  
Д. К. Щеглов,  
ОАО "КБ специального машиностроения"**

## ЛИТЕРАТУРА

1. Нормативные документы Роскосмоса. Концепция информатизации Роскосмоса и РКП (2010 – 2015 г.г.). Первая редакция. Москва, 2010. Интернет: <http://www.federalospace.ru/main.php?id=13&did=928>.
2. Уткин А. Ф. Новая концепция информатизации Федерального космического агентства и предприятий ракетно-космической промышленности // Журнал "Инновации" № 7 (141). – СПб.: Трансфер, 2010. – С. 21-26.
3. Иващенко А. В. Обеспечение самоорганизации единого информационного пространства предприятия // Журнал "Программные продукты и системы" № 4. – М: "Роспечат", 2007. Интернет: <http://www.swsys.ru/index.php?page=article&id=300>.
4. Ершова Т. Б. Организационные аспекты создания единого информационного пространства предприятия // Журнал "Транспортное дело России" № 2. – М: "Роспечат", 2009.
5. Данилова Л. Г., Щеглов Д. К., Погорелов В. И. Основные принципы устойчивого развития информатизации отечественной ракетно-космической промышленности // Четвертые Уткинские чтения: материалы междунаро. науч.-техн. конф. / Балт. гос. техн. ун-т – СПб., 2009. (Библиотека журнала "Военмех". Вестник БГТУ, № 5). – С. 122-127.
6. Воробьев А. М., Уткин А. Ф., Щеглов Д. К., Игнатов Б. А., Данилова Л. Г., Рындин А. А., Тучков А. А., Фертман И. Б. Сценарий и механизмы создания ЕИП ракетно-космической промышленности. Электронный архив технической документации как основа ЕИП // Журнал Rational Enterprise Management № 4. – СПб.: 2010 – С. 16-20.





# SmartPlant<sup>®</sup> Enterprise

Обеспечивает информационную поддержку жизненного цикла промышленных объектов  
(проектирование, строительство, эксплуатация)

**Технология автоматизированного проектирования, на базе интеллектуальных объектно-ориентированных САПР SmartPlant, обеспечивающая создание полной информационной и трехмерной моделей будущего промышленного объекта.**

**Комплексное двумерное проектирование (технологические, электрические схемы, схемы КИП) и трехмерная компоновка строительных конструкций, фундаментов, металлоконструкций, оборудования, трубопроводов и кабельных трасс.**

**Технология управления и интеграции технической информации из различных источников для всех стадий жизненного цикла объектов на базе SmartPlant Foundation, обеспечивающая накопление в базе данных структуры объекта и связанных с ним инженерных данных и документов.**

**Технология управления материально-техническим снабжением строительства (модернизации), монтажа, пуска и эксплуатации на базе SmartPlant Materials, обеспечивающая оптимизацию приобретения и поставок оборудования и материалов на строительные площадки.**



**Бюро ESG**

Бизнес-партнер Intergraph Corp.

197342, Санкт-Петербург, ул. Белоостровская 28

т. (812) 496-6929, ф. (812) 496-5272

Email: [esg@esg.spb.ru](mailto:esg@esg.spb.ru)

Internet: [www.esg.spb.ru](http://www.esg.spb.ru), [www.csoft.spb.ru](http://www.csoft.spb.ru)