

## ОЦЕНКА ИНТЕГРИРОВАННОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СРЕДЫ НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

© 2014 Т.Е. Акимова<sup>1</sup>, В.В. Шишкин<sup>2</sup>

<sup>1</sup> ОАО «Ульяновское конструкторское бюро приборостроения»

<sup>2</sup> Ульяновский государственный технический университет

Поступила в редакцию 09.09.2014

В статье описывается система показателей, позволяющих производить мониторинг состояния и поведения интегрированной информационной среды (ИИС), оценку разных состояний ИИС одного предприятия или сравнение ИИС разных предприятий. Предложена методика нормирования гетерогенных оцениваемых параметров ИИС и методика расчета интегральных показателей по составным частям ИИС и по группам параметров с учетом ранжированности параметров, позволяющая производить комплексную оценку ИИС. Предложена методика визуального отображения состояний ИИС с разных точек зрения: в разрезе бизнес-процессов, изделий, структуры предприятия, инструментальных средств, по группам показателей.

Ключевые слова: *информационная поддержка, жизненный цикл, изделие, система показателей, единое информационное пространство, интегрированная информационная среда, предприятие*

Проблема сокращения сроков проектирования, производства и снижения совокупной стоимости жизненного цикла изделий (ЖЦИ) научно-производственного предприятия при одновременном улучшении их технических характеристик в настоящее время является крайне актуальной. Для решения данной проблемы необходимо организовать ИИС, способную обеспечить непрерывную интегрированную информационную поддержку процессов всех этапов ЖЦИ. Каждое научно-производственное предприятие создает ИИС с учетом стратегических целей и приоритетов, планируемых бизнес-процессов (БП) и ресурсов. С другой стороны, на предприятии существуют сложившиеся БП, закрепленные в организационных, структурных и функциональных решениях, таких, как организационная и производственная структура предприятия (СП), компетенции сотрудников и их должностные обязанности, отраслевые нормативные документы (НД) и НД предприятия, множество ИС поддержки проектной и производственной деятельности и др. В связи с этим актуальным является построение эффективной ИИС предприятия, с учетом сложившихся БП и их возможной перестройки.

Высокая стоимость и сложность внедрения и поддержки ИС возрастает многократно в условиях динамичности окружения (изменения

набора ИС, интеграции, виртуализации, кооперации предприятий). Проведенный анализ показал, что на настоящий момент у предприятий отсутствуют эффективные интегрированные средства создания и мониторинга ИМ ИИС. При увеличении сложности изделий и БП ЖЦИ возрастает сложность ИМ, усложняется восприятие набора ИМ и взаимосвязей между ними. Так как корректировка моделей и взаимосвязей сложна, единожды построенные модели быстро теряют актуальность при изменении номенклатуры изделий, БП, набора инструментальных средств (ИС). Также отсутствует возможность отображения в виде различных представлений или витрин данных для разных ИС, БП, этапов ЖЦИ и разных групп пользователей ИИС.

Следующие проблемы связаны с отсутствием системы показателей ИИС, позволяющих оценивать ИИС и сравнивать различные состояния ИИС между собой. В настоящее время используются ряд основных систем оценки деятельности предприятия [1, 2]. Существующие подходы не учитывают специфику создания ИИС и автоматизации процессов ЖЦИ. Для создания эффективной ИИС, мониторинга – сбора и анализа информации о значении диагностических параметров ИИС, для вынесения суждения о состоянии и поведении ИИС необходимо разработать систему показателей, по которым будет производиться оценка разных состояний ИИС одного предприятия или сравнение ИИС разных предприятий. В силу гетерогенности и большого количества оцениваемых параметров невозможно простым преобразованием привести

Акимова Татьяна Евгеньевна, директор по информационным технологиям. E-mail: akimovat@bk.ru  
Шишкин Вадим Викторович, кандидат технических наук, профессор кафедры «Измерительно-вычислительные комплексы». E-mail: shvv@ulstu.ru

их к единому показателю даже в пределах одной группы. Для решения данной проблемы и проведения комплексной оценки ИИС также необходимо ввести систему интегральных показателей как по составным частям ИИС, так и по группам параметров.

Разнородность и большое разнообразие оцениваемых параметров и их значений, как для ИИС одного предприятия в разные моменты времени, так и для разных моделей "as is" и "to be" ИИС или ИИС разных предприятий приводят к усложнению восприятия и требуют определения методики визуального отображения частных и интегральных показателей составных частей ИИС и ИИС в целом.

**Постановка задачи.** Для решения рассмотренных проблем необходимо:

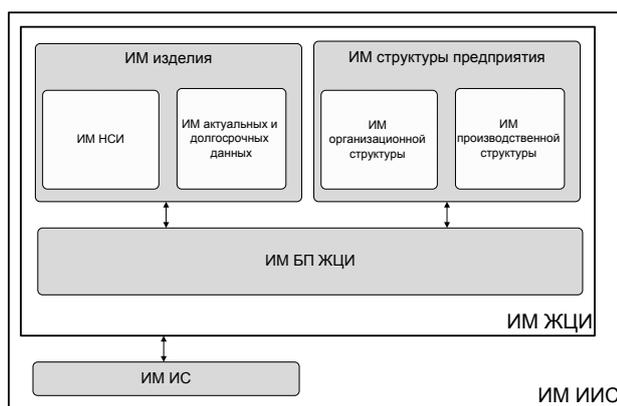
1. Определить перечень и структуру составных частей ИИС, их соподчиненность и связи между ними.

2. Определить систему показателей составных частей ИИС.

3. Ввести систему интегральных показателей ИИС для комплексной оценки и сравнения состояний ИИС, оценки эффективности преобразований ИИС.

4. Определить методику визуального отображения частных и интегральных показателей составных частей ИИС и ИИС в целом.

**Составные части ИИС.** Для построения эффективной ИИС предлагается использовать следующую совокупность моделей, составляющих ИМ ИИС, и взаимосвязи между ними (рис. 1). ИМ ИИС состоит из ИМ ЖЦИ и связей данной модели с применяемыми на предприятии ИС. ИМ ЖЦИ включает в себя ИМ изделия, СП, БП, а также взаимосвязи между ними.



**Рис. 1.** Вложенность и взаимосвязи моделей, составляющих ИМ ИИС. Подробнее составные части ИИС, вложенность и взаимосвязи ИМ ИИС описаны в [3]

**Система показателей составных частей ИИС.** Ключевыми параметрами оценки ИИС являются показатели составных частей ИИС:

- показатели БП;
- показатели изделия (НСИ, актуальных и долгосрочных данных);
- показатели СП (организационной структуры и производственной структуры);
- показатели ИС.

Для оценки будут использоваться следующие основные группы параметров:

- временные;
- стоимостные;
- количественные;
- показатели качества;
- уровень автоматизации;
- связность;
- документированность;
- показатели удовлетворенности;
- ключевые показатели.

На каждом научно-производственном предприятии должен быть выбран конкретный набор показателей в зависимости от стратегических целей. Далее рассмотрим предлагаемый набор показателей для оценки состояния ИИС подробнее. Стоит учесть, что часть показателей (показатели нижнего уровня иерархии) используются для расчета показателей и критериев оценки, которые находятся на верхних уровнях иерархии. Для показателей нижнего уровня вводятся ограничения, для показателей верхнего уровня в обязательном порядке задаются зоны результативности. Пример критерия оценки, показателей нижнего уровня и зон результативности приведен в табл. 1. Набор значений показателей ИИС в конкретный момент времени будет описывать положение ИИС в многомерном пространстве состояний.

**Показатели БП.** Показатели должны быть рассчитаны как для каждого этапа ЖЦИ, так и для всего ЖЦИ в целом, различия в значениях показателей ЖЦИ должны быть использованы для дальнейшего анализа и определения приоритетов и выбора конкретных этапов ЖЦИ для дальнейшей автоматизации.

- Временные характеристики БП: средняя длительность ЖЦИ, средняя продолжительность этапа БП; одним из основных показателей длительности БП считается показатель эффективности производственного процесса (отношение суммарного времени выполнения всех операций к общей длительности производственного цикла).

- Стоимостные характеристики БП. Для расчета стоимостных характеристик предлагается использовать метод АВС (Activity Based Costing) – анализ затрат по видам деятельности, позволяющий рассчитать затраты на выполнение каждого процесса: себестоимость, прибыльность, добавленная стоимость.

**Таблица 1.** Пример описания критерия оценки.

Критерий оценки	Показатели нижнего уровня	Формула расчета	
K <sub>3</sub> – оценка своевременности оформления (продлонгации) договоров (контрактов)	N <sub>1</sub> – количество оформленных (продлонгированных) договоров в директивные сроки	$K_3 = \frac{N_1}{N_0}$	
	N <sub>0</sub> – общее количество оформленных (продлонгированных) договоров за отчетный период		
Зоны результативности	$0 \leq K_3 < 0,8$	$0,8 \leq K_3 \leq 0,9$	$0,9 < K_3 \leq 1$

Для оценки эффективности БП применительно к используемым ИС будем применять совокупную оценку трудоемкости, стоимости, затратности БП, которая рассчитывается по формуле (1).

$$WQ = \sum W_i + \sum Q_j \quad (1)$$

где  $W_i$  – весовая экспертная характеристика  $i$ -го этапа ЖЦИ, совокупная оценка трудоемкости, стоимости, затратности этапа, применительно к набору ИС;  $Q_j$  – весовая экспертная характеристика  $j$ -ой связи этапов ЖЦИ (ребра графа ЖЦИ), совокупная оценка трудоемкости, стоимости, затратности  $j$ -го ребра графа ЖЦИ, применительно к набору ИС.

- Количественные характеристики БП: количество БП, уровней декомпозиции, этапов, связей, детализированность.

- Качественные показатели БП: отсутствие избыточности (отсутствие этапов, на которых создаются артефакты, не используемые в дальнейшей деятельности), отсутствие дублированности / несогласованности / противоречивости (отсутствие этапов, на которых создаются одни и те же артефакты и, как следствие, возникает их несогласованность и противоречивость, качество выходных артефактов, доля ошибок / дефектов, изменений вследствие ошибок, количество возвратов по причине отрицательных результатов при верификации.

- Уровень автоматизации БП – 5 уровней градации от нулевого до высокого с полной детализацией каждого уровня, например, средний уровень автоматизации: большая часть операций автоматизирована, для создания выходных артефактов используются специализированные ИС, но между подразделениями передаются копии артефактов – документы в бумажном виде.

- Связность БП (отсутствие информационных разрывов между этапами БП) – 2 уровня градации, низкий уровень: выявлено отсутствие или неполнота артефактов, необходимых для эффективного выполнения БП; высокий уровень: информационные разрывы отсутствуют, все

входные артефакты, необходимые для эффективного выполнения этапа БП, создаются на предыдущих этапах БП.

- Документированность БП (наличие НД, регламентирующей БП) – 5 уровней градации от нулевого до высокого с полной детализацией каждого уровня, например, хороший уровень документированности: БП в целом и операции в частности документированы; разработаны ИМ БП, ЖЦИ; НД и ИМ актуализируются не реже 1 раза в год, разработаны показатели оценки БП.

- Показатели удовлетворенности по каждому БП: показатели внутренней удовлетворенности по каждому БП (удовлетворенность исполнителей БП, удовлетворенность владельца БП), показатели внешней удовлетворенности или удовлетворенности потребителей БП (удовлетворенность качеством передаваемых артефактов, полнотой артефактов и т.д.).

- Ключевые показатели БП: для каждого БП должны быть определены свои ключевые показатели, например, для процесса «Проектирование и разработка» могут использоваться: оценка качества разработки изделий по результатам проведения КИ, ПСИ, периодических и типовых испытаний на соответствие требованиям ТЗ и действующей НД, оценка качества разработанной конструкторской документации, количество конструктивных дефектов в период эксплуатации.

Показатели изделия:

- Временные характеристики изделия: длительность разработки / производства / ремонта, средняя продолжительность ЖЦИ, скорость изменения.

- Стоимостные характеристики изделия: цена, себестоимость, добавленная стоимость.

- Качественные характеристики изделия: качество артефактов, доля ошибок / дефектов, изменений вследствие ошибок, количество возвратов по причине отрицательных результатов при верификации, удельный вес или коэффициент рекламаций – отношение количества рекламаций к общему количеству изделий (рассчитывается за определенный период – квартал, год, несколько лет).

- Количественные показатели:

- количественные показатели НСИ: количество разделов НСИ, количество артефактов НСИ, количество элементов разделов НСИ, удельный вес или коэффициент разрешенных элементов раздела НСИ (рассчитывается как отношение разрешенных к использованию в новых разработках элементов к общему количеству элементов раздела);

- количественные показатели изделия: объемы выпуска изделий за период (квартал, год, несколько лет), количество артефактов, атрибутов ИМ изделия, количество связей между артефактами;

- Уровень автоматизации:

Уровень автоматизации НСИ – 5 уровней градации от нулевого до высокого с полной детализацией каждого уровня, например, средний уровень автоматизации: на предприятии выверены, введены в действие и функционируют единые базы НСИ, процедуры пополнения, изменения, доступа к данным НСИ полностью регламентированы и реализованы в режиме реального времени, специализированные ИС, функционирующие на предприятии, полностью интегрированы с базами НСИ.

- уровень автоматизации артефактов изделия – 5 уровней градации от нулевого до высокого с полной детализацией каждого уровня, например, хороший уровень автоматизации: артефакты разрабатываются с помощью специализированных ИС, выходные артефакты согласуются, утверждаются и используются заинтересованными подразделениями в электронном виде.

- Документированность изделия (наличие НД регламентирующей создаваемые артефакты и НСИ):

- документированность НСИ (наличие НД, регламентирующей формирование, сопровождение и доступ к данным баз НСИ) – 5 уровней градации от нулевого до высокого с полной детализацией каждого уровня, например, слабый уровень: большая часть разделов НСИ представлена в виде бумажных ограничительных перечней, остальные – в виде разрозненных баз в составе используемых ИС. Разработаны НД по сопровождению разделов НСИ в составе используемых ИС;

- документированность артефактов изделия – 5 уровней градации от нулевого до высокого с полной детализацией каждого уровня, например, высокий уровень: артефакты документированы, разработаны общая ИМ изделия и частные ИМ изделия, соответствующие используемым ИС и БП, НД и ИМ актуализируются с регулярностью изменения набора и состава артефактов, ИС, БП.

- Показатели удовлетворенности: показатели внутренней удовлетворенности (удовлетворенность создаваемыми артефактами

администраторов справочников НСИ, разработчиков), показатели внешней удовлетворенности или удовлетворенности потребителей артефактов.

- Ключевые показатели артефактов изделия и НСИ: для каждого из артефактов должен быть определен как минимум один ключевой показатель.

#### Показатели СП:

- Временные характеристики СП:

- временные характеристики организационной структуры предприятия (ОСП): средний возраст персонала, средний стаж работы на предприятии, расчетный годовой фонд рабочего времени, реальный фонд рабочего времени за год, коэффициент загрузки сотрудников (отношение реального фонда рабочего времени за год к расчетному годовому фонду времени);

- временные характеристики производственной структуры предприятия (ПСП): загрузка оборудования в соответствии с годовым планом или программой производства, годовой фонд времени оборудования, средний возраст оборудования, коэффициент загрузки оборудования (отношение загрузки оборудования в соответствии с годовым планом или программой производства к годовому фонду времени оборудования).

- Стоимостные характеристики СП:

- стоимостные характеристики ОСП: средняя зарплата, затраты на обучение персонала и т.д.;

- стоимостные характеристики ПСП: различные виды затрат на оснащение производственных подразделений, например, первоначальная стоимость оборудования, включающая в себя первоначальную цену оборудования, затраты на транспортировку, затраты на монтаж и пусконаладочные работы.

- Качественные характеристики СП:

- качественные характеристики ОСП: коэффициент текучести кадров (отношение числа уволившихся к общему числу сотрудников на предприятии), коэффициент сотрудников с высшим / средним специальным образованием / кандидатов наук / докторов наук, средний уровень образования сотрудников, показатели компетенций: уровень квалификации, коэффициент компетенций, коэффициент потребности в обучении, коэффициент неустраиваемого потенциала;

- качественные характеристики ПСП: коэффициент износа оборудования / оснастки / инструментов (отношение фактического периода эксплуатации к нормативному сроку службы), различные оценки производственной мощности.

- Количественные показатели СП:

- количественные показатели ОСП: число сотрудников предприятия, охваченных общей

ИТ-инфраструктурой, коэффициент охвата ИТ-инфраструктурой (отношение количество сотрудников предприятия, охваченных общей ИТ-инфраструктурой к общему числу сотрудников), среднее число часов в день (неделю/месяц/год), в течение которых сотрудники работают с применением ИС и т.д.;

- количественные показатели ПСП: количество цехов / участков / рабочих центров, количество единиц оборудования / оснастки / инструментов, количество уровней производственной структуры и т.д.

Уровень автоматизации СП:

- уровень автоматизации ОСП – 4 уровня градации от нулевого до высокого с полной детализацией каждого уровня, например, средний уровень: ОСП разрабатывается с помощью офисных программ, но утверждается и хранится только в виде документа в бумажном виде;

- уровень автоматизации ПСП – 4 уровня градации от нулевого до высокого с полной детализацией каждого уровня, например, высокий уровень: ПСП разрабатывается в автоматизированном режиме и содержит данные как о цехах, участках, рабочих центрах, уровнях подчиненности, так и о конкретном оборудовании, оснастке, инструментах, их характеристиках, статусах их доступности / работоспособности, данные ПСП используются ИС в режиме реального времени.

- Связность СП (наличие/отсутствие информационных разрывов или неполноты связей).

- Документированность СП (наличие НД, регламентирующих СП).

- уровень документированности ОСП (наличие НД, регламентирующих формирование, сопровождение и доступ к данным ОСП) – 3 уровня градации от нулевого до высокого с полной детализацией каждого уровня, например, средний уровень: Артефакты ОСП частично документированы, НД ОСП (стандарт об ОСП, положения о подразделениях, должностные инструкции) утверждены и актуализируются.

- уровень документированности ПСП (наличие НД, регламентирующих формирование, сопровождение и доступ к данным ПСП) – 3 уровня градации от нулевого до высокого с полной детализацией каждого уровня, например, средний уровень: артефакты ПСП полностью документированы, разработана ИМ ПСП, НД и ИМ актуализируются.

- Показатели удовлетворенности: показатели удовлетворенности руководителей существующей СП.

- Ключевые показатели ПС: для ОСП и ПСП должен быть определен как минимум один ключевой показатель.

Показатели ИС:

- Временные характеристики ИС: средняя длительность использования ИС на предприятии, продолжительность оплаченной тех. поддержки ИС.

- Стоимостные характеристики ИС: затраты на лицензии, тех. поддержку, внедрение по периодам, общая стоимость владения, средняя стоимость владения.

Общая стоимость владения ИС состоит из стоимости лицензий  $Cm_{i\_ИС}$ , стоимости тех.поддержки  $Cm_{ТП\_i}$ , стоимости внедрения / обучения / поддержки  $Cm_{Вн\_i}$  (2).  $N_{лиц\_i}$  количество лицензий  $i$ -го инструментального средства,  $K$  – количество ИС, используемых на предприятии,  $n_i$  – количество лет с оплаченной тех. поддержкой.

$$S_{ИС} = \sum_{i=1}^K (N_{лиц\_i} Cm_{i\_ИС} + N_{лиц\_i} Cm_{ТП\_i} n_i + Cm_{Вн\_i}) \quad (2)$$

Следует учитывать, что данная формула дает приблизительный показатель уровня затрат, так как лицензии могут закупаться не одновременно, стоимость техподдержки может меняться год от года, различные ИС имеют различные условия технической поддержки и обновления версий (в отдельных случаях обновление входит в техническую поддержку, в каких-то оплачивается отдельно; на некоторые ИС сумма тех. поддержки зависит от количества лицензий, на некоторые – не зависит и т.д.). Уточненные данные необходимо получать непосредственно из договоров и системы учета ИТ-активов предприятия.

- Количественные характеристики ИС: количество ИС, используемых на предприятии, общее количество лицензий ИС, оснащенность лицензиями (отношение закупленных лицензий к количеству необходимых);

- Качественные показатели ИС: коэффициент охвата БП ИС (отношение количества охваченных ИС БП к общему количеству БП), показатели качества артефактов, порождаемых ИС и т.д.

- Уровень автоматизации (внедрения) ИС – 5 уровней градации от нулевого до высокого с полной детализацией каждого уровня, например, высокий уровень: произведена закупка ИС, группой внедрения разработана методика ведения работ в ИС с учетом специфики предприятия, произведена установка ИС на рабочие места пользователей, утвержден полный комплект НД по ИС, производится обучение, тестирование, допуск сотрудников к работе в ИС, контроль соблюдения требований НД, корректирующие действия по выявленным недостаткам.

- Связность ИС – отсутствие информационных разрывов между применяемыми ИС, степень интеграции, совместимость (комплексное свойство двух или более ИС, характеризующее их способностью взаимодействовать при функционировании, включает в себя техническую, программную, информационную, организационную и лингвистическую совместимость).

- Документированность ИС (наличие НД, регламентирующих ИС) – 5 уровней градации от нулевого до высокого с полной детализацией каждого уровня, например, хороший уровень: ИС и все процедуры использования, обучения персонала, допуска к работе в ИС в документированы, НД актуализируются не реже 1 раза в год, разработаны показатели оценки БП.

- Показатели удовлетворенности: показатели удовлетворенности пользователей ИС.

- Ключевые показатели ИС: для каждой из ИС должен быть определен как минимум один ключевой показатель.

**Интегральные показатели ИИС.** Для комплексной оценки ИИС также введем систему интегральных показателей как по составным частям ИИС, так и по группам параметров. Для устранения разнородности необходимо произвести нормирование значений частных показателей относительно их области допустимых значений. Пусть параметр  $x_i \in [t_{i0}, t_{i1}]$ , где  $t_0, t_1 \in \mathfrak{R}$ , тогда, чтобы произвести преобразование  $x_i \rightarrow x_{i\text{норм}} \in [0, 1]$  нужно ввести функцию

$$f_{x_i}(x) = \frac{x - t_{i0}}{t_{i1} - t_{i0}}.$$

С помощью преобразования данного типа мы приведем совокупность параметров  $X = \{x_1, x_2, \dots, x_k\}$  к виду  $X_{\text{норм}} = \{x_{1\text{норм}}, x_{2\text{норм}}, \dots, x_{k\text{норм}}\}$ , где  $x_{i\text{норм}} \in [0, 1]$ . После этого необходимо произвести ранжирование значимости параметров как внутри группы, так и внутри составной части ИИС. Ранжирование значимости параметров

производится на основании экспертных оценок. Для этого каждый параметр преобразуется в кортеж  $x_{i\text{норм}} \rightarrow (x_{i\text{норм}}, R_{1x_{i\text{норм}}}, R_{2x_{i\text{норм}}})$ , где  $R_{1x_{i\text{норм}}}$  - значимость параметра в группе,  $R_{2x_{i\text{норм}}}$  - значимость параметра в составной части ИИС.

Интегральные показатели по составным частям ИИС и по группам параметров с учетом ранжированности параметров по значимости будут вычисляться по формулам (3), (4).

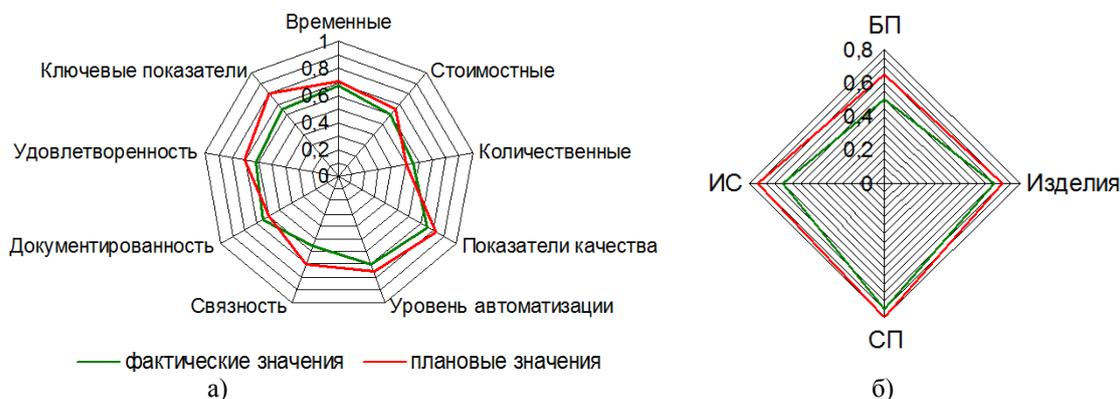
$$Y_{\text{гр}_j} = \frac{\sum x_{i\text{норм}} R_{1x_{i\text{норм}}}}{\sum R_{1x_{i\text{норм}}}} \quad (3)$$

$$Y_{\text{сост.ч.ИИС}_j} = \frac{\sum x_{i\text{норм}} R_{2x_{i\text{норм}}}}{\sum R_{2x_{i\text{норм}}}} \quad (4)$$

где  $Y_{\text{гр}_j}$  - интегральный показатель состояния ИИС по  $j$  группе параметров,  $Y_{\text{сост.ч.ИИС}_l}$  - интегральный показатель состояния ИИС по  $l$  составной части ИИС.

Для каждого интегрального показателя так же необходимо задать зоны результативности.

**Визуализация показателей ИИС.** Для визуализации большого количества гетерогенных параметров внутри группы показателей составной части ИИС предлагается использовать отображение распределенных показателей в виде лепестковой диаграммы. Причем каждая из осей может содержать свою собственную шкалу значений, для отображения фактических значений показателей или общую шкалу значений (от 0 до 1) для отображения нормированных значений показателей. Для визуализации состояния ИИС в разрезе составных частей ИИС или характеристик составных частей с точки зрения определенной группы показателей используем отображение на лепестковой диаграмме интегральных показателей  $Y_{\text{гр}_j}$  или  $Y_{\text{сост.ч.ИИС}_l}$ .



**Рис. 2.** Значения плановых и фактических интегральных показателей а) БП по группам показателей, б) показателей качества по составным частям ИИС

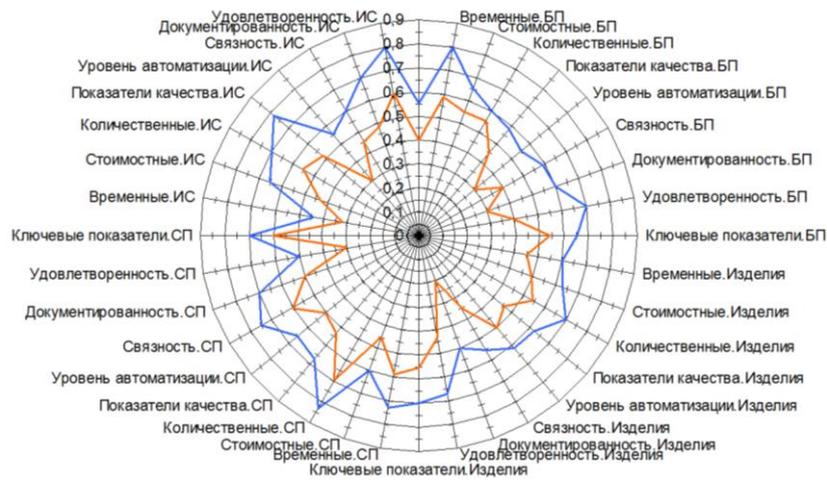


Рис. 3. Отображение состояния ИИС в разные периоды времени



Рис. 4. Отображение состояния ИИС с зонами результативности

**Визуализация показателей ИИС.** Для визуализации большого количества гетерогенных параметров внутри группы показателей составной части ИИС предлагается использовать отображение распределенных показателей в виде лепестковой диаграммы. Причем каждая из осей может содержать свою собственную шкалу значений, для отображения фактических значений показателей или общую шкалу значений (от 0 до 1) для отображения нормированных значений показателей. Для визуализации состояния ИИС в разрезе составных частей ИИС или характеристик составных частей с точки зрения определенной группы показателей используем отображение на лепестковой диаграмме интегральных показателей  $Y_{гр\_j}$  или  $Y_{сост.ч.ИИС\_l}$ . Также на одной лепестковой диаграмме есть возможность отображать одновременно:

- плановые и фактические значения, как частных, так и интегральных показателей для оценки и сравнительного анализа (рис. 2);
- различные состояния ИИС одного предприятия в разные моменты времени для оценки движения ИИС в пространстве состояний (рис. 3);

- модели "as is" и различные модели "to be" ИИС для выбора наилучшего варианта для развития ИИС;
- показатели ИИС разных предприятий для проведения сравнительного анализа.

Дополнительно на лепестковой диаграмме возможно отображать цветовую индикацию зон результативности как частных, так и интегральных показателей, что дополнительно повысит наглядность и облегчит восприятие большого объема представляемой информации (рис. 4).

**Выводы:**

**1.** В рамках работ по построению ИИС был определен перечень и структура составных частей ИИС, их соподчиненность и связи между ними, определены основные группы и предложена система показателей, позволяющих производить мониторинг состояния и поведения ИИС, оценку разных состояний ИИС одного предприятия или сравнение ИИС разных предприятий. Предложена методика нормирования гетерогенных оцениваемых параметров ИИС и методика расчета интегральных показателей по составным частям ИИС и по группам параметров с учетом ранжированности параметров, позволяющая производить комплексную оценку ИИС. Предложена методика визуального отображения состояний ИИС с разных точек зрения: в разрезе БП, изделий, СП, ИС, по группам показателей.

**2.** Организация интегрированной информационной поддержки, интеграция ИС, информационных ресурсов в рамках ИИС позволит: повысить эффективность, прозрачность и прослеживаемость процессов разработки, производства и дальнейшего сопровождения изделий; улучшить качество изделий, сократить затраты на проектирование, производство и модификацию изделий; ускорить запуск проектируемых систем в серийное производство; упростить процедуры сертификации.

3. Накопленные данные о значении диагностических показателей разных состояний ИИС одного предприятия или нескольких предприятий предоставят возможность проведения анализа, что в свою очередь позволит достоверно оценить эффективность проводимых работ по автоматизации процессов ЖЦИ, принимать верные стратегические управленческие решения и своевременно реагировать на изменения.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Каплан, Р.С. Сбалансированная система показателей. От стратегии к действию / Р.С. Каплан, Д.П. Нортон. – М.: Олимп-Бизнес, 2010. 320 с.
2. Oakland, J.S. Total Quality Management: Text with Cases – Butterworth-Heinemann, 2003. 483 p.
3. Акимова, Т.Е. Построение интегрированной информационной среды предприятия авиаприборостроительной отрасли / Т.Е. Акимова, В.В. Шишкин // Автоматизация процессов управления. 2013. № 2 (32). С. 67-74.

## ESTIMATION OF INTEGRATED INFORMATION MEDIUM AT SCIENTIFIC AND PRODUCTION ENTERPRISE

© 2014 Т.Е. Akimova<sup>1</sup>, V.V. Shishkin<sup>2</sup>

<sup>1</sup>JSC “Ulyanovsk Design Bureau of Instrument Making”

<sup>2</sup>Ulyanovsk State Technical University

In article the system of indicators, allowing to make monitoring of a state and behavior of the integrated information medium (IIM), estimation of different conditions of IIM on one enterprise or comparison of IIM of different enterprises is described. The methods of rationing the heterogeneous estimated IIM parameters and method of calculation the integrated indicators on IIM components and on groups of parameters, taking into account the ranging parameters, allowing to make a complex estimation of IIM is offered. The method of visual display the IIM state from the different points of view is offered: in a section of business processes, products, structures of enterprise, tools, on groups of indicators.

Key words: *information support, life cycle, product, system of indicators, common information space, integrated information medium, enterprise*