

АНАЛИЗ ВЗАИМОСВЯЗЕЙ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ, ОРГАНИЗАЦИОННОЙ СТРУКТУРЫ И ФУНКЦИЙ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ ПРЕДПРИЯТИЯ НА ОСНОВЕ МАТРИЧНОГО ИСЧИСЛЕНИЯ

П.П. Переверзев

Южно-Уральский государственный университет, г. Челябинск

Предметом статьи является разработка модели комплексного учета взаимосвязей между бизнес-процессами, организационной структурой и информационной системой предприятия, поскольку, в реальности, на предприятиях отсутствует полноценная системная стыковка, учет, анализ и контроль взаимодействия подразделений с бизнес-процессами и информационными подсистемами предприятия. Недостаточная разработанность моделей взаимосвязей из-за их большой многомерности и сложности обусловила низкую эффективность управления взаимодействием между бизнес-процессами, организационной структурой и информационной системой предприятия, что негативно сказывается на деятельности предприятия в целом. В частности, наиболее часто на предприятиях имеет место несогласованность по входам и выходам между взаимодействующими процессами, много зон ответственности подразделений за процессы, и, наоборот, много зон пересечения ответственности, много тупиковых процессов, не завершающихся результатом, много ненужных повторений процессов или параллельно выполняемых процессов. Наблюдается дублирование функций, обрывы связей, отсутствие полномочий подразделений. Кроме того, многие функции информационных систем «теряются» и не используются полностью или частично. Отсутствие модели взаимодействия структур предприятия снижает возможности по улучшению, адаптации, автоматизации и оптимизации бизнес-процессов. Для решения этой проблемы в статье предложен новый подход, основанный на создании матричной модели взаимосвязи структур предприятия. Результатом работы является матричная модель комплексной взаимосвязи между бизнес-процессами, организационной структурой и информационными системами предприятия, что позволяет проектировать, анализировать и контролировать все структуры предприятия. Матричный подход к моделированию взаимодействия структур предприятия позволяет анализировать эффективность различных вариантов взаимодействия информационных систем, бизнес-процессов и организационной структуры предприятия путем перемножения соответствующих матриц, что открывает новые возможности по улучшению архитектуры предприятия. В качестве информационной системы в матричной модели можно использовать для анализа и оптимизации различные информационные подсистемы, включая бухгалтерские учетные системы, системы документооборота, ERP-системы, системы менеджмента качества, стратегическую и корпоративную системы, системы документооборота, охраны труда и др.

Ключевые слова: взаимосвязь, бизнес-процесс, организационная структура, информационная система, матрица.

Эффективность управления предприятием зависит от того, насколько полно и рационально установлены функциональные связи между бизнес-процессами, организационной структурой и информационной системой [1, 3, 7, 14, 16]. Изменение любой из этих составляющих требует изменения остальных. Например, внедрение информационной системы должно сопровождаться изменением бизнес-процессов и организационной структуры предприятия [2, 4, 5, 8, 10, 13]. Однако эти изменения делаются не полностью из-за большого количества бизнес-процессов, звеньев организационной структуры и функций информационных систем, стыковка между которыми производится вручную, без системного учета множества пересекающихся связей. В результате происходит разрыв по эффективному взаимодействию и слаженности работы между бизнес-процессами, организационной структурой и информационными системами. При этом многие функции информационной системы не используются, организационная структура

и бизнес-процессы изменяются незначительно, а эффект от внедрения информационной системы гораздо ниже ожидаемого. Таким образом, задача обеспечения максимально эффективного взаимодействия между бизнес-процессами, организационной структурой и информационной системой предприятия до сих пор не решена в полном объеме из-за их большой многомерности и сложности их связей. Чтобы увидеть эту взаимосвязь, необходимо построить соответствующую модель.

1. Моделирование и анализ взаимосвязи бизнес-процессов и организационной структуры предприятия

Взаимосвязь бизнес-процессов с организационной структурой можно промоделировать с помощью матрицы ответственности «Бизнес-процессы – Организационная структура», изображенной на рис. 1 [3, 13, 14].

Количество строк матрицы равно количеству ветвей иерархического дерева организационной структуры (иерархическое дерево организацион-

возникает необходимость его выполнения, то между подразделениями начинаются споры и перекалывание ответственности за процесс друг на друга. Такая ситуация недопустима. Поэтому необходимо или ввести в организационную структуру еще одно подразделение, ответственное за бизнес-процесс, или привязать бизнес-процесс к какому-то подразделению. В обоих случаях надо создавать новые регламенты бизнес-процесса.

Ошибка 1.4. Если в столбце матрицы стоят несколько крестиков, то это означает, что какой-то бизнес-процесс выполняется в трех подразделениях. В принципе это ошибка. Поэтому необходимо или детализировать функции бизнес-процесса и распределить их по подразделениям, или установить разную ответственность в подразделениях (отвечает, учитывает, контролирует). Требуется также проследить, чтобы регламенты бизнес-процесса были детализированы для отмеченных подразделений.

Для проведения количественного анализа матрицы ответственности (рис. 2), вместо крестиков надо проставить целочисленные единицы. Пустые клетки по умолчанию заполнены нулями. Затем просуммировать строки и столбцы. На рис. 2 суммы столбцов и строк показаны над матрицей и справа, соответственно. Количественный анализ проводится по суммам столбцов и строк. Раздель-

но анализируются строки и столбцы, в которых суммы равны нулю, единице и больше единицы.

При анализе строк матрицы (см. рис. 2) можно выявить следующие ошибки:

Ошибка 1.1. Если сумма строк равна нулю.

Ошибка 1.2. Если сумма строк больше единицы.

При анализе столбцов матрицы (см. рис. 2) можно выявить следующие ошибки:

Ошибка 1.3. Если сумма столбцов равна нулю.

Ошибка 1.4. Если сумма столбцов больше единицы, то это недопустимая ошибка, которую надо обязательно исправить путем детализации бизнес-процесса на подпроцессы и функции.

2. Моделирование и анализ взаимосвязи бизнес-процессов и функций информационных систем предприятия

Взаимосвязь бизнес-процессов с функциями информационных систем можно промоделировать с помощью матрицы «Бизнес-процессы – Информационные системы», изображенной на рис. 3 [2, 12, 15].

Количество строк матрицы равно количеству функций информационных систем. Иерархическое дерево функций информационных систем отображается слева от матрицы. Чтобы избежать дублирования и пересечения функций в дереве информаци-

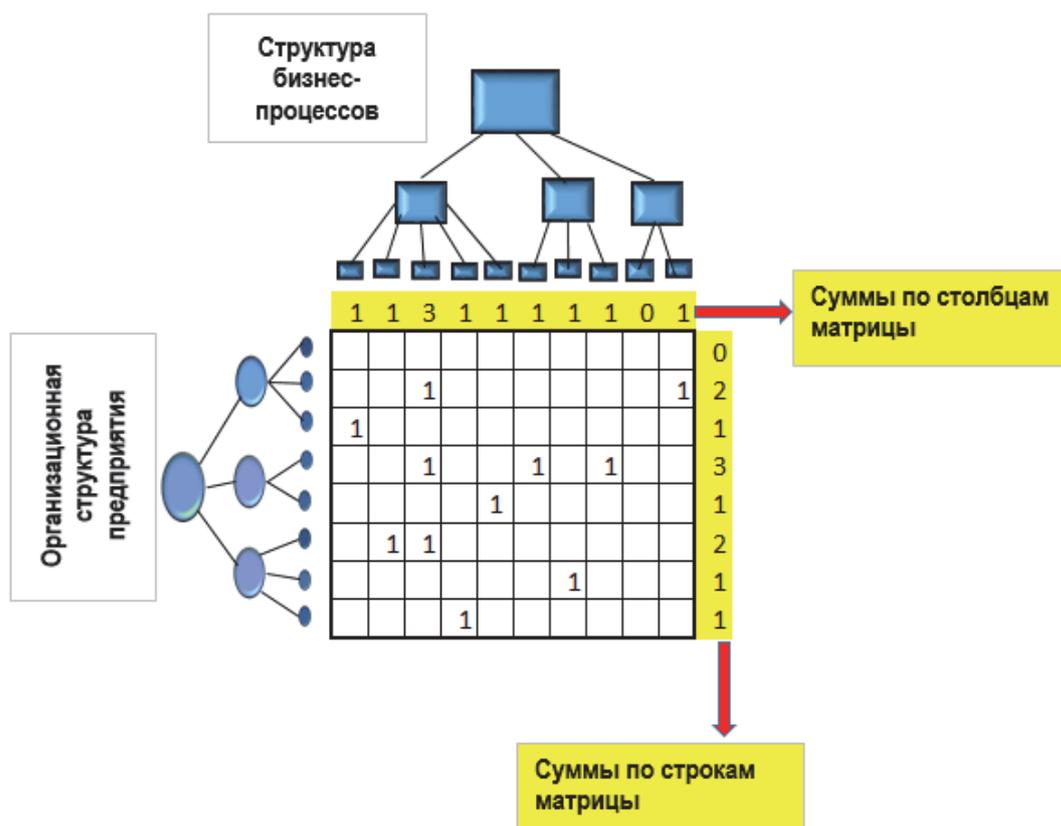


Рис. 2. Количественный анализ матрицы ответственности «Бизнес-процессы – Организационная структура»

Управление социально-экономическими системами

онных систем, указываются все анализируемые информационные системы. Например, на предприятии могут использоваться информационные системы бухгалтерского учета, логистики, документооборота, офисные, менеджмента качества и др.

Количество столбцов матрицы равно количеству функций бизнес-процессов (иерархическое дерево структуры бизнес-процессов отображается над матрицей).

Крестики, стоящие на пересечении строк и столбцов матрицы, показывают, какие функции бизнес-процессов автоматизированы путем подключения их к информационной системе. Другими словами, крестики матрицы показывают взаимосвязь функций бизнес-процессов с функциями информационных систем.

Таким образом, для создания такой матрицы необходимы иерархические классификаторы бизнес-процессов и функционала информационных систем предприятия.

Наличие матрицы позволяет проводить анализ взаимосвязи функций бизнес-процессов с функционалом информационных систем, выявлять ошибки, проводить коррекцию и оптимизацию их взаимосвязей.

При анализе строк матрицы (см. рис. 3) можно выявить следующие ошибки.

Ошибка 2.1. Если строка пустая, то это значит, что функция информационной системы не используется ни в одном бизнес-процессе. Необходимо переработать бизнес-процесс с целью его более полной автоматизации путем использования функции информационной системы.

Ошибка 2.2. Если в строке матрицы стоят несколько крестиков, то это означает, что функция информационной системы используется в нескольких бизнес-процессах. Необходимо уточнить регламенты использования функции информационной системы в отмеченных бизнес-процессах.

При анализе столбцов матрицы (см. рис. 3) можно выявить следующие ошибки.

Ошибка 2.3. Если столбец пустой, то это значит, что бизнес-процесс не автоматизирован или в информационной системе нет соответствующих функций. Необходимо переработать бизнес-процесс с целью его автоматизации путем использования функционала информационной системы, или использовать другую информационную систему с нужным функционалом, или доработать существующую информационную систему.

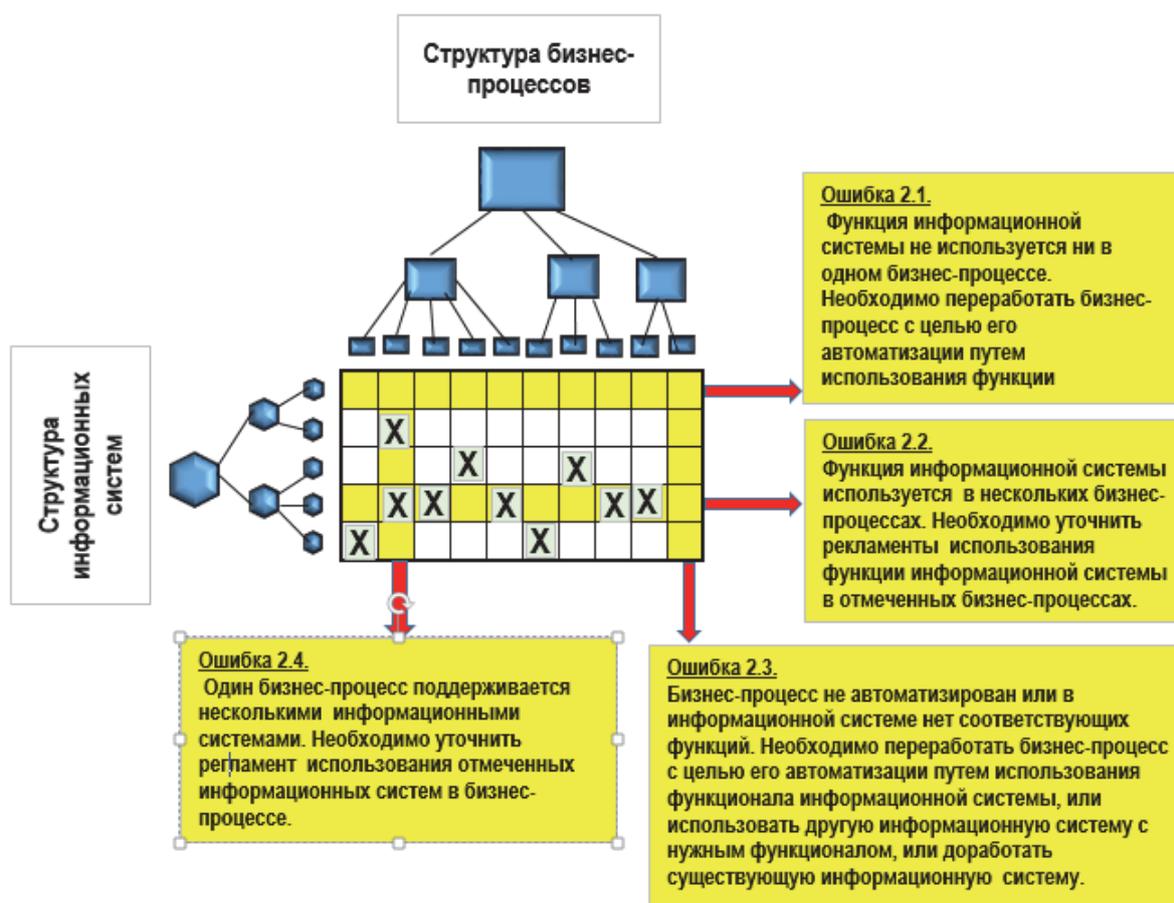


Рис. 3. Качественный анализ матрицы «Бизнес-процессы – Информационные системы», на которой отображается взаимосвязь бизнес-процессов и функций информационных систем

Ошибка 2.4. Если в столбце матрицы стоят несколько крестиков, то это означает, что один бизнес-процесс поддерживается несколькими информационными системами. Необходимо уточнить регламент использования отмеченных информационных систем в бизнес-процессе.

Для проведения количественного анализа матрицы «Бизнес-процессы – Информационные системы» (рис. 4) вместо крестиков надо проставить целочисленные единицы.

Пустые клетки матрицы по умолчанию заполнены нулями. Затем просуммируем строки и столбцы. На рис. 4 суммы столбцов и строк показаны над матрицей и справа, соответственно. Количественный анализ проводится по суммам столбцов и строк. Раздельно анализируются строки и столбцы, в которых суммы равны нулю, единице и больше единицы.

При анализе строк матрицы (см. рис. 4) можно выявить следующие ошибки:

Ошибка 2.1. Если сумма строк равна нулю.

Ошибка 2.2. Если сумма строк больше единицы.

При анализе столбцов матрицы (см. рис. 4) можно выявить следующие ошибки:

Ошибка 2.3. Если сумма столбцов равна нулю.

Ошибка 2.4. Если сумма столбцов больше единицы.

3. Моделирование и анализ взаимосвязи организационной структуры и функций информационных систем предприятия

Взаимосвязь организационной структуры с функциями информационных систем можно промоделировать с помощью матрицы «Информационные системы – Организационная структура», изображенной на рис. 5 [9, 12, 13].

Количество строк матрицы равно количеству ветвей иерархического дерева организационной структуры (иерархическое дерево организационной структуры отображается слева от матрицы). Количество столбцов матрицы равно количеству функций информационных систем. Иерархическое дерево функций информационных систем отображается над матрицей. Чтобы избежать дублирования и пересечения функций в дереве информационных систем указываются все анализируемые информационные системы. Например, на предприятии могут использоваться информационные системы бухгалтерского учета, логистики, документооборота, офисные, менеджмента качества и др.

Крестики, стоящие на пересечении строк и столбцов матрицы, показывают, какие функции информационной системы используются в подразделениях. Другими словами, крестики матрицы показывают взаимосвязь подразделений с функциями информационных систем.

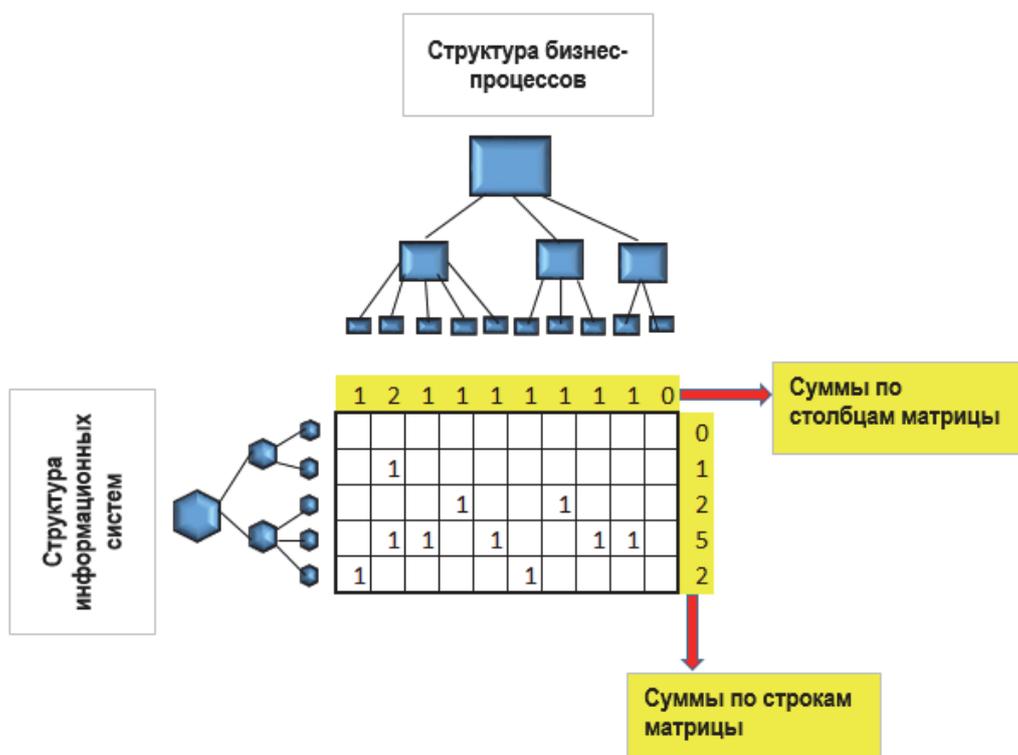


Рис. 4. Количественный анализ матрицы «Бизнес-процессы – Информационные системы»

Управление социально-экономическими системами

Таким образом, для создания такой матрицы необходимы иерархические классификаторы организационной структуры и функционала информационных систем предприятия [9, 14].

Наличие матрицы позволяет проводить анализ взаимосвязи подразделений и должностных лиц с функционалом информационных систем, выявлять ошибки, проводить коррекцию и оптимизацию их взаимосвязей.

При анализе строк матрицы (см. рис. 5) можно выявить следующие ошибки.

Ошибка 3.1. Если строка пустая, то это значит, что в подразделении не используется ни одна информационная система. Необходимо пересмотреть бизнес-процессы подразделения и выяснить, почему они не автоматизированы и принять меры по их автоматизации. Скорректировать положение о структурных подразделениях и уточнить регламенты использования функций информационной системы в отмеченных подразделениях и в выполняемых ими бизнес-процессах.

Ошибка 3.2. Если в строке матрицы стоят несколько крестиков, то это означает, что в подразделении используются несколько информацион-

ных систем. Необходимо уточнить регламенты исполнения автоматизированных бизнес-процессов, обучить сотрудников пользованию отмеченным информационным системам, подготовить автоматизированные рабочие места и обеспечить их информационную поддержку.

При анализе столбцов матрицы (см. рис. 5) можно сделать следующие выводы.

Ошибка 3.3. Если столбец пустой, то это значит, что функция информационной системы не используется ни в одном подразделении. Необходимо уточнить бизнес-процессы, где может использоваться отмеченная функция информационной системы и определить ответственные подразделения. Разработать регламенты автоматизированных бизнес-процессов и обучить сотрудников.

Ошибка 3.4. Если в столбце матрицы стоят несколько крестиков, то это означает, что одна информационная система используется в нескольких подразделениях.

Необходимо подготовить автоматизированные рабочие места и обеспечить их информационную поддержку, уточнить регламенты по применению информационной системы в бизнес-

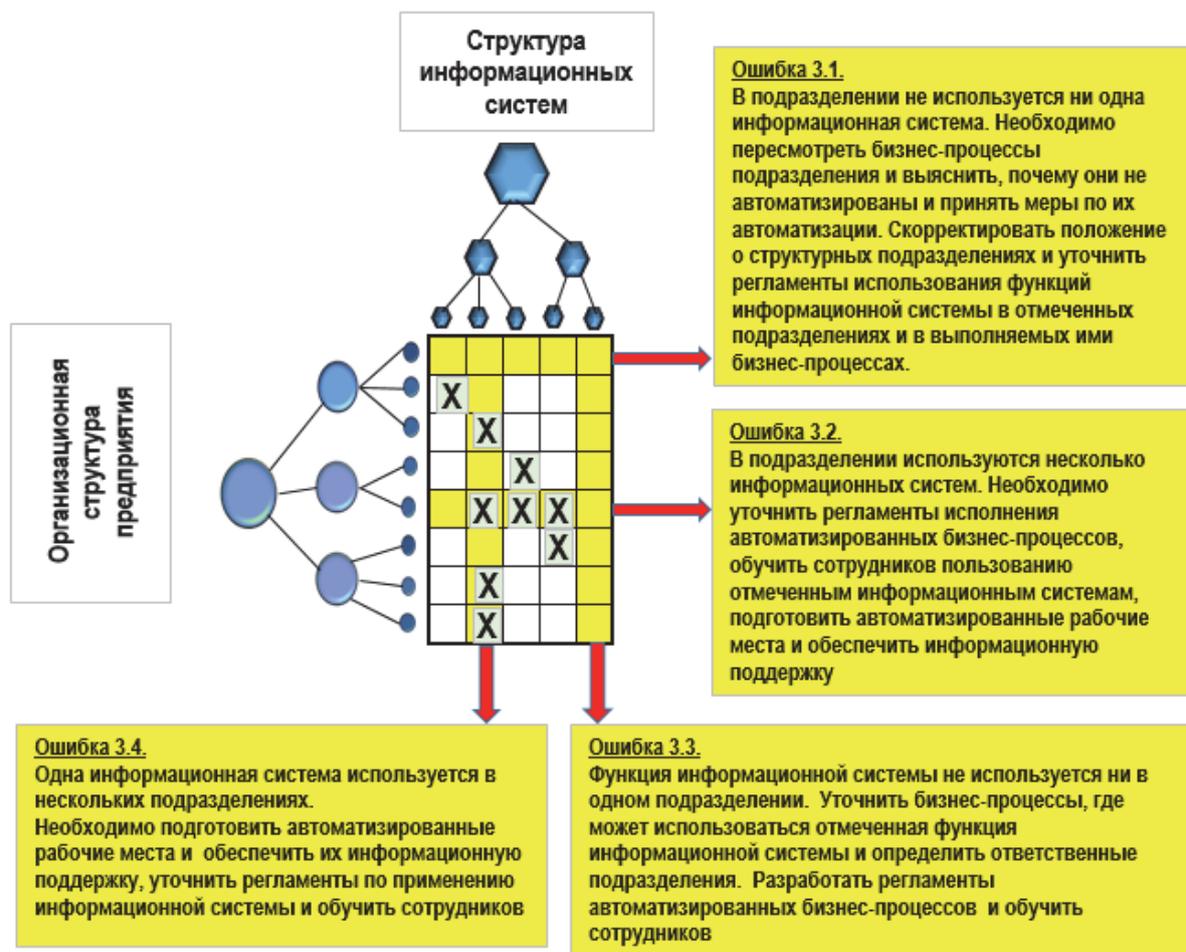


Рис. 5. Качественный анализ матрицы «Информационные системы – Организационная структура», на которой отображается взаимосвязь организационной структуры и функций информационных систем

процессах подразделения и обучить сотрудников.

Для проведения количественного анализа матрицы «Информационные системы – Организационная структура» (рис. 6) вместо крестиков надо проставить целочисленные единицы.

Пустые клетки матрицы по умолчанию заполнены нулями. Затем просуммировать строки и столбцы. На рис. 6 суммы столбцов и строк показаны над матрицей и справа, соответственно. Количественный анализ проводится по суммам столбцов и строк. Раздельно анализируются строки и столбцы, в которых суммы равны нулю, единице и больше единицы.

При анализе строк матрицы (см. рис. 6) можно выявить следующие ошибки.

Ошибка 3.1. Если сумма строк равна нулю.

Ошибка 3.2. Если сумма строк больше единицы.

При анализе столбцов матрицы (см. рис. 6) можно выявить следующие ошибки.

Ошибка 3.3. Если сумма столбцов равна нулю.

Ошибка 3.4. Если сумма столбцов больше единицы.

Применение матриц для анализа структур предприятия позволяет выявить следующие несоответствия во взаимодействии структур:

– несогласованность по входам и выходам между взаимодействующими бизнес-процессами;

– зоны безответственности подразделений за бизнес-процессы;

– зоны пересечения ответственности разных подразделений за один и тот же бизнес-процесс;

– тупиковые бизнес-процессы, не завершающиеся результатом;

– ненужные повторения бизнес-процессов или параллельно выполняемые бизнес-процессы;

– «потерянные» функции информационных систем, которые не используются полностью или частично.

С целью устранения этих несоответствий и проведения мероприятий по улучшению, адаптации, автоматизации и оптимизации бизнес-процессов, рассмотрим подходы к комплексному моделированию и анализу структур предприятия.

4. Комплексное моделирование и анализ взаимосвязей бизнес-процессов, организационной структуры и функций информационных систем предприятия

Комплексная 3d-модель взаимосвязей бизнес-процессов, организационной структуры и функций информационных систем предприятия представляет собой совокупность трех выше рассмотренных матриц, размещенных в трехмерном пространстве с осями координат «Бизнес-процессы» – «Организационная структура» – «Информационные системы» (рис. 7).

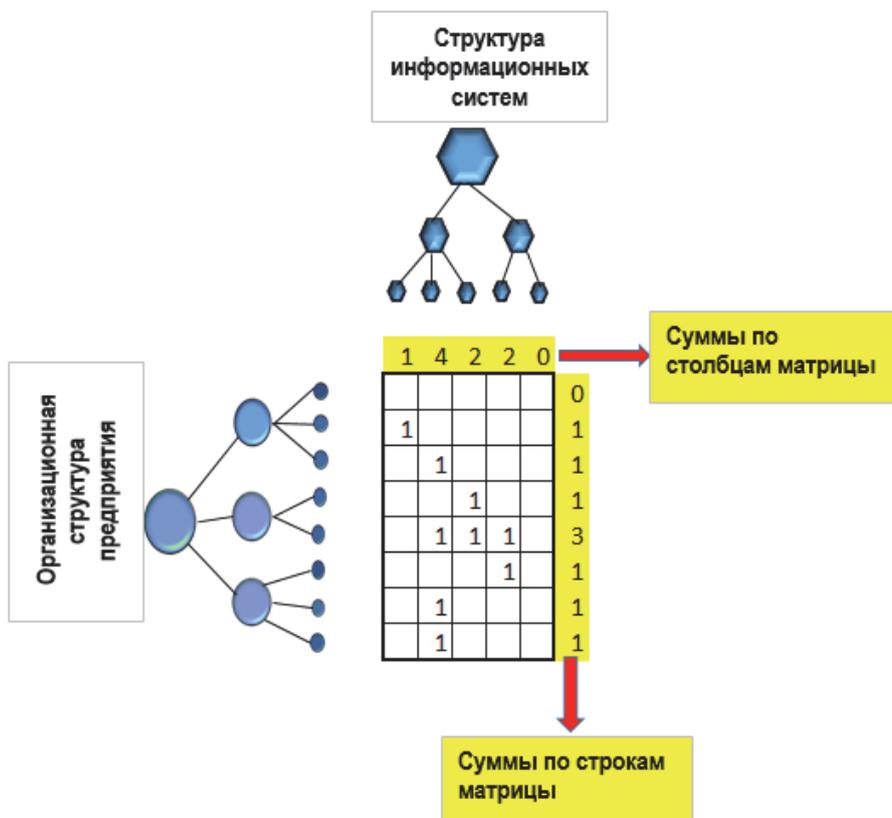


Рис. 6. Количественный анализ матрицы «Информационные системы – Организационная структура»

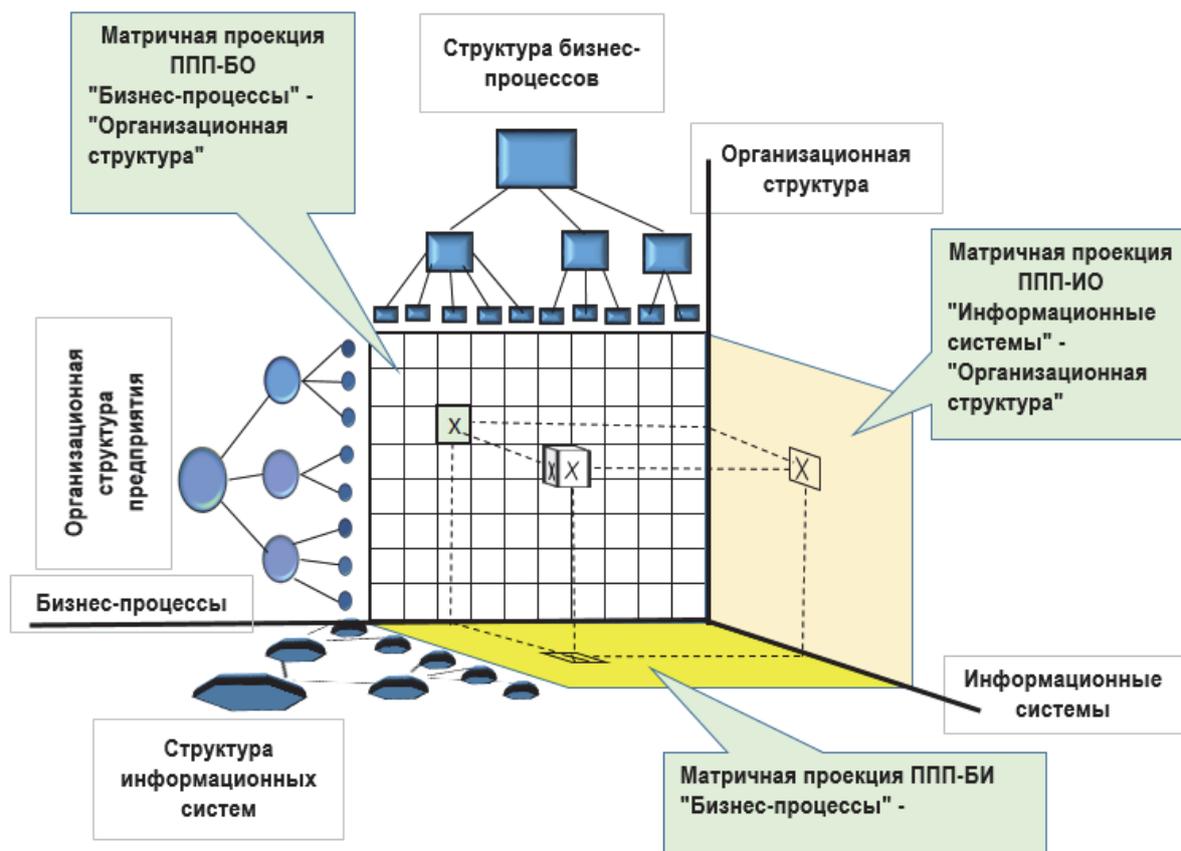


Рис. 7. Комплексная 3d-модель взаимосвязей бизнес-процессов, организационной структуры и функций информационных систем предприятия в виде ППП-матрицы

Матрица ответственности «Бизнес-процессы – Организационная структура» размещена в плоскости осей «Бизнес-процессы» – «Организационная структура» (см. рис. 7). Соответственно, матрица «Бизнес-процессы – Информационные системы» размещена в плоскости «Бизнес-процессы» – «Информационные системы», а матрица «Информационные системы – Организационная структура» – в плоскости «Организационная структура» – «Информационные системы». Деревья матриц расположены вдоль осей и соответствующих сторон матриц, точно также, как описано выше.

Далее, совокупность этих трех матриц будем называть **ППП-матрицей** (Процесс – Подразделение – Программа).

Пересечение деревьев всех трех матриц образует точку в пространстве, которая на рис. 7 показана в виде кубика, с крестиками на гранях.

Проекция этого кубика на плоскости трехмерного пространства соответственно отражается на трех матрицах, и, тем самым, демонстрирует взаимосвязь между матрицами, а значит и взаимосвязь между бизнес-процессами, организационной структурой и информационными системами.

Из 3d-модели следует, что **по двум проекциям кубика на две любые матрицы можно одно-**

значно определить координаты проекции кубика на третью матрицу. Это правило позволяет избежать ошибок при подключении информационных систем к бизнес-процессам и подразделениям.

Поскольку матрицы в плоскостях 3d-пространства являются проекциями точек в пространстве (см. рис. 7), далее будем их называть матричными проекциями (в качестве синонима – матрицами), соответственно имеющих следующие обозначения:

- Матрица ППП-БО в плоскости осей «Бизнес-процессы» – «Организационная структура»;
- Матрица ППП-БИ в плоскости осей «Бизнес-процессы» – «Информационные системы»;
- Матрица ППП-ИО в плоскости осей «Информационные системы» – «Организационная структура».

Для удобства проведения анализа комплексной ППП-матрицы преобразуем ее 3d-модель (см. рис. 7) в развертку на плоскости, как показано на рис. 8.

На плоской развертке ППП-матрицы видна взаимосвязь проекций пространственной точки на матрицу (но сама пространственная точка на плоской модели не видна).

Следует обратить внимание на то, что матрицы ППП-БИ и ППП-ИО связаны с одним и тем же деревом информационных систем и имеют одинаковую сторону (см. рис. 8). Следовательно, количество строк в матрице ППП-БИ равно количеству столбцов в матрице ППП-ИО. Именно это обстоятельство позволяет однозначно определять координаты проекции в матрице по известным координатам проекций в двух других матрицах. Поскольку стороны матрицы (с информационными системами) расположены в ППП-матрице под прямым углом, то для установления взаимосвязи столбцов и строк в матрицах ППП-БИ и ППП-ИО используется (согласно правилам начертательной геометрии для построения проекций), перенос координат можно провести, например, с помощью линии, проведенной под углом в 45 градусов из начала координат (на рис. 8 показана в виде штриховой линии). Стрелками показан принцип построения проекции на матрице ППП-ИО при известных координатах проекций на матрицах ППП-БО и ППП-БИ.

Из 2d-модели, представленной на рис. 8, становится понятным, что на плоской развертке

ке ППП-матрицы по двум проекциям точки (на двух любых матрицах) можно однозначно определить проекцию точки в третьей матрице.

Рассмотрим особенности и возможности анализа ППП-матрицы на примере, показанном на рис. 9.

Дано: заданы координаты проекций для матриц ППП-БО и ППП-БИ.

В матрице ППП-БО (см. рис. 9) заданы три бизнес-процесса, которые реализуются в одном подразделении организационной структуры (клетки расположены в одной строке и в них проставлены единицы).

В каждом отмеченном бизнес-процессе используются информационные системы, количество которых показано в нижерасположенной матрице ППП-БИ. Из рис. 9 видно, что в каждом бизнес-процессе соответственно используются три, две и две информационных системы (матрица ППП-БИ на рис. 9).

Требуется определить: координаты проекций для матрицы ППП-ИО по заданным координатам проекций в матрицах ППП-БО и ППП-БИ.

Решение

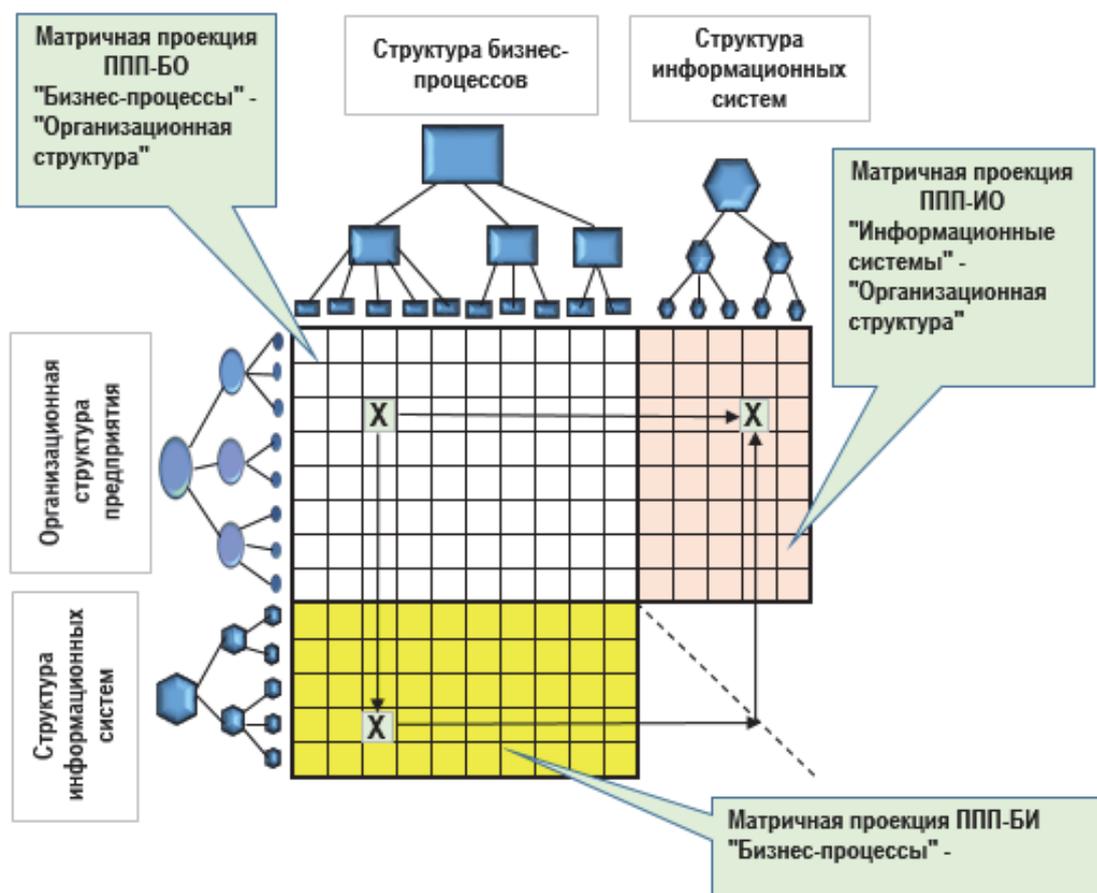


Рис. 8. Комплексная модель взаимосвязей бизнес-процессов, организационной структуры и функций информационных систем предприятия в виде развертки ППП-матрицы на плоскости

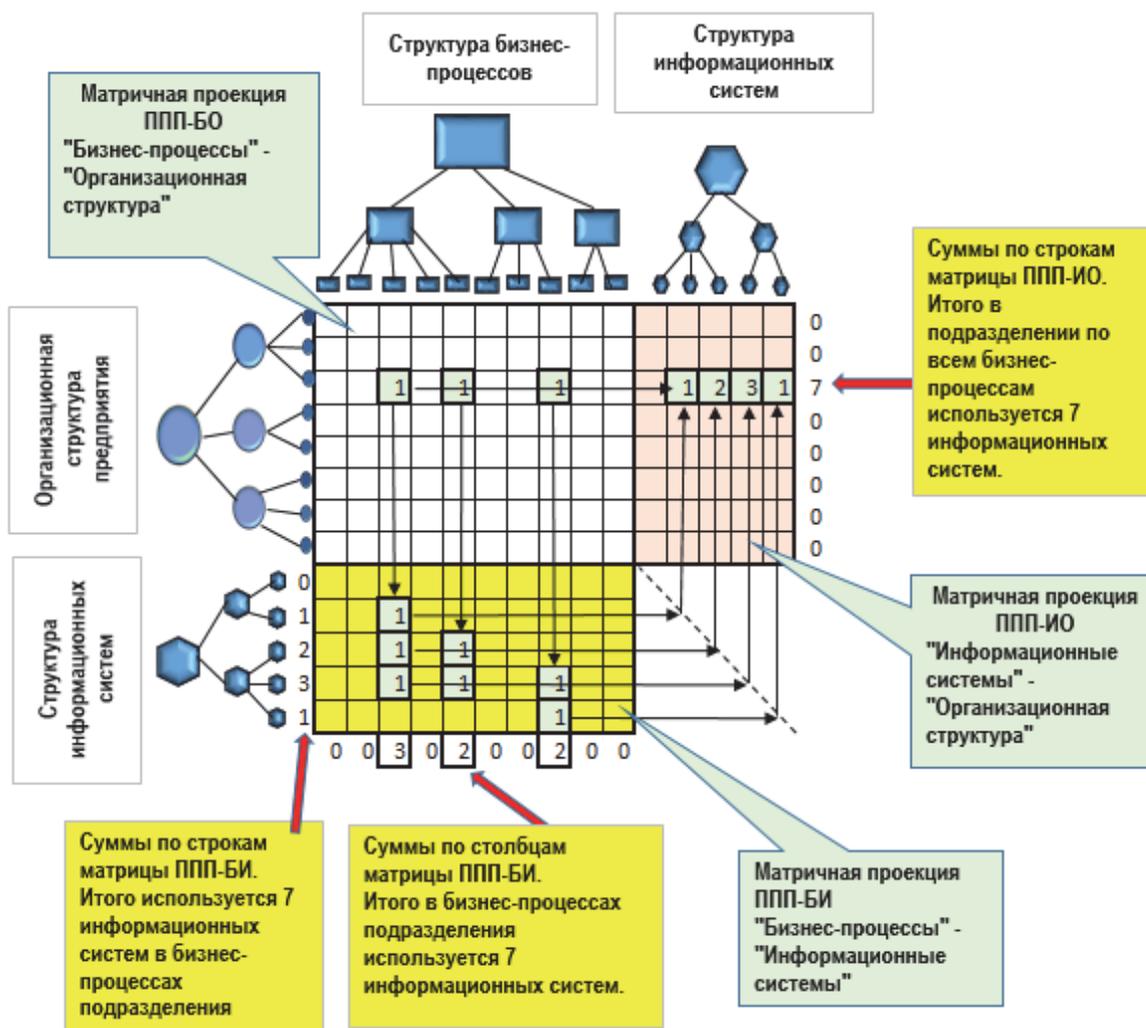


Рис. 9. Анализ взаимосвязей бизнес-процессов, организационной структуры и функций информационных систем ППП-матрицы на плоскости

Согласно условию задачи, на матрице ППП-БО известны координаты трех проекций. В клетках известных координат ставим цифру 1. Проведем из каждой проекции стрелки в направлении матриц ППП-БИ и ППП-ИО, как показано на рис. 9.

На матрице ППП-БИ тоже известны координаты для семи проекций (в клетках проекций тоже стоят единицы), сопряженные с тремя координатами матрицы ППП-БО. Поэтому три стрелки, идущие вниз в направлении матрицы ППП-БИ, пересекутся с ее семью проекциями. От всех семи пересечений на матрице ППП-БИ проводятся стрелки вправо до штриховой линии и отражаются от нее вверх до пересечения с горизонтальной стрелкой из матрицы ППП-БО. Место пересечения этих стрелок однозначно определяет проекцию на матрице ППП-ИО.

Контроль правильности построения осуществляется по суммам строк и столбцов матриц, как показано на рис. 9. Например:

➤ суммы строк матрицы ППП-БИ должны совпадать с суммами соответствующих столбцов матрицы ППП-ИО (в примере $7 = 0 + 1 + 2 + 3 + 1$);

➤ построчные суммы матрицы ППП-БИ (0, 1, 2, 3, 1) в точности равны значениям ячеек в матрице ППП-ИО (0, 1, 2, 3, 1).

Главный недостаток ручного заполнения матрицы ППП-ИО заключается в большой трудоемкости, так как количество строк и столбцов во всех видах матриц исчисляется сотнями и тысячами, что обуславливает возникновение большого количества ошибок при ручном заполнении, особенно при проведении многочисленных корректировок бизнес-процессов, организационной структуры и функций информационных систем.

Автоматизацию формирования матрицы ППП-ИО можно осуществить с помощью Excel и теории матриц [6].

Матрицу ППП-ИО можно однозначно сформировать из матриц ППП-БО и ППП-БИ путем проведения операции пересечения их множеств

(чтобы исключить одинаковую у них сторону с бизнес-процессами).

Такую операцию можно выполнить с помощью умножения матриц ППП-БО и ППП-БИ. Главное условие при умножении матриц заключается в том, чтобы количество строк одной матрицы было равно количеству столбцов другой матрицы. На рис. 9 видно, что матрицы ППП-БО и ППП-БИ имеют одинаковое количество столбцов, так как у них общая сторона с бизнес-процессами. Чтобы выполнить условия для умножения матриц, достаточно транспонировать одну матрицу, например, матрицу ППП-БИ. Транспонированную матрицу обозначим ППП-БИ^T. На рис. 10 показан процесс преобразования матрицы ППП-БИ в транспонированную матрицу ППП-БИ^T.

Тогда матрицу ППП-ИО получим через процедуру умножения матриц ППП-БО и ППП-БИ^T, т. е.

$$\text{ППП-ИО} = \text{ППП-БО} \times \text{ППП-БИ}^T$$

На рис. 11 показана процедура умножения матриц ППП-БО и ППП-БИ^T. Из рисунка видно, что количество столбцов матрицы ППП-БО равно количеству строк матрицы ППП-БИ^T. В результате умножения матриц получена новая матрица ППП-ИО, в которой отсутствует массив данных, связанный с бизнес-процессами, а количество строк равно количеству строк матрицы ППП-БО (организационная структура), количество столбцов равно количеству столбцов ППП-БИ^T (информационные сис-

темы), и позиции бизнес-процессов отсутствуют.

Таким образом, чтобы построить ППП-матрицу, необходимо выполнить следующие действия:

1. Подготовить классификаторы бизнес-процессов, организационной структуры и функций информационных систем.
2. В зависимости от количества позиций в классификаторах подготовить формы матриц ППП-БО и ППП-БИ, заполнив все клетки нулями (иначе умножение матриц невозможно).
3. Вручную заполнить матрицы ППП-БО и ППП-БИ путем простановки цифры 1 в местах пересечений деревьев бизнес-процессов, организационных структур и функций информационных систем. Заполнение проводится сотрудниками ИТ-подразделения совместно с экспертами бизнес-процессов и подразделений.

4. Транспонировать матрицу ППП-БИ.

5. Сформировать матрицу ППП-ИО путем умножения матриц ППП-БО и ППП-БИ^T.

Набор полученных матриц позволяет проводить анализ структур предприятия.

Выводы

1. В научной литературе отсутствуют модели, позволяющие с математической точностью установить взаимосвязи между бизнес-процессами, подразделениями и функциями информационных систем предприятия.

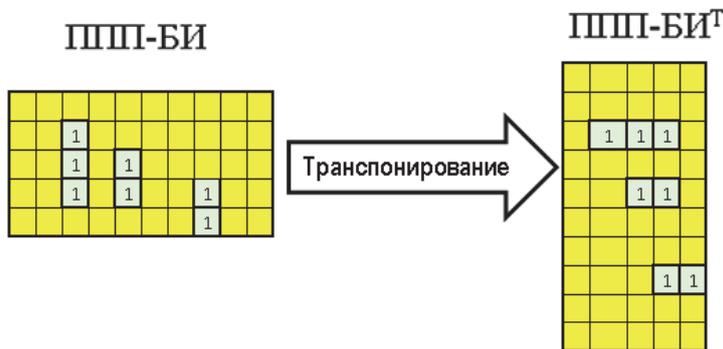


Рис. 10. Процесс преобразования матрицы ППП-БИ в транспонированную матрицу ППП-БИ^T

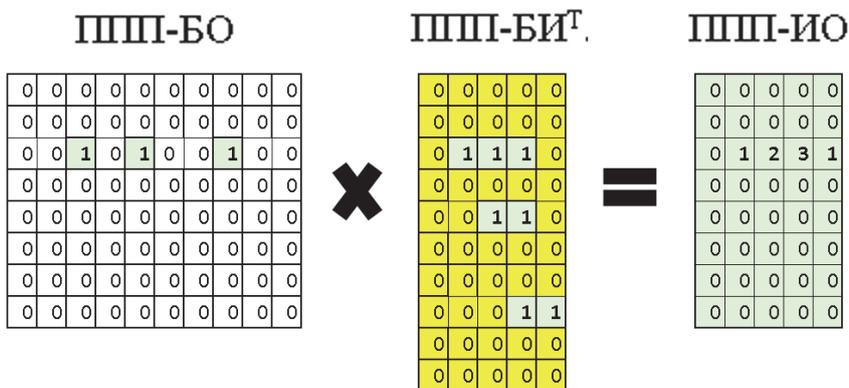


Рис. 11. Процедура умножения матриц ППП-БО и ППП-БИ^T

2. Стыковка новых бизнес-процессов и информационных систем с подразделениями предприятия ведется вручную, без системного анализа и оптимизации их взаимодействия.

3. На основе матричного исчисления разработана методика установления однозначной взаимосвязи структур предприятия, охватывающих бизнес-процессы, подразделения и функции информационных систем.

4. Матрицы структур предприятия позволяют выявлять ошибки, несоответствия и упущения во взаимосвязях между бизнес-процессами, подразделениями и функциями информационных систем.

5. Разработанная ППП-матрица представляет собой матричную модель комплексной взаимосвязи между бизнес-процессами, организационной структурой и информационными системами предприятия, и позволяет проектировать и оптимизировать все структуры предприятия.

6. В качестве информационной системы в матричной модели можно использовать для анализа и оптимизации различные информационные системы, включая бухгалтерские учетные системы, системы документооборота, ERP-системы, системы менеджмента качества, стратегическую и корпоративную системы.

Литература

1. Белов, В.В. Проектирование информационных систем: учебник / В.В.Белов, В.И. Чистякова; под ред. В.В.Белова. – М.: Издательский центр «Академия», 2013. – 352 с.

2. Вдовенко, Л.А. Информационная система предприятия: учеб. пособие / Л.А. Вдовенко. – М.: Вузовский учебник: ИНФРА-М, 2012. – 273 с.

3. Жигун, Л.А. Теория менеджмента: теория организации: учеб. пособие / Л.А. Жигун. – М.: ИНФРА-М, 2014. – 320 с.

4. Информационный менеджмент: учебник / под науч. ред. д.т.н. Н.М. Абдикеева. – М.: ИНФРА-М, 2014. – 400 с.

5. Каплан, Р.С. Организация, ориентированная на стратегию / Р.С. Каплан, Д.П. Нортон. – М.: ЗАО «Олимп-Бизнес», 2004. – 128 с.

6. Карлберг, Конрад. Бизнес-анализ с исполь-

зованием Excel: пер. с англ. / К. Карлберг. – 4-е изд. – М.: ООО «И.Д.Вильямс», 2014. – 576 с.

7. Кондратьев, В.В. Проектируем корпоративную архитектуру. Навигатор для профессионала / В.В. Кондратьев. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Эксмо, 2007. – 506 с.

8. Корпоративные информационные системы управления: учебник / под науч. ред. д-ра техн. наук, проф. Н.М. Абдикеева, канд. физ.-мат. наук, доц. О.В. Китовой. – М.: ИНФРА-М, 2014. – 464 с.

9. Менеджмент по нотам: Технология построения эффективных компаний / под ред. Л.Ю. Григорьевой. – М.: Альпина Паблишерз, 2010. – 692 с.

10. Переверзев, П.П. Проблемы функционального моделирования деятельности предприятия в сфере услуг / П.П. Переверзев, В.М. Каточков, Е.В. Каточков // Вестник ЮУрГУ. Серия «Экономика и менеджмент». – 2011. – № 41 (258). – С. 124–127.

11. Репин, В.В. Бизнес-процессы. Моделирование, внедрение, управление / В.В. Репин. – М.: Манн, Иванов и Фербер, 2013. – 512 с.

12. Coltman, T., Devinney, T.M., Midgley, D.F. Customer relationship management and firm performance (2011) *Journal of Information Technology*, 26 (3), pp. 205–219. DOI: 10.1057/jit.2010.39

13. Crowston, K. A Coordination Theory Approach to Organizational Process Design (1997) *Organization Science*, 8 (2), pp. 157–175. DOI: 10.1287/orsc.8.2.157

14. Haddad, W. Anonymity, Unlinkability, Unobservability, Pseudonymity, and Identity Management – A Consolidated Proposal for Terminology. Network Working Group, IETF Trust (2008).

15. Meints, M., et al. D3.1: Structured Overview on Prototypes and Concepts of Identity Management Systems (2005). – http://www.fidis.net/fileadmin/fidis/deliverables%20/fidis-wp3-del3.1.overview_on_ims.final.pdf

16. Rieger, S., Neumair, B. Towards usable and reasonable Identity Management in heterogeneous IT infrastructures. In: 10th IFIP/IEEE International Symposium on Integrated Network Management – IM 2007, Munich, pp. 560–574 (2007) DOI: 10.1109/inm.2007.374820

Переверзев Павел Петрович. Доктор технических наук, профессор кафедры «Экономика торговли и логистика» института экономики, торговли и технологий, Южно-Уральский государственный университет (г. Челябинск), dtnppp@yandex.ru

Поступила в редакцию 6 сентября 2015 г.

ANALYSIS OF THE INTERACTION OF BUSINESS PROCESSES, AN ORGANIZATIONAL STRUCTURE AND FUNCTIONS OF INFORMATION SYSTEMS BASED ON THE MATRIX CALCULATION

P.P. Pereverzev

South Ural State University, Chelyabinsk, Russian Federation

The paper objective is to develop a model of complex recording of interrelations between business processes, an organizational structure and an information system of the enterprise, since in reality there is no matching system, accounting, analysis and control of the interaction of subdivisions with business processes and information subsystems of the enterprise. The insufficient development of interaction models because of their multidimensionality and complexity has led to ineffective management of the interaction between business processes, the organizational structure and the information system of the enterprise, which undermines the activity of the enterprise in whole. In particular, the enterprises often face the lack of coordination on inputs and outputs between interacting processes, many areas of irresponsibility for the processes, and on the contrary, a lot of intersection zones of responsibility, needless repetition of processes or concurrently executing processes. There is a duplication of functions, bond cutting, and a lack of the units' authorities. Besides, many functions of information systems are "lost" or not used completely or in part. The lack of models of the company's structures interaction reduces opportunities to improve, adapt, automate and optimize business processes. To solve this problem the author proposes a new approach based on the creation of a matrix model of structures interaction. The research result is the matrix model of complex interaction between business processes, the organizational structure and information systems of the enterprise, which helps to design, analyze and control all structures of the enterprise. The matrix approach to the modeling of interaction of the company's structures allows us to analyze the efficiency of different variants of interaction of information systems, business processes and the organizational structure of the enterprise by multiplying corresponding matrices, which opens up new opportunities to improve the enterprise architecture. For the analysis and optimization various information subsystems can be used in the matrix model as an information system, including accounting systems, document management systems, ERP systems, quality management, strategic and corporate systems, document management systems, occupational safety, etc.

Keywords: interconnection, business process, organizational structure, information system, the matrix.

References

1. Belov V.V., Chistyakova V.I. *Proektirovanie informatsionnykh sistem* [Design of Information Systems]. Moscow, Akademiya Publ., 2013. 352 p.
2. Vdovenko L.A. *Informatsionnaya sistema predpriyatiya* [The information system of an enterprise]. Moscow, Vuzovskiy uchebnik, INFRA-M, 2012. 273 p.
3. Zhigun L.A. *Teoriya menedzhmenta: teoriya organizatsii* [Management theory: the theory of organization]. Moscow, INFRA-M, 2014. 320 p.
4. Abdikeev N.M. (Ed.) *Informatsionnyy menedzhment* [Information Management]. Moscow, INFRA-M, 2014. 400 p.
5. Kaplan R.S., Norton D.P. *Organizatsiya, orientirovannaya na strategiyu* [The organization focused on the strategy]. Moscow, Olimp-Biznes Publ., 2004. 128 p.
6. Karlberg Konrad. *Biznes-analiz s ispol'zovaniem Excel* [Business analysis using Excel]. 4th ed. Translated from English. Moscow, 2014. 576 p.
7. Kondrat'ev V.V. *Proektiruem korporativnyuyu arkhitekturu. Navigator dlya professionala* [We design the enterprise architecture. Navigator for a specialist]. Moscow, Eksmo Publ., 2007. 506 p.
8. Abdikeev N.M., Kitova O.V. (Eds.) *Korporativnye informatsionnye sistemy upravleniya* [Corporate information systems of management]. Moscow, INFRA-M, 2014. 464 p.
9. Grigor'ev L.Yu. (Ed.) *Menedzhment po notam: Tekhnologiya postroeniya effektivnykh kompaniy* [Management without a hitch: technology of creating effective companies]. Moscow, Al'pina Pablishez Publ., 2010. 692 p.
10. Pereverzev P.P., Katochkov V.M., Katochkov E.V. Problems of functional modeling of the enterprise activity in the service sector. *Bulletin of the South Ural State University. Ser. Economics and Management*, 2011, no. 41 (258), pp. 124–127. (in Russ.)

11. Repin V.V. *Biznes-protsessy. Modelirovanie, vnedrenie, upravlenie* [Business processes. Modeling, implementation, management]. Moscow, Mann, Ivanov i Ferber Publ., 2013. 512 p.
12. Coltman T., Devinney T.M., Midgley D.F. Customer relationship management and firm performance (2011). *Journal of Information Technology*, 26 (3), pp. 205-219. DOI: 10.1057/jit.2010.39
13. Crowston K. A Coordination Theory Approach to Organizational Process Design (1997). *Organization Science*, 8 (2), pp. 157-175. DOI: 10.1287/orsc.8.2.157
14. Haddad W. *Anonymity, Unlinkability, Unobservability, Pseudonymity, and Identity Management – A Consolidated Proposal for Terminology*. Network Working Group, IETF Trust (2008).
15. Meints M. et al.: D3.1: *Structured Overview on Prototypes and Concepts of Identity Management Systems* (2005), http://www.fidis.net/fileadmin/fidis/deliverables%20/fidis-wp3-del3.1.overview_on_IMS.final.pdf
16. Rieger S., Neumair B. Towards usable and reasonable Identity Management in heterogeneous IT infrastructures. In: *10th IFIP/IEEE International Symposium on Integrated Network Management – IM 2007*, Munich, pp. 560–574 (2007). DOI: 10.1109/inm.2007.374820

Pereverzev Pavel Petrovich. Doctor of Science (Engineering), professor, Department of Economics of Trade and Logistics, Institute of Economics, Trade and Technology, South Ural State University (Chelyabinsk), dtnppp@yandex.ru

Received 6 September 2015

ОБРАЗЕЦ ЦИТИРОВАНИЯ

Переверзев, П.П. Анализ взаимосвязей бизнес-процессов, организационной структуры и функций информационных систем предприятия на основе матричного исчисления / П.П. Переверзев // Вестник ЮУрГУ. Серия «Экономика и менеджмент». – 2015. – Т. 9, № 4. – С. 75–88. DOI: 10.14529/em090411

FOR CITATION

Pereverzev P.P. Analysis of the Interaction of Business Processes, an Organizational Structure and Functions of Information Systems Based on the Matrix Calculation. *Bulletin of the South Ural State University. Ser. Economics and Management*, 2015, vol. 9, no. 4, pp. 75–88. (in Russ.). DOI: 10.14529/em090411