

УДК 004.051

А.Н. Моисеев, П.В. Мисевич

**АЛГОРИТМ АУДИТА РАБОТЫ КОРПОРАТИВНЫХ
АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ**

Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева

Рассматривается разработка способа анализа внешней и внутренней среды функционирования автоматизированных систем (АС) с целью выявления скрытых комплексных проблем, мешающих эффективно использовать автоматизированные системы. Предложенный авторами подход направлен на формализацию работы аудиторов и преследует цели создания средств интеллектуальной поддержки работы технического персонала в организациях.

Ключевые слова: автоматизированная система, обеспечения автоматизированных систем, аудит, логистический подход, мультицелевой граф.

Практика показывает, что использование АС в организации не гарантирует получения эффекта от ее применения. Недостигнутые цели (количественные и качественные характеристики) при внедрении и эксплуатации системы являются только «симптомами» проблемы. Сама проблема (диагноз) весьма часто не очевидна. Причин может быть несколько, например:

- силовое внедрение средств автоматизации «сверху», что часто приводит к «саботажу» автоматизированной системы со стороны персонала;
- система не вписывается в сложившиеся бизнес-процессы в организации (систему внедрили, а реинжиниринг процессов или сделан без учета инструментариев автоматизации, или пока не осуществлен);
- отсутствие мотивации персонала в использовании системы и др.

Часто складывается парадоксальная ситуация. С одной стороны, истинные причины неэффективного использования автоматизированных систем необходимо искать внутри организации. С другой стороны, именно в организации созданы условия-препятствия, мешающие осознанию истинных причин, порождающих проблемы.

Одним из современных подходов к комплексу вопросов поддержки АС в течение их жизненного цикла является использование аудита. В рамках этого подхода система исследуется аудиторами (внешними, внутренними, или и теми, и другими одновременно), которые оснащены методикой проведения исследования и инструментариями, автоматизирующими их труд. Данный подход хорошо себя зарекомендовал в проблемной области информационной безопасности [1, 2].

В нашей работе ставится задача разработки стратегии проведения аудита, который позволил бы перейти от «симптомов» к «диагнозу», т.е. от констатации факта неэффективного использования средств автоматизации к конкретным причинам. Формализация последовательности шагов работы аудиторов позволит создать инструментарии автоматизации работы аудиторов в форме экспертной системы или средств интеллектуальной поддержки.

Методика проведения исследований

В рамках данной работы предлагается исследовать внутреннюю и внешнюю среду автоматизированной системы через «призму» важнейших видов обеспечений, которые прописаны в ГОСТ 24.104-85. При анализе обеспечений необходимо уделить особое внимание факторам, описанным далее.

1. Техническое обеспечение (ТО). При аудите следует выявить «узкие места» про-

граммно-аппаратного комплекса, средств коммуникации и сетевого окружения. Для выхода на типовые проблемы аудиторам необходимо оценить:

- качество оснащенности аппаратными средствами подразделений организации (компьютеры, устройства сбора, накопления, обработки, передачи и вывода информации; устройства передачи данных и линий связи; оргтехника и устройства автоматического съема информации; эксплуатационные материалы и др.);
- своевременность ремонта аппаратных средств;
- качество оснащенности коммуникационных сетей;
- степень централизации системы управления технического обеспечения;
- наличие документации на информационные системы (ИС) и на технологические процессы.

2. Программное обеспечение (ПО). При анализе специфики ПО следует уделить внимание функциональному наполнению системы: как правило, каждый производитель ПО старается минимизировать функциональное наполнение с целью сокращения затрат на создание ПО. Например, протокол системы (LOG файл) у большинства систем выполнен в виде текстового файла, который формально поддерживает «опцию» протоколирования, но не создает условий для автоматизации поиска информации в протоколе (а это является отдельной и весьма важной задачей). Т.е. перенос в БД LOG-файла «перекладывается на плечи пользователя», что необходимо учесть при поддержке системы.

Кроме этого, при анализе ПО особое внимание следует уделить следующим факторам:

1. Корректности организации взаимодействия системы с другими АС, которые используются в организации. Исследование этого качества раскладывается на следующие задачи: оценка интерфейса информационного обмена (степени его универсальности, корректности работы, удобства для пользователей).

2. Востребованности в организации отчетов, генерируемых ПО. Для анализа этого фактора необходимо проводить анализ типовых сценариев бизнес-процессов с точки зрения логистического подхода [3]. Практическая реализация этих идей приводит к построению логистических цепочек, которые отображают, откуда информация поступает в различные автоматизированные системы, как обрабатывается и кем используется.

Реже возникают проблемы с ПО, связанные с «глюками» - случайно возникающими отказами, непротоколируемыми особенностями работы, неудобным интерфейсом пользователя и другими техническими проблемами, которые могут привести к сильному нежеланию работать с уже развернутой АС.

Опыт показывает, что при проведении аудита необходимо оценить:

- качество установки ПО;
- выбор лицензии на ПО и степень ее соответствия ситуации в организации;
- потенциальные проблемы с операционной системой (корректность выбора операционной системы, устойчивость ее работы и комплекс факторов, влияющих на стабильность работы средств автоматизации);
- комплекс потенциальных и реальных проблем с драйверами;
- проблемы с антивирусными программами и другими элементами поддержки информационной безопасности системы;
- оптимальность выбора браузера;
- отставание ПО от уровня развития аппаратных средств (устаревшее ПО);
- количество и качество генерируемых системой отчетов;
- обеспечение своевременности внесения в систему данных;
- степень оперативности обработки и согласования введенных данных;
- доступность данных для пользователей и технического персонала;
- удобство формата представления данных;
- наглядность работы системы для пользователей (действие-изменение состояния системы - результат).

Пример. Как правило, информация, которая генерируется АС (отчеты, статистика, интегральные и сводные отчеты и т.д.), «дублируется другими системами» или не полностью востребована конечными потребителями. В этом случае необходимо провести модернизацию ПО с целью практической реализации идей логистики в информационных системах [3] и исключения нескольких дублирующих источников информации, отчетов, так как описанная ситуация приводит к снижению ценности информационного обеспечения анализируемой АС.

3. Информационное обеспечение (ИО). Актуальность, достоверность и отсутствие избыточности является своеобразной целевой установкой при проведении анализа информационного обеспечения.

Необходимо посмотреть с логистических позиций [3] на роль и место информации, хранимой в анализируемой АС, определить ее востребованность. Для этого требуется проанализировать работу других автоматизированных систем (которые были внедрены ранее) с целью поиска дубликатов информации. Особое внимание необходимо уделить источникам информации. Их необходимо оценить с позиций достоверности, актуальности и мотивации. Если источником информации является персонал компании, то для корректного ввода актуальных данных в систему необходимо проанализировать весь комплекс факторов, связанный с условиями труда.

Особое внимание следует уделить методике ввода информации в систему, т.к. интерактивное заполнение форм - наиболее распространенный способ для конечного пользователя не является формой, удобной для пользователей-экспертов. Этому классу пользователей намного удобнее воспользоваться конвертором их табличных форм в БД.

При проведении аудита целесообразно оценить, как осуществляется:

- переработка и анализ информации;
- роль АС в принятии управленческих решений;
- доведение решений руководства до пользователей автоматизированной системы;
- контроль исполнения решений руководства;
- получение руководством информации о результатах управления;
- ведение документооборота и роль АС в этом процессе;
- накопление информации в АС и в архивах.

Кроме этого, необходимо оценить информационное обеспечение с позиций:

- безопасности информации;
- легкости процесса администрирования и обеспечение конфиденциальности информации для отдельных групп пользователей;
- дублирования информации как в АС, так и за ее пределами.

Пример. Мотивацию применения системы для персонала следует анализировать в двух направлениях. Первое - насколько ввод информации в АС «выгоден и естественен для пользователя». Для этого необходимо оценить качество интерфейса пользователя. Затем следует определить зависимость оценки работы сотрудника от качества информации, вводимой в им в автоматизированную систему.

Второе направление - через анализ совокупности средств автоматизации выявить в организации параллельные процессы. Это позволит исключить создание различными подразделениями одинаковых по сути отчетов (пусть и в различных форматах) на базе использования инструментариев из различных автоматизированных систем.

4. Методическое обеспечение (МО) должно охватывать не только типовые сценарии для работы с АС, но и описывать:

- инструментарии, ориентированные на пользователей-экспертов;
- работу с конверторами;
- процесс прямого доступа к подсистемам БД.

При анализе аудиторами методического обеспечения особое внимание необходимо уделить наличию и качеству инструкций по работе с системой для пользователей, админи-

страторов, разработчиков. С целью максимального приближения инструкций к персоналу необходимо использовать Web-интерфейс и мультимедийную среду.

5. Организационное обеспечение (ОО) должно поддерживать эффективную работу АС на уровне регламентов. Для анализа ОО рекомендуем воспользоваться логистическим подходом [3], который позволит выделить:

- дублирующие логистические звенья;
- звенья, которые не приводят к получению корректных результатов;
- выявление некорректной стыковки бизнес-процессов по информации и по функциональному наполнению.

Для анализа структуры организации – среды, в которой работает АС, необходимо изучить:

- процесс сбора информации для АС (источники, схемы, мотивация персонала и др.);
- наличие нескольких источников одной и той же информации;
- качество информационного взаимодействия между информационными системами (ситуация при которой одна и та же информация вводится в различные системы крайне нежелательна);
- степень развития коммуникационных сетей;
- качество технического обеспечения, конфигурацию технических средств и т.д.

6. Алгоритмическое обеспечение (АО) анализируется после описанных ранее обеспечений (1-5) с целью создания алгоритмов обработки информации, генерации отчетов, которые позволили бы снять выявленные логистические, организационные, методические и прочие проблемы с целью коррекции функционального наполнения системы и ее дальнейшего более эффективного использования.

7. Математическое обеспечение (МТО) анализируется с точки зрения создания и модернизации моделей, которые положены в состав работы анализируемого программно-аппаратного комплекса.

Как правило, аудитор только оценивает корректность математической модели и эффективность алгоритмов решения типовых задач, но не может их поменять. Результатом этого этапа является перспективное задание программисту, который поддерживает работу системы с целью преодоления явных промахов создателей системы.

Обобщенный алгоритм работы аудиторов следующий:

1. Проводится анализ различных видов обеспечений (по методике, которая рассматривалась выше) автоматизированных систем с целью формирования множества «узких мест» A , которые снижают эффективность применения средств автоматизации. Таким образом, формируется множество задач - целей исследований и работ для повышения эффективности функционирования автоматизированной системы.

2. Рассматривается бинарное множество, элементами которого является пара элементов множества A . Целью этого шага является выявление ассоциативных взаимосвязей между различными «узкими местами». Например, отсутствие мотивации персонала в использовании автоматизированной системы (проблема организационного обеспечения) может быть обусловлено фактором невозможности генерации требуемых отчетов (проблема программного, методического и алгоритмического обеспечения).

3. По аналогии осуществляется анализ множеств из трех, четырех элементов множества A с целью синтеза целостной картины проблемы, снижающей эффективность применения средств автоматизации.

4. Осуществляется генерация итогового отчета, в котором содержится формулировка проблемы, ее взаимосвязанных частей и намечаются пути их решений.

После окончания формирования каждого уровня $n = 1, 2, \dots$ целей исследований рекомендуется строить n -уровневый мультицелевой граф проведения исследования. На первом уровне в графе представлены простые цели - вершины. Уровни ниже описывают составные

(из уровня 1) цели проведения исследований с целью формирования «узких мест» в работе АС и т.д. Ребра соединяют вершины-идентификаторы, охваченные ассоциативными связями.

Экспериментальная часть

Практическое применение данного подхода рассмотрим на примере АС по стимулированию труда профессорско-преподавательского состава «Рейтинг преподавателей» в Нижегородском государственном техническом университете им. Р.Е. Алексеева. Проанализируем эффективность ее функционирования с помощью предложенного способа.

Объектом аудита стала система «Рейтинг преподавателей». Она была внедрена в 2009 году, после выхода Постановления Правительства РФ (№583 от 05.08.2008) «О введении новых систем оплаты труда работников федеральных бюджетных учреждений ...». Доступ к системе осуществляется с компьютеров, установленных на кафедрах.

Рассмотрим процесс применения разработанной методики на примере аудита анализируемой системы. Применяя пункт 1 алгоритма работы, производим исследование предметной области с целью формирования списка потенциально «узких мест» в работе АС – множества A . После проведения анализа семи видов обеспечения АС (процесс описан выше), сформировано следующее простое множество A (каждый элемент – неделимый теоретический примитив):

- a_1 - нет возможности получения интегральных отчетов для преподавателей и заведующих кафедрами в удобном формате (программное обеспечение);
- a_2 - несвоевременное внесение данных преподавателями о выполненной работе (организационное обеспечение);
- a_3 - отсутствие мотивации персонала в использовании автоматизированной системы (организационное обеспечение);
- a_4 - нет возможности оперативного внесения данных в систему с домашнего компьютера (техническое обеспечение);
- a_5 - несвоевременное утверждение анкет заведующими кафедрами для выплаты премиальных надбавок.

Результаты анализа представим в форме графа на рис. 1 (первый уровень – $n=1$).

На втором шаге формируем бинарное множество, элементами которого являются пара (a_i, a_j) множества A , где $i \neq j$, $i = 1, \dots, m$, $j = 1, \dots, m$, где m - число элементов множества A . Каждый элемент введенного множества описывает комплексную проблему - «узкое место», которое ставит цели исследования. Элементы бинарного множества позволят более точно «поставить диагноз», т.е. сформулировать истинные причины неэффективной работы автоматизированной системы и ассоциативные связи между ними.

Результаты анализа нашей предметной области под «углом зрения» всевозможных пар - проблем описывается следующими элементами:

1. (a_1, a_3) (на рис. 1 представлена на втором уровне) описывает ситуацию, которая связана с отсутствием возможности получения интегральных отчетов для преподавателей и заведующих кафедрами в удобном формате. Анализ показал, что ее причины в отсутствии мотивации персонала, в использовании программного обеспечения, которое несовершенно в части генерации отчетов в удобной форме.

2. (a_2, a_4) (рис.1 – уровень $n=2$) описывает несвоевременное внесение данных в систему, и, как следствие, задержки с их подтверждением руководством. Это обусловлено отсутствием возможности внесения данных в систему с домашнего компьютера и слабой заинтересованности персонала (данные АС не являются единственным источником информации при начислении премий).

Остальные пары проблем в бинарном множестве не являются взаимозависимыми, поэтому не были рассмотрены.

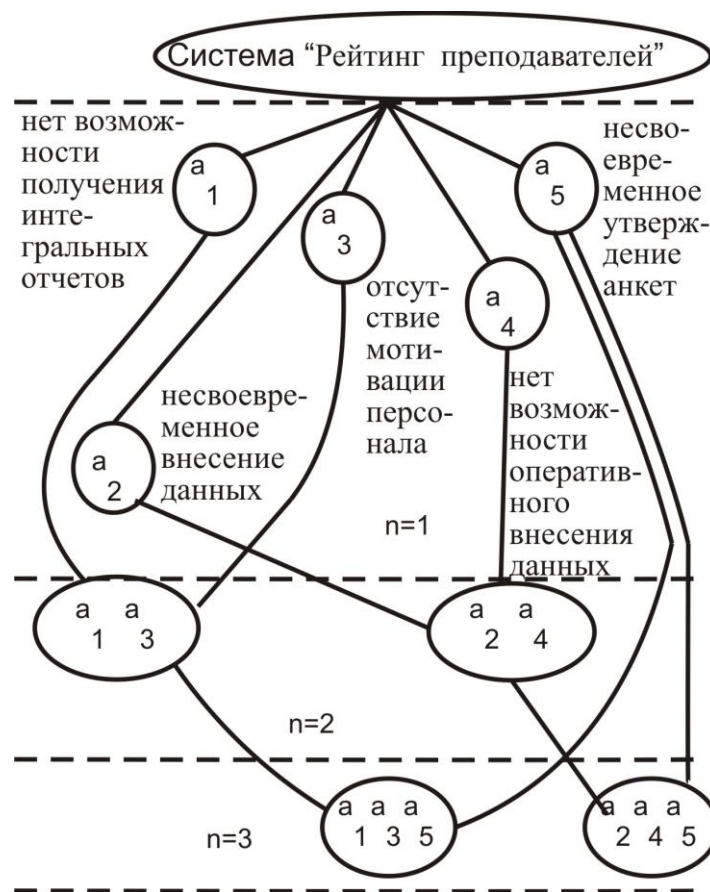


Рис. 1. Графическое представление взаимосвязанных целей анализа (мультицелевой граф)

По окончании второго шага формируется второй уровень мультицелевого графа (рис. 1, $n=2$).

На третьем шаге выполняется анализ множеств из трех элементов (a_i, a_j, a_k) множества A , где $i \neq j \neq k$, $i = 1, \dots, m$, $j = 1, \dots, m$, $k = 1, \dots, m$, где m - число элементов множества A с целью формирования проблем, состоящих из трех элементов. Результатом этого этапа в нашем примере являются следующие элементы:

1. (a_1, a_3, a_5) описывает причины несвоевременного утверждения анкет заведующим кафедрами: это отсутствие мотивации персонала (данные системы не являются решающим фактором при начислении премий) и отсутствие возможности получения интегральных отчетов (итоги работы подчиненных не представляются руководству в удобном и наглядном виде).

2. (a_2, a_4, a_5) позволяет уточнить причины несвоевременного утверждения анкет (в дополнение к п.1): отсутствие оперативного доступа к системе с домашних компьютеров.

По окончании третьего шага формируется третий уровень мультицелевого графа (рис. 1, $n=3$).

Итоговые рекомендации по аудиту автоматизированной системы «Рейтинг преподавателей» следующие:

- сделать систему более доступной для пользователей через организацию доступа к ней через Интернет;
- использовать систему в качестве единственного «законного» источника информации о деятельности преподавателей при начислении премий;
- расширить систему отчетов, генерируемых системой с целью сделать систему единственным и удобным источником информации для оценки качества функционирования кафедры, факультета (института) и вуза в целом.

Результаты

В статье формализован алгоритм проведения системного анализа предметной области функционирования АС, который направлен на выявления скрытых причин, снижающих эффективность работы АС. Применение аппарата мультицелевых графов позволило рассматривать не только простые, но и составные проблемы «под углом зрения» типовых обеспечений, прописанных в ГОСТ 24.104-85.

Библиографический список

1. ГОСТ Р ИСО/МЭК 27006-2008 Информационная технология. Методы и средства обеспечения безопасности. Требования к органам, осуществляющим аудит и сертификацию систем менеджмента информационной безопасности. Information technology. Security techniques. Requirements for bodies providing audit and certification of information security management systems.
2. **Фомин, А.А.** Аудит информационной безопасности // Международный научно-технический журнал «Информационные технологии моделирования и управления». – Воронеж: Изд-во «Научная книга», 2009. С. 29–36.
3. **Мисевич, П.В.** Использование логистического подхода к вопросам построения процедур выделения и преодоления аварийных ситуаций в автоматизированных системах// Системы управления и информационные технологии. 2006. N4.2(26). С. 256–261.

*Дата поступления
в редакцию 27.06.2014*

A.N. Moiseev, P.V. Misevich

ALGORITHM OF AUDIT OF CORPORATE AUTOMATED SYSTEMS WORK

Nizhny Novgorod state technical university n.a. R.E. Alexeev

Purpose: Development of algorithm of audit of corporate automated systems' work. Formalization of work of auditors and creation of intelligent support of technical staff in organizations.

Methodology: Experimental methods of research, systems analysis, theory of algebraic systems and graphs are used.

Results: Algorithm of audit of subject field of automated systems' functioning is formalized which aims to identify hidden causes that reduce the effectiveness of automated systems' work.

Key words: automated system, software, hardware, audit, logistic method, multi-purpose graph.