

## КОМПЬЮТЕРНАЯ СИСТЕМА «ИТ-АУДИТ» ДЛЯ АНАЛИЗА ИНФОРМАЦИОННОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ СУБЪЕКТОВ ХОЗЯЙСТВОВАНИЯ

Г.Н. Подгорная<sup>а</sup>

<sup>а</sup> *Белорусский государственный экономический университет, аспирант кафедры экономической информатики, galpodgornaya@gmail.com*

### **Аннотация**

В статье рассматриваются принципы построения компьютерной системы «ИТ-АУДИТ», которая была написана для облегчения расчетов при проведении ИТ-аудита субъекта хозяйствования по специальной многокритериальной методике исследования уровня информатизации субъекта хозяйствования на республиканском/районном/отраслевом уровнях. При помощи методики можно оценить существующую информационную инфраструктуру и принять решение о необходимости ее оптимизации/модернизации менеджменту и лицу принимающему решение. Данная методика и система рассчитана для оценки системы и поддержки актуальности информационной инфраструктуры среднего и малого бизнеса. А также для формализации системы «ИТ-АУДИТ» сформулирована концепция требований к написанию данной компьютерной системы.

**Ключевые слова:** информационная инфраструктура, ИТ-аудит, требования к компьютерной системе «ИТ-АУДИТ», калькулятор совокупной стоимости владения, многокритериальная методика исследования уровня информатизации субъекта хозяйствования.

**Веб:** <http://elibrary.miu.by/journals!/item.science-xxi/issue.3/article.8.html>

**Поступила в редакцию:** 29.05.2014.

## COMPUTER SYSTEM “IT AUDIT” FOR ANALYZING THE INFORMATION INFRASTRUCTURE OF BUSINESS ENTITIES

H.N. Padhornaya<sup>а</sup>

<sup>а</sup> *Belarusian State Economic University, PhD of the Department of Economic Informatics, galpodgornaya@gmail.com*

### **Abstract**

The article considers principles of computer system “IT Audit”, that was written to facilitate the calculations during IT audit of a business entity for special multicriteria research methodology informatization level of legal entity on the national/district/sectoral levels in order to assess existing infrastructure and make decision on the need to optimize/upgrade management and the person making the decision. This methodology is created to assess the system and support the relevance of the information infrastructure of small and medium businesses. And also for the formalization of the “IT AUDIT” was formulated the concept of the requirements for writing a computer system.

**Keywords:** information infrastructure, IT Audit, Computer System Requirements “IT AUDIT”, TCO calculator, multicriteria technique to study the informatization level entity.

**Web:** <http://elibrary.miu.by/journals!/item.science-xxi/issue.3/article.8.html>

**Received:** 29.05.2014.

### Введение

В большинстве исследований как в Беларуси, так и за рубежом, роль стратегии развития организации в принятии решения об оценке информационной системы и оптимизации информационной инфраструктуры рассматривается достаточно поверхностно и сводится к тому, что руководство должно принять решение об оценке и оптимизации информационной системы и, соответственно, информационной инфраструктуры. Особенно стоит проблема оценки существующей системы для среднего и малого бизнеса, который при отсутствии формализованной стратегии либо стратегического видения управляющего менеджмента, имеет более высокую вероятность и количество (относительно крупного бизнеса) потенциальных потерь от неудачной оптимизации информационной инфраструктуры.

Информатизация представляет собой сложный многоаспектный процесс, оперативный контроль которого позволит, во-первых, своевременно получать достоверные и комплексные оценки его качества и эффективности, а во-вторых, разработать и использовать механизмы по его управлению. Для решения данных задач следует применять соответствующие критерии, показатели и вспомогательные инструменты исследования информационных инфраструктур бизнес-процессов.

Для повышения качества управления предприятиями на основе проектирования, внедрения и использования современных информационно-коммуникационных систем в управленческой практике утверждено постановление Совета Министров Республики Беларусь «О Стратегии развития информационного общества в Республике Беларусь на период до 2015 года и плане первоочередных мер по реализации Стратегии развития информационного общества в Республике Беларусь на 2010 год». Целью реализации настоящей Стратегии в экономической сфере является обеспечение в ближайшей перспективе поступательного развития отечественной экономики на основе информационно-технологических инноваций.

Эффективность использования современных информационных технологий в практике белорусских организаций определяется не только развитием компьютерных средств интерактивного общения работников с машиной, но и технологиями анализа информационной инфраструктуры (ИИ) и систем в многокритериальной постановке.

Цель данной работы — создание компьютерной системы «ИТ-АУДИТ» и проведение исследований ИИ посредством данной системы и методики исследования уровня информатизации субъекта хозяйствования (СХ).

Аналитический обзор по исследованиям в этой области был подробно изложен в статье о концеп-

ции требований к программному продукту [1]. Настоящая работа является развитием данных исследований в направлении создания, описанной ниже, компьютерной системы анализа.

Методика исследования уровня информатизации организации позволяет устранить ряд недостатков в существующей ИИ СХ. Данная методика включает два этапа: предварительного и углубленного анализа, показанных на рисунке. Предварительный этап нужен для выявления проблемных предприятий и/или регионов, а углубленный — для проведения адресного ИТ-аудита с последующим отчетом и рекомендаций для оптимизации ИИ [2].

Для оптимизации процесса выявления уровня информатизации на предприятии/организации, появилась необходимость в автоматизированной обработке информации. Для этих целей была специально разработана компьютерная система «ИТ-АУДИТ».

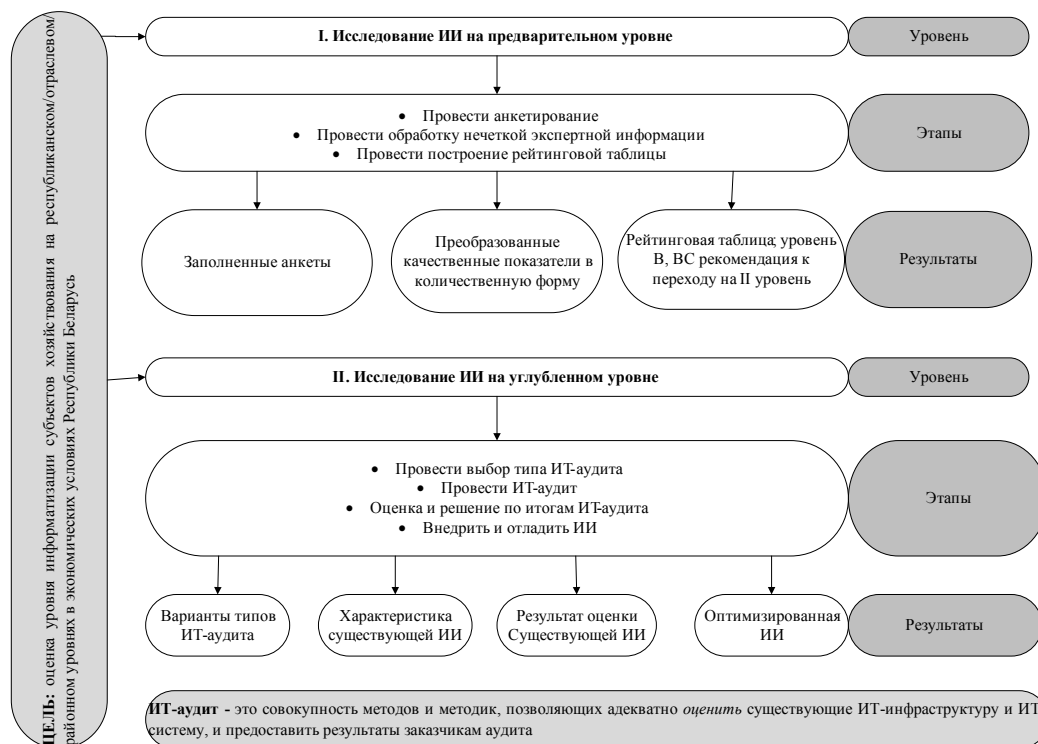
При использовании методики исследования уровня информатизации для организации на предварительном и на углубленном уровне [2] необходима обработка информации, полученной экспертным путем и путем анализа балансовой и фактической стоимости ИТ-активов и ИТ-пассивов, и перевода данных в конкретные значения расчетных единиц.

Для упрощения расчета компьютерная система «ИТ-АУДИТ», на предварительном уровне исследования ИИ рассчитывает уровень информатизации организации/предприятия, а на углубленном уровне для этапа оценки ИИ рассчитывает совокупную стоимость владения (ССВ) всей ИИ организации.

Предварительно перед написанием компьютерной системы «ИТ-АУДИТ» был проведен анализ существующих требований к компьютерным системам и предложена концепция требований для написания инструмента исследования уровня информатизации организации/предприятия.

Требования к компьютерной системе «ИТ-АУДИТ» для анализа ИИ и расчета ее ССВ заключается в следующем: возможность адаптации системы к изменяющимся внешним условиям (в данном случае к растущим темпам технического прогресса), в том числе добавления в нее новых алгоритмов и методик; наглядность представления результатов и графическое их представление; наличие базы требований и процедуры выдачи обоснованных выводов (в данном случае — анализа существующей ИИ), наличие базы данных курсов валют и актуальное их обновление для более объективного сравнения ССВ информационной системы (ИС). Основные требования к «ИТ-АУДИТ» сведены в таблицу.

В соответствии с этими требованиями была разработана «ИТ-АУДИТ», которая объединяет в себе программу для расчета уровня информати-



**Рисунок — Схематичное представление методики исследования уровня информатизации субъекта хозяйствования**

зации на предварительном уровне исследования и калькулятор ССВ ИС на углубленном.

Модель для расчета уровня информатизации на предварительном уровне представлена в следующем виде: предварительные исследования проводятся экспертным методом, при помощи анкетирования [3]. Далее необходимо произвести обработку анкет с использованием элементов теории нечетких множеств для преобразования качественных показателей (вербальных оценок экспертов) в количественную форму [4].

Вопросы, входящие в анкету, сгруппированы по следующим критериям: по группам критериев, по наименованию факторов и по значимости факторов. Для количественного измерения уровня информатизации в математической модели этим вопросам поставлены в соответствие числовые характеристики (показатели).

Группы критериев расположены по убыванию значимости в следующем порядке: качество технического обеспечения; качество программного обеспечения; качество информационного обеспечения; качество стратегических решений.

Соответственно факторы  $X_i$  в таблице упорядочены по убыванию значимости (чем больше индекс графы  $i$ , тем меньше значение  $X_i$ ). Им поставлены в соответствие числа от 16-ти до 1.

Категория значимости факторов представлена четырьмя возможностями: очень существенно; существенно; не очень существенно; не существенно.

Уровень информатизации предприятия будем рассчитывать согласно следующей математической модели. Для ее описания введем следующие обозначения:

$n$  — число факторов;

$X_i$  — количественные характеристики (степень значимости) оцениваемых экспертами факторов,  $i = 1, \dots, n$ ;  $X_{i1} < X_{i2}$ , если  $i1 > i2$ ; каждому фактору  $X_i$  ставится в соответствие целое числовое значение  $i$  (поскольку факторы строго упорядочены по значимости, то  $X_1 = n, X_n = 1$ ).

$P_i$  — вес фактора  $i$  для предприятия;

$m$  — число степеней значимости факторов; они принимают целые значения от 1 до  $m$ , наивысшая степень равна  $m$ , наименьшая равна 1;

$Y_j$  — степень значимости фактора для конкретного предприятия,  $j = 1, \dots, m$ ,  $Y_{j1} > Y_{j2}$ , если  $j1 < j2$ ;

$Y_i^*$  — степень значимости фактора  $i$ , отмеченная экспертом в анкете,  $Y_i^* \in \{Y_j\}_{j=1}^m$ ;

$I$  — уровень информатизации предприятия;

$t$  — число уровней информатизации предприятия.

Тогда вес фактора  $i$  для предприятия с учетом мнения эксперта будет равен:

$$P_i = X_i Y_i^*$$

Уровень информатизации предприятия на основании результатов анкеты будет рассчитываться по формуле:

Таблица 1 — Основные требования к «ИТ-АУДИТ»

Пользовательская группа	Требования
Требования специалистов отделов маркетинга и стратегического планирования к «ИТ-АУДИТ»	
Менеджер по стратегическому планированию	1) Определение бизнес-стратегии; 2) уточнение бизнес требований.
Маркетологи, бизнес-аналитики	1) Обзор конкурентов; 2) обозначение целевого рынка; 3) определение сценария использования и возможных проблем.
Требования специалистов ИТ-аудита к «ИТ-АУДИТ» как к специальному классу ПП	
Эксперты ИТ-аудита	1) Размещение информации о количественном и качественном составе ИИ организации (предприятия); 2) подсчет балансовой стоимости всей ИИ на момент покупки и с учетом амортизации; 3) сводные данные об используемости/загруженности ресурсов; 4) количество работников на предприятии, в каждом отделе, наличие ПК.
Инвесторы	1) «ИТ-АУДИТ» должен поддерживать возможность исполнения заявок в режиме реального времени с функцией обновления значений тарифов на коммунальные услуги в конкретный момент времени; 2) анализ качественных экспертных оценок ряда показателей.
Требования специалистов в области ИТ и пользователей «ИТ-АУДИТ»	
Проектировщики и производители ИТ	Возможность использования стандартных функций, процедур, алгоритмов при проектировании и разработке системы.
Пользователи ИТ	1) Удобство интерфейса и простота в изучении и работе, наличие справочной системы; 2) быстродействие; 3) совместимость с различными операционными системами и техническим обеспечением.
Требования к «ИТ-АУДИТ» и расчет ее ССВ	
Эксперты и лица, принимающие решение	1) Возможность адаптации системы к изменяющимся внешним условиям (в данном случае к растущим темпам технического прогресса), в том числе добавления в нее новых алгоритмов и методик; 2) наглядность представления результатов и графическое их представление; 3) наличие базы требований и процедуры выдачи обоснованных выводов (в данном случае – анализа существующей информационной инфраструктуры); 4) наличие базы данных курсов валют и актуальное их обновление для более объективного сравнения ССВ ИС.

$$I = \sum_{i=1}^n P_i = \sum_{i=1}^n X_i Y_j^*$$

После проведенной обработки анкет, вычисляется среднее значение  $I$  для всей организации. В методике исследования уровня информатизации субъектов хозяйствования, предусмотрено исследование некоторого множества организаций и построения их общего рейтинга информатизации после вычисления индивидуального показателя  $I$ . Положение в рейтинговой таблице, будет являться показателем индивидуальных рекомендаций по оптимизации информационной инфраструктуры субъекта хозяйствования.

Для расчета ССВ ИИ была выбрана следующая структура данных представленная ниже, где «ИТ-АУДИТ» была написана с использованием web-технологий, для лучшей визуализации и удобства экспертов.

Для упрощения подсчета всей ССВ все затраты формально делятся на два вида: прямые (бюджетире-

мые) и косвенные (не бюджетиреваемые). К *прямым* относятся затраты на аппаратное и программное обеспечение, администрирование, поддержку, разработку программного продукта (ПО) и услуги коммуникации, а к *косвенным* — простои пользователей, самоподдержка и взаимоподдержка пользователей.

Расчет ССВ будет производиться согласно следующей математической модели. Для ее описания введем следующие обозначения:  $ТСО$  — совокупная стоимость владения;  $R_n$  — прямые затраты;  $R_k$  — косвенные затраты;  $N_k$  — количество ПК.

$$ТСО = \frac{R_n + R_k}{N_k},$$

Расчет *прямых затрат* рассчитывается по следующим формулам:

$$R_n = R_{\text{апп}} + R_{\text{админ}} + R_{\text{подд}} + R_{\text{разр}} + R_{\text{комму}}$$

где  $R_{\text{апп}}$  — затраты на аппаратное и программное обеспечение,

$R_{адм.ин}$  — затраты на администрирование,  
 $R_{подд}$  — затраты на техническую поддержку,  
 $R_{разр}$  — затраты на разработку ПО,  
 $R_{комму}$  — затраты на услуги телекоммуникации.  
 Затраты на аппаратное и программное обеспечение будут рассчитываться по формуле:

$$R_{апп} = C_{обор} + C_{по} + C_{лиз} + C_{амор},$$

где  $C_{обор}$  — затраты на стоимость оборудования;  
 $C_{по}$  — затраты на стоимость ПО;  
 $C_{лиз}$  — затраты на стоимость лизинга;  
 $C_{амор}$  — затраты на стоимость амортизации.  
 Затраты на администрирование рассчитываются, как:

$$R_{адм.ин} = C_{адм.ИС} + C_{аут.адм.ин},$$

где  $C_{адм.ИС}$  — зарплата системному администратору;  
 $C_{аут.адм.ин}$  — зарплата системному администратору аутсорсинговой компании.  
 Затраты на техническую поддержку:

$$R_{подд} = C_{рас.мат} + C_{обуч.польз} + C_{аут.тех.под} + C_{тех.подд.},$$

где  $C_{рас.мат}$  — стоимость расходных материалов,  
 $C_{обуч.польз}$  — стоимость обучения пользователей,  
 $C_{аут.тех.под}$  — стоимость предоставляемой аутсорсинговой технической поддержки,  
 $C_{тех.подд}$  — работы по технической поддержке.  
 Разработка ПО ( $R_{разр}$ ) рассчитывается в зависимости от внутренних потребностей организации, наличия в штате программистов или достаточностью использования существующего ПО.

$$R_{комму} = C_{связь} + C_{интернет},$$

где  $C_{связь}$  — услуги связи и передачи данных,  
 $C_{интернет}$  — затраты на глобальную сеть и удаленный доступ.

Расчет косвенных затрат производится по формуле:

$$R_K = C_{пот},$$

где  $C_{пот}$  — стоимость потерь, которая находится как:

$$C_{пот} = P_{ПОТ} \cdot (t_{вос} + t_{ожид}) \cdot T \cdot K_{неполн},$$

где  $P_{пот}$  — упущенная прибыль предприятия, за один час неработоспособности системы,  
 $t_{вос}$  — время, необходимое на восстановление работоспособности конкретного вида ПО,  
 $t_{ожид}$  — среднее время ожидания, от момента возникновения неисправности до момента прибытия специалиста,

$T$  — расчетный период эксплуатации,  
 $K_{неполн}$  — коэффициент, определяющий среднее количество неисправностей за один год.

По данной методике с использованием компьютерной системы «ИТ-АУДИТ» проводятся исследования и частичное внедрение с 2011 года, было опрошено более тысячи экспертов и присвоены уровни информатизации организациям, которым даны рекомендации по дальнейшей оптимизации существующей ИИ. Из всех организаций, участвующих в исследовании, 81% — Минск и Минская область, а 19% — остальные регионы. В исследованиях с 2011 по 2014 годы можно определить уровни информатизации организаций по отраслевому уровню (собирабельные группировки по видам экономической деятельности: сфера производства, сфера услуг, промышленность, сектор информационно-коммуникационных технологий, сельское хозяйство, общественное питание, транспорт), где наиболее высокий рейтинг имеет сектор информационно-коммуникационных технологий и сфера обслуживания, а самый низкий рейтинг сельское хозяйство и общественное питание. Высокий рейтинг информатизации на региональном уровне имеет Минск и Минская область, а последнее место занимает Гомельская область. Уровень развития ИИ организаций Республики Беларусь можно оценить как средний. Положительным эффектом работы является осознание необходимости проведения модернизации технического и программного обеспечения, а так же проведение более углубленного исследования и ИТ-аудита, для выявления наиболее проблемных территориальных единиц. Частичное внедрение данной методики прошло на УП «Минский Электромеханический Завод» и полное внедрение методики в ООО «Мединат ИТ», где после проведенного ИТ-аудита, в соответствии с методиками представленными в [5], был предложен вариант оптимизации имеющейся ИИ и была оценена ее эффективность. На данный момент анализ общей картины рейтинга информатизации СХ можно определить как между средним и высоким в Минске и Минском регионе, и рекомендовать постоянный мониторинг в области модернизации технического обеспечения для возможности комфортной работы современной программной продукции. Рейтинг информатизации СХ можно считать низким в других областях республики, где можно рекомендовать проведение реинжиниринга с последующей информатизацией.

Результатом проведенного исследования являются создание компьютерной системы «ИТ-АУДИТ» и проведение исследований ИИ посредством данной системы и методики исследования уровня информатизации СХ.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Подгорная, Г.Н. Концепция требований к программному продукту для ИТ-аудита информационной инфраструктуры субъекта хозяйствования / Г.Н. Подгорная // *Економіка: проблеми теорії: Збірник наукових праць*. Випуск 264: В 9 т. — Т. VI. — Дніпропетровськ: ДНУ, 2010. — С. 1612–1621.
2. Подгорная, Г.Н. Методики многокритериального анализа и оптимизации информационной инфраструктуры субъекта хозяйствования / Г.Н. Подгорная // *Международный конгресс по информатике: информационные системы и технологии: материалы междунар. науч. Конгресса, Республика Беларусь, Минск, 31 окт. — 3 нояб. 2011 г.: в 2 ч. Ч. 2 / редкол.: С.В. Абламейко (отв. ред.) [и др.]*. — Минск: БГУ, 2011. — С. 203–208.
3. Володько, Л.П. Оценка банковских информационных технологий: методы и методики / Л.П. Володько. — Минск: Мисанта, 2008. — 236 с.
4. Полещук, О.М. Методы и модели обработки нечеткой экспертной информации / О.М. Полещук, Е.Г. Комаров — М.: Энергоатомиздат, 2007. — 288 с.: ил.
5. Железко, Б.А. Интеллектуальный анализ данных и совершенствование информационной инфраструктуры сети розничной торговли / Б.А. Железко, Г.Н. Подгорная, Ю.В. Скробнева // *Системный анализ и информационные технологии: материалы 12-й Международной научно-технической конференции SAIT 2010, Киев, 25–29 мая 2010 г.* / УНК «ИПСА» НТУУ «КПИ». — К.: УНК «ИПСА» НТУУ «КПИ», 2010. — С. 238–239. — Текст: укр., рус., англ.
6. Ткалич, Т.А. Экономическая эффективность информационных систем: теория и практическое приложение / Т.А. Ткалич. — Минск: Право и экономика, 2011. — 314 с.