

Информационное обеспечение системы экологического аудита на предприятии

О.Н. Сметанина

Факультет информатики и робототехники
Уфимский государственный авиационный
технический университет
Уфа, Россия
e-mail: smoljushka@mail.ru

А.И. Агадуллина

Факультет информатики и робототехники
Уфимский государственный авиационный
технический университет
Уфа, Россия
e-mail: aygul.agadullina@gmail.com

Аннотация¹

В статье рассматриваются информационные аспекты методики проведения экологического аудита как элемента системы экологического менеджмента (СЭМ). Приводится характеристика данных, которые положены в основу организации информационной поддержки при проведении экологического аудита. Обозначена проблема интерпретации и анализа данных. Обосновывается необходимость разработки системы поддержки принятия решений.

1. Введение

Необходимость дальнейшего развития и совершенствования методики проведения экологического аудита связана с вопросами повышения эффективности, сокращением времени процедур и выработки рекомендаций для принятия дальнейших управленческих решений.

Вопросам разработки и совершенствования методики проведения экологического аудита посвящены работы О. В. Кудрявцевой, А. Т. Никитина, И. М. Потравного, Г. П. Серова, С. А. Степанова, Н. А. Страховой и др.

Ранее авторами статьи были рассмотрены вопросы разработки концепции к обеспечению поддержки принятия решений в процессе проведения внешнего и внутреннего аудита на основе риск-ориентированного подхода для управления экологической эффективностью предприятия, который позволил оценивать, эффективно управлять и обеспечивать необходимый уровень экологической эффективности [1-3].

Данная статья посвящена рассмотрению информационных аспектов методики проведения экологического аудита, вопросам анализа источников

информации и характеристике данных, необходимых для организации поддержки принятия решений при проведении экологического аудита.

2. Место экологического аудита в системе экологического менеджмента предприятия

СЭМ является частью интегрированной многоуровневой системы управления безопасностью и охраны окружающей среды на предприятии. Ее актуальность обусловлена тем, что СЭМ позволяет снизить негативное влияние на окружающую среду, сократить издержки из-за нерационального использования ресурсов, повысить экологическую эффективность предприятия, оценивать и управлять эколого-экономическими рисками с целью предотвращения аварийных ситуаций [4].

Общими вопросами внедрения и функционирования СЭМ на предприятии занимались такие исследователи как С. Ю. Дайман, В. В. Карманов, Н. В. Пахомова, М. М. Редина, К. Рихтер, А. П. Хаустов, А. Эндрес и многие др.

Деятельность СЭМ регулируется системой международных стандартов ISO серии 14000, центральным элементом которой является ISO 14001, содержащий требования к системе (рис. 1). Среди них выделяют требование обязательной документации всех процессов СЭМ на предприятии [4]. Функционирование СЭМ требует наличия большого количества документации. При этом вновь создаваемая документация СЭМ должна не противоречить уже существующей в других системах менеджмента предприятия.

Под СЭМ понимается часть общей системы менеджмента организации, включающей в себя организационную структуру, планирование, ответственность, методы, процедуры, процессы и ресурсы, необходимые для разработки, внедрения, реализации, анализа и поддержания экологической политики [5]. В связи с этим, СЭМ предприятия зависит от многих факторов, среди которых можно отметить характер, масштаб, сложность деятельности

Труды четвертой международной конференции "Информационные технологии интеллектуальной поддержки принятия решений", 17 - 19 мая, Уфа, Россия, 2016

и тип производимой продукции (услуг). Однако, среди разнообразия СЭМ предприятия можно выделить ряд общих элементов (рис. 2), в том числе и аудит. Существующие виды экологического аудита (табл. 1) отличаются кругом рассматриваемых проблем и целями. Многообразие видов аудита, источников информации, различные типы (слабоструктурированные и структурированные) и большие объемы анализируемых данных усложняют процесс аудита.

Табл. 1. Виды экологического аудита [6]

Вид аудита	Цель (задачи)
Соответствия	Определение соответствия субъекта хозяйственной деятельности природоохранным требованиям
СЭМ	Оценка эффективности системы экологического менеджмента
Снабжения	Оценка экологической безопасности используемого сырья, оборудования, технологий
Недвижимости	Оценка экономического ущерба от загрязнения
Обращения с отходами	Оценка опасности отходов
Территорий	Определение рациональности природопользования на конкретной территории
Энергоснабжения	Оценка энергопотребления и возможных путей его снижения
Стратегический	Оценка перспективной стратегии бизнеса с учетом экологических характеристик предприятия и выявления потенциальных деловых партнеров с экологически ориентированной системой управления
Страховой экологический	Оценка риска и размера ущерба в результате возможных техногенных аварий, технологических сбоев, стихийных природных процессов и т.п. для обоснования и осуществления экологического страхования
Накопленных ущербов	Оценка экологической опасности за прошлые накопленные ущербы на предприятии или объекте при переходе на другой вид собственности
Инвестиционный экологический	Оценка необходимых затрат на экологические аспекты деятельности при инвестировании реконструкции, расширения, перепрофилирования, закрытии предприятия

Комплект документации, формируемый при разработке СЭМ предприятия (рис. 3) включает и документы аудита.

3. Информационные аспекты системы экологического аудита

При проведении экологического аудита, как инструмента оценки эффективности СЭМ и процессов внутри нее, анализируется огромное количество документов, включающих нормативно-законодательную, организационно-методическую, организационно-правовую, организационно-распорядительную документацию и документацию для регистрации данных об окружающей среде (рис. 4), что требует значительных временных затрат [4]. На рис. 5 приводятся типы документации, существующие на предприятиях и используемые в СЭМ.

Процедура проведения экологического аудита (рис. 5) включает предварительный (разработка программы аудита, выбор критериев аудита), основной (непосредственное проведение аудита) и заключительный (формирование предложений и рекомендаций и подготовка отчета) этапы [7].

Как правило, основную сложность вызывают процессы, связанные со сбором информации, обработкой и анализом данных.

При анализе документации в процессе проведения экологического аудита необходимо учитывать цели и задачи аудита, а также характер, масштаб, сложность деятельности и тип производимой продукции (услуг) на предприятии.

Одним из вопросов, касающихся проведения аудита, является определение объема выборки (проверяемых документов). Основным условием, предъявляемым к выборочной совокупности, является свойство репрезентативности [8].

Основными источниками информации при проведении экологического аудита являются следующие информационные ресурсы, которые в зависимости от целевого назначения включенных в них данных, могут быть разделены на три группы (рис. 6) [8, 9] :

- кадровая документация и нормативно-методическая литература, имеющаяся на предприятии по данному виду деятельности (законодательная и нормативно-методическая литература);
- экологическая информация об объекте аудита, в которой, в свою очередь, можно выделить три уровня;
- информация о состоянии компонентов окружающей природной среды, находящихся в зоне возможного влияния аудируемого объекта.

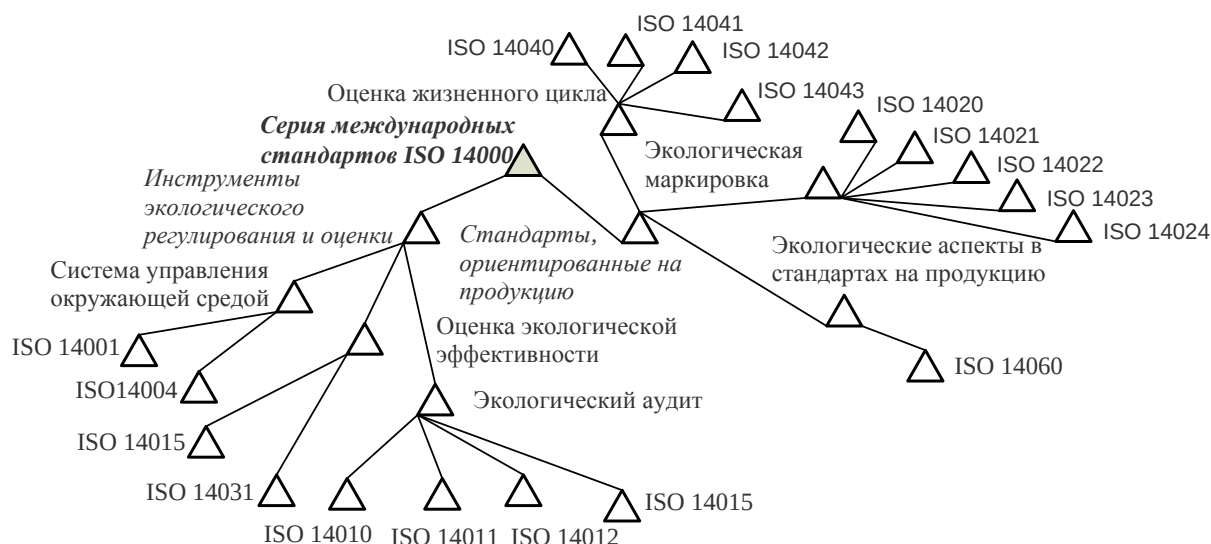


Рис. 1. Структура стандартов в области экологии

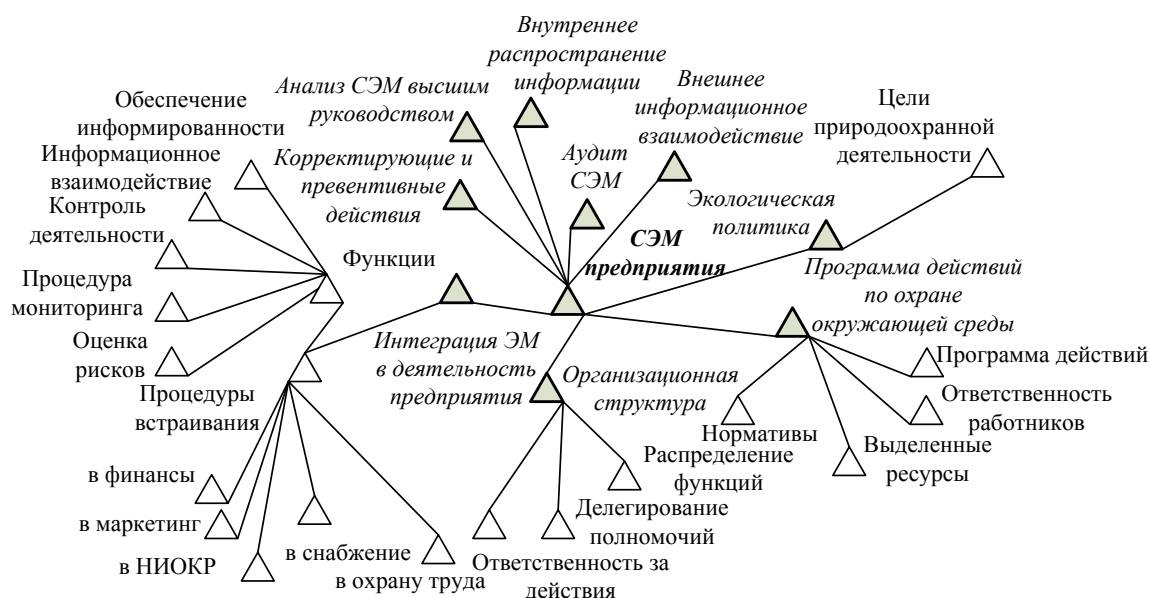


Рис. 2. Фрагмент базовой концептуальной модели СЭМ предприятия

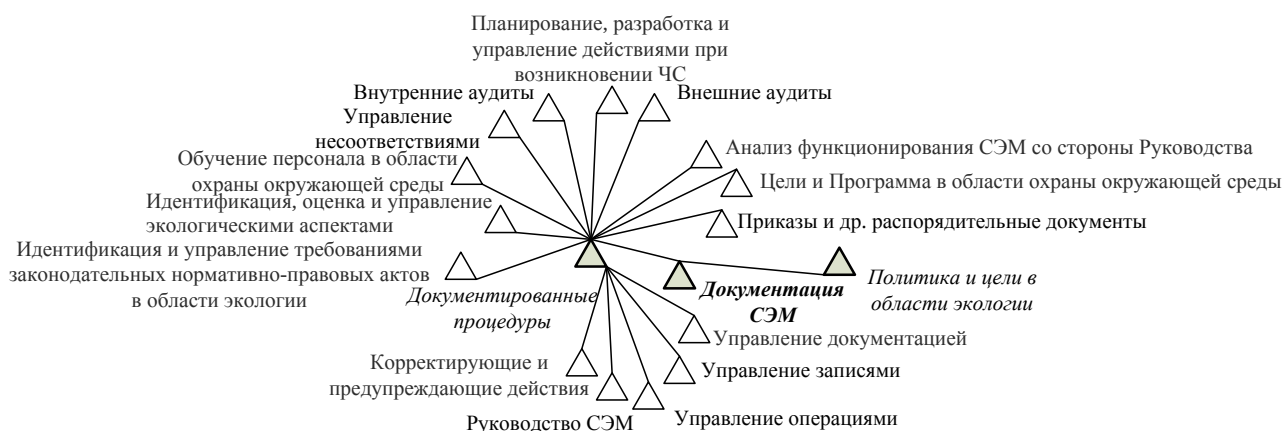


Рис. 3. Комплект документации, формируемый при разработке СЭМ предприятия

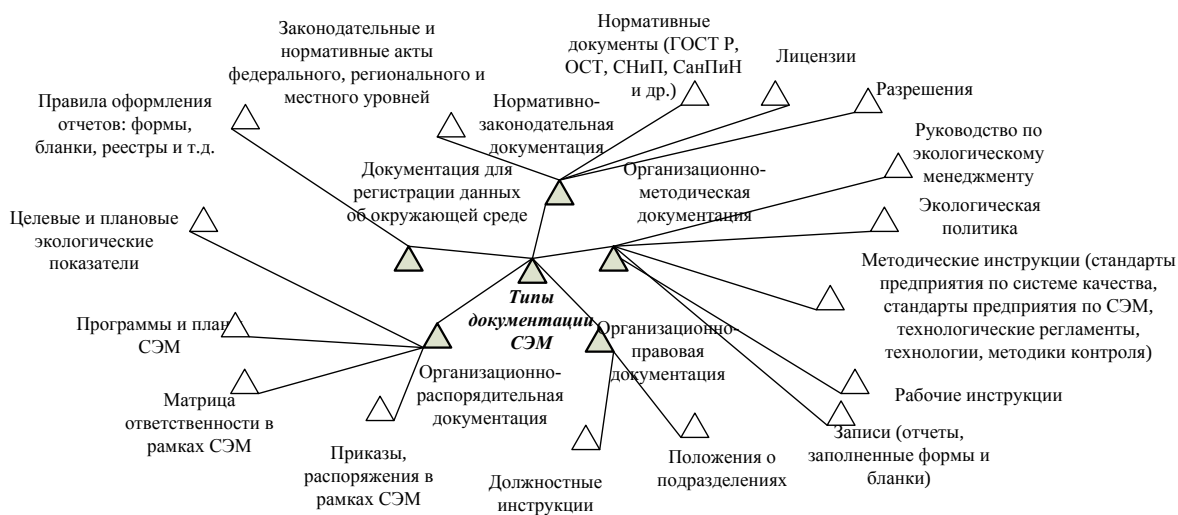


Рис. 4 Типы документации СЭМ



Рис. 5 Этапы проведения экологического аудита



Рис. 6. Источники информации при проведении экологического аудита

Информационное обеспечение системы экологического аудита на предприятии

Для выборочной проверки документации могут использоваться статистические и нестатистические методы [8].

Выбор метода или набора методов связан, прежде всего, с видом экологического аудита, спецификой предприятия (характером, масштабом, сложностью деятельности и типом производимой продукции (услуг)), а также с приемлемым уровнем аудиторского риска.

После проверки документации для получения и сбора дополнительной информации в процессе проведения аудита применяют следующие методы анализа [9]:

- методы анкетирования и интервьюирования;
- методы с использованием материальных балансов и технологических расчетов;
- методы на основе экспертных оценок;
- картографические методы;
- методы с использованием фото- и видеосъемки.

Для статистической обработки экологической информации, полученной с помощью данных методов, могут быть использованы методы дискриминантного, корреляционного, факторного и регрессионного анализа [10].

Наличие большого объема слабоструктурированных данных (документов), с привязкой к различным видам аудита, к элементам СЭМ предприятия и возможность их классификации позволяют с целью повышения эффективности их поиска использовать онтологии.

Вышеуказанные информационные аспекты системы экологического аудита, возможные методы обработки необходимой для проведения аудита информации предполагают необходимость разработки использования технологий поддержки принятия решений [11, 12, 13].

4. Заключение

Анализ большого количества документов, большого объема данных, положенных в основу сложных расчетов, а также значительные временные затраты, неполнота и неточность полученных данных (в результате чего некачественное формирование рекомендаций по улучшению экологической обстановки на предприятии) в процессе проведения аудита, требуют автоматизации и выработки рекомендаций для принятия дальнейших управленческих решений.

В связи с чем, предлагается разработать информационное обеспечение системы поддержки принятия решений при проведении экологического аудита, которое будет включать базы данных, содержащих структурированные данные,

онтологические базы знаний, информационные потоки системы экологического аудита.

Описание структуры информационных потоков включает источники (как внутри предприятия, так и за его пределами) и приемники информации, объемы и частоту передаваемой информации, типы передаваемых данных.

Основные функции системы поддержки принятия решений: сбор, хранение, передача и обработка данных, оказание поддержки принятия решений аудитору.

Результаты исследований, представленные в статье, частично поддержаны грантами РФФИ 15-07-01565 А, 16-07-00773 А.

Список используемых источников

1. Гузаиров М.Б. Математическое обеспечение системы поддержки принятия решений при управлении экологической эффективностью предприятия/ М.Б. Гузаиров, М.А. Николаева, А.И. Агадуллина // Вестник УГАТУ. 2014. Т. 18, № 1 (62). С. 95–105.
2. Гузаиров М.Б. Информационное и методическое обеспечение системы поддержки принятия решений при управлении экологической безопасностью промышленного предприятия / М.Б. Гузаиров, А.И. Агадуллина // Информационные технологии и системы: матер. 3-й междунар. конф. (Банное, 26 февр. – 2 марта 2014). Челябинск: ЧГУ, 2014. С. 131–134.
3. Гузаиров М.Б. О вопросах поддержки принятия решений в системе экологического менеджмента предприятия / М.Б. Гузаиров, О.Н. Сметанина, А.И. Агадуллина // Информационные технологии интеллектуальной поддержки принятия решений: тр. 2-й Междунар. конф. (Уфа, 18–21 мая). Уфа: УГАТУ, 2014. Т. 1, С. 175–179.
4. Карманов В.В. Система экологического менеджмента : учеб. пособие / В.В. Карманов, Г.С. Арзамасова, С.В. Карманова. – Пермь : Изд-во Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, 2012. – 191 с.
5. ГОСТ ИСО 14001:2004 Системы экологического менеджмента. Требования и руководство по применению. [Электронный ресурс] URL: http://opengost.ru/iso/3065-gost-r-iso-14001-2007-iso-14001_2004-sistemy-ekologicheskogo-menedzhmenta-trebovaniya-i-rukovodstvo-po-primeneniyu.html/
6. Трифонова Т.А., Селиванова Н.В., Ильина М.Е. Экологический менеджмент. Учеб. пособие/ Владим. гос. ун-т, Владимир, 2003. – 291 с.
7. Чуйкова Л.Ю. Экологический аудит (курс лекций) / Л.Ю. Чуйкова // Астраханский вестник

- экологического образования № 1 (17) 2011. С. 120-144.
8. Буткова О.В. Основы аудита и аудиторской деятельности: учебное пособие / О.В. Буткова. – Зерноград: ФГОУ ВПО АЧГАА, 2011. – 175 с.
9. Конык О.А. Экологический менеджмент и экологическое аудирование [Электронный ресурс]: учебное пособие: самост. учеб. электрон. изд./ О. А. Конык; Сыкт. лесн. ин-т. – Электрон. дан. – Сыктывкар: СЛИ, 2013. – Режим доступа: <http://lib.sfi.komi.com>. – Загл. с экрана.
10. Буляница А.Л. Методы статистической обработки экологической информации: дискриминантный, корреляционный и регрессионный анализ: Учеб. пособие / А.Л. Буляница, В.Е. Курочкин, И.С. Кноп – СПбГУАП. СПб; РАН. Ин-т аналитич. приб-я, 2005. – 48 с.
11. Юсупова Н.И. Иерархические ситуационные модели для СППР в сложных системах / Н.И. Юсупова, О.Н. Сметанина, К.Р. Еникеева // Современные проблемы науки и образования. 2013. №4. С. 63.
12. Иванова Е.И. Управление экономическими системами: инновации с использованием интеллектуальных систем / Е.И. Иванова, Н.И. Юсупова, О.Н. Сметанина // Экономика и управление: научно-практический журнал. 2007. №4, С. 51-55.
13. Сметанина О.Н. Интеллектуальные технологии в оперативном управлении / О.Н. Сметанина, Р.И. Юсупов, А.Р. Камильянов // Труды XII международной конференции «Компьютерные науки и информационные технологии». - Москва-С.Пб, 2010. Том 3, с.50-52.