

УДК 657.6

МЯГКИЕ ТЕХНОЛОГИИ И СРЕДСТВА ДЛЯ АУДИТА И УПРАВЛЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫМИ СИСТЕМАМИ В УСЛОВИЯХ НЕСТАБИЛЬНОСТИ И НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ

С.В. ПРОКОПЧИНА,

**доктор технических наук, профессор, Финансовый университет
при Правительстве РФ, Москва, Российская Федерация**

Данная статья посвящена описанию новой концепции и информационно-технической базы для интеллектуального и мягкого аудита и развития систем управления. Основной методологической платформой является регулирующий байесовский подход и IT-платформа байесовских интеллектуальных технологий. В результате этих средств рассматриваются IT и стратегия оценки, прогнозирования, аудита состояния и характеристики сложных систем.

Ключевые слова: байесовские интеллектуальные технологии, мягкий аудит, интеллектуальное рабочее место.

Investment, financial and management analysis

SOFT TECHNOLOGIES AND TOOLS FOR AUDIT AND CONTROL OF PRODUCTION SYSTEMS IN THE CONDITIONS OF INSTABILITY AND UNCERTAINTY

S.V. PROKOPCHINA,

**doctor of technical Sciences, Professor, Financial University under the Government
of the Russian Federation, Moscow, Russian Federation**

This paper is devoted to description of new concept, and information-technical basis for intelligent and soft audit and management systems development. The main methodological platform is Regularizing Bayesian Approach and IT-platform is Bayesian Intelligent Technologies. As the result of these means the IT and strategy for estimation, prediction, audit of the status and characteristics of complex systems are considered.

Keywords: Bayesian intelligent technologies, soft-audit, intellectual workplace.

Процессы оценки состояния и управления техногенными системами, например, производственными системами, топливно-энергетическими комплексами, транспортными системами являются типичными примерами контроля и управления сложными распределенными объектами с меняющимися во времени и в пространстве свойствами. При активном взаимодействии таких объектов с окружающей средой в условиях значительной нестабильности и неопределенности информации, ситуаций, меняющихся ограничений (например, нормативно-

методической или правовой базы), критериев и требований возникает задача реконфигурации моделей, структуры и функций систем мониторинга, аудирования, управления объектами в режиме функционирования самих объектов. При эксплуатации указанных информационных систем это обеспечивает постоянное поддержание адекватности используемых в них моделей объектам с целью обеспечения эффективности получаемых решений. Так, для управления в условиях нестабильности и неопределенности внешней экономической среды по неполной и неточной информации, со-

бираемой системой мониторинга, необходимо достаточно точно оценить техническое состояние объекта, финансовую и стратегическую устойчивость, энергетическую безопасность производства и его влияние на окружающую среду, производственные ресурсы, кадровую, финансовую и рыночную ситуации и другие компоненты деятельности предприятия и окружающей среды. Очевидно, что для выработки эффективной стратегии управления таким объектам необходимо иметь в составе системных средств способы для реконфигурации модели объекта с достаточной степенью достоверности в темпе поступления новой информации об объекте и среде. Решение таких задач требует соответствующих методологий и средств их решения, ориентированных на условия неопределенности и нестабильности.

Одним из таких подходов является байесовский регуляризирующий подход (РБП), который имеет широкий спектр примеров его применения в подобных задачах [1–10].

Учитывая вышеперечисленные требования и ориентируясь на свойства интеграции, метрологичности и саморазвития методологической основы РБП и информационных технологий на его основе (байесовских интеллектуальных технологий – БИТ) представляется целесообразным использовать их для создания развивающихся систем мониторинга, аудита и управления сложными производственными системами.

Очевидно, все эти задачи могут быть разделены на три основные группы:

1) оценка свойств и характеристик объекта, экосистемы и ее компонент, а также моделирование их эволюции, восстановление ретроспективы развития и прогнозирование состояний и ситуаций;

2) контроль (аудирование) и нормирование состояния техногенного объекта экосистем или их характеристик. К этой группе относятся все задачи различных аудитов (качества продукции и производства, экологичности производств, персонала, энергетических показателей и др.);

3) генерация оптимальных управленческих решений и управляющих рекомендаций.

Примером реализации на практике РБП и БИТ к управлению предприятиями является измерительно-аналитический программный комплекс АПК «Бизнес-навигатор», предназначенный для управления бизнес-процессами пред-

приятий и их деятельностью в целом в условиях нестабильности и неопределенности производственных и внешних процессов и ситуаций. В состав АПК «Навигатор Директора» входят подсистемы на основе ИРМ для бюджетирования, управления производством, генерации оптимальных бизнес-решений, стратегического планирования и управления проектами, госконтрактами на основе международных стандартов серии ISO, а также российских аналогов («ИРМ-анализ баланса», «ИРМ-исполнение контрактов», «ИРМ-формирование цен», «ИРМ-энергетик», «ИРМ-кадры», «ИРМ-библиотека», «ИРМ-экология»).

АПК «Бизнес-навигатор» обеспечивает эффективный производственный, инвестиционный, финансовый, энергетический, экологический менеджмент, руководство персоналом, управление рисками и потенциалами бизнеса, формирование цены на продукцию гражданского и оборонного назначения при обосновании, размещении и исполнении государственных оборонных заказов.

Базовой платформой АПК «Бизнес-навигатор» является лицензированный ПК «Инфоаналитик», обеспечивающий решение задач в условиях значительной неопределенности и нестабильности бизнес-процессов.

ПК «Инфоаналитик» интегрирован с рядом прикладных подсистем (подсистемы конвертирования, вычисления функций, геоинформационные системы, базы прикладных знаний), представляющих собой интеллектуальные рабочие места (ИРМ) для специалистов различных направлений производственной деятельности.

Создание информационно-аналитической системы для устойчивого управления предприятием в условиях нестабильности и неопределенности, а также управление качеством производимых товаров и услуг на основе международных стандартов происходит в виде **сети интеллектуальных рабочих мест (ИРМ)** специалистов на платформе байесовских интеллектуальных технологий.

АПК для предприятия состоит из следующих обучающих подсистем [1–10]:

– Интеллектуальное рабочее место менеджера по производственным процессам;

– Интеллектуальное рабочее место специалиста по качеству;

- Интеллектуальное рабочее место специалиста-эколога;
- Интеллектуальное рабочее место специалиста по управлению персоналом;
- Интеллектуальное рабочее место специалиста по управлению маркетингом и продажами;
- Интеллектуальное рабочее место специалиста-энергетика;
- Интеллектуальное рабочее место специалиста по финансовому менеджменту;
- Интеллектуальное рабочее место специалиста по имуществу;
- Интеллектуальное рабочее место специалиста по инвестициям.

В состав тренингового и аудиторского комплекса для аудиторов качества производства и продукции входят следующие подсистемы:

- Интеллектуальное рабочее место специалиста аудитора качества производства и продукции;
- Интеллектуальное рабочее место специалиста по услугам производственного характера;
- Интеллектуальное рабочее место специалиста по экспортируемой продукции;
- Интеллектуальное рабочее место специалиста по импортируемой продукции;
- Интеллектуальное рабочее место специалиста по территориальному маркетингу и управлению продажами товаров и услуг.

ИРМ могут использоваться для обучения специалистов нормативно-методическим, нормативно-правовым основам и технологиям управления предприятием.

Функциями ИРМ являются:

- мониторинг состояний и ситуаций на объекте управления;
- аудит показателей, документов и ситуаций на соответствие международным стандартам на гибкой, иерархической многокритериальной основе (международные, федеральные стандарты, стандарты предприятия, нормативы и др.);
- определение влияющих факторов и управление ситуацией в условиях риска и неопределенности

В состав документальной базы ИРМ включены:

- описания бизнес-процессов;

- аналитические сводки и обзоры по направлениям деятельности;
- методики ускоренного обучения и самообучения в форме тренингов.

ИРМ включает:

- модуль «Электронный документооборот»;
- модуль «Внутренний аудит, мониторинг и оценка»; модуль «Электронная библиотека»;
- модуль «Внутренний аудит и генерация программ обучения».

Модуль «**Электронный документооборот**» предназначен для сбора, создания, хранения, передвижения, согласования и утверждения документов в рамках системы менеджмента предприятия. Функциональное назначение:

- создание новых, изменение существующих и удаление групп пользователей;
- добавление, удаление пользователей, изменение их данных и полномочий для работы в Системе электронного документооборота предприятия;
- реализация дифференцированного подхода к формированию состава групп пользователей;
- изменение параметров конфигурации Системы электронного документооборота.

Модуль «**Внутренний аудит, мониторинг и оценка**» предназначен для постоянного мониторинга, внутреннего аудита процессов производства, оценки риска производственных работ по направлениям деятельности предприятия и качеству продукции выдачи отчетных статистических отчетных форм и рекомендаций. Функциональное назначение:

- осуществление комплексного анализа на основе статистической обработки данных в целях генерации рекомендаций поддержки принятия управленческих решений;
- обработка данных в целях поддержки принятия решений при выполнении задач энергетического, экологического, финансового аудита, аудита качества и других видов аудита;
- формирование графической интерпретации получаемых решений, в том числе с привязкой к географической карте;
- создание отчетных форм в виде таблиц по данным, имеющимся в базе факторов, подлежащих комплексному анализу. Модуль

«Электронная библиотека» предназначен для выполнения функций архива документов и шаблонов документов, хранящихся в соответствующих каталогах. Функциональное назначение:

- интеграция информационных ресурсов и эффективная навигация в них, предполагающая предоставление пользователю логической структуры информационного пространства. Терминальными узлами структуры являются информационные объекты, которые пользователь может вызывать на экран непосредственно из этой структуры; лексический, символьный и атрибутный поиск интересующей информации;

- многооконный режим работы; публикация информационных ресурсов;

- экспорт информации из системы с указанием на источник;

- генерация структуры информационного архива. Электронная библиотека имеет характер активной обучающей среды, содержащей электронные тома для обучения специалистов в соответствии с разработанными учебно-методическими материалами и программами, тренинга специалистов по различным направлениям деятельности предприятия. Учебный комплекс может использоваться как в локальном, так и в сетевом вариантах, что позволяет проводить дистанционное обучение групп специалистов.

Модуль «Внутренний аудит и генерация программ обучения» предназначен для постоянного мониторинга, внутреннего аудита процессов обучения и самообучения, выдачи рекомендаций для генерации дальнейшей программы индивидуального обучения.

Для эффективного управления предприятием создается информационная сеть указанных ИРМ в режиме мониторинга ситуаций, контроля качества производства и услуг, генерации стратегий устойчивого развития предприятия.

Список литературы

1. Интеллектуальное Рабочее Место менеджера предприятия (свидетельство Федеральной Службы по интеллектуальной собственности, патентам и торговым знакам об официальной регистрации программы для ЭВМ от 21.03.2006 № 2006610206).

2. Интеллектуальное Рабочее Место специалиста по качеству (свидетельство Роспатента об официальной регистрации программы для ЭВМ от 19.02.2004 № 2004610246).
3. Интеллектуальное Рабочее Место финансового директора (свидетельство Федеральной Службы по интеллектуальной собственности, патентам и торговым знакам об официальной регистрации программы для ЭВМ от 08.08.2005 № 2005611423).
4. Интеллектуальный тренинговый комплекс для специалистов предприятия (свидетельство Роспатента об официальной регистрации программы для ЭВМ от 21.03.2006 № 2006610210).
5. Инфоаналитик (свидетельство Федеральной Службы по интеллектуальной собственности, патентам и торговым знакам об официальной регистрации программы для ЭВМ от 12.08.2004 № 2004611741).
6. Мягкие вычисления и измерения: в 2 т. / под ред. С. В. Прокопчиной. М.: Изд-во «Научная библиотека», 2017.
7. Опыт решения социально-экономических задач на основе БИТ / под ред. С. В. Прокопчиной М., 2014.
8. Прокопчина С. В. Принципы мягкого аудита и мягкого управления сложными системами. М., 2010.
9. Прокопчина С. В. Синтез развивающихся информационных технологий управления на транспорте // Техничко-технологические проблемы сервиса. 2007. № 2. С. 119–130.
10. Управление в условиях неопределенности / под ред. С. В. Прокопчиной, М. Ю. Шестопалова., СПб.: ЛЭТИ, 2014.

References

1. Intelligent workplace of the Manager of the enterprise (the certificate of the Federal Service for intellectual property, patents and trademarks on official registration of computer programs dated 21.03.2006 № 2006610206).
2. Intelligent workstation for quality (certificate of Rospatent on official registration of com-

- puter programs from 19.02.2004 № 2004610246).
3. Intelligent workplace CFO (certificate of the Federal Service for intellectual property, patents and trademarks on official registration of computer programs dated 08.08.2005 No. 2005611423).
 4. Intelligent training system for specialists of enterprises (certificate of Rospatent on official registration of computer programs dated 21.03.2006 № 2006610210).
 5. Infoanalytica (certificate of the Federal Service for intellectual property, patents and trademarks on official registration of computer programs from 12.08.2004 № 2004611741).
 6. (2017) Soft computing and measurements: in 2 volumes / ed. by S. V. Prokopchina. M.: Publishing house «Research library».
 7. (2014) Experience of solving socio-economic tasks on the basis of a BIT / ed. by of S. V. Prokopchina Moscow.
 8. Prokopchina S. V. (2010) Principles of auditing soft and soft control. complex systems. Moscow.
 9. Prokopchina S. V. (2007) Synthesis of emerging information technologies transport management. *Technical and technological problems of service*, no. 2, pp. 119–130.
 10. (2014) Management under uncertainty / ed. by S. V. Prokopchina, M. Yu. Shestopalova SPb.: LETI.