

УДК 004

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ СИСТЕМА ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ ДЛЯ ОПТИМИЗАЦИИ УСЛОВИЙ ХРАНЕНИЯ И РЕСТАВРАЦИИ МУЗЫКАЛЬНЫХ ИНСТРУМЕНТОВ

Н. М. ШЛЫКОВ, А. В. МАСЛЕНКОВ

Научный руководитель Е. М. БОРЧИК, канд. техн. наук
Белорусско-Российский университет
Могилев, Беларусь

Проблема сохранения музыкальных инструментов в музеях и оркестровых хранилищах связана с необходимостью учёта множества противоречивых факторов (влажность, температура, материал, возраст). Неверные режимы хранения ведут к необратимой порче. Традиционные подходы опираются на разрозненные экспертные знания, что затрудняет выработку обоснованных и воспроизводимых рекомендаций. Цель работы – разработка гибридной интеллектуальной системы, объединяющей инженерию знаний и эволюционную оптимизацию для автоматического формирования рекомендаций.

Формализация предметной области выполнена в виде трехуровневой системы семантических сетей: классификация инструментов (наследование свойств), тезаурус ключевых терминов (обработка запросов) и сеть «проблема – причина – решение». База знаний представлена табличной формой решений, что позволило структурировать эвристики реставраторов. Для работы с неопределенностью применен аппарат байесовских сетей доверия: оцениваются априорные вероятности симптомов (деформация, отслоение лака, коррозия) и условные вероятности успеха реставрационных операций с последующим пересчётом гипотез при поступлении новых данных (измерения микроклимата, визуальный контроль). Кластерный анализ (признаки: материал, возраст, тип конструкции) выделил группы инструментов со схожими требованиями – это позволило сократить размерность задачи и применять обобщённые профили хранения для новых экземпляров. Настройка параметров (температура, влажность, длительность стабилизации, последовательность операций) выполнялась генетическим алгоритмом: хромосома кодирует режим, фитнес-функция минимизирует стоимость и риск повреждения. Графики сходимости показывают устойчивое достижение субоптимальных решений.

Разработанная система позволяет получать рекомендации, совпадающие с экспертными или более экономичные при равной степени сохранности. Объединение табличных правил, байесовского вывода, кластеризации и генетической оптимизации создаёт масштабируемую основу для автоматизации управления фондами музыкальных инструментов.

Перспективы – подключение реальных датчиков микроклимата и пополнение базы прецедентов.