

**ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРИ МОНИТОРИНГЕ
И УПРАВЛЕНИИ ПРОЦЕССАМИ В СИСТЕМАХ ТРАНСПОРТА
И ХРАНЕНИЯ НЕФТИ И ГАЗА**

Е.Л. Чижевская, М.Ю. Земенкова, Ю.Д. Земенков
Тюменский индустриальный университет, Россия

Актуальность создания современной цифровой интеллектуальной системы управления объектов трубопроводного транспорта отмечена на федеральном, региональном и отраслевом уровнях. В современных условиях особенно важной задачей является разработка и внедрение на предприятиях технологий автоматизированного интеллектуального мониторинга состояния объектов и систем, идентификации и предупреждения техногенных событий и чрезвычайных ситуаций, оптимизации технических и управленческих решений. Различные аспекты необходимости мониторинга и цифровизации объектов трубопроводного транспорта отмечены в таких документах, как «Энергетическая стратегия РФ на период до 2035 года» (от 9 июня 2020 г. № 1523-р), «Основы государственной политики РФ в области промышленной безопасности (ПБ) до 2025 года и дальнейшую перспективу» (№ 198 от 6.05.2018г.), ФЗ №116 «О промышленной безопасности опасных производственных объектов (ОПО)», «Цифровая экономика РФ» (от 04.06.2019 № 7), «Национальная стратегия развития искусственного интеллекта на период до 2030г.» (№ 490) и др. [1; 2].

В Тюменском индустриальном университете на кафедре «Транспорт углеводородных ресурсов» разработана принципиально новая технология с применением машинного обучения и интеллектуальных систем для прогнозирования и предупреждения состояний для систем транспорта и хранения углеводородов. Концепция оболочки интеллектуального технологического мониторинга надежности, эффективности, безопасности нефтегазовых систем (collaborative intellectual technological reliability, efficiency and safety management oil and gas systems (CI-TREMS) предусматривает комплексный мониторинг критериев для выработки и оптимизации управленческих решений. Система адаптивная и модульная, каждый модуль создается индивидуально для решения группы задач с учетом индивидуальных технологических схем объектов и целей управления. Например, для комплексного управления безопасностью технологических процессов и обслуживанием, обеспечения эффективности решений система позволяет осуществлять мониторинг внештатных ситуаций, инцидентов, аварий. Авторское методологическое обеспечение предиктивного интеллектуального мониторинга базируется на сканировании входных параметров и обработке с помощью теории распознавания образов и нейросетевых технологий в режиме реального времени в контексте

функционирования аналитической системы на базе многослойных перцептронов и нейродинамического программирования. Оригинальные алгоритмы создания систем интеллектуального мониторинга состояний предусматривают 8 основных групп операций: от создания баз данных и обоснования архитектуры извлечения признаков входных критериев, до ранжирования по важности, включая системный анализ (рисунок 1). При решении вопросов обеспечения надежности, эффективности, безопасности систем транспорта нефти и газа управляемых рассматривается целая система факторов и защит от угроз, идентификация и нейтрализация которых базируется на результатах предиктивного мониторинга. Разработанная авторами методология подразумевает применение сложного математического аппарата анализа данных для каждой группы операций. Таким образом, нейросетевая технология мониторинга учитывает динамику процессов, состояний системы, а также совокупность внешних и внутренних факторов и угроз.



Рисунок 1. – Функциональная архитектура системы мониторинга

Разработанная система может быть полезна эксплуатирующим и надзорным организациям при планировании операций и транспортных потоков, контроле надежности, безопасности, технических и экономических рисков. Внедрение интеллектуального предиктивного мониторинга позволит вывести на новый технологический уровень управление производственными процессами отраслевых предприятий в соответствии с национальной стратегией развития искусственного интеллекта и реализовать ноосферный подход к промышленному развитию.

Авторы благодарят за поддержку данного исследования национальный проект «Наука и университеты» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации (FEWN-2021-0012).

ЛИТЕРАТУРА

1. Махутов, Н.А., Черепанов, А.П., Лисанов, М.В. Задачи разработки и реализации системы управления промышленной безопасностью предприятия при эксплуатации технических устройств//Безопасность труда в промышленности. - 2021. - № 2. - С. 15-19. Текст: непосредственный. DOI: 10.24000/0409-2961-2021-2-15-19
2. Земенкова, М.Ю. Методологическое обеспечение мониторинга безопасности объектов транспорта и хранения нефти и газа на основе интеллектуальных экспертных систем : диссертация ... доктора технических наук : 05.26.02 / Земенкова Мария Юрьевна. - Тюмень, 2020. - 443 с.