

УДК 005.6:620.179.152.1

РЕИНЖИНИРИНГ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ЦИФРОВОГО РАДИОГРАФИЧЕСКОГО ИЗОБРАЖЕНИЯ

А. В. СУДАРЕВ

Научный руководитель Е. Е. КОВШОВ, д-р техн. наук, проф.
Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева
Москва, Россия

Традиционные методы оценки качества радиографических изображений сварных соединений в настоящее время основаны на визуальном анализе рентгенограмм квалифицированным персоналом. Однако высокая субъективность и трудоемкость таких методов ограничивают их эффективность в условиях современного промышленного производства. Перспективным направлением для повышения эффективности является использование искусственных нейронных сетей (ИНС) и алгоритмов машинного обучения. Успешное применение этих технологий, в свою очередь, требует наличия объемных и качественных обучающих выборок радиографических изображений для обеспечения необходимой точности и надежности работы ИНС. В связи с этим возникает необходимость в реинжиниринге бизнес-процессов оценки качества с целью внедрения автоматизированных и объективных подходов, способных обеспечить точность и воспроизводимость проводимых технологических операций. На рис. 1 приведена диаграмма «AS-IS» (нотация IDEF0), построенная на основании нормативной документации. Данная модель описывает существующие бизнес-процессы при оценке качества радиографического изображения.

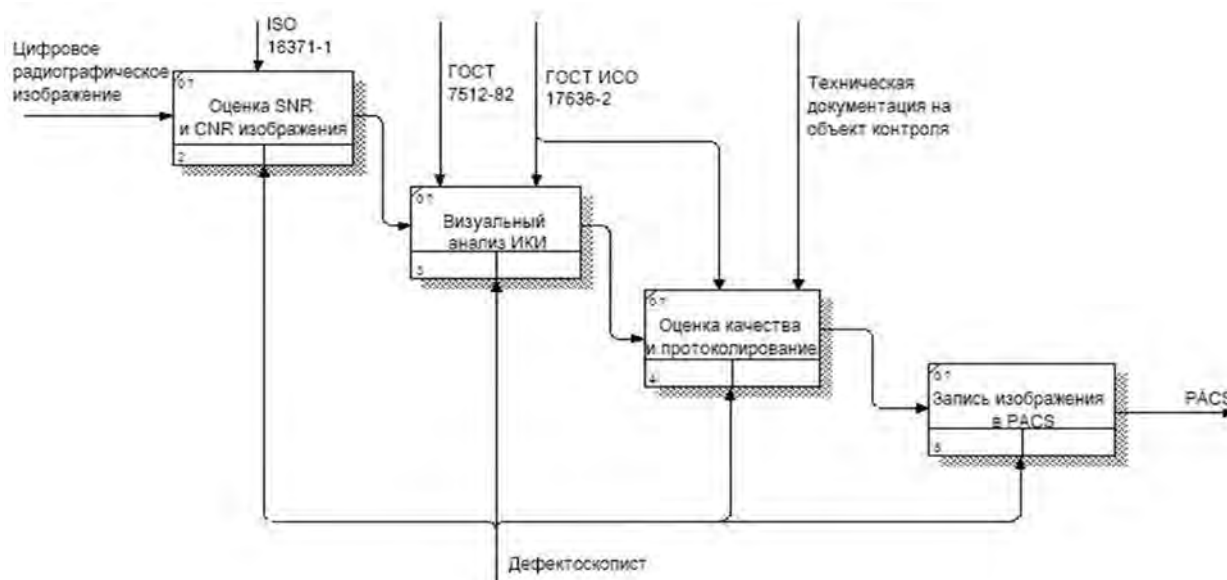


Рис. 1. Диаграмма модели «AS-IS»

Независимо от качества, полученные радиографические изображения поступают на хранение в систему архивации и передачи изображений (PACS). PACS обеспечивает эффективное хранение и архивирование радиографических

данных, однако генерация необходимых наборов данных исключительно с помощью средств PACS невозможна. Это создает существенный барьер для внедрения автоматизированных методов оценки качества и требует разработки альтернативного подхода к организации процесса. На рис. 2 приведена диаграмма «ТО-ВЕ», отражающая желаемое целевое состояние.

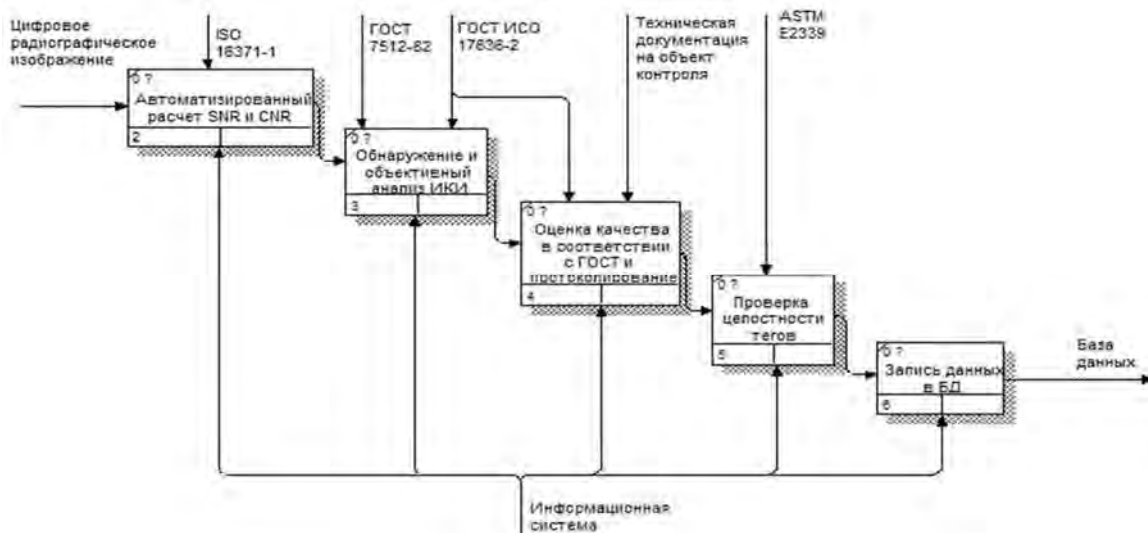


Рис. 2. Диаграмма модели «ТО-ВЕ»

Внедрение предлагаемой информационной системы позволит не только автоматизировать оценку качества радиографических изображений, существенно снизив нагрузку на дефектоскопистов и повысив объективность процесса контроля, но и обеспечит целостность метаданных, исключив возможность сохранения некорректной информации. Ключевым преимуществом является возможность записи изображений, прошедших контроль качества, в базу данных, интегрированную с системой PACS. Это решает проблему доступности данных и позволяет формировать разнообразные обучающие выборки с заданными параметрами и целевыми признаками, необходимые для эффективного обучения и валидации моделей машинного обучения, применяемых для автоматической дефектоскопии.

Эффективность разработанной модели информационной системы в ключе выполненного реинжиниринга бизнес-процессов для оценки качества радиографических изображений определяется следующими ключевыми факторами, такими как сокращение времени выполнения и трудоемкости одной технологической операции; повышение объективности оценки качества; обеспечение возможности формирования качественных обучающих выборок, необходимых для обучения ИНС.

Разработанная информационная система открывает перспективы для широкого применения алгоритмов машинного обучения в дефектоскопии. Это позволит не только автоматизировать процесс, но и создать основу для дальнейших разработок в области интеллектуальных систем неразрушающего контроля, способных самостоятельно выявлять и классифицировать дефекты основного металла, околошовной зоны и самого сварного соединения.