

Для цитирования

Скорнякова Е.А. Искусственный интеллект в моделировании бизнес-процессов для информационно-управляющих систем / III Научно-практическая конференция «Стандартизация: траектория науки», приуроченная ко Всемирному дню стандартов, Москва, 15 октября 2025 г. // Информационно-экономические аспекты стандартизации и технического регулирования. 2025. № 6(87). С. 588–593.

УДК 004.89

ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ В МОДЕЛИРОВАНИИ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ ДЛЯ ИНФОРМАЦИОННО-УПРАВЛЯЮЩИХ СИСТЕМ

Скорнякова Е.А., канд. техн. наук, БГТУ ВОЕНМЕХ им. Д.Ф. Устинова, Россия, г. Санкт-Петербург

Анализ трендов стандартизации в области искусственного интеллекта в России показывает экспоненциальный рост за последние годы, что полностью соответствует национальной стратегии развития нашей страны. В статье рассматривается интеграция искусственного интеллекта в информационно-управляющие системы организаций. Особое внимание уделяется применению ML, NLP и Process Mining для автоматизации моделирования бизнес-процессов. Предложена концептуальная модель использования ИИ как «когнитивного усилителя» аналитика.

Ключевые слова: искусственный интеллект, LLM, GenAI, NLP, CV, моделирование бизнес-процессов, информационно-управляющая система, ERP

ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN BUSINESS PROCESS MODELING FOR INFORMATION MANAGEMENT SYSTEMS

Skorniakova E.A., Ph.D., Associate Professor of O7 “Information Systems and Software Engineering” Department, BSTU VOENMEH named after D.F. Ustinov, Russia, St. Petersburg

An analysis of artificial intelligence standardization trends in Russia reveals exponential growth in recent years, which is fully consistent with our country's national development strategy. This article examines the integration of artificial intelligence into management information systems enterprise. Particular attention is paid to the use of ML, NLP, and process mining to automate business process modeling. A conceptual model for using AI as a "cognitive amplifier" for analysts is proposed.

Keywords: Artificial Intelligence, LLM, GenAI, NLP, CV, Business Process Modeling, Management Information System, ERP

В соответствии с данными, представленными на сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии (Росстандарт) [1], в нашей стране введено в действие более 150 стандартов по направлению «искусственный интеллект» (ИИ). Динамика по годам показывает экспоненциальный рост с двух стандартов в 2019 году до 61 стандарта в 2024 году, наблюдается смена приоритетов и переход от базовых понятий к отраслевой специализации, резкий рост стандартов по ИИ для промышленности, при этом стабильное развитие здравоохранения и образования на всех этапах. Значительный рост количества стандартов свидетельствует об интенсивном развитии нормативной базы в области ИИ в Российской Федерации и соответствует задачам национальной стратегии развития ИИ до 2030 года, а также стратегическим приоритетам цифровой трансформации экономики РФ.

Активное распространение ИИ практически во всех сферах подчеркивает его универсальность и эффективность в части решения задач в абсолютно разных областях, программная инженерия и информационно-управляющие системы не являются исключением [2–5].

Автоматизация процессов промышленных предприятий остается одним из самых динамичных и критически важных трендов, трансформирующих реальные секторы экономики. При этом в рамках задач автоматизации рассматривается уже не просто внедрение одной информационно-управляющей системы, а создание цифрового слоя предприятия (Digital Thread), где системы интегрированы друг с другом для обеспечения единого информационного пространства, прозрачности и управления в режиме реального времени (рис. 1). Движение по уровням систем идет слева направо (от уровня 1 к уровню 5): движение данных от простых сигналов с датчиков до комплексной бизнес-аналитики.

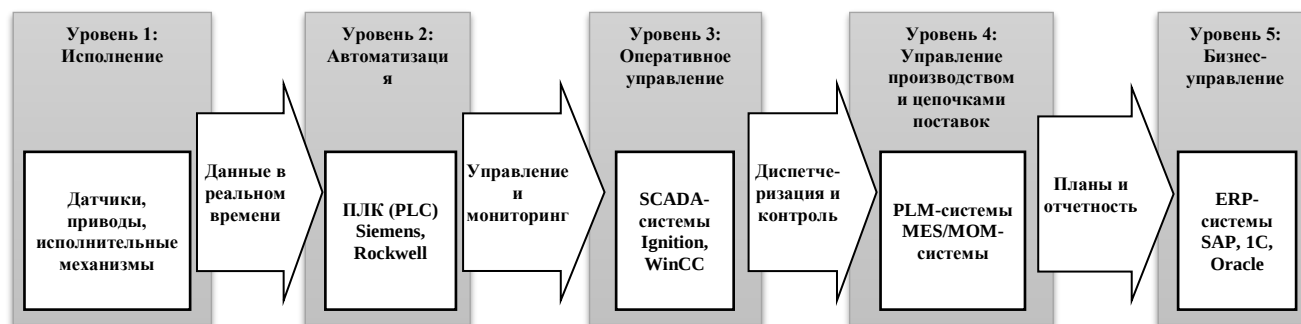


Рис. 1. Уровни интеграции систем для создания цифрового слоя предприятия

Если рассматривать каждый из представленных уровней с точки зрения применения технологий ИИ, то наибольшее количество готовых к внедрению, коммерчески успешных решений с ИИ сегодня сосредоточено на уровне 4 (MES/MOM) и уровне 5 (ERP).

В настоящее время системы MES/MOM и PLM являются безусловными лидерами по внедрению ИИ, для этих систем представлено наибольшее количество высокоэффективных решений, например предиктивная аналитика качества (ИИ анализирует данные с оборудования и параметры процесса в реальном времени, чтобы предсказать брак партии до ее окончания) и предиктивное техническое обслуживание (алгоритмы ИИ предсказывают отказ оборудования по вибрации, температуре и току, позволяя проводить ремонт именно тогда, когда это нужно, а не по графику). Отдельно хочется упомянуть цифровые двойники, использующие ИИ и машинное обучение для более точного моделирования и прогнозирования поведения реального объекта. Так практически все современные MES- и IoT-платформы (Siemens Opcenter, AVEVA, PTC ThingWorx) имеют встроенные модули предиктивного обслуживания и аналитики.

Проработанность инструментов и методов ИИ на уровне управления производством и цепочками поставок также подкрепляется и стандартами РФ в этой области, например, в ПНСТ 955–2024 «Искусственный интеллект в машиностроении. Варианты использования» приводятся конкретные примеры применения ИИ в управлении жизненным циклом продукции машиностроения, имитационном и прогнозном моделировании за счет применения больших языковых моделей (LLM), оптимизации цепочек поставок и пр. Подобные рекомендации по вариантам использования ИИ уже действуют для станкоинструментальной промышленности (ПНСТ 964-2024), для железнодорожного (ПНСТ 884-2023) и водного (ПНСТ 866-2023) транспорта и других отраслей.

Второе место по количеству решений с применением технологий ИИ занимают ERP-системы, но чаще всего применяемые решения в таких системах носят именно «тактический» характер: прогнозирование спроса, оптимизация цепочек поставок, роботизация процессов (RPA), чаще всего рутинных офисных задач в финансах и бухгалтерии, HR-аналитика. К наиболее известным примерам таких систем можно отнести SAP с платформой SAP AI Core, Oracle с Oracle AI, а также множество сторонних решений, которые интегрируются в 1С и другие ERP.

В качестве рекомендаций по применению ИИ в части бизнес-процессов (БП), реализуемых в ERP-системах, может быть использован стандарт ISO/IEC TR 24030:2024,

который пришел на смену ISO/IEC TR 24030:2021 Information technology – Artificial intelligence (AI) – Use cases, этот предварительный стандарт содержит примеры применения ИИ в разных отраслях, в том числе в финансах и HR. Специализированных отраслевых рекомендаций и стандартов по применению ИИ в управлении персоналом и бухгалтерии на текущий момент нет, но уже сейчас существует множество рекомендаций, например, по этике использования ИИ в процессе подбора персонала, например, алгоритм не должен допускать дискриминации по полу, возрасту и другим признакам. Такие рекомендации являются хорошим заделом на будущее для создания регламентирующих документов в этих сферах.

В «Структуре системы национальных стандартов в области искусственного интеллекта» [6] отдельное место отводится прикладным технологиям ИИ межотраслевого назначения, по направлению стандартизации которых разрабатываются международные документы, описывающие варианты использования ИИ в различных прикладных отраслях, определяющие общие принципы и последствия их использования для управления организациями (табл. 1).

Таблица 1

Международные и межотраслевые стандарты в области прикладных технологий искусственного интеллекта

Категория	№	Номер и наименование документа	Стадия разработки	Межотраслевая ценность
Стандарты, связанные с качеством данных и управлением данными (фундамент ИИ)	1	ISO/IEC 5259-series Artificial intelligence – Data quality for analytics and machine learning (ML)	Опубликован	Определяет метрики для оценки пригодности данных для конкретной ML-задачи (например, для классификации или регрессии), что является универсальным языком для data scientists и инженеров в любой отрасли – от фармацевтики до финансов.
Стандарты, связанные с надежностью, безопасностью и этикой (Доверие к ИИ)	2	ISO/IEC TR 24029-series Artificial Intelligence (AI) – Assessment of the robustness of neural networks	Опубликован	Критически важен для любых систем, где ошибка ИИ может иметь серьезные последствия: беспилотные автомобили, медицинская диагностика, финансовый скоринг. Позволяет количественно измерить надежность модели.
	3	ISO/IEC 42001:2023 Information technology – Artificial intelligence – Management system	Опубликован	Предоставляет организациям любой отрасли готовую структуру (framework) для создания, внедрения, поддержания и улучшения системы управления ИИ. Помогает управлять рисками, обеспечивать прозрачность и демонстрировать соответствие требованиям.
	4	ISO/IEC TR 24368:2022 Information technology – Artificial intelligence – Overview of ethical and societal concerns	Опубликован	Обзор этических и социальных проблем, связанных с ИИ. Помогает организациям понять ландшафт рисков

Категория	№	Номер и наименование документа	Стадия разработки	Межотраслевая ценность
	5	ISO/IEC 12792 Information technology – Artificial intelligence – Transparency taxonomy of AI systems	В разработке	Стандарт определяет таксономию элементов информации для помощи заинтересованным сторонам в области ИИ выявлять и удовлетворять потребности в прозрачности систем ИИ
Стандарты, связанные с интероперабельностью и совместной работой (экосистема ИИ)	6	ISO/IEC 23053:2022 Framework for Artificial Intelligence (AI) Systems Using Machine Learning (ML)	Опубликован	Определяет общие компоненты (управление данными, обучение моделей, логический вывод) и их взаимодействие. Это способствует созданию модульных, масштабируемых и совместимых решений.

Технологии ИИ, которые могут быть применены при внедрении информационно-управляющих систем (ИУС), представляют именно межотраслевое значение, так как этапы таких проектов универсальны вне зависимости от сферы деятельности организации.

Цикл внедрения любой ИУС (будь то ERP, CRM, MES или BI-платформа) соответствует примерно одной и той же схеме, независимо от отрасли:

- этап 1 – предпроектное обследование и анализ (As-Is);
- этап 2 – проектирование решения (To-Be) и моделирование процессов;
- этап 3 – разработка/конфигурация системы;
- этап 4 – тестирование (модульное, интеграционное, UAT);
- этап 5 – развертывание (миграция данных, обучение пользователей);
- этап 6 – эксплуатация и поддержка (Hypercare, непрерывное улучшение).

Несмотря на сложность определения конкретной продолжительности каждого из этапов внедрения ИУС ввиду значительной зависимости от выбранного подхода (Agile или Waterfall), сложности проекта (используется «коробочная» версия или требуется существенная кастомизация) и других факторов, на основе данных из авторитетных источников (PMI, методологии SAP, Standish Group) могут быть сформулированы ориентиры, подтверждающие общую логику распределения доли времени каждого этапа от общей продолжительности проекта: этап 1 – 5%, этап 2 – 20%, этап 3 – 30%, этап 4 – 30%, этап 5 – 5%, этап 6 – 10%. При этом в PMI PMBOK отмечается, что этап 1 является критически важным, его недооценка – ключевая причина провалов проектов по внедрению ИУС. Не менее критичным является этап 2, методология SAP ASAP прямо определяет этот этап (Business Blueprint) как один из самых длительных, именно в рамках этого этапа формируется фундамент проекта.

Создание единой, формализованной модели БП организации является «мостом» между ИТ и бизнесом. Согласно BPM СВОВ 4.0 [7] конкурентоспособность организации обеспечивается за счет приблизительно 5% процессов, то есть только 5% того, что они предлагают клиентам, реально отличает их от конкурентов. Еще 15% – это важные ключевые процессы, которые поддерживают конкурентное преимущество, а остальные 80% – это рутинные БП, которые могут следовать отраслевым стандартам или общепринятым отраслевым практикам. Именно 80% БП могут быть реализованы типовыми решениями ИУС, доработка которых под специфику отрасли будет требоваться только в исключительных случаях.

Таким образом, ресурсы организации и привлекаемых интеграторов ИУС целесообразно концентрировать именно на 20% ключевых процессов, а проектирование остальных 80% процессов может быть осуществлено на основе существующих общепринятых отраслевых

практик с применением технологий ИИ. В уже созданных отечественных стандартах по ИИ представлены варианты использования технологии на основе глубоких нейронных сетей, а также технологии анализа больших объемов текстовых данных на основе алгоритмов обработки естественного языка, которые и представляют в настоящее время наибольший интерес для анализа больших объемов текстовых данных в рамках моделирования БП, которыми являются как документы самой организации (стандарты, инструкции, технологическая документация и пр.), так и ключевые документы внедряемой ИУС (регламенты бизнес-процессов, рабочие инструкции и базы знаний и пр.).

Такое применение LLM по сути может заменить часть функционала и бизнес-аналитика, и системного аналитика. В данном случае ИИ выступает в качестве «когнитивного усилителя» или «цифрового напарника» аналитика, забрав на себя рутинные и трудоемкие аналитические задачи.

Практический опыт работы различных компаний показывает, что анализ процессов необходимо выполнять на таком уровне детализации, чтобы вся деятельность организации сводилась к 150–200 процессам [7]. То есть несложно понять выгоду от применения технологий ИИ как минимум в отношении моделирования 80% рутинных БП, учитывая, что средняя зарплата бизнес-аналитика, по данным hh.ru, в Москве в среднем составляет 150–200 тыс. руб., а продолжительность создания и согласования модели БП среднего уровня сложности, по данным неформальных опросов на платформе BPM.com, составляет от 20 до 50 часов.

Применение технологий ИИ для моделирования БП в рамках проектов внедрения ИУС можно представить в виде концептуальной модели (рис. 2).

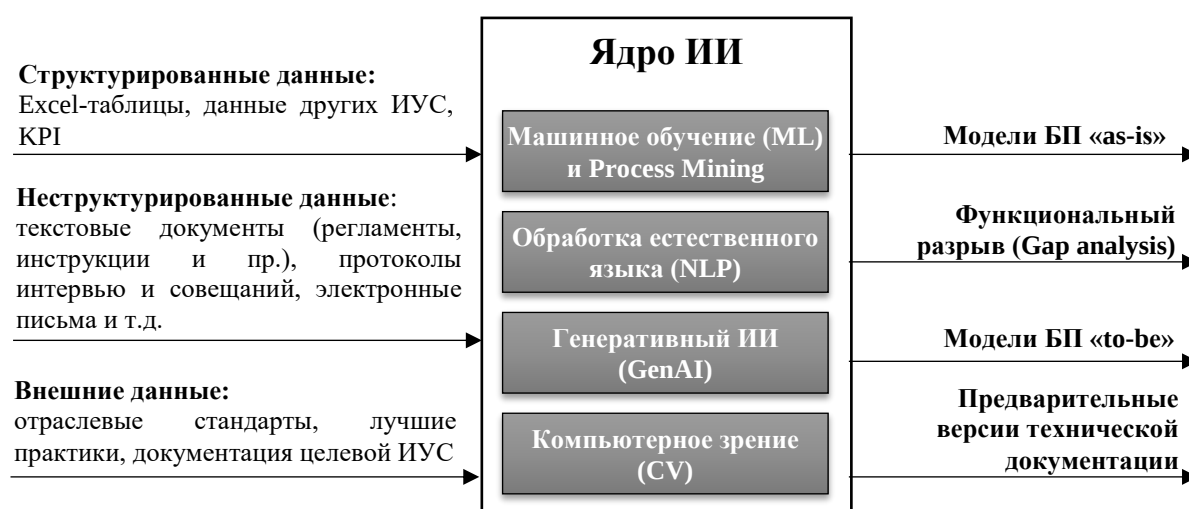


Рис. 2. Концептуальная модель применения ИИ в моделировании БП для ИУС

Входными данными или источниками знаний для ИИ на представленной модели (рис. 2) являются как структурированные, так и неструктурированные данные, в том числе из источников вне организации, моделирующей процессы для внедрения ИУС. В качестве структурированных данных также могут выступать логи ИУС, а в качестве неструктурированных данных – голосовые записи, скриншоты интерфейсов и пр.

ML и Process Mining позволяют осуществлять автоматическое обнаружение реальных процессов из логов систем, выявлять отклонения, «узкие места» и неоптимальные маршруты. В то время как NLP извлекает сущности (роли, действия, документы), связи и процессы из текстовой информации, осуществляет семантический анализ для понимания контекста и выявления противоречий, GenAI в предложенной модели создает артефакты на основе анализа входных данных, формализует функциональный разрыв между БП и типовым решением внедряемой ИУС, создает модели БП «to be» и предварительные версии технической документации для дальнейшей проработки аналитиками. Безусловно, при практической реализации предложенной модели возможны сложности, как при ее разработке, так и при

интеграции (например, необходимость управления изменениями, преодоления сопротивления и адаптации под человеческий фактор), но именно поэтому из процесса моделирования БП нельзя исключать профильных специалистов, о чем и говорилось выше.

Практическое развитие и реализация предложенной концептуальной модели может не просто стать улучшением существующих практик, но и осуществить фундаментальный сдвиг парадигмы в области внедрения ИУС. Судя по тенденциям развития ИИ и развития стандартизации в этой области подход к моделированию БП для ИУС на основе указанных технологий может стать новой отраслевой нормой в среднесрочной перспективе и открыть новые перспективы как для бизнеса (конечных заказчиков), так и для консалтинговых компаний и интеграторов.

Список литературы

1. Федеральное агентство по техническому регулированию. Действующие стандарты по направлению «Искусственный интеллект» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.rst.gov.ru/portal/gost/home/standarts/aistandarts> (дата обращения: 13.10.2025).
2. Лестенко Н.А., Вальштейн К.В., Верхова А.А. Современные методы построения систем искусственного интеллекта для обработки аудиосигналов // *Noise Theory and Practice*. – 2025. – Т. 11, № 1(40). – С. 26–42.
3. Семенова Е. Г., Смирнова М.С., Ивакин Я.А. Алгоритм выявления и устранения гетероскедастичности при экспериментальном исследовании глубоких нейросетей // *Автоматизация в промышленности*. – 2023. – № 3. – С. 32–36.
4. Бурый А.С., Цаплина О.С. Генеративный искусственный интеллект цифрового университета // *Информационно-экономические аспекты стандартизации и технического регулирования*. – 2024. – № 5(80). – С. 85–91.
5. Лопатин И.Н. Многоуровневые системы качественных данных на основе моделей искусственного интеллекта: проблемы и решения // *Информационно-экономические аспекты стандартизации и технического регулирования*. – 2025. – № 1(82). – С. 70–75.
6. Гарбук С.В., Шалаев А.П. Перспективная структура национальных стандартов в области искусственного интеллекта // *Стандарты и качество*. – 2021. – № 10. – С. 26–33.
7. Свод знаний по управлению бизнес-процессами: BPM СВОК 4.0 / Тони Бенедикт, Матиас Кирхмер, Марк Шарсиг, Питер Франц, Раджу Саксена, Дэн Моррис, Джек Хилти / Под ред. А.А. Белайчука; Пер. с англ. – М.: Альпина Паблишер, 2022. – 504 с.

References

1. Federal Agency for Technical Regulation. Current standards in the field of "Artificial Intelligence". Available at: <https://www.rst.gov.ru/portal/gost/home/standarts/aistandarts> (accessed: 13.10.2025).
2. Lestenko N.A., Valshtein K.V., Verkhova A.A. Modern methods of constructing artificial intelligence systems for processing audio signals // *Noise Theory and Practice*. 2025, vol. 11, no. 1(40), pp. 26–42.
3. Semenova Ye. G., Smirnova M.S., Ivakin Ya.A. Algorithm for identifying and eliminating heteroscedasticity in an experimental study of deep neural networks // *Avtomatizatsiya v promyshlennosti*. 2023, no. 3, pp. 32–36.
4. Buryi A.S., Tsaplina O.S. Generative artificial intelligence of a digital university // *Informatsionno-ekonomicheskiye aspekty standartizatsii i tekhnicheskogo regulirovaniya*. 2024, no. 5(80), pp. 85–91.
5. Lopatin I.N. Multilevel systems of qualitative data based on artificial intelligence models: problems and solutions. *Informatsionno-ekonomicheskiye aspekty standartizatsii i tekhnicheskogo regulirovaniya*. 2025, no. 1(82), pp. 70–75.
6. Garbuk S.V., Shalaev A.P. Prospective structure of national standards in the field of artificial intelligence. *Standarti i kachestvo*. 2021, no. 10, pp. 26–33.
7. Tony Benedict, Matthias Kirchmer, Mark Scharsig, Peter Franz, Raju Saxena, Dan Morris, Jack Hilty *BPM CBOK Version 4.0 Guide to the Business Process Management Common Body Of Knowledge*. Trans. from eng. Moscow: Alpina Publisher, 2022, 504 p.