

Бондаренко Виктор Николаевич

«Международный институт информатизации и государственного управления им. П.А. Столыпина»

Гибридные модели принятия управленческих решений на основе искусственного интеллекта и экспертной оценки: проблемы и перспективы внедрения

Аннотация. Статья посвящена исследованию гибридных моделей принятия управленческих решений, основанных на интеграции технологий искусственного интеллекта и экспертной оценки человека. Рассматриваются предпосылки формирования гибридных управленческих систем, их функциональные преимущества и ограничения, связанные с качеством данных, интерпретируемостью алгоритмов и организационными барьерами внедрения. Особое внимание уделяется проблеме распределения ответственности между человеком и интеллектуальной системой, а также формированию устойчивых моделей взаимодействия «человек — алгоритм». Делается вывод о том, что гибридные модели представляют наиболее перспективный формат цифровой трансформации управленческих процессов.

Ключевые слова: искусственный интеллект; управленческие решения; гибридные модели; экспертная оценка; цифровая трансформация управления; алгоритмическое управление.

Bondarenko Viktor Nikolaevich

Stolypin International Institute of Informatization and Public Administration

Hybrid Models of Managerial Decision-Making Based on Artificial Intelligence and Expert Assessment: Challenges and Implementation Prospects

Abstract. The article examines hybrid managerial decision-making models that integrate artificial intelligence (AI) tools with human expert judgment in environments characterized by high uncertainty and complex, multi-factor decision contexts. The study outlines the key advantages of AI-enabled analytics (large-scale data processing, forecasting, scenario modeling) and the major limitations that prevent fully automated decision-making in management, including data quality issues, model opacity, bias risks, accountability distribution, and organizational resistance. The paper proposes a staged implementation framework for hybrid decision-support systems, emphasizing the design of human–AI interaction, explainability mechanisms, governance and responsibility allocation, and continuous monitoring with feedback loops. It concludes that hybrid architectures represent a practical and sustainable pathway for organizations seeking to improve decision quality and resilience under uncertainty while maintaining strategic responsibility and contextual interpretation by decision-makers.

Keywords: artificial intelligence, managerial decision-making, hybrid models, expert judgment, uncertainty, decision support systems, explainable AI, governance.

Современные управленческие системы функционируют в условиях возрастающей сложности внешней среды, ускорения экономических процессов и постоянного роста объёмов доступных данных. В таких условиях традиционные методы управленческого анализа, основанные исключительно на экспертной оценке руководителей, оказываются недостаточными для обработки больших информационных потоков и формирования обоснованных стратегических решений [6]. Развитие технологий искусственного интеллекта, машинного обучения и интеллектуальной аналитики создало предпосылки для

формирования новых подходов к поддержке управленческих решений. Интеллектуальные системы способны анализировать большие массивы структурированных и неструктурированных данных, выявлять закономерности, прогнозировать развитие процессов и формировать рекомендации по оптимизации управленческих действий [16;17]. Однако практика внедрения полностью автоматизированных систем управления показала наличие существенных ограничений. Алгоритмические модели не всегда способны учитывать институциональные факторы, человеческое поведение, неформальные организационные связи и стратегические риски, что снижает надёжность полностью автоматизированного управленческого выбора [10]. В связи с этим в современной научной литературе всё более активно развивается концепция гибридных моделей принятия решений, предполагающая совместное участие интеллектуальных алгоритмов и человека-эксперта в формировании управленческого решения [9;13]. Целью настоящего исследования является анализ проблем и перспектив внедрения гибридных моделей управленческих решений на основе искусственного интеллекта и экспертной оценки.

Гибридные модели принятия управленческих решений представляют собой организационно-технологические системы, в которых аналитические функции распределяются между алгоритмическими инструментами обработки данных и экспертными компетенциями управленцев. В отличие от традиционных систем поддержки принятия решений (DSS), гибридные модели предполагают не только автоматизированный анализ информации, но и динамическое взаимодействие человека и интеллектуальной системы на различных этапах управленческого цикла [1;6]. Формирование гибридных моделей обусловлено ограниченной рациональностью управленца, описанной в концепции ограниченной рациональности, согласно которой человек не способен обработать полный объём информации и оценить все возможные альтернативы [12]. Использование интеллектуальных алгоритмов позволяет компенсировать данное ограничение за счёт автоматизированного анализа данных и генерации возможных сценариев развития ситуации. Одновременно с этим человеческий эксперт сохраняет ключевую роль в интерпретации результатов алгоритмического анализа, оценке стратегических последствий решений и учёте факторов, не поддающихся формализации, включая организационную культуру, политические риски и социальные последствия управленческих действий [11].

С практической точки зрения гибридные модели могут реализовываться в нескольких формах. Первая форма предполагает использование интеллектуальной системы в качестве инструмента аналитической поддержки, формирующего прогнозы и рекомендации, тогда как окончательное решение принимает руководитель. Вторая форма предполагает итерационное взаимодействие, при котором эксперт корректирует параметры модели, а система пересчитывает возможные сценарии. Третья форма предусматривает распределённое принятие решений, при котором часть решений автоматизируется, а стратегические решения остаются за человеком. Наиболее эффективными гибридные модели оказываются в условиях высокой неопределённости, когда требуется одновременное использование количественного анализа и качественной экспертной оценки. Именно сочетание вычислительных возможностей алгоритмов и стратегического мышления человека позволяет повысить обоснованность управленческих решений и снизить уровень организационных рисков [17].

Несмотря на значительный потенциал гибридных моделей принятия управленческих решений, их практическое внедрение сопровождается рядом методологических, технологических и организационных проблем. Прежде всего, ключевым ограничением остаётся зависимость интеллектуальных систем от качества исходных данных. Алгоритмы машинного обучения функционируют на основе обучающих выборок, и при наличии неполных, устаревших или искажённых данных формируемые рекомендации могут быть неадекватны реальной управленческой ситуации [16]. В условиях динамичной экономической среды подобные ошибки способны приводить к существенным финансовым и стратегическим рискам. Второй важной проблемой является ограниченная

интерпретируемость алгоритмических решений. Современные методы искусственного интеллекта, особенно глубокие нейронные сети, обладают высокой точностью прогнозирования, однако их внутренняя логика зачастую остаётся непрозрачной для пользователя. Для управленческой практики это создаёт серьёзную проблему доверия к рекомендациям системы и затрудняет их использование в стратегическом управлении, где необходима аргументированность и объяснимость решений [14]. Существенным препятствием внедрения гибридных моделей также выступает проблема распределения ответственности. В ситуации, когда управленческое решение принимается на основе рекомендаций интеллектуальной системы, возникает вопрос о границах ответственности между разработчиками алгоритма, организацией и конкретным руководителем. Отсутствие чётких нормативных механизмов регулирования данной сферы снижает готовность организаций к активному внедрению интеллектуальных решений [5; 13]. Не менее важным фактором являются организационные барьеры. Внедрение гибридных систем требует изменения управленческих процессов, пересмотра функций сотрудников и формирования новых компетенций. Сопrotивление персонала цифровым технологиям, недостаточный уровень цифровой грамотности и опасения относительно автоматизации рабочих функций существенно замедляют цифровую трансформацию управления [8]. Таким образом, проблемы внедрения гибридных моделей носят комплексный характер и затрагивают не только технологические аспекты, но и институциональные, правовые и социально-психологические факторы.

Эффективность гибридных моделей определяется не только наличием интеллектуальных инструментов, но и правильно выстроенной архитектурой взаимодействия между алгоритмом и человеком-экспертом. В научной литературе выделяется несколько базовых механизмов такого взаимодействия. Первый механизм — консультативная модель, при которой интеллектуальная система выполняет функции аналитического помощника, формируя прогнозы, рейтинги альтернатив и вероятностные оценки. Человек в данном случае сохраняет полную управленческую автономию и использует рекомендации системы как дополнительный источник информации [6].

Второй механизм предполагает интерактивное взаимодействие. В данной модели эксперт задаёт параметры анализа, корректирует исходные данные и уточняет цели оптимизации, после чего система формирует обновлённые сценарии. Подобный формат обеспечивает более высокую адаптивность управленческого анализа и позволяет учитывать специфические особенности конкретной организации. Третьим механизмом является адаптивная модель распределённого принятия решений, при которой часть операционных решений автоматизируется, тогда как стратегические решения остаются в компетенции управленца. Такой подход наиболее распространён в финансовом управлении, логистике, управлении цепями поставок и цифровом маркетинге, где интеллектуальные системы способны эффективно решать задачи оптимизации в режиме реального времени [1]. Особое значение для функционирования гибридных моделей имеет формирование доверия пользователя к интеллектуальной системе. Исследования показывают, что уровень доверия зависит не столько от точности алгоритма, сколько от прозрачности его работы и возможности объяснения результатов [5].

В связи с этим активно развивается направление объяснимый искусственный интеллект (Explainable AI), ориентированное на создание интерпретируемых моделей машинного обучения. Таким образом, успешное внедрение гибридных моделей требует не только технического развития интеллектуальных систем, но и разработки эффективных механизмов взаимодействия человека и алгоритма.

Практика внедрения интеллектуальных систем поддержки принятия решений демонстрирует значительный потенциал повышения эффективности управленческих процессов. Во-первых, использование алгоритмов анализа данных позволяет значительно ускорить обработку информации и подготовку управленческих решений. Автоматизированный анализ больших массивов данных уменьшает вероятность ошибок,

связанных с человеческим фактором, и делает прогнозы более точными и обоснованными [16; 17]. Во-вторых, гибридные модели помогают более эффективно распределять ресурсы организации. Интеллектуальные инструменты позволяют выявлять неэффективные процессы, прогнозировать изменения спроса и корректировать стратегию развития на основе объективных данных. Это особенно важно в условиях нестабильной экономики и высокой конкуренции на рынке. В-третьих, внедрение интеллектуальных систем в управленческую практику формирует новую культуру принятия решений, при которой большее значение имеют аналитические данные и количественные методы оценки. Подобная трансформация управленческой рациональности рассматривается в современной теории управления как один из ключевых факторов повышения конкурентоспособности организаций [8]. Вместе с тем экономические эффекты внедрения гибридных моделей проявляются не только в повышении эффективности, но и в снижении стратегических рисков. Возможность моделирования различных сценариев развития событий позволяет организациям более гибко реагировать на изменения внешней среды и минимизировать последствия неопределённости. Следовательно, гибридные модели принятия решений могут рассматриваться как один из ключевых инструментов цифровой трансформации управленческих систем и повышения устойчивости организаций в условиях глобальной экономической турбулентности.

Анализ существующих подходов к интеграции интеллектуальных технологий в управленческие процессы позволяет сформулировать методическую модель внедрения гибридной системы принятия решений, ориентированную на устойчивое взаимодействие алгоритмических инструментов и экспертной оценки. Предлагаемая модель включает пять последовательных этапов.

Первый этап — диагностический. На данном этапе осуществляется анализ управленческих процессов организации, выявление решений, характеризующихся высокой степенью информационной сложности, повторяемостью и зависимостью от больших массивов данных. Именно такие решения наиболее целесообразно переводить в гибридный формат. Параллельно проводится аудит качества доступных данных, поскольку недостаточная достоверность информационной базы существенно снижает эффективность интеллектуальных алгоритмов [11].

Второй этап — проектирование архитектуры гибридной системы. Определяется распределение функций между интеллектуальной системой и управленцем. Алгоритмы целесообразно использовать для обработки данных, прогнозирования и оценки альтернатив, тогда как стратегическая интерпретация результатов, учёт институциональных факторов и принятие окончательного решения остаются за человеком. Подобное распределение соответствует концепции улучшения принятия решений (Augmented decision-making), предполагающей усиление управленческих возможностей человека за счёт цифровых инструментов [17].

Третий этап — формирование интерфейса взаимодействия. Ключевым элементом гибридной системы выступает не сама модель машинного обучения, а интерфейс её взаимодействия с пользователем. Система должна обеспечивать визуализацию сценариев, объяснение логики рекомендаций и возможность корректировки параметров анализа. Именно прозрачность взаимодействия является основой доверия управленцев к интеллектуальной системе [14].

Четвёртый этап — организационная адаптация. Внедрение гибридной модели требует пересмотра управленческих регламентов, перераспределения функций сотрудников и формирования новых компетенций в области аналитики данных. Практика цифровой трансформации показывает, что без соответствующей организационной подготовки даже технически совершенные интеллектуальные решения не обеспечивают ожидаемого эффекта [8; 7].

Пятый этап — непрерывная адаптация и обучение системы. Гибридные модели не являются статичными. Они требуют постоянного обновления обучающих выборок,

корректировки алгоритмов и анализа фактических результатов управленческих решений. Только при наличии механизма обратной связи возможно достижение устойчивого эффекта от внедрения интеллектуальной поддержки управления. Таким образом, предложенная модель внедрения позволяет рассматривать гибридную систему не как отдельный цифровой инструмент, а как элемент комплексной трансформации управленческой архитектуры организации.

Проведённое исследование показало, что развитие технологий искусственного интеллекта создаёт принципиально новые возможности для повышения эффективности управленческих решений. Однако анализ практики внедрения интеллектуальных систем свидетельствует о том, что полностью автоматизированное управление не обеспечивает достаточной устойчивости в условиях высокой неопределённости внешней среды. В этих условиях наиболее перспективным направлением выступают гибридные модели принятия решений, предполагающие интеграцию аналитических возможностей искусственного интеллекта и экспертной оценки человека. Подобный подход позволяет компенсировать ограничения алгоритмических моделей, связанные с качеством данных, ограниченной интерпретируемостью и неспособностью учитывать неформальные организационные факторы. В ходе исследования были выявлены основные проблемы, возникающие при внедрении гибридных моделей. К ним относятся технологические ограничения, организационные сложности, недостаточный уровень доверия к алгоритмическим решениям, а также неопределённость в вопросе распределения ответственности.

Показано, что для эффективного внедрения гибридных систем необходим комплексный подход. Он должен включать не только техническую интеграцию интеллектуальных инструментов, но и изменение самих управленческих процессов внутри организации. Научная новизна исследования заключается в разработке методической модели внедрения гибридной системы принятия управленческих решений, основанной на поэтапной интеграции интеллектуальных алгоритмов и экспертных процедур управления. Предложенная модель позволяет повысить обоснованность управленческих решений, снизить уровень стратегических рисков и обеспечить адаптивность организаций в условиях высокой неопределённости. Практическая значимость работы состоит в возможности использования предложенного подхода при разработке корпоративных систем поддержки принятия решений, а также в образовательных программах подготовки управленческих кадров в условиях цифровой трансформации экономики.

Список источников

1. Авдеев В.В., Тихомиров В.В. Системы поддержки принятия решений. М.: Финансы и статистика, 2005. 768 с.
2. Витих В.А. Управление сложными социально-экономическими системами. Самара: Самарский научный центр РАН, 2013. 64 с.
3. Глушков В.М. Основы безбумажной информатики. М.: Наука, 1982. 554 с.
4. Горобцов А.С., Рыжов Е.Н., Орлова Ю.А., Донская А.Р. Новые подходы к аппроксимации решений в машинном обучении // Искусственный интеллект и принятие решений. 2024. № 2. С. 106–115.
5. Кобринский Б.А. Доверие к технологиям искусственного интеллекта // Искусственный интеллект и принятие решений. 2024. № 3. С. 3–17. URL: <https://www.mathnet.ru/rus/iipr594> (дата обращения: 24.02.2026).
6. Ларичев О.И. Теория и методы принятия решений. М.: Логос, 2000. 296 с.
7. Нуриев Р.М. Искусственный интеллект в системе государственного управления России и стран Европейского союза: сравнительно-правовой анализ // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Государственное и муниципальное управление. 2025. Т. 12. № 4. С. 465–476. URL: <https://journals.rudn.ru/public-administration/article/view/47912> (дата обращения: 24.02.2026).

8. Brynjolfsson E., McAfee A. The Second Machine Age: Work, Progress, and Prosperity in a Time of Brilliant Technologies. New York: W.W. Norton & Company, 2014. // URL: <https://wwnorton.com/books/9780393350647> (дата обращения: 24.02.2026).
9. Davenport T., Harris J. Competing on Analytics: The New Science of Winning. Boston: Harvard Business School Press, 2007. // URL: <https://store.hbr.org/product/competing-on-analytics-the-new-science-of-winning/10070> (дата обращения: 24.02.2026).
10. Frank D.A., et al. Navigating uncertainty: exploring consumer acceptance of AI under high-stakes decisions // Technology in Society. 2024. // URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0160791X24000219> (дата обращения: 24.02.2026).
11. Guo Z., et al. A Survey on Uncertainty Reasoning and Quantification for Decision Making: Belief Theory Meets Deep Learning. 2022. // URL: <https://arxiv.org/abs/2206.05675> (дата обращения: 24.02.2026).
12. Kahneman D. Thinking, Fast and Slow. New York: Farrar, Straus and Giroux, 2011.
13. Lindenmeyer A., et al. Towards Trustworthy AI in Healthcare: epistemic uncertainty estimation for clinical decision support // Journal of Personalized Medicine. 2025. // URL: <https://www.mdpi.com/2075-4426/15/2/58> (дата обращения: 24.02.2026).
14. Molnar C. Interpretable Machine Learning. 2nd ed. 2022. // URL: <https://christophm.github.io/interpretable-ml-book/> (дата обращения: 24.02.2026).
15. Nordström M. AI under great uncertainty: implications and decision strategies for public policy // AI & Society. 2022. // URL: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00146-021-01263-4> (дата обращения: 24.02.2026).
16. Provost F., Fawcett T. Data Science for Business: What You Need to Know about Data Mining and Data-Analytic Thinking. Sebastopol: O'Reilly Media, 2013. // URL: <https://www.oreilly.com/library/view/data-science-for/9781449374273/> (дата обращения: 24.02.2026).
17. Russell S., Norvig P. Artificial Intelligence: A Modern Approach. 4th ed. Boston: Pearson, 2021. // URL: <https://www.pearson.com/en-us/subject-catalog/p/artificial-intelligence-a-modern-approach/P200000003500/9780134610993> (дата обращения: 24.02.2026).
18. Wang T., et al. From Aleatoric to Epistemic: Exploring Uncertainty Quantification Techniques in Artificial Intelligence. 2025. // URL: <https://arxiv.org/abs/2501.03282> (дата обращения: 24.02.2026).
19. Wu J., Shang S. Managing uncertainty in AI-enabled decision making and achieving sustainability // Sustainability. 2020. // URL: <https://www.mdpi.com/2071-1050/12/21/8758> (дата обращения: 24.02.2026).

Сведения об авторе

Бондаренко Виктор Николаевич, аспирант, Автономная некоммерческая научно-исследовательская организация «Международный институт информатизации и государственного управления им. П.А. Столыпина», Москва, Россия

Information about the author

Bondarenko Viktor Nikolaevich, graduate student, Stolypin International Institute of Informatization and Public Administration, Moscow, Russia.