

DOI 10.38097/AFA.2020.23.22.034  
УДК 004.89

## 9.2. ПОДХОД К РАЗРАБОТКЕ ГИБРИДНОЙ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ИТ-ПРОЕКТАМИ

Коренькова Д.А., ассистент, кафедра предпринимательства и внешнеэкономической деятельности

ФГБОУ ВО «Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)»,  
г. Москва

Выполнен обзор и сравнительный анализ понятийно-терминологического аппарата и руководящих документов в области управления ИТ-проектами. Рассмотрены особенности применения основных положений теории контрактов и теории стейкхолдеров в практике гибкого управления ИТ-проектами. Предложен подход к гибридизации методов мягких вычислений при создании интеллектуальной системы управления ИТ-проектами. Обоснованы перспективы применения аппарата нечетко-интервальных вычислений и алгоритмов искусственных нейронных сетей для анализа ожиданий заинтересованных сторон, формирования цифрового профиля ИТ-проекта и поддержки принятия управленческих решений в условиях экономической неопределенности и информационной асимметрии. Определены области эффективного применения предложенной гибридной интеллектуальной системы для устранения проблемных ситуаций при управлении ИТ-проектами.

### Литература

1. О развитии искусственного интеллекта в РФ [Электронный ресурс] : Указ Президента РФ от 10 окт. 2019 г. №490. Доступ из справ.-правовой системы «Консультант Плюс».
2. Проектный менеджмент. Требования к управлению программой [Электронный ресурс] : ГОСТ Р 54869-2011. Доступ из справ.-правовой системы «Кодекс».
3. Проектный менеджмент. Требования к управлению программой [Электронный ресурс] : ГОСТ Р 54871-2011. Доступ из справ.-правовой системы «Кодекс».
4. Информационные технологии (ИТ). Системная и программная инженерия. Управление жизненным циклом. Ч. 3. Руководство по применению ИСО/МЭК 12207 (процессы жизненного цикла программных средств) [Электронный ресурс] : ГОСТ Р 56923-2016/ISO/IEC TR 24748-3:2011. Доступ из справ.-правовой системы «Кодекс».
5. Аленько С.Н. Методология оценки гибкости системы управления человеческими ресурсами проектов предприятий [Текст] / С.Н. Аленько, М.А. Романенко // Вестник ОмГУ ; Сер. : Экономика. – 2017. – №4. – С. 71-78.
6. Бенц Д.С. Теория контрактов как мейнстрим: к вопросу о присуждении Нобелевской премии О. Харту и Б. Хольмстрёму [Текст] / Д.С. Бенц // Вестн. ЧелГУ. – 2017. – №2. – С. 116-121.
7. Воронов Ю.П. О теории контрактов (о нобелевских премиях по экономике) [Текст] / Ю.П. Воронов // Мир новой экономики. – 2017. – №1. – С. 92-102.
8. Даве В. Руководство к Своду знаний по управлению проектами (Руководство РМВОК) [Текст] / В. Даве, Д. Кестел. – Atlanta : Project management institute, 2018. – 614 p.
9. Дроговоз П.А. Анализ инновационных технологий в промышленности: блокчейн, интернет вещей [Текст] / П.А. Дроговоз, М.В. Кошкин // Вестн. ун-та (ГУУ). – 2019. – №3. – С. 38-43.
10. Дроговоз П.А. и др. Использование эмерджентных нейросетевых карт в бизнес-анализе портфеля клиентов [Текст] / П.А. Дроговоз, Т.Г. Садовская, В.А. Шиболденков // Вестник компьютерных и информационных технологий. – 2016. – №12. – С. 10-18.
11. Дроговоз П.А. Мировые тенденции развития предиктивной аналитики больших данных в промышленной сфере [Текст] / П.А. Дроговоз, Н.А. Леус // Экономика и предпринимательство. – 2019. – №4. – С. 168-176.
12. Дроговоз П.А. и др. Нейросетевой анализ влияния социокультурных факторов на инновационную активность государства [Текст] / П.А. Дроговоз, Т.Г. Садовская, А.А. Чурсин, В.А. Шиболденков // Научные исследования и разработки. Социально-гуманитарные исследования и технологии. – 2017. – Т. 6 ; №2. – С. 72-80.
13. Дроговоз П.А. Обзор современных методов интеллектуального анализа данных и их применение для принятия управленческих решений [Текст] / П.А. Дроговоз, А.С. Рассомагин // Экономика и предпринимательство. – 2017. – №3. – С. 689-693.
14. Дроговоз П.А. и др. Применение самоорганизующихся нейросетевых карт для кросс-культурного анализа [Текст] / П.А. Дроговоз, Т.Г. Садовская, А.А. Чурсин, В.А. Шиболденков // Научные исследования и разработки. Современная коммуникативистика. – 2017. – Т. 6 ; №2. – С. 8-15.
15. Дроговоз П.А. и др. Подход к созданию гибридной рекомендательной системы для поддержки принятия решений по управлению проектами на основе нейросетевого картирования и когнитивной визуализации показателей освоенного объема [Текст] / П.А. Дроговоз, В.А. Шиболденков Д.А. Коренькова // Экономика и предпринимательство. – 2019. – №9. – С. 1212-1217.
16. Дроговоз П.А. и др. Разработка нейросетевых инструментов интеллектуального анализа экономических показателей [Текст] / П.А. Дроговоз, Т.Г. Садовская, В.А. Шиболденков, А.Л. Попович // Аудит и финансовый анализ. – 2015. – №3. – С. 431-440.
17. Дроговоз П.А. и др. Решение задачи коммивояжера посредством одномерной самоорганизующейся карты Кохонена [Текст] / П.А. Дроговоз, Т.Г. Садовская, В.А. Шиболденков // Вестник компьютерных и информационных технологий. – 2016. – №4. – С. 3-11.
18. Дроговоз П.А. Современный инструментальный гибкого управления ИТ-проектами и перспективы его совершенствования с использованием технологий искусственного интеллекта [Текст] / П.А. Дроговоз, Д.А. Коренькова // Экономика и предпринимательство. – 2019. – №10. – С. 829-833.
19. Дуденков Д.А. Стейкхолдер-ориентированная модель компании в теории корпоративного управления [Текст] / Д.А. Дуденков // Вестн. Саратовского гос. соц.-экон. ун-та. – 2014. – №1. – С. 50-53.

20. Елсуков П.Ю. Информационная асимметрия и информационная неопределенность [Текст] / П.Ю. Елсуков // ИТНОУ: информационные технологии в науке, образовании и управлении. – 2017. – №4. – С. 69-76.
21. Зайченко Д.Н. Управление портфелем ценных бумаг коммерческого банка с использованием нейронных компьютерных технологий [Текст] : автореф. дис. ... канд. экон. наук : 08.00.13 / Д.Н. Зайченко. – М. : ГУУ, 2000. – 172 с.
22. Казанцева Ю.Б. Эволюция социальных обязательств и ожиданий работников бизнес-организаций в контексте теории психологического контракта [Текст] / Ю.Б. Казанцева // Вестник ЧелГУ. – 2014. – №17. – С. 83-90.
23. Кашеварова Н.А. Цифровые инструменты гибкого проектного управления при организации инкрементальных инноваций в космической отрасли [Текст] / Н.А. Кашеварова, В.А. Шиболденков // XLIV Академические чтения по космонавтике, посвященные памяти академика С.П. Королева и других отечественных ученых – пионеров освоения космического пространства (М., 28-31 янв. 2020 г.) : сб. тез. Всеросс. науч. конференции : в 2 т. – М. : Из-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2020. – Т. 1. – С. 364-366.
24. Клачек П.М. и др. Гибридные адаптивные интеллектуальные системы [Текст] : в 2 ч. : монография / П.М. Клачек, С.И. Корягин, А.В. Колесников, Е.С. Минкова. Ч. 1 : Теория и технология разработки. – Калининград : Изд-во БФУ им. И. Канта, 2011. – 374 с.
25. Колесников А.В. и др. Гибридные интеллектуальные системы с самоорганизацией [Текст] / А.В. Колесников, И.А. Кириков, С.В. Листопад. – М.: ИПИ РАН, 2014. – 189 с.
26. Кон М. Scrum: гибкая разработка ПО [Текст] / М. Кон. – М. : Вильямс, 2011. – 576 с.
27. Комраков А.В. Концепция цифрового двойника в управлении жизненным циклом промышленных объектов [Электронный ресурс] / А.В. Комраков, А.И. Сухороков // Научная идея. – 2017. – №3. – URL : <https://cyberleninka.ru/article/n/kontseptsiya-tsifrovogo-dvoynika-v-upravlenii-zhiznennym-tsiklom-promyshlennyh-obektov>.
28. Коренькова Д.А. Применение нейросетевых технологий для гибкого управления проектами цифровой трансформации промышленности [Текст] / Д.А. Коренькова, П.А. Дрогвоз // Будущее машиностроения России (М., 24-27 сент. 2019 г.) : сб. докл. XXII Всеросс. науч. конф. молодых ученых и специалистов (с междунар. участием). – М. : Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2019. – С. 980-983.
29. Коренькова Д.А. Теоретико-игровое моделирование процессов взаимодействия стейкхолдеров при управлении комплексными ИТ-проектами [Текст] / Д.А. Коренькова // Аудит и финансовый анализ. – 2019. – №6. – С. 227-233.
30. Лавреш И.И. и др. Когнитивное моделирование социально-экономических рейтингов регионов [Текст] / И.И. Лавреш, В.В. Миронов, А.В. Смирнов // Вестник ИТАРК. – 2011. – №1. – С. 22-30.
31. Моргунова Р.В. Инновационный механизм управления взаимоотношениями со стейкхолдерами крупных предприятий [Текст] : автореф. дис. ... канд. экон. наук : 08.00.05 / Р.В. Моргунова. – Владимир, 2009. – 204 с.
32. Николаенко В.С. и др. Модели зрелости управления проектами: критический обзор [Текст] / В.С. Николаенко, Е.А. Мирошниченко, Р.Т. Грицаев // Государственное управление. – 2019. – №73. – С. 71-111.
33. Омарова З.Н. Нестабильность, неопределенность и риск в предпринимательской деятельности [Текст] / З.Н. Омарова // Проблемы и перспективы экономики и управления : мат-лы IV Междунар. науч. конф. (СПб., декабрь 2015 г.). – СПб. : Свое издательство, 2015. – С. 151-154.
34. Профессиональное управление проектами [Электронный ресурс] // Портал PM Expert. – URL : <https://www.pmexpert.ru/presscenter/news/detail.php?ID=1428>.
35. Птускин А.С. Нечеткие модели задач принятия стратегических решений на предприятиях [Текст] : автореф. дис. ... д-ра экон. наук : 08.00.13 / А.С. Птускин. – М. : ЦЭМИ РАН, 2004. – 323 с.
36. Самолдин А.Н. и др. Трансформация бизнес-процессов в условиях цифровизации производства [Текст] / А.Н. Самолдин, Р.В. Сузов, А.С. Горбачев // IX Чарновские чтения (М., 6-7 дек. 2019 г.) : сб. тр. Всеросс. науч. конф. по организации производства. – М. : НОЦ «Контроллинг и управленческие инновации», 2019. – С. 141-146.
37. Серов Г.П. и др. Управление рисками при осуществлении производственной и бизнес-деятельности предприятия [Текст] / Г.П. Серов, Л.А. Смоленцева, Н.С. Парусова // Экологический вестник России. – 2017. – №2. – С. 51-58.
38. Фурта С. Д. О проблемах использования метода освоенного объема для анализа статуса проекта // Инициативы XXI века. 2009. №. 3. С. 38-43.
39. Хоанг Суан Бать. Разработка и исследование моделей пользователя сервисной системы в контексте обслуживания для интеллектуального управления информационными услугами [Текст] : автореф. дис. ... канд. техн. наук : 05.13.17 / Хоанг Суан Бать. – Таганрог : ТГРУ, 2006. – 152 с.
40. Шиболденков В.А. Инструментарий нейросетевого разведочного анализа социально-экономических процессов [Текст] / В.А. Шиболденков // Аудит и финансовый анализ. – 2018. – №6. – С. 214-224.
41. Шиболденков В.А. Концепция менеджмента идей как инструмент управления командой проекта [Текст] / В.А. Шиболденков, Е.С. Нестерова // Управление научно-техническими проектами : мат-лы III междунар. науч.-техн. конф. – М. : Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2019. – С. 404-407.
42. Шиболденков В.А. Управление проектами машинного обучения при решении задач промышленной аналитики [Текст] / В.А. Шиболденков // VIII Чарновские чтения (М., 7-8 дек. 2018 г.) : сб. трудов Всеросс. науч. конф. – М. : НОЦ «Контроллинг и управленческие инновации», 2019. – С. 139-153.
43. Широкова С.В. Применение информационного подхода А.А. Денисова при управлении проектами разработки сложных технических комплексов [Текст] / С.В. Широкова // SAEC. – 2019. – №1. – С. 509-517.
44. Юсуфова О.М. Интеллектуальные системы на основе нечетких вычислений и нейронных сетей в управлении проектами [Текст] / О.М. Юсуфова, А.Р. Неврединов // Экономика и предпринимательство. – 2019. – №8. – С. 828-833.
45. Юсуфова О.М. Использование нейронных сетей для автоматизации первичного анализа требований в проектной деятельности [Текст] / О.М. Юсуфова, Ю.А. Арсеньева // Управление научно-техническими проектами : мат-лы III междунар. науч.-техн. конф. – М. : Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2019. – С. 413-417.
46. Ярушкина Н.Г. Гибридные системы, основанные на мягких вычислениях: определение, архитектура, возможности [Текст] / Н.Г. Ярушкина // Программные продукты и системы. – 2002. – №3. – С. 19-22.
47. ISO/IEC TR 24748-2. Системное проектирование и разработка программного обеспечения – управление жизненным циклом [Электронный ресурс] : в 2 ч. Ч. 2 : Руководство по приложению ISO/IEC 15288 (системные процессы жизненного цикла). Доступ из справ.-правовой системы «Кодекс».
48. Akbar Y.N. The sharing economy and the future of the hotel industry: transaction cost theory and platform economics [Text] / Y.N. Akbar, A. Tracogna // International j. of hospitality management. – 2018. – Vol. 71. – Pp. 91-101.

49. Bourne L. Stakeholder relationship management: a maturity model for organisational implementation [Text] / L. Bourne. – Routledge, 2016. – 217 p.
50. Cimino C.F. The relational economics of commercial contract [Text] / C.F. Cimino // *Tex. A&M L. Rev.* – 2015. – Vol. 3. – Pp. 91-130.
51. Costantino F. et al. Project selection in project portfolio management: an artificial neural network model based on critical success factors [Text] / F. Costantino, G. Di Gravio, F. Nonino // *International j. of project management.* – 2015. – Vol. 33 ; no. 8. – Pp. 1744-1754.
52. Dvir D. et al. Criticalmanagerial factors affecting defense projects success: a comparison between neural network and regression analys [Text] / D. Dvir, A. Ben-David, A. Sadeh, A.J. Shenhar // *iP. Eng. Appl. Artif. Intell.* – 2006. – Vol. 19. – Pp. 535-543.
53. Du W. A new project management performance evaluation method based on BP neural network [Text] / W. Du // 2015 International conference on automation, mechanical control and computational engineering. – Atlantis Press, 2015. – Pp. 68-72.
54. Eskerod P. et al. Project stakeholder management – past and present [Text] / P. Eskerod, M. Huemann, G. Savage // *Project management j.* – 2015. – Vol. 46; no. 6. – Pp. 6-14.
55. Ghapanchi A.H. et al. A methodology for selecting portfolios of projects with interactions and under uncertainty [Text] / A.H. Ghapanchi, M. Tavana, M.H. Khakbaz, G. Low // *Int. j. Proj. Manag.* – 2012. – Vol. 30. – Pp. 791-803.
56. Jin X.-H. Modelling optimal risk allocation [Text] / X.-H., , G. Zhang // *PPP projects using artificial neural network // J. Proj. Manag.* – 2011. – Vol. 29 ; no. 5. – Pp. 591-603.
57. Han W.M. Discriminating risky software project using neural networks [Text] / W.M. Han // *Computer standards & interface.* – 2015. – Vol. 40. – Pp. 15-22.
58. Ketokivi M. Transaction cost economics as a constructive stakeholder theory [Text] / M. Ketokivi, J.T. Mahoney // *Academy of management learning & education.* – 2016. – Vol. 15 ; no. 1. – Pp. 123-138.
59. Kristjanpoller W. Forecasting volatility of oil price using an artificial neural network-GARCH model [Text] / W. Kristjanpoller, M.C. Minutolo // *Expert systems with applications.* – 2016. – Vol. 65. – Pp. 233-241.
60. Lin C. A fuzzy decision support system for strategic portfolio management [Text] / C. Lin, P.-J. Hsieh // *DeciP. Support. Syst.* – 2004. – Vol. 38. – Pp. 383-398.
61. Matt C. et al. Digital transformation strategies [Text] / C. Matt, T. Hess, A. Benlian // *Business & information systems engineering.* – 2015. – Vol. 57 ; no. 5. – Pp. 339-343.
62. Mazlum M. CPM, PERT and project management with fuzzy logic technique and implementation on a business [Text] / M. Mazlum, A.F. Güneri // *Procedia-social and behavioral science.* – 2015. – Vol. 210. – Pp. 348-357.
63. Meade L.M. R&D project selection using the analytic network process [Text] / L.M. Meade, A. Presley // *IEEE Tran. Eng. Manag.* – 2002. – Vol. 49. – Pp. 59-66.
64. Mirahadi F. Simulation-based construction productivity forecast using neural-network-driven fuzzy reasoning [Text] / F. Mirahadi, T. Zayed // *Automation in construction.* – 2016. – Vol. 65. – Pp. 102-115.
65. Nassif A.B. et al. Neural network models for software development effort estimation: a comparative study [Text] / A.B. Nassif et al. // *Neural computing and application.* – 2016. – Vol. 27 ; no. 8. – Pp. 2369-2381.
66. PMBOK guide and standards [Electronic resource] // Project Management institute. – URL : <https://www.pmi.org/pmbok-guide-standards>.
67. Pfeifer J. et al. Quantifying the risk of project delays with a genetic algorithm [Text] / J. Pfeifer et al. // *International j. of production economic.* – 2015. – Vol. 170. – Pp. 34-44.
68. Rabbani M. et al. A multiobjective particle swarm optimization for project selection problem [Text] / M. Rabbani, M. Aramoon Bajestani, G. Baharian Khoshkhou. – G., *Expert Syst. Appl.* – 2010. – Vol. 37. – Pp. 315-321.
69. Szoplík J. Forecasting of natural gas consumption with artificial neural networks [Text] / J. Szoplík // *Energy.* – 2015. – Vol. 85. – Pp. 208-220.
70. Thieme R.J. et al. Artificial neural network decision support systems for new product development project selection [Text] / R.J. Thieme, M. Song, R.J. Calantone // *Mark. Ref.* – 2000. – Vol. 37. – Pp. 499-507.
71. Wang W. et al. A systemic method for organisational stakeholder identification and analysis using Soft Systems Methodology (SSM) [Text] / W. Wang, W. Liu, J. Mingers // *European j. of operational research.* – 2015. – Vol. 246 ; no. 2. – Pp. 562-574.
72. Wang Y.-R. et al. Predicting construction cost and schedule success using artificial neural networks ensemble and support vector machines classification model [Text] / Y.-R. Wang, C.-Y. Yu, H.-H. Chan // *Int. j. Proj. Manag.* – 2012. – Vol. 30 ; no. 4. – Pp. 470-478.
73. Zadeh L.A. Toward a theory of fuzzy information granulation and its centrality in human reasoning and fuzzy logic [Text] / L.A. Zadeh // *Fuzzy sets and system.* – 1997. – Vol. 90. – P. 111-127.
74. Zhu L. et al. A deep learning approach for traffic incident detection in urban networks [Text] / L. Zhu et al. // 2018 21st International conference on intelligent transportation systems (ITSC). – IEEE, 2018. – Pp. 1011-1016.

### Ключевые слова

Управление ИТ-проектами; стейкхолдеры; управление ожиданиями; искусственный интеллект; мягкие вычисления; нечетко-интервальные вычисления; искусственные нейронные сети.

*Коренькова Дарья Александровна*

## РЕЦЕНЗИЯ

Рецензируемая статья посвящена актуальным проблемам гибкого управления комплексными ИТ-проектами в современных условиях цифровой трансформации экономики. Автор аргументированно утверждает, что в существующих аналитических инструментах проектного менеджмента, используемых в ИТ-индустрии, недостаточно учитываются такие особенности принятия решений, как необходимость учета высокой неопределенности и рисков, нечетко определенных ожиданий заинтересованных сторон, информационной асимметрии и слабо формализованных сведений при формировании контрактных условий.

Для устранения выявленных противоречий в статье предложен подход к применению искусственного интеллекта для создания эффективной системы управления ИТ-проектами. Отличительная особенность авторского подхода состоит в гибридизации методов мягких вычислений – аппарата нечетко-интервальных оценок показателей освоенного объема ИТ-проекта и алгоритмов искусственных нейронных сетей для кластеризации и визуализации расширенного набора характеристик ИТ-проекта.

Материалы рецензируемой статьи изложены в строгой логической последовательности, соответствующей стилю научных работ: автором раскрыт используемый понятийно-терминологический аппарат, приведены классификации, дан обзор основных направлений теоретических исследований по проблематике работы, систематизированы практические результаты. Работа базируется на анализе и обобщении значительного числа отечественных и зарубежных литературных источников. Разработки автора, изложенные в рецензируемой статье, имеют несомненную теоретическую значимость и практическую ценность, они обеспечивают дальнейшее развитие инструментальных методов управления ИТ-проектами.

Рецензируемая статья отвечает требованиям, предъявляемым к научным публикациям, подготовлена на высоком научно-методическом уровне, содержит оригинальную авторскую методику и имеет практическую направленность. Статья рекомендуется к публикации в журнале «Аудит и финансовый анализ».

*Горлачева Е.Н., к.э.н., доцент кафедры промышленной логистики Московского государственного технического университета им. Н.Э. Баумана, г. Москва.*