

## Использование теории конечных автоматов для управления сложными системами

**М.Н. Бухаров**, к.т.н., доцент, старший научный сотрудник

*Рассмотрены вопросы управления сложными системами с использованием теории конечных автоматов. В работе продолжено развитие ранее разработанных автором методов и средств гибридного интеллекта. Состояния процессов и сами процессы теперь представляются не только событиями, но также и конечными автоматами. В инструментальный программный комплекс добавлены средства для построения конечных автоматов процессов и состояний процессов.*

Сложная система, гибридный интеллект, конечный автомат.

## Using the theory of finite automata to control of complex systems

**M.N. Bukharov**, Ph.D., Associate Professor, senior researcher

*Consider control aspects of complex systems with theory of finite automata. The questions of management of complex systems using the theory of finite machines. In this work we continue the development of our developed methods and tools for hybrid intelligence. State processes and the processes themselves are now seen not only events, but also by finite machines. In the instrumental software package added tools for constructing finite machines processes and states of processes.*

Ccomplex system, hybrid intellect, finite automat.

### Введение.

В данной работе мы продолжаем развитие разработанных нами методов и средств гибридного интеллекта [20, 22]. Состояния процессов и сами процессы теперь представляются не только событиями, но также и конечными автоматами [26]. В инструментальный программный комплекс [16, 20, 22] добавлены средства для построения конечных автоматов процессов и состояний процессов.

Текст статьи в журнале ИТВ № 1 за 2015 г.

### Заключение.

Небольшой опыт, полученный нами при создании систем гибридного интеллекта с использованием конечных автоматов [5, 12, 24], при дополнительном обучении проектированию и использованию сложных систем [2, 3], при обучении студентов вузов [4], показывает, что это реальный путь к организации управления сложными системами.

Исчерпывающую информацию о теории систем гибридного интеллекта и ее практическом применении для управления сложными системами можно найти на официальных сайтах:

ассоциации независимых консультантов в области наукоемких технологий «Интеллект Инвест Центр» – <http://www.iicenter.ru>;

научно-исследовательской группы «Оберон» – <http://www.oberon.iicenter.ru>;

портала дистанционного обучения «Независимый центр знаний» – <http://www.kbfccenter.iicenter.ru>.

### Литература.

1. Бухаров М.Н. Автоматизированное консультирование на основе гибридного интеллекта. – Сборник научных трудов 12-ой Международной научно-практической конференции "Новые информационные технологии в образовании" – 2012 г. Часть 1. – М.: ООО "ИС-Паблишинг", 2012. илл. – С. 487-491.
2. Бухаров М.Н. Дополнительное образование в области проектирования и исследования сложных систем. – Сборник материалов Международной научно-практической конференции, 24-25 апреля 2014 г.: Королев МО: ФТА, Изд-во «Канцлер», 2014. – 512 с. ISBN 978-5-91730-388-8. – С. 298-312.
3. Бухаров М.Н. Дополнительное образование в области сложных систем. – Сборник научных трудов 13-ой Международной научно-практической конференции "Новые информационные технологии в обра-

- зовании" – 2013 г. Часть 1. – М.: ООО "1С-Паблишинг", 2013. ISBN 978-5-9677-1884-7. – 829 с. илл. – С. 583-588.
4. Бухаров М.Н. Использование в учебном процессе компьютерных моделей сложных объектов, процессов и явлений. – Сборник научных трудов 10-ой Международной научно-практической конференции "Новые информационные технологии в образовании" – 2010 г. Часть 1. – М.: ООО "1С-Паблишинг", 2010. илл. – С. 442-446.
5. Бухаров М.Н. Использование теории конечных автоматов для создания систем управления экологическими объектами. – Материалы 11-го Международного симпозиума «Проблемы экоинформатики», Москва, 2-4 декабря 2014 г., М: ПЦ МЭИ, 2014.– С. 48-55.
6. Бухаров М.Н. Исследование сложных систем с применением персональных компьютеров и сети интернет. – Материалы международного симпозиума «Проблемы экоинформатики», М: РАН, 2012. – с. 56-60.
7. Бухаров М.Н. Итерационная технология для разработки экологических компьютерных программ. – Экологические системы и приборы, 2003, № 1. – С. 25-29.
8. Бухаров М.Н. Компьютерное моделирование сложных систем на основе гибридного интеллекта. – Материалы Международного симпозиума «Инженерная экология – 2011» Москва 6-8 декабря 2011 г. – С. 29-35.
9. Бухаров М.Н. Макетирование интерфейсов экологических экспертных систем с применением методов цифровой имитации. – Экологические системы и приборы, 2001, № 11. – С. 42-43.
10. Бухаров М.Н. Моделирование затопления местности со сложным рельефом. – Материалы международного симпозиума «Проблемы экоинформатики», М.: РАН. 2012. – С. 52-54.
11. Бухаров М.Н. Моделирование распространения пожара по пересеченной местности. – Материалы международного симпозиума «Проблемы экоинформатики», М.: РАН. 2012. – С. 54-56.
12. Бухаров М.Н. Моделирование систем управления жилыми объектами. – Материалы Международного симпозиума «Инженерная экология – 2013», М: ПЦ МЭИ, 2013. С. 68-78.
13. Бухаров М.Н. Моделирование систем управления экономическими объектами на основе гибридного интеллекта. – Материалы международной научной конференции «Информационные технологии в финансово-экономической сфере: прошлое, настоящее, будущее». – М.: 1С-Паблишинг, 2013. – С.91-101.
14. Бухаров М.Н. Моделирование экономических систем с применением платформы «1С: Предприятие». – Сборник научных трудов 14-й Международной научно-практической конференции "Новые информационные технологии в образовании" – 2014 г. Часть 1. – М.: ООО "1С-Паблишинг", 2014. 549 с.: илл. – С.336-339.
15. Бухаров М.Н. Перспективные информационные системы и технологии. Практические аспекты: монография. // М.: ГОУ ВПО МГУЛ, 2008. (ил). ISBN 5-8135-0438-9. – 216 с.
16. Бухаров М.Н. Перспективные информационные системы и технологии. Теоретические аспекты: монография. // М.: ГОУ ВПО МГУЛ, 2008. (ил). ISBN 5-8135-0437-0. – 167 с.
17. Бухаров М.Н. Применение математических методов для совершенствования деловых процессов организации. – Сборник научных трудов 11-ой Международной научно-практической конференции "Новые информационные технологии в образовании" – 2011 г. Часть 1. – М.: ООО "1С-Паблишинг", 2011. илл. – С. 467-471.
18. Бухаров М.Н. Проектирование и анализ эффективной деятельности с использованием методов искусственного интеллекта и цифровой имитации. – Экологические системы и приборы, 2009, № 1. – С. 14-21.
19. Бухаров М.Н. Проектирование комплексных систем защиты информации для виртуальных предприятий. – Сборник научных трудов 9-ой Международной научно-практической конференции "Новые информационные технологии в образовании" – 2009 г. Часть 3. – М.: ООО "1С-Паблишинг", 2009. илл. – С. 224-230.
20. Бухаров М.Н. Системы гибридного интеллекта. // М.: Научтехлитиздат, 2005. (ил). ISBN 5-279-00891-7. – 352 с.
21. Бухаров М.Н. Создание компьютерных моделей сложных объектов, процессов и явлений. – Труды 66-ой Научной сессии РНТО РЭС им. А.С.Попова. – М.: РНТО РЭС им. А.С.Попова, 2011. С. 75-77.
22. Бухаров М.Н. Теория систем гибридного интеллекта. Проектирование, стандартизация, моделирование и оптимизация: монография. // М.: ГОУ ВПО МГУЛ, 2008. (ил). ISBN 5-8135-0439-7. – 214 с.
23. Бухаров М.Н. Технология создания систем гибридного интеллекта на основе программного комплекса «Оберон-3000». – Экологические системы и приборы, 2005, № 3. – С. 31-37.
24. Бухаров М.Н. Управление экологическими объектами с помощью роботов. – Материалы 11-го Международного симпозиума «Проблемы экоинформатики», Москва, 2-4 декабря 2014 г., М: ПЦ МЭИ, 2014.– С. 55-63.
25. Венда В.Ф. Системы гибридного интеллекта: Эволюция, психология, информатика. – М.: Машиностроение, 1990. – 448 с.

26. Кузнецов О.П., Адельсон-Вельский Г.М. Дискретная математика для инженера. – М: Энергоатомиздат. 1988. – 480 с.

27. Национальный стандарт РФ. ГОСТ Р 43.0.7-2011. Информационное обеспечение техники операторской деятельности. Гибридно-интеллектуализированное человекоинформационное взаимодействие. Общие положения. – Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии, Издание официальное, М.: Стандартиформ. – 2013. – 25 с.