

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ
ІНСТИТУТ КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ І ТЕХНОЛОГІЙ
«ІНДУСТРІЯ 4.0» ІМ. П.Н. ПЛАТОНОВА

ХІІ МІЖНАРОДНА
НАУКОВО-ПРАКТИЧНА
КОНФЕРЕНЦІЯ

ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ І
АВТОМАТИЗАЦІЯ – 2019

INFORMATION TECHNOLOGIES AND
AUTOMATION – 2019

Збірник доповідей

Частина II

Одеса,
17-18 жовтня 2019

Секція 2

Наукові напрямки:

**Сучасні методи і алгоритми управління
об'єктами хіміко-технологічного типу**

**Автоматичні і автоматизовані системи
управління технологічними процесами харчової
та зернопереробної промисловості**

**Автоматизоване управління бізнес-процесами:
концепції, методи, алгоритми, системи**

**Штучний інтелект і автоматизація
робототехнічних систем**

**Нове в розвитку інформаційно-керуючих
технологій: технічна база, програмне
забезпечення, мережі.**

**Список
скорочень організацій, представники яких взяли участь у конференції**

Таблиця 1

Скорочення	Повна назва організації	Місто	Країна
BNTU	Belarusian National Technical University	Minsk	Belarus
CAFU	CRIAME of Armed Forces of Ukraine	Kyiv	Ukraine
DMTSAU	Dmutro Motornyi Tavria State Agrotechnological University	Melitopol	Україна
DNU	Vasyl' Stus Donetsk National University	Вінниця	Україна
EKSTU	East Kazakhstan State Technical University D. Serikbayev	Ust-Kamenogorsk	Kazakhstan
IAEI SB RAS	Institute of Automation and Electrometry of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences	Novosibirsk	Russia
IRTC IT&S NAS AND MES	International Research and Training Center for Information Technologies and Systems of the National Academy of Sciences (NAS) of Ukraine and Ministry of Education and Science (MES) of Ukraine	Kyiv	Ukraine
KGES	Kharkiv general education school	Kharkov	Україна
LPNUU	Lviv Polytechnic National University	Lviv	Ukraine
NTU "KhPI"	National Technical University "Kharkiv Polytechnic Institute"	Kharkov	Україна
NTU «KPI»	National Technical University "Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute"	Kyiv	Ukraine
NU «OMA»	Національний університет «Одеська морська академія»	Одеса	Україна
NULESU	National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine	Kyiv	Ukraine
NUOS	NATIONAL UNIVERSITY OF SHIPBUILDING NAMED BY ADM. MAKAROV	Nikolaev	Ukraine
ONAFI	Odessa National Academy of Food Technologies	Odessa	Ukraine
ONU	Odessa I.I.Mechnikov National University	Odessa	Ukraine
SSU	Sukhumi State University	Sukhumi	Georgia
VNTU	Vinnitsia National Technical University	Vinnitsia	Ukraine
БНТУ	Белорусский национальный технический университет	Минск	Белоруссия
ВНТУ	Вінницький національний технічний університет	Вінниця	Україна
ДВНЗ «КНУ»	Державний вищий навчальний заклад «Криворізький національний університет»	Кривий Ріг	Україна
ДонНТУ	Донецький національний технічний університет	Покровськ	Україна
ІК НАН України	Інститут кібернетики імені В.М. Глушкова НАН України	Київ	Україна
НТУ «ХПІ»	Національний технічний університет "Харківський політехнічний інститут"	Харків	Україна
НТУУ "КПІ"	Національний технічний університет «Київський політехнічний інститут» імені Ігоря Сікорського"	Київ	Україна
НУ «ЛП»	Національний університет «Львівська політехніка»	Львів	Україна
ОДАТРЯ	Одеська державна академія технічного регулювання та якості	Одеса	Україна

Продовження таблиці 1

Скорочення	Повна назва організації	Місто	Країна
ОНАЗ	Одеська національна Академія зв'язку ім. О.С. Попова	Одеса	Україна
ОНАПТ	Одесская национальная академия пищевых технологий	Одесса	Украина
ОНАХТ	Одеська національна академія піщевих технологій	Одеса	Україна
ОНПУ	Одеський національний політехнічний університет	Одеса	Україна
ОНУ	Одеський національний університет імені І. І. Мечникова	Одеса	Україна
ОТК ОНАХТ	Одеський технічний коледж Одеської національної академії харчових технологій	Одеса	Україна
ПНПУ	Південноукраїнський національний педагогічний університет ім. К.Д. Ушинського	Одеса	Україна
ХНУРЕ	Харківський національний університет радіоелектроніки	Харків	Україна
ХРТК	Харківський радіотехнічний технікум	Харків	Україна
ЦНДІ ОВТ ЗС України	Центральний науково-дослідний інститут озброєння та військової техніки Збройних Сил України	Київ	Україна
ЮНПУ	Южноукраинский национальный педагогический университет им. К.Д.Ушинского	Одесса	Украина

ЗМІСТ

DOROHAN O.I., USHKARENKO O.O. THE PRINCIPLES OF USING THE THEORY OF PATTERN NETWORKS FOR DESCRIBING OF THE AUTOMATED CONTROL SYSTEMS SOFTWARE STRUCTURE (<i>NUOS, Ukraine</i>).....	8
ROMASEVYCH Y.O., LOVEIKIN V.S., KRUSHELNYTSKYI V.V. PI-CONTROLLER TUNING OPTIMIZATION (<i>NULESU, Ukraine</i>).....	11
BUHERA M.G. SOLUTION OF THE PROJECTING PROBLEM PARAMETERS OF PROTECTIVE EXPLOSIVE DEVICES (<i>CAFU, Ukraine</i>).....	13
YANAKOV V.P. INNOVATIONS IN THE DOUGH MIXING INDUSTRY (<i>DMTSAU, Ukraine</i>).....	15
РОМАНЮК О.В., КАВКА О.О. ОСОБЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДУ ЛЕЙТНЕРА ДЛЯ ФОРМУВАННЯ ПРАКТИЧНИХ НАВИЧОК РОЗВ'ЯЗУВАННЯ АЛГОРИТМІЧНИХ ЗАДАЧ В ПРОГРАМНІЙ ІНЖЕНЕРІЇ (<i>ВНТУ, Україна</i>).....	18
БАБИЧ М.І., КАЦУБА Я.О. РОЗРОБКА ТА ДОСЛІДЖЕННЯ МОДЕЛЕЙ ФОРМУВАННЯ РЕКОМЕНДАЦІЙ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ОБСЛУГОВУВАННЯ КЛІЄНТІВ У ЗАКЛАДАХ ХАРЧУВАННЯ (<i>ОНПУ, Україна</i>).....	20
РИХЛИК Д.Ю., КОВАЛЕВСЬКИЙ В.М. ІНТЕЛЕКТУАЛЬНА СИСТЕМА КЕРУВАННЯ ПРОЦЕСОМ СУШІННЯ СУПЕРФОСФАТНОГО ДОБРИВА (<i>НТУУ "КПІ", Україна</i>) ...	23
КИРЬЯЗОВ И.Н., ШЕСТОПАЛОВ С.В., СТЕПАНОВ М.Т., ХОБИН В.А. РЕЗУЛЬТАТИ ТЕСТИРОВАНИЯ АСОЗ ПТЛ НА МОРСКОМ ЗЕРНОВОМ ТЕРМИНАЛЕ КОМПАНИИ «НОВОТЕХ-ТЕРМИНАЛ» В Г. ОДЕССЕ (<i>SE Group International, ОНАПТ, Украина</i>).....	26
КАРАСЬОВА І.О. МОДЕРНІЗАЦІЯ СИСТЕМИ АВТОМАТИЗАЦІЇ ДІЛЯНКИ ДОЗУВАННЯ КОМПОНЕНТІВ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА БЕТОНУ (<i>ОНАЗ, Україна</i>).....	28
ORLOVSKYI D.L., KOPP A.M., KONDRATIEV V.Y. USING DASHBOARDS FOR THE BUSINESS PROCESSES STATUS ANALYSIS (<i>NTU "KhPI", Ukraine</i>).....	31
ІВАНОВА Л.В., КРАСНІЄНКО Н.В., СУЛІМА Ю.Є. ПРОГРАМНО-АПАРАТНИЙ КОМПЛЕКС СИСТЕМИ ТЕПЛОПОСТАЧАННЯ НА СОНЯЧНІЙ ЕНЕРГІЇ (<i>ОТК ОНАХТ, Україна</i>).....	34
МУРАТОВ В.Г. АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПЕРЕРАБОТКИ ВТОРИЧНОГО СЫРЬЯ ВИНОДЕЛИЯ (<i>ОНАХТ, Україна</i>).....	37
БАБИЧ М.І., БІЛОШИЦЬКИЙ В.В. РОЗРОБКА ТА ДОСЛІДЖЕННЯ МОДЕЛІ ПРОГНОЗУВАННЯ ПОПИТУ ДЛЯ ЕФЕКТИВНОЇ РОБОТИ РОЗПОДІЛЬНОЇ ЛОГІСТИКИ НА ПІДПРИЄМСТВІ (<i>ОНПУ, Україна</i>).....	40
ФЕДЮК О.П., КРИЖАНОВСЬКИЙ Є.М. ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ АНАЛІЗУ ТА СИНТЕЗУ ДАНИХ ДЛЯ РОЗРОБКИ ОПТИМАЛЬНОГО РОЗКЛАДУ ЗАНЯТЬ (<i>ВНТУ, Україна</i>).....	43
ГУРСЬКИЙ О.О., ГОНЧАРЕНКО О.Є. ДОСЛІДЖЕННЯ СИСТЕМ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОГО УПРАВЛІННЯ ПРОЦЕСАМИ ОХОЛОДЖЕННЯ ПРОДУКТІВ НА БАЗІ ЛАБОРАТОРНОЇ ХОЛОДИЛЬНОЇ УСТАНОВКИ З ТУНЕЛЬНОЮ КАМЕРОЮ (<i>ОНАХТ, Україна</i>).....	46
СКАКОВСЬКИЙ Ю.М. ДОСЛІДЖЕННЯ СИСТЕМИ АВТОМАТИЗОВАНОГО КЕРУВАННЯ ВАКУУМ-АПАРАТОМ ПЕРІОДИЧНОЇ ДІЇ ЦУКРОВОГО ВИРОБНИЦТВА З МЕТОЮ ЇЇ МОДЕРНІЗАЦІЇ (<i>ОНАХТ, Україна</i>).....	48
БУРДЕЙНА О.В. ТЕХНОЛОГІЯ КОГНІТИВНОГО КОНСОНАНСУ ДЛЯ КЕРУВАННЯ ЦІЛЬОВОЮ ВЕРШИНОЮ ЗА НАЯВНОСТІ ІМПУЛЬСНИХ ПРОЦЕСІВ У СКЛАДНИХ СИСТЕМАХ (<i>ВНТУ, Україна</i>).....	51
КОВАЛЬЧУК Д.А., МАЗУР О.В., ГУЦАН В.В. АВТОМАТИЗАЦІЯ ДОСЛІДЖЕНЬ ПРОЦЕСІВ УТІЛІЗАЦІЇ ТЕПЛА ПАРОВОПОВІТРЯНИХ СУМІШЕЙ (<i>ОНАХТ, Україна</i>).....	53
KOPP A.M., ORLOVSKYI D.L. BUSINESS PROCESS MODEL OPTIMIZATION USING THE CONJUGATE GRADIENT METHOD (<i>NTU "KhPI", Ukraine</i>).....	57
ЛЮБИВИЙ Б.О., РОМАНЮК О.В. АНАЛІЗ МЕТОДІВ КЕРУВАННЯ ПОВЕДІНКОЮ ВОРОГІВ У СУЧАСНИХ СТРАТЕГІЧНИХ ІГРАХ (<i>ВНТУ, Україна</i>).....	60
КОРАБЛЕВ В.А., МАЗУРОК Т.І. ИНФОРМАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ	63

КОРАБЛЕВ В.А., МАЗУРОК Т.Л.
ЮЖНОУКРАИНСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ
К.Д. УШИНСКОГО, ОДЕССА, УКРАИНА

ИНФОРМАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПОВЕДЕНЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ МУЛЬТИАГЕНТНЫХ РОБОТОТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Данное исследование имеет целью выведение комплекса задач и систематизацию подходящих для их решения методологий в ходе выработки единого теоретического базиса для моделирования мультиагентных роботизированных систем (МАРС). Таким образом тут будут описаны как оптимальные, для внедрения в будущий производственный процесс, существующие теоретические наработки внутри дисциплины, так и рекомендуемые направления для исследовательских работ. По итогу данного наблюдения будет выработано следующее направление для дальнейшей деятельности по стандартизации моделей МАРС.

Термин «агент» встречается практически повсеместно, если говорить о научных, либо прикладных дисциплинах. Также, как различны методы этих родов деятельности, так в них различается и значение термина «агент», кроме следующих моментов: способность к реакции на факторы среды, возможность влияния, изменяющего среду, возможность взаимодействия с прочими агентами. Эта основа переключалась и в агентно-ориентированный подход в программировании, где дополнилась спецификами, детерминированными этой дисциплиной.

Любой подобный переход обязательно сопровождается рядом ограничений, вызванным свойствами среды, как известными, так и скрытыми, как условными, так и безусловными. Это приводит к сужению спектра методик реализации данного подхода. Так, в нашем случае, из среды, где единственным ограничением является время, мы переходим в реальный мир с реальными проблемами.

Данное исследование постарается учесть стремящееся к полноте количество «реальных» факторов, для создания актуальной технологии построения поведенческих моделей МАРС.

Для начала следует определиться со спектром проблем на котором стоит заострить внимание. В каждый условный момент формируется некое множество задач, решения которых еще не сформированы, а решения, что не теряют актуальности для уже известных задач являются традиционными конструктами. Удобство последних поясняется лишь за счет привычки. То есть необходимо бороться с неопределенностью, в прочем, как и с традицией, хоть последнее – заранее проигрышный вариант, что ведет к необходимости компромисса.

Для примера рассмотрим актуальный вариант решения проблем, что подразумевает некий синтез между навыками, безусловно квалифицированными рабочим таких отраслей, как: армия, полиция, МЧС, медицина, тяжелое сырьевое производство и т.д.; и мощностями, коими владеет роботизированное устройство по определению.

Его то и стоит рассматривать в первую очередь. Для удобства, далее подобная система будет упоминаться, как автономный роботизированный инструментарий (АРИ).

В нашем случае мы также имеем штат квалифицированных сотрудников, что могут взаимодействовать со сложными компьютерными системами, что позволяет пойти на риск и перенести значительную часть высокоуровневой обработки данных в некий центральный контролирующий блок (ЦКБ). Такое решение налагает большие требования к системам связи между агентами, но также дает возможность виртуального моделирования среды и хода выполнения заданий, что сводит к минимуму количество «полевых» ошибок.

Высвобожденный полезный объем внутри конструкции физического агента следует применить для установки более эффективных сенсоров и средств быстрого (реактивного) реагирования на угрозы, как для робота, так и для людей в непосредственной близости.

Следовательно, в этом случае модель более склонна к централизации, что позволяет удешевить производство и облегчить ремонт роботов, что полезно, учитывая специфику кризисов в описанных выше отраслях. Этому направлению и будем придерживаться далее.

Переходя к конкретике, следует выбрать отдельный случай внедрения подобной МАРС. Тут будет рассматриваться система, содействующая сотрудникам МЧС для разрешения кризисов в высотных зданиях, где количество этажей делает пожарные рукава и лестницы неэффективными, учитывая их максимальную длину. А также прочие трудности, возникающие в связи с нестандартными архитектурными решениями.

В такой ситуации, инструментом решения которой рассмотрим рой роботов, существенно расширяются возможности сотрудников МЧС. Унифицированные роботизированные единицы способны переносить снаряжение, а в случае необходимости объединяться в жесткие конструкции (предотвращающие обрушение подпорки, мосты, лестницы, пандусы и даже импровизированные тоннели, защищающие от огня и обломков). Все это позволяет значительно снизить смертность, как среди пострадавших, так и сотрудников службы спасения.

Как известно, мультиагентную роботизированную систему (МАРС) можно рассматривать как один из вариантов реализации МАС, так что каждый робот-агент имеет все известные свойства агентов [1]. Системы управления такими сложными комплексами должны обеспечивать адаптивность робототехнических устройств к кругу решаемых задач, согласование выработки траекторий движения и др. Поэтому актуальной проблемой является повышение адаптивных свойств системы управления сложными робототехническими комплексами (СРК). Для полноценного функционирования таких систем необходимо совершенствование информационного обеспечения системы управления [2].

Итак, предлагается разработка специальной информационной технологии, что интегрируется в робототехнический комплекс, и предназначена для выполнения задач автоматизации, направленных на повышение эффективности функционирования СРК.

Такая информационная технология позволяет автоматизировать процесс построения поведенческих моделей мультиагентной системы, основанные на использовании принципов централизации процессов анализа и управления, как составляющей виртуальной симуляции (рис. 1).

Так, в информационной технологии, разрабатываемой предлагается расположить ЦКБ на удаленном сервере, и проводить стратегическое планирование внутри виртуальной среды, имитирующей реальное пространство (стратегический уровень).

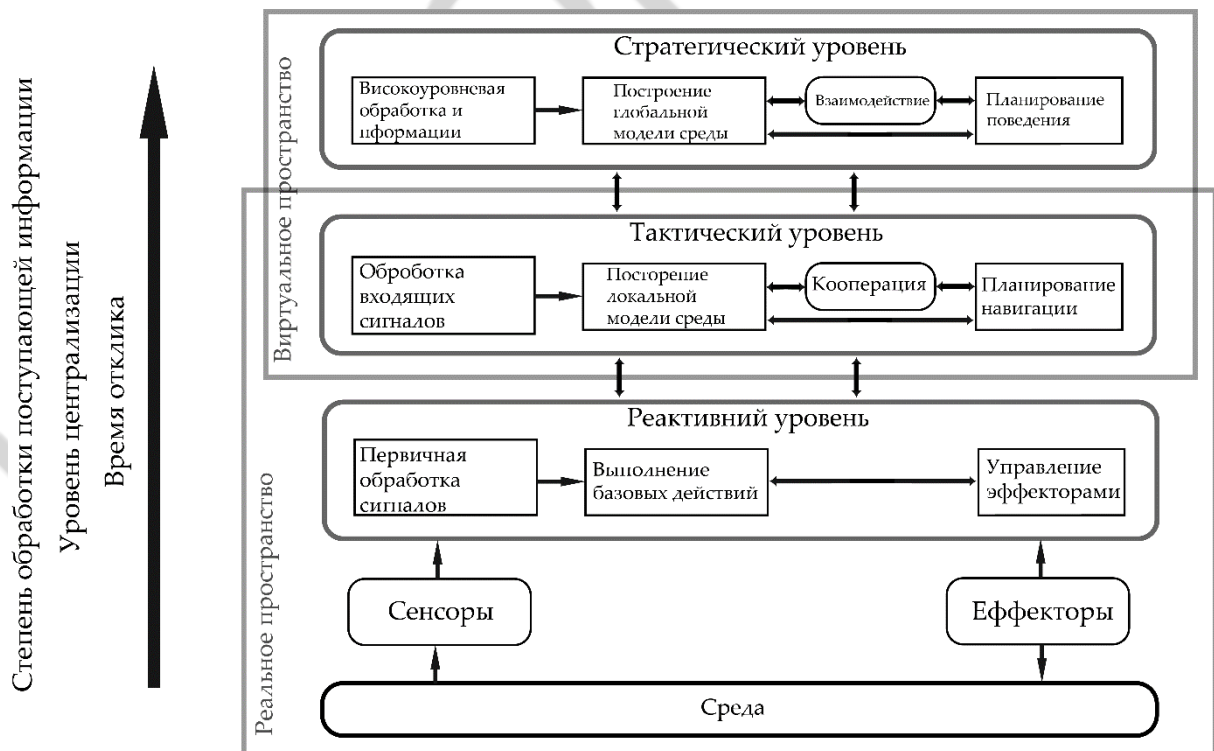


Рисунок 1. Структурная схема системы управления агента МАРС

Такой подход целесообразен при выполнении задач в среде с высокой степенью изучения, например, при наличии виртуализованных планов здания со всеми показателями (пути эвакуации, характеристики материалов, слабые и сильные элементы конструкции).

ЦКБ, благодаря высоким мощностям, может быстрее производить алгоритм решения задачи. Или же, если необходимо нестандартное решение, требующее эвристического подхода, есть возможность проработать с максимальной скоростью необходимое количество симуляций для получения решения приближенного к оптимальному, еще до непосредственного эмпирического эксперимента на местности [3].

Когда задача сформирована, она делится на подзадачи (тактический уровень) для каждой группировки роботов. Подзадачи имеют динамический характер, и они в значительной степени зависят от локальной модели пространства, сложившейся в реальном времени на основе данных сенсоров каждого агента, и предназначена для оперирования по обстоятельствам. На этом этапе происходит распределение задач навигации и манипуляции эффекторами агентов.

Для реализации подобного модуля необходимо интегрированное, как на уровне командного центра, так и отдельного агента, программное обеспечение, осуществляющее мягкие вычисления, и набор нестандартных для подобных систем датчиков, содержащих инклинометрические приборы высокой точности и скорости сбора данных [4].

Остается открытым вопрос организации реакционного поведения отдельного агента (реактивный уровень). Предполагается, что оптимально корректное выполнение задания агентом все время находится под угрозой, как внешней (механические препятствия, непосредственные угрозы и т.п.), так и внутренней (ошибка в навигации, повреждения самой единицы и т.п.). Эти факторы обуславливают необходимость определенного уровня автономности агента, что требует реализации малой когнитивной системы (МКС).

Здесь МКС будет ответственна за разработку всех возможных вариантов действий, которые должны быть сформированными в случае опасности для агента, оператора или постороннего человека, если нет соответствующей инструкции с более высокого уровня командной иерархии. Также во внекризисное время данная система будет отвечать за реактивное маневрирование агента, что необходимо для корректировки его положения в пространстве в соответствии с траекторией движения, отвечающей заданию с более высокого уровня [5].

Подводя черту под всем вышесказанным, можно утверждать, что, учитывая сегодняшний технологический уровень (Так как элементом «прогресса» в науке должно пренебрегать из-за того, что следует рассматривать те факты, что есть, а не те, что должны быть.) модели МАРС направленные на решение специализированных под групповую робототехнику задач все еще стремятся в централизации.

Список литературы:

1. Schelling T.C. Dynamic models of segregation // The Journal of Mathematical Sociology. — 1971. — Vol. 1, № 2. — P. 143—186.
2. Wooldridge M. An introduction to multiagent systems. — JOHN WILEY & SONS, LTD, 2002. — 484 p.
3. Sarkar A., Debnath N. Measuring complexity of Multi-Agent System architecture // IEEE 10th International Conference on Industrial Informatics. — 2012. — P. 998—1003.
4. Рыжков И.В. Инклинометрические приборы. Конструкции и способы повышения точности / И.В. Рыжков // Saarbrücken, Deutschland: LAPLAMBERT Academic Publishing, 2016. — 274 с.
5. Прокопчук Ю.А. набросок формальной теории творчества. - Днепр: Изд-во ПГАСА, 2017. — 452 с.

XII МІЖНАРОДНА НАУКОВО-ПРАКТИЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ**ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ І АВТОМАТИЗАЦІЯ – 2019****INFORMATION TECHNOLOGIES AND AUTOMATION – 2019**

*ОДЕСА
17– 18 ЖОВТНЯ, 2019*

Збірник включає доповіді учасників XII Міжнародної науково-практичної конференції «Інформаційні технології і автоматизація – 2019»

Редакційна колегія: Котлик С.В., Хобін В.А., Плотніков В.М.

Комп'ютерний набір і верстка: Соколова О.П.

Відповідальний за випуск: Котлик С.В.