

УДК 004.048

И. С. Сальников, Р. И. Сальников

Государственное учреждение «Институт проблем искусственного интеллекта», г. Донецк
283048, г. Донецк, ул. Артема, дом 118 б

Принципы функционирования роботизированного компьютера

I. S. Salnikov, R. I. Salnikov

Public institution «Institute of Problems of Artificial intelligence», Donetsk
283048, Donetsk, Artema st., 118 b

Principles of Robotic Computer Functioning

І. С. Сальников, Р. І. Сальніков

Державна установа «Інститут проблем штучного інтелекту», м. Донецьк
283048, м. Донецьк, вул. Артема, буд. 118 б

Принципи функціонування роботизованого комп'ютера

В работе приведены основные предпосылки, диктующие необходимость перехода к роботизации компьютеров, за которыми работают люди, выполняющие ту или иную работу со значительным количеством операций, выполняемых вручную. Показано, что существует возможность заменить человека-оператора соответствующим роботооператором или бюстером, если воспользоваться автоматизацией функциональных алгоритмов, которыми он пользуется. Приведены конкретные примеры использования таких возможностей роботизации.

Ключевые слова: роботизированный компьютер, бюстер, функционирование, база знаний.

The paper presents the basic prerequisites that dictate a necessity to launch the robotization of computers operated by people performing a significant number of manual operations. It shows the possibility to replace a human-operator with an appropriate robot-operator or a buster through automating applied functional algorithms. The concrete examples of such robotic capabilities usage are suggested.

Key words: robotic computer, buster, functioning, knowledge base.

У роботі наведені основні передумови, які диктують необхідність переходу до роботизації комп'ютерів, за якими працюють люди, що виконують ту чи іншу роботу зі значною кількістю операцій, що виконуються вручну. Показано, що існує можливість замінити людину-оператора відповідним роботооператором або бюстером, якщо скористатися автоматизацією функціональних алгоритмів, якими вона користується. Наведено конкретні приклади використання таких можливостей роботизації.

Ключові слова: роботизований комп'ютер, бюстер, функціонування, база знань.

По сообщениям мировых аналитических компаний, с 2013 года наблюдается падение спроса на персональные компьютеры (ПК), которое по прогнозу продлится до 2018 года, когда объём поставок составит около 292 млн единиц, в том числе на развитых рынках 120 млн единиц, а на развивающихся около 172 млн единиц.

Падение спроса объясняют рядом причин: увеличением срока использования персональных компьютеров, конкуренцией со стороны смартфонов и планшетов, экономическими потрясениями, а также успехами 2014 года, когда спрос стимулировался прекращением поддержки ОС Windows XP и продвижением недорогих устройств. И хотя спрос на ПК падает, однако уровень поставок всё равно остаётся достаточно высоким.

По нашему мнению, следует также обратить внимание на то, что по сравнению с совершенствованием смартфонов и планшетов, принципиальное совершенствование персональных компьютеров долгое время не проводилось, хотя часто и шла речь о бесклавиатурных компьютерах, проблемах безопасности и слабой производительности систем, с которыми могут столкнуться потребители.

Персональные компьютеры не оснащаются до сих пор новейшими средствами взаимодействия с пользователями: речевым интерфейсом, зрительными и слуховыми анализаторами, новыми средствами ввода информации и техническими средствами, способными к восприятию и переработке звуковой, визуальной, речевой и сетевой информации и выполнению манипуляционных действий и движений, подобных действиям и движениям человека, приводящим к полной автоматизации или роботизации работ за компьютером.

Для решения этих проблем до настоящего времени не хватает как исследований научно-теоретического характера, так и решения ряда прикладных проблем, связанных с конструированием специальных роботов-автоматов как новых перспективных средств интеллектуальной переработки информации, приближающихся к функциональным возможностям человека.

Актуальность роботизации компьютера связана с постоянно увеличивающимися мощностями производств, а также с широким распространением компьютерных технологий во всех сферах жизни современного общества. Использование роботизированных компьютеров позволяет экономить как человеческие, так и временные ресурсы.

Одной из важных предпосылок, способствующих необходимости роботизировать вычислительные комплексы, является также несовершенство компьютерных технологий вследствие использования операционных систем, текстовых редакторов и браузеров, в которых ещё очень много ручного труда, затрачиваемого операторами персональных компьютеров на различного рода настройки при выполнении информационно-вычислительных работ. Это выражается, в основном, в использовании клавиатуры и мыши.

Дело в том, что выполняемые настройки производятся по алгоритмам, среди которых, наряду с одношаговыми, преобладают многошаговые алгоритмы, требующие ручного труда, что снижает производительность, увеличивает затраты времени на решение задач и отрицательно сказывается на здоровье лиц, работающих за компьютерами.

Единственной возможностью полностью избавиться от этого вида непроизводительного труда является роботизация управления операционными системами, текстовыми редакторами, браузерами и прочими средствами программного обеспечения компьютерных технологий. Как показывают выполненные предварительные исследования состава и структур этих систем, для частичной роботизации (автоматизации) в настоящее время имеются объективные предпосылки.

Так, например, в операционной системе Windows XP зафиксировано в качестве наиболее часто встречающихся настроек около ста с многошаговыми алгоритмами их исполнения, в текстовом редакторе Microsoft Word свыше 130, в браузере Internet Explorer более 40, которые можно передать на исполнение виртуальным или физическим средствам автоматизации или роботизации (так называемым роботокомпьютерам), избавив операторов от проведения настроек с многократным применением клавиатур и координатных устройств типа «мышь» как ручных средств выбора опций настроек.

Задача роботизации является весьма актуальной и своевременной, так как широкое распространение компьютерной техники и, в частности, десктопов (настольных компьютеров) требует все большего и большего задействования человеческих ресурсов, так как в работе за компьютером при выполнении настроек еще очень много операций и функций, которые выполняются вручную, несмотря на кажущуюся автоматизированность выполняемых работ. Программное обеспечение, используемое в персональных компьютерах, не является совершенным в этом отношении и нуждается в дальнейшем усовершенствовании в смысле более глубокой автоматизации, а в дальнейшем и роботизации управления, в первую очередь, операционными системами, текстовыми редакторами и браузерами.

В настоящее время не существует какой-либо определённой теории такого рода усовершенствований, и вопросы решаются, в основном, практическими подходами и эвристическими методами, так как существует большое разнообразие системного обеспечения компьютерных технологий: за последние 60 лет было разработано более 300 различных операционных систем, т.е. в среднем каждый год пользователям предлагалось около 5 новых систем. Ретроспективный анализ динамики разработок операционных систем с учетом хронологий их появления дает численность 232 системы, т.е. приблизительно 4 системы в год. Как видно из приведенной статистики, на пользователей постоянно давит необходимость ежегодного обучения и освоения новых и новых операционных систем (порой до 10 – 12 штук в год, особенно в период с 2000 по 2012 годы), что само по себе является весьма и весьма проблематичным в условиях нехватки времени и ресурсов для эффективного использования новых компьютерных технологий. Принципиальным выходом из этой ситуации является переход к максимальной глубине автоматизации или роботизации управления операционными системами и освобождения от этой работы операторов, работающих за компьютерами.

Разработанные в последнее время и поступавшие к пользователям операционные системы, например, Windows 10 (2015 год), содержали серьёзные обновления, которые из-за максимальной автоматизации управления этими системами проходили незаметно для пользователя, так как не требовали дополнительной ручной работы от операторов. В то же время презентованная в октябре 2016 года операционная система Windows 10 Creator's Update привлекла значительное внимание пользователей вследствие того, что в ней было представлено много нового, неизвестного для пользователей Windows 10. Это – фокусировка на «креативных», продуктивных и игровых аспектах операционной системы, работа с 3D, дающая возможность быстро сканировать, редактировать и распечатывать модели объектов на 3D-принтере, Paint 3D – новая версия редактора Paint, поддержка 3D в PowerPoint, интеграция дополненной реальности в браузер Microsoft Edge и другое, что потребует определенных усилий во времени для изучения и освоения этого обновления. Говорить об автоматизации и роботизации этих систем преждевременно, так как новые системы еще

мало изучены, и нет достаточного опыта их практического преподавания, чтобы выделить оптимальное количество первоочередных настроек и функций, подлежащих автоматизации и роботизации. Тем более, что Microsoft одновременно с новой ОС Windows 10 Creator's Update представила и новый моноблочный десктоп Surface Studio, укомплектованный процессором Intel Core (i5 или i7), видеокартой Nvidia 980, 32 ГБ оперативной памяти и твёрдотельным накопителем объёмом 2 ТБ, с ценой от \$3000 и более \$4000 в зависимости от конфигурации. [<https://lifehacker.ru/2016/10/26/microsoft-windows-10-event/>]. Поэтому следует говорить об автоматизации и роботизации операционных систем, которые в настоящее время наиболее распространены, широко практически используются, выдержали испытание временем и по которым накоплен методический опыт их изучения и преподавания. К таким можно отнести Windows XP (2001 г.) и Windows 7 (2009 г.).

Как показывает статистика StatCounter Global Stats (Top 7 Desktop OSs on Jan 2016), в настоящее время среди используемых операционных систем преобладают разработки Microsoft Windows различных версий. Их доля в общей численности операционных систем составляет свыше 83 % [<http://www.itrew.ru/windows/detalnaya-statistika-os-za-yanvar-2016-us.html>]. Эти системы как наиболее используемые, в первую очередь нуждаются в совершенствовании. Поэтому теоретические решения целесообразно иллюстрировать на примерах автоматизации операций управления операционными системами Microsoft Windows.

В последнее время в средствах массовой информации появилось даже сообщение о том, что темпы выпуска операционных систем MS Windows стали настолько высокими, что их пытаются остановить через суды Монопольного комитета, так как, например, фирмы, разрабатывающие антивирусные программы, физически не успевают их создавать, чтобы обслуживать все новые и новые версии операционных систем Microsoft. Принципиальное разрешение такого рода конфликтов может основываться только на создании интеллектуальных систем, способных автоматизировать или роботизировать разработку антивирусных и других программ на базе существующих с учетом обновления контролируемых систем.

Примером реальных колебаний спроса и предложения на использование различных операционных систем может служить приводимая ниже сравнительная таблица (рис. 1) использования операционных систем в десктопах в декабре 2015 года по сравнению с январем 2016 года:

"OS", "Market Share Perc. (Dec 2015)	"OS", "Market Share Perc. (Jan 2016)
"Win7", 47.45	"Win7", 46.66
"Win8.1", 12.14	"Win10", 13.65
"Win10", 11.87	"Win8.1", 11.67
"OS X", 9.8	"OS X", 9.03
"WinXP", 8.45	"WinXP", 7.98
"Unknown", 3.31	"Unknown", 3.8
"Win8", 2.99	"Win8", 3.15
"WinVista", 1.78	"WinVista", 1.77
"Linux", 1.48	"Linux", 1.47
"Chrome OS", 0.51	"Chrome OS", 0.51
"Win2003", 0.11	"Win2003", 0.17
"Win98", 0.04	"Win98", 0.07
"Win2000", 0.03	"Win2000", 0.03
"WinCE", 0.02	"WinNT", 0.02
"WinNT", 0.01	"WinCE", 0.01
"OpenBSD", 0.01	"Other", 0.01
"Other", 0.01	

Рисунок 1 – Сравнительная таблица использования операционных систем

Решение задач роботизации позволяет автоматизировать значительную часть операций управления данными системами. Они станут более доступными при обучении и освоении их и практическом применении. При использовании усовершенствованных систем они могут стать более эффективными и в смысле повышения производительности труда работающих за компьютерами операторов, и в смысле повышения общей экономической эффективности компьютерных технологий, и в смысле облегчения использования данных программ операторами, не имеющими опыта работы с данными программными средствами или впервые осваивающие их.

Широкое распространение компьютерной техники и персональных компьютеров, в частности, (по мировым статистическим данным, ежегодные поставки их составляют до 300 млн штук) требуют все больше специалистов, владеющих навыками работы за компьютерами: с операционными системами, текстовыми редакторами, браузерами и другими средствами программного обеспечения компьютерных технологий. К сожалению, подготовка специалистов высокого уровня требует значительных затрат времени на их обучение и практическую подготовку. Этому способствует также значительный объем операций и функций, выполняемых вручную при управлении работой и настройкой компьютеров.

Наблюдения за работой человека-оператора, контроль времени и характера выполняемых им действий, анализ характера выполняемых операций показывают, что эти операции и действия можно автоматизировать и даже роботизировать, освобождая таким образом обучающихся от необходимости затрачивать избыточное время на выполнение этих операций, что несомненно будет способствовать повышению эффективности и уменьшению сроков подготовки специалистов в условиях большого разнообразия существующих и применяемых в настоящее время средств программного обеспечения (по данным интернет-ресурсов, одних только операционных систем используется около 14 различных версий, не считая операционных систем для смартфонов, планшетов и устаревших ОС). Даже такой широко распространённый и используемый текстовый редактор, как Microsoft Word, еще не совершенен в том смысле, что содержит операции, которые можно автоматизировать или даже роботизировать, применяя как виртуальных, так и физических антропоморфных роботов.

Автоматизация и роботизация управления операционными системами в целях повышения эффективности обучения компьютерным технологиям, как видно из вышеизложенного, являются актуальными и своевременными задачами, поскольку они позволяют решать многие из проблем повышения эффективности компьютерных технологий: повышают производительность труда работающих за компьютерами, ускоряют процессы обучения их новым компьютерным технологиям и способствуют их освоению уже в учебных процессах.

Одной из актуальных задач современного этапа развития компьютерных технологий является увеличение их производительности на основе повышения уровня их автоматизации, а в дальнейшем и роботизации оперативного управления операционными системами, текстовыми редакторами, браузерами и другими программными средствами, которые их обслуживают и перехода на более совершенные и технологичные средства и системы программного обеспечения: голосовое управление, командные системы, минимизирующие затраты ручного труда, виртуальные средства и способы управления, сетевые технологии и др. Особенно в этом нуждаются офисные системы компьютерных технологий, использующие персональные компьютеры и работающие со стандартизованными входными документами и электронной информацией, требующими постоянной перестройки операционных функций и использования соответствующего им программного обеспечения в операционных системах, текстовых редакторах, браузерах и других программных средствах.

Известно, например, что в операционной системе Windows оптимальная численность многошаговых алгоритмов функционального управления, выполняемых при работе с компьютером вручную, составляет около 90 опций/функций, в текстовом редакторе Word более 130, в электронных таблицах Microsoft Excel около 140, в браузере Internet Explorer более 40, в почтовом клиенте Outlook Express свыше 30, в файловом менеджере Total Commander около 30. Автоматизация или роботизация выполнения этих функций, как легко понять, во-первых, уменьшит трудозатраты, во-вторых, увеличит производительность труда, в-третьих, сделает труд работающих за компьютером более комфортным и привлекательным, в-четвертых, облегчит и ускорит обучение учащихся-школьников, студентов и других лиц новым компьютерным технологиям.

Роботизация дает возможность разрешить многие из вышеперечисленных проблем посредством разработки общетеоретической системы совершенствования операционных систем и разработки конкретных методов практической реализации результатов исследования в комплексах прикладных программ, дополняющих или совершенствующих существующие операционные системы.

В современных условиях непрерывного роста численности пользователей персональными компьютерами и периодической смены системного программного обеспечения автоматизация и роботизация управлением операционными системами является весьма актуальной и своевременной, ибо она позволяет найти подходы и оценить новые возможности эффективного управления операционными системами, текстовыми редакторами, браузер-программами и другими программными средствами при выполнении информационно-вычислительных и информационно-поисковых работ и, таким образом, уменьшить объемы ручных операций или действий пользователей, работающих за компьютерами и повысить производительность их труда, особенно при работах в офисах различных организаций и учреждений, где ведется поточная обработка информации из стандартизованных входных документов (статистической отчетности, например) или обработка поступающих финансовых документов (платежных поручений, накладных, фактур и т.д.).

С другой стороны, даже частичная автоматизация управления операционными системами позволяет обучающимся значительно быстрее осваивать новые компьютерные технологии и становится специалистами, так как в автоматизированных системах управления компьютерами не приходится запоминать пошаговые алгоритмы различных настроек, численность которых, как показывает опыт работы с операционными системами, текстовыми редакторами и браузерами, например с Windows XP, Microsoft Word, Internet Explorer и другими может достигать нескольких десятков и даже сотен опций различных настроек.

Следует также отметить, что автоматизированные системы управления значительно облегчают использование нетрадиционных способов управления операционными системами, в частности, голосовыми средствами распознавания команд, использование виртуальных способов преобразования информации при пошаговом исполнении алгоритмов, повышают эффективность обработки сетевой информации.

Переход к автоматизированным, а в перспективе и к роботизированным системам управления настройками программного обеспечения повышает общую технологичность эксплуатации компьютерных средств и в будущем позволит полностью освободиться от ручного труда и некоторых традиционных средств ввода и вывода информации.

Как показывают сравнительные статистические данные об использовании операционных систем в десктопах, в настоящее время преобладает Windows 7 с большим отрывом от других систем-конкурентов: Win10, Win8.1, OS X, WinXP, Win8. По сути, это битва корпорации Microsoft с самой собой: старые системы полюбили пользователи и совсем не спешат уходить в небытие. Этот и другие аналогичные факторы также необходимо учитывать при выборе операционных систем, подлежащих автоматизации и роботизации в первую очередь.

В данной работе рассмотрены принципы функционирования персонального компьютера, который будет реконфигурирован программно-аппаратными средствами восприятия и переработки звуковой, речевой и визуальной информации, а также будет оснащен механизмами, которые необходимы для манипуляции мелкими предметами (например, для перемещения бумажных документов). Создаваемый роботизированный компьютер будет относиться к группе так называемых полуроботов или бюстеров [1].

Целью данной работы является формирование основных принципов функционирования разрабатываемого бюстера.

Постановкой задачи предусматривается на конкретных примерах работы человека с документами показать все основные манипуляции и другие умственные и физические действия, которые он выполняет, обрабатывая эти документы, а также тот интерфейс, который помогает ему выполнять поставленные задачи с тем, чтобы все это разнообразие действий рук и голоса затем передать соответствующему оператору и роботокомпьютеру. Таким образом, предполагается автоматизировать, а затем и роботизировать рабочее место человека за компьютером.

В целях обеспечения безопасности информации бюстер должен подчиняться командам только определенной группы людей – руководителей. Для этого необходимо заложить в него алгоритмы распознавания личности руководителя. Наиболее перспективным подходом в распознавании личности представляется распознавание по голосу. Данный подход основан на распознавании человека по частотным и статистическим характеристикам его голоса. Идентификация личности по голосу является наименее навязчивой, наиболее доступной и удобной для человека, а также может осуществляться на удаленном расстоянии (например, если команда передается по громкоговорителю).

Однако могут возникнуть ситуации, когда основной метод распознавания использовать невозможно. Например, сломался микрофон или руководитель не может говорить. В качестве дополнительных подходов предлагается распознавание личности руководителя: по форме лица; по отпечатку пальца; по радужной оболочке глаза.

В ходе первичной настройки при помощи встроенного блока распознавания визуальной информации в базу данных бюстера заносятся антропометрические данные руководителя [2]. Также при помощи встроенного блока бинаурального слуха в базу данных заносится голосовая биометрия руководителя [2].

При дальнейшей настройке руководителю необходимо:

- определить структуру документов, над которыми будут проводиться операции;
- виды выполняемых операций над каждым видом документов;
- алгоритм работы (последовательность выполнения операций).

Можно провести аналогию с принятием на работу нового сотрудника: ему также необходимо изучить документацию, ознакомиться с возложенными на него должностными обязанностями, перенять опыт работы у других сотрудников. То есть необходимо заложить в базу знаний бюстера всю ту информацию, которая потре-

Образец типового документа

Получатель "Первый республиканский супермаркет"
 ОКПО 51000197 МФО 400019
 Р/с 2600500071(грн.)
 р/с 26002000005200(рос.руб.) в Центральном
 Республиканском Банке ДНР
 Адрес: г. Донецк, ул.Кирова, 26

Плательщик _____ ГУ"Институт проблем искусственного интеллекта"
 83048, г.Донецк, ул. Артема, 118-б

Счет - фактура № 1 от 01.12.2015

Наименование	Ед. изм.	Кол-во	Цена	Сума
Драже "морские камушки"	кг	0,5	240,00	120,00
Печенье "Бонжур"	кг	1	170,00	170,00
Вода минеральная "Ессентуки №17"	шт	1	26,00	26,00
Всего				316,00

Сумма прописью руб. Триста шестнадцать руб.

Занесение в базу данных полей типа документа «Счет-фактура»

Наименование

Обязательное поле

Рисунок 3 – Занесение в базу данных полей нового типа документа

Алгоритм работы. Руководителю необходимо указать последовательность обработки документа определенного вида и задать производимые над документом операции. Определить, каким образом должен действовать бюстер при нехватке информации, какие отчеты должны формироваться автоматически.

По завершению настройки бюстер будет обрабатывать поступающие документы в соответствии с разработанным алгоритмом внесения роботизированным компьютером информации из бумажных документов в электронные базы данных и структурой электронного документа [3]. В случае нехватки информации по какому-либо из документов бюстер отмечает его в базе данных как документ с недостаточностью информации и отправляет по нему запрос в соответствии с настройками, указанными руководителем.

Предложенные принципы функционирования позволяют бюстеру самостоятельно обрабатывать поступающие документы с эффективностью, не уступающей по качеству работе офисного работника и значительно превышающей скоростью обработки.

Что касается перечня умственных и физических действий, которые должен выполнять бюстер или компьютерный оператор, то он должен быть достаточно полон и соответствовать тому, что должны делать антропоморфный робот или искусственная личность. Каковы их функциональные и конструктивные особенности и возможности? В первом приближении можно обозначить следующие их умственные и физические действия принципиального характера:

- занимать место человека-оператора за персональным компьютером;
- различать расположенные перед ними и в зоне их работы основные блоки компьютера: системный блок, монитор (или дисплей) – для отображения текстовой или графической информации, клавиатуру, позволяющую вводить символы в компьютер, компьютерную мышь – координатное устройство ввода для управления курсором и отдачи различных команд компьютеру;

- определять готовность компьютера к работе: наличие всех основных блоков, их соединений между собой и энергетической обеспеченности (все блоки включены в сеть электропитания);
- вводить в работу компьютер (по различным факторам: времени, звуковому сигналу, голосовой команде и другим): включать монитор и системный блок; ожидание загрузки операционной системы; либо «разбудить» нажатием заданной клавиши на клавиатуре, например «Ctrl»;
- запрашивать голосом или другим способом Руководителя или Пользователя и воспринимать их команды на выполнение определённых заданий по работе с компьютером;
- принимать осознанные решения по выбору средств выполнения задания (выбор программы, рабочего файла, вида и форм преобразования информации);
- уметь находить на «рабочем столе» монитора ярлык для вызова программы, соответствующей полученному заданию, либо находить путь к существующему файлу, запустить его и приступить к работе с ним;
- выключать либо переводить в «спящий режим» компьютер (по различным факторам: времени, звуковому сигналу, голосовой команде, окончании работы и другим): выключать компьютер по инструкции (с меню «Пуск») и монитор. По умолчанию компьютер переводится в «режим сна» по вышеупомянутым факторам, а выключение производится по «жесткой» команде Руководителя или Пользователя (голосовой либо нажатием соответствующей кнопки робота);
- собственно работа: например, ввод текста, контроль ошибочно введенных символов, форматирование, редактирование, сохранение файлов, полученных в результате работы, подготовка текста к печати, в соответствии с существующими правилами и стандартами, распечатка (на принтере), отправка электронных писем, получение электронных писем и их обработка; поиск информации в Интернете и базах данных; обработка найденной информации (просто прочесть или сохранить к себе на компьютер); выполнение вычислительных работ, графических, архивирование данных и др.;
- работы по профилактике и обслуживанию компьютера с помощью специального программного обеспечения: антивирус, дефрагментация и очистка диска, установка дополнительного программного обеспечения (по мере необходимости), управление операционными системами, текстовыми редакторами, браузерами и другими средствами основного программного обеспечения.

Представленный список не является полным и должен периодически и по мере необходимости дополняться другими операциями и действиями, что дополнительно могут появиться у человека-оператора, работающего за компьютером.

Список литературы

1. Роботизовані комп'ютерно-апаратні комплекси широкого призначення: необхідність і проблеми створення [Текст] / А. І. Шевченко, І. С. Сальніков, Р. І. Сальніков, Є. В. Цапко // Искусственный интеллект. – Донецьк : Наука і освіта, ІПШ. – 2012. – №2 – С. 69–79.
2. Сальников И. С. Автоматизация деятельности офисного работника с помощью роботизированного компьютера [Текст] / Сальников И. С., Терещенко С. В. // Искусственный интеллект. Интеллектуальные системы ИИ-2013 : сб. материалов международной научно-технической конференции. – Донецьк : Наука і освіта, ІПШ. – 2013.
3. Сальников И. С. Алгоритм внесения роботизированным компьютером информации из бумажных документов в электронные базы данных [Текст] / Сальников И. С., Терещенко С. В. // Искусственный интеллект. – Донецьк : Наука і освіта, ІПШ. – 2014.

References

1. Shevchenko A. I., Salnikov I. S., Salnikov R. I., Tsapko. E. V. Robotic computer-hardware complexes of wide application: the need and the problem of creating. *Artificial intelligence*, Donetsk: Nauka i Osvita, IPAI, 2012, no. 2, pp. 69-79.
2. Salnikov I. S., Tereshchenko S. V. Automation of activity of office worker with a robotic computer. *Collection of the international scientific and technical conference "Artificial Intelligence. Intelligent Systems AI-2013"*, Donetsk, 2013.
3. Salnikov I. S., Tereshchenko S. V. Algorithm of entering information from paper documents into electronic databases by robotic computer. *Artificial intelligence*, Donetsk: Nauka i Osvita, IPAI, 2014.

RESUME

I. S. Salnikov, R. I. Salnikov

Principles Of Robotic Computer Functioning

Background: constantly developing production capacities as well as wide distribution of computer technologies in all areas of life of the modern society stipulate the vitality of automation of human-operator manual work on the basis of personal computer robotization. Application of such robotic computers provides the possibility to save both human and time resources.

Materials and methods: this paper represents the principles of functioning of personal computer capable to perform human-operator activity due to the reconfiguration of software and hardware of sound, speech, visual sensing and processing as well as due to the special mechanisms to manipulate small objects (for example to handle paper documents). The proposed robotic computer will belong to the group of so-called semi-robots or busters representing a new class of machines developed for both information processing and mechanical operations.

Results: expert design and generation of algorithms for robotic computer input of data received from paper documents to the electronic databases of robot-computers which function as automatons converting input information without human-operator.

Conclusion: the proposed principles of functioning of the robotic computer allow it to process documents independently with efficiency conforming to the quality of office worker activity, but exceeding the speed of information processing and completely replacing human-operator, that protects the human health from harmful continuous effects of computer environment.

Статья поступила в редакцию 04.07.2016.