

УДК 004.8:681.3

С. Б. Иванова, И. С. Сальников, Р. И. Сальников

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

РОБОТООПЕРАТОРЫ И РОБОТОКОМПЬЮТЕРЫ: ПРЕДПОСЫЛКИ СОЗДАНИЯ И ОБРАЗЫ

S. B. Ivanova, I. S. Salnikov, R. I. Salnikov

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

ROBOT-OPERATORS AND ROBOTIC COMPUTERS: PREREQUISITES FOR CREATION AND IMAGING

С. Б. Іванова, І. С. Сальников, Р. І. Сальніков

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

РОБОТООПЕРАТОРИ І РОБОТОКОМП'ЮТЕРИ: ПЕРЕДУМОВИ СТВОРЕННЯ ТА ОБРАЗИ

В обзоре рассматриваются предпосылки совершенствования компьютерных технологий на основе использования предлагаемых новых средств автоматизации и роботизации информационно-вычислительных процессов и сопровождающих их механических операций роботооператоров и роботокомпьютеров, способных полностью или частично заменить человека-оператора, работающего за персональным компьютером индивидуально или в сетевых компьютерно-аппаратно-механических комплексах.

Ключевые слова: человек-оператор, роботооператор, роботокомпьютер, компьютерные технологии, образы средств автоматизации и роботизации.

The review considers the prerequisites for improving computer technologies based on the use of the proposed new automation and robotization tools for informational and computational processes and the accompanying mechanical operations of robot operators and robotic computers capable of completely or partially replacing a human operator who works individually on a personal computer or in networked computer-mechanical complexes.

Key words: human-operator, robot-operator, robot-computer, computer technologies, images of automation and robotization.

В огляді розглядаються передумови вдосконалення комп'ютерних технологій на основі використання пропонуваніх нових засобів автоматизації та роботизації інформаційно-обчислювальних процесів і супроводжуючих їх механічних операцій роботооператорів і роботокомп'ютерів, здатних повністю або частково замінити людину-оператора, що працює за персональним комп'ютером індивідуально або в мережних комп'ютерно-апаратно-механічних комплексах.

Ключові слова: людина-оператор, роботооператор, роботокомп'ютер, комп'ютерні технології, образи засобів автоматизації і роботизації.

Введение

Широкое распространение компьютерных технологий во всех сферах общественной жизни, производства и управления порождает ряд новых проблем, связанных с ролью и местом человека как определяющего фактора и элемента этих процессов, особенно нежелательного характера:

- во-первых, происходит интенсивная перекачка рабочей силы из сферы материального производства в интеллектуальную сферу;
- во-вторых, человек всё больше и больше становится рабом вычислительной техники и компьютерных технологий;
- в-третьих, возрастают объёмы ручных физико-механических операций, выполняемых человеком, работающим за компьютером;
- в-четвёртых, возрастает количество пользователей, испытывающих негативное воздействие работ за компьютером на их здоровье.

Все эти факторы, а также ряд других предпосылок ставят всё более остро вопрос о последовательном вытеснении человека как ведущего звена вычислительно-логических процессов компьютерных технологий и замены его соответствующими новыми техническими средствами, способными выполнять те же функции, что и человек-оператор, работающий в этих технологических цепочках.

Таковыми средствами, по мнению авторов, в настоящее время могут стать так называемые «роботооператоры» и «роботокомпьютеры», способные частично или полностью заменить человека-оператора при его работе за персональным компьютером.

В настоящей работе рассматриваются предпосылки создания такого рода средств компьютерных технологий, их функционирования, программного, технического, алгоритмического обеспечения и образы их возможного воплощения в настоящем и будущем, а также состояние теоретических исследований и прикладных разработок в этой области искусственного интеллекта.

Методология будущих исследований и разработок должна базироваться на концепции принципиальной разрешимости проблемы искусственного мышления, создания антропоморфных роботов и искусственной личности.

Человек-пользователь, работающий за компьютером, является наиболее подходящим концептуальным прототипом и образом всех создаваемых интеллектуальных средств и решений физико-механического характера, которые призваны заменить его в качестве роботооператора и роботокомпьютера реального типа в физическом или виртуальном пространстве компьютера.

«Умственные» и физические действия роботооператоров и роботокомпьютеров должны повторять соответствующие действия или операции человека, имитируя их.

Человек в роботизированных системах будет выполнять операции или действия более высокого порядка, определяемые алгоритмами управления второго, третьего и выше уровней взаимодействия его со средствами преобразования информации и связи в телекоммуникационной системе. При осуществлении более глубокой автоматизации компьютерных технологий роботизации подлежат и процессы управления операционными системами, текстовыми редакторами, браузерами и другими функциональными средствами программного обеспечения.

Роботооператоры и роботокомпьютеры: основные понятия, определения, образы и функции

Уточним некоторые термины и понятия, употребляемые в настоящем обзоре с ещё не устоявшимися объёмами представлений о них, чтобы в какой-то степени

сделать их более определёнными в информационном отношении, и, в первую очередь, такие как: человек-оператор, роботооператор, роботокомпьютер, образы роботооператора и роботокомпьютера и др.

Человека-оператора определим как образ человека, работающего за компьютером и выполняющего функции включения-выключения компьютера и манипулирующего кнопками клавиатуры и координатора типа «мышь» и обладающего естественными аппаратными средствами: два зрительных анализатора, два органа слуха, один орган голосового взаимодействия с окружающей средой и двумя верхними конечностями или руками-манипуляторами для выполнения физико-механических операций по управлению операционной системой и другими программными средствами обеспечения информационно-вычислительных процессов работы компьютера с использованием клавиатуры и мыши и взаимодействия с информацией, получаемой от зрительного аппарата и слухового, а также от нервной системы человеческого организма. Функциональные возможности человека-оператора, с одной стороны, ограничены возможностями используемых технических средств и заложенных в компьютере программных средств, а с другой стороны, не ограничены, если иметь ввиду способности человека как творческой личности и бесконечность научно-технического прогресса в развитии человеческой цивилизации.

Роботооператора определим как конструкцию робототехнического средства, обладающего всеми аппаратными и функциональными аппаратами человека-оператора и способного заменить его полностью или частично в его физико-механических и интеллектуальных действиях при его работе за компьютером вместо человека. Если роботооператор конструктивно образует с персональным компьютером одно целое физически или виртуально, то целесообразно называть его роботокомпьютером, способным работать как индивидуально, так и в компьютерных сетях, в которых входная информация передаётся по сети и не требуется её ввода с клавиатуры или голосом. **Роботокомпьютеры** в этом случае являются программно управляемыми средствами преобразования информации и им не требуется вмешательства как со стороны человека-оператора, так и со стороны роботооператора. Таким же роботокомпьютером можно считать и компьютер, способный принимать и обрабатывать входную информацию, передаваемую голосом или команды управления оперативными системами, текстовыми редакторами, браузерами и другими средствами программного обеспечения.

Физические и интеллектуальные образы роботооператоров и роботокомпьютеров могут быть различными в зависимости от целевого и функционального их назначения. При наличии клавиатур и «мыши» обязательно наличие манипуляторов – аналогов рук человека, работающего за компьютером. Этот конструктивный элемент является принципиальным отличием роботизированного компьютера от обычного с ручным управлением и обязательным присутствием человека-оператора за «рулём управления».

В настоящее время нелегко себе представить будущий облик или образ как роботооператора, так и роботокомпьютера, так как никаких аналогов в мировой практике не существует, и когда они появятся, не известно. Можно обсуждать эти вопросы только в теоретическом плане и без учёта каких-либо сроков их появления даже в очень крутых прогнозах наиболее известных футурологов мирового научного сообщества.

Некоторые прообразы-автоматы, исследования и разработки для робооператоров и роботокомпьютеров

Несмотря на большое разнообразие различного рода автоматических устройств, автоматов и роботов, в мире не ведутся разработки специальных роботов-автоматов, предназначенных для работы за компьютерами с целью заменить ими работающего за компьютером человека, хотя теоретические исследования в области взаимодействия и совместимости робота и человека известны [1]. Поэтому остановимся только на одном распространённом и работающем автомате и на одной разработке, которые в какой-то, может быть, отдалённой аналогии характеризуют и особенности будущих робооператоров и роботокомпьютеров: банкомате АТМ и роботе Джастин.

Банкомат АТМ (Automated teller machine) – программно-технический комплекс, предназначенный для автоматизированной выдачи и/или приёма наличных денежных средств как с использованием платёжных карт, так и без, а также выполнения других операций, в том числе оплаты товаров и услуг, составления документов, подтверждающих соответствующие операции. Характерным для него является то, что он полностью заменяет, например, банковского служащего, выполнявшего до него эти операции. Сам ведёт необходимый и достаточный диалог с пользователем, требует выполнения строго определённых действий и ввода строго определённой информации и документов и лишь тогда выдаёт заказанную определённую сумму денежных средств, если они имеются на счёту у пользователя банкомата. Судьба банкомата в какой-то мере трагична, как и многих других изобретений и открытий, сначала не находивших понимания и использования даже опытными бизнесменами или другими пользователями. В текущем году исполняется ровно 50 лет со дня установки первого банкомата по выдаче наличных денег (27 июня 1967 года, хотя он был изобретён в 1939 году и испытывался в City Bank of New York, который не признал его необходимым использовать). Изобретение было почти на 30 лет забыто и доработано было только в конце 1960-х годов. А уже к 2011 году в мире было установлено более 2,4 млн банкоматов, а к 2017 году, по прогнозам RBR, количество АТМ вырастет до 3,4 млн. В России на 1 июля 2012 года работало почти 202,5 тыс. банкоматов. В Донецкой Народной Республике банкоматы получили также широкое распространение, быстро ликвидировав большие очереди за получением денежных средств в рабочее время.

Сейчас количество работающих банкоматов во всём мире продолжает расти и уже не возникает вопросов о целесообразности их применения и использования по назначению. Такого же рода ситуация может сложиться как с разработкой, так и эксплуатацией робооператоров и роботокомпьютеров, если в настоящее время им не уделить должного внимания, особенно в разработках, не говоря уже о будущих возможных применениях и широком использовании их в новейших компьютерных технологиях и компьютерных сетях.

Джастин (Justin) – это автономный программируемый антропоморфный двурукий робот, который был разработан немецким Аэрокосмическим центром DLR в Институте Робототехники и Мехатроники (Вёслинг, Германия) в 2009 году. Этот беспроводной робот приводился в движение с помощью телеприсутствия – технологии, позволяющей человеку-оператору во время дистанционного управления ощутить так называемый эффект присутствия в месте, отличном от его физического местоположения. Джастин оборудован двумя четырёхпальными руками-манипуляторами, обладающими маневренностью человеческих рук. Руки и кисти Джастина двигаются на основании программно реализованных алгоритмов или же пошаговых вычислений, позволяющих взаимодействовать с окружающей средой, избегать столкновений

с другими подвижными конечностями и выполнять поставленные задачи. В голову робота встроены две камеры высокого разрешения, оснащенные также программным обеспечением распознавания объектов. Джастин разрабатывался как космический робот, предназначенный работать автономно. Он имеет оптимальный вес и множество физических восприятий, работающих на мощных концепциях телеуправления роботами и интерфейсах типа человек-машина. В настоящее время работы над совершенствованием робота Джастина продолжаются.

Научные предпосылки роботизации и образы будущих роботооператоров и роботопьютеров

В настоящее время существуют различного рода предпосылки роботизации компьютерных технологий на основе использования роботопьютеров и роботооператоров: научно-теоретические, технические, технологические, социально-экономические, валеологические и другие. Они диктуют и определенные образы этих новых компьютерных средств для будущих технологий. Рассмотрим более подробно особенности этих предпосылок и образов будущих средств роботизации.

Мыслимый роботооператор есть устройство, способное заменить человека-оператора, работающего за компьютером при выполнении им различного рода работ, в первую очередь, стандартизованных и нормализованных. Для этого существуют соответствующие научные предпосылки.

С принципиальной точки зрения это устройство должно выполнять функции искусственного мышления и соответствующие им физико-механические операции или манипуляции нажатием соответствующих клавиш или кнопок вычислительного устройства или компьютера, или клавиши мыши, или, в конечном итоге, после принятия команд голосового характера или получения визуальной информации от рассматриваемого в натуре или на экране монитора документа или различных ярлыков-иконок с информацией о хранимых в памяти компьютера файлах управляющей или обрабатываемой, или поисковой информации [2].

Роботооператор представляет собой физическую или частично виртуальную модель человека-оператора и предполагается состоящим из визуального анализатора или видеокamеры как аналога глаз человека – техническое зрение; слухового анализатора или микрофонов как аналога слуха человека – технический слуховой аппарат; голосового анализатора или динамика как аналога голосового аппарата человека; двух манипуляторов или «рук» робота как аналога рук человека-оператора, выполняющих механические манипуляции при управлении работой компьютера, который он обслуживает, в основном нажатием клавиш мыши или клавиатуры, или кнопок монитора, или системного блока при включениях компьютера в работу. Кончики пальцев рук манипулятора можно оснастить осязательными датчиками, чтобы находить нужные объекты, кнопки и клавиши наощупь. Таким образом, роботооператор в совокупности с компьютером будет представлять собой техническую систему, которая может в автономном режиме вести обработку информации различного рода, не исключая и сетевую, и может служить технической реализацией машины с искусственным интеллектом и функционально заменить человека-оператора, работающего за компьютером. Роботооператор вместе с компьютером можно определить как *роботопьютер* с искусственным интеллектом, способный соперничать по своим возможностям с человеком, выполняющим те же функции. Роботопьютеру можно задавать вопросы о его способности мыслить по-человечески как машине, т.е. предлагать ему пройти известный тест Тьюринга [3].

Тест Тьюринга предложен Аланом Тьюрингом в 1950 году в статье «Вычислительные машины и разум» для проверки, является ли компьютер разумным в человеческом смысле этого слова. Тьюринг предложил свой тест, чтобы заменить бессмысленный, по его мнению, вопрос «может ли машина мыслить?» на более определённый. Тьюринг предсказал, что компьютеры, в конечном счёте, пройдут его тест, но пока что ни одна программа и близко не подошла к прохождению этого теста. По прогнозу до 2099 года от технического директора Google Рэя Курцвейла, компьютер сможет пройти тест Тьюринга, доказывая наличие у него разума в человеческом понимании этого слова, лишь к 2029 году. Это будет достигнуто благодаря компьютерной симуляции человеческого мозга.

Против теста Тьюринга было выдвинуто несколько серьёзных возражений, а именно:

- машина, прошедшая тест, может не быть разумной, а следовать какому-то хитрому набору правил;
- машина может быть разумной, но при этом не уметь разговаривать как человек;
- некоторые разумные люди могут провалить этот тест (маленькие дети или неграмотные);
- если тест Тьюринга и проверяет наличие разума, то он не проверяет сознание (*consciousness*) и свободу воли (*intentionality*), и тем самым не улавливает важных различий между разумными людьми и разумными машинами.

В дискуссиях о тесте Тьюринга, ведущихся на страницах Интернет [4], некоторые называют тест Тьюринга глупостью, против которой существенно возражают другие, полагая, что, во-первых, искусственный интеллект не обязан копировать человека; во-вторых, он может создавать вещи, присущие только его мышлению; в-третьих, человек может судить о продукции искусственного интеллекта по принципу «нравится - не нравится», т.е. сугубо индивидуально.

Тест Тьюринга, действительно, не отражает всей картины проблематики искусственного интеллекта потому, что это совершенно частная вещь. Он был придуман во времена, когда ещё никто толком и не понимал, каким должен быть искусственный интеллект (ИИ). Да и сейчас на просторах Интернета ещё нет единого мнения на этот счёт. Адекватное (хотя бы) общение с человеком можно рассматривать как один из признаков действующего ИИ, но сам факт такого общения не является достаточным для оценки его возможностей и способностей. Следует помнить, что тест Тьюринга был предложен как мыслительный эксперимент, задачей которого было сместить фокус внимания с абстрактных рассуждений о том, может ли машина мыслить (во что в середине XX века мало кто верил) к вопросу о том, как построить машину, которая будет функционально заменять человека. Если такая машина будет построена, то будет абсолютно не важно, называть её мыслящей или нет. Статья Тьюринга привела к соответствующему сдвигу парадигм и многие стали её понимать слишком буквально и вне того научно-исторического контекста, в котором она была написана. Тест Тьюринга может быть гарантированно пройден ИИ только при наличии законченной модели головного мозга человека, что недостижимо в принципе. В рамках же подхода чёрного ящика результат будет неопределённым с той или иной степенью погрешности. Таким образом, тест Тьюринга ничего в итоге не определит, а если создавать ИИ без учёта специфики естественного интеллекта, то тем более [4].

С появлением роботокомпьютеров и роботооператоров предоставляются новые возможности и условия оценивать, доказывать или отвергать способности машин в области интеллектуальной деятельности, т.е. работать с тестом Тьюринга по-новому: открыто и целесообразно, не прибегая к загадочным судьям, скоростям ответов,

наборам хитрых правил и прочим элементам неуловимого искусственного интеллекта, порождаемых естественным интеллектом соревнующихся создателей разговаривающих программ ИИ для прохождения теста Тьюринга.

Используемые в роботооператорах технические средства с соответствующим общесистемным и специальным программным обеспечением всегда будут способны давать вразумительные ответы на вопросы, связанные с уровнем автоматизации и роботизации функционирования тандема «компьютер-роботооператор» в автономном режиме: если он постоянно требует для своей работы человека-оператора, то значит его «ума» ещё недостаточно и надо его обучить или учить, а если он может длительное время работать без участия человека-оператора, то, значит, его «ум» уже достиг достаточно высокого уровня интеллектуальности и роботоспособности, чтобы быть мыслящей и сознательной машиной со значительной свободой воли, чтобы занять своё достойное место среди компьютерных тандемов «компьютер-человек» как в офисах, так и в информационных сетях общего типа. В первом случае можно будет уже говорить: он ещё не мыслит, а во втором случае говорить: он уже мыслит.

Каждый конкретный человек ограничен в своих знаниях. Всё знает только *Человек мира* с большой буквы, ибо он опирается на все знания, которые ему доступны в условиях настоящей цивилизации и не более. В таких же условиях должны работать и наши роботооператоры и роботокомпьютеры. При прохождении различных тестов, да и в процессе самой их автономной работы, им должно быть предоставлено право использовать любую доступную для них информацию из любых источников пространства интернет и других, чтобы отвечать на любые задаваемые при тестировании вопросы, как и обычному человеку-оператору, работающему за обычным сетевым компьютером с учётом времени на поиск и соответствующую обработку полученной новой информации. И это не должно быть каким-то недостатком или наказуемым пробелом в знаниях.

Социально-экономические и производственные предпосылки для разработки роботооператоров и роботокомпьютеров как перспективных компьютерных средств будущего

Интенсивный рост компьютерных и других коммуникативных средств передачи и преобразования информации на предприятиях, в организациях и учреждениях вызывает не только определённое чувство удовлетворения как показатель научно-технического прогресса, но и определённые отрицательные ощущения приближающегося компьютерного «цунами», которое принесёт свои тяжёлые экономические и социальные последствия, о которых уже сегодня необходимо говорить и предпринимать заранее определённые действия и решения, не исключая и выполнения некоторых перспективных научных разработок в области новых компьютерных средств, которые бы противостояли захвату рабочей силы современными компьютерами и способствовали бы повышению эффективности экономической деятельности и в нашей стране, и во всём мире [5].

Остановимся на некоторых статистических данных о росте числа пользователей персональных компьютеров в последние годы.

В 2004 году прогнозировался рост вдвое до 1,3 млрд к 2010 году пользователей персональных компьютеров /Forester Research/ [6].

В 2004 году в мире насчитывалось 700 млн ПК /персональных компьютеров/, в России – 20 млн, в 2008 году уже 1.050.000.000 [7]. Средний рост численности пользователей ПК за период 2004-2011 годов составил около 83–88 млн человек в год.

В 2013 году смартфоны впервые должны были обойти ПК по объёму пользователей. Этот год должен был стать переломным годом для них [8].

По фактору производства персональных компьютеров в мировом масштабе следует, что в условиях нооиндустриализации их количество в мире, испытывая колебания, постоянно растет и нет оснований говорить об их количественном уменьшении, хотя их формы могут меняться [9].

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: увеличение срока использования персональных компьютеров, конкуренция 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 ещё 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.

Что касается патентных исследований в рассматриваемой области роботизации компьютерных технологий, то в начале 2016 года был найден Патент, опубликованный 28.01.2016 г. с заявкой от 06.05.2015 г. под названием «Оборудование, методы и системы независимого от аппаратного оборудования интеллекта автономных роботов», а заявителем являются Neurala, Inc. Патент лишь частично можно отнести к исследуемой области роботизации, о чем свидетельствует его реферат, в котором сообщается следующее: «Как правило, роботы либо запрограммированы на выполнение задач при помощи языка программирования (в текстовом виде или графически), с указанием действий для повторяющихся заданий, либо управляются дистанционно пользователем. Предложенная технология заменяет или улучшает типичное программирование и управление роботом, позволяя пользователю установить аппаратно-агностический (независимый от аппаратного оборудования) интеллект, который использует системы искусственного интеллекта, системы технического зрения и нейронные сети для управления роботом, на основе сенсорного ввода данных, полученных датчиками робота. Характерный интерфейс такого интеллекта позволяет пользователю создавать модели поведения из комбинаций сенсорных раздражителей и действий или ответных реакций робота, а также объединять эти модели поведения для формирования интеллекта. Интерфейс прикладного программирования (API) преобразует выходные сигналы моделей поведения в API запросы и команды индивидуальные для каждого отдельного робота. Это позволит пользователю переносить предложенный интеллект с одного робота на другой без предварительного изучения его специфических команд». Как видно из реферата, кое-где содержание изобретения перекликается с идеями роботизации компьютерных технологий, но в общем можно сказать, что идея роботизации, предлагаемая в настоящей работе, с одной стороны, кажется более простой, но с другой стороны – более сложной, т.к. вопрос стоит о передаче всех функций человека-оператора, работающего за компьютером, его заме-

няющему средству – роботооператору, что не указано непосредственно в изобретении, и поэтому возникает необходимость разработки научно-теоретических основ такого рода новых компьютерных средств.

Поскольку за каждым персональным компьютером и смартфоном можно предполагать человека-потребителя: профессионального или любителя, то становится ясным, какие последствия будут иметь дальнейшие захваты рабочих мест пользователями персональных компьютеров.

Экономисты уже начинают осознавать, что рост численности работающих за компьютерами пользователей ничего хорошего экономике не несёт, лишь только увеличивает себестоимость продукции или производственных затрат, растущих с каждым годом в условиях роста оснащённости производства современной оргтехникой [8]. И тот, кто первым начнёт избавляться от излишнего количества производственных пользователей компьютеров, тот получит существенные экономические выгоды и преимущества в его ценах на производстве продукции или оказании услуг.

Одним из способов хотя бы приостановить эти негативные тенденции является снижение численности работающих за компьютерами за счёт повышения уровня автоматизации информационно-поисковых и вычислительных работ новыми или модернизированными компьютерными средствами.

Такого рода перспективными средствами с повышенным уровнем автоматизации вычислительных и поисковых работ являются реконфигурированные компьютерные средства, в которых человек заменяется на соответствующий антропоморфный *реконфигуратор*, способный выполнять те же функции и работы, которые раньше за него выполнял за компьютером человек-оператор. В этом случае человек как пользователь полностью или частично может быть вытеснен из производственных компьютерных сетей или, по крайней мере, количество операторов в узлах, где ведётся преобразование информации или вычислительные работы, должно резко сократиться или вообще исчезнуть в результате адекватной замены их техническими средствами – *роботокомпьютерами*.

Таким образом, роботокомпьютер и является тем перспективным средством вычислительной техники, которая должна преобладать в сетях или узлах производственных коммуникационных сетей, чтобы применение компьютеров не повышало себестоимости продукции или услуг в работе учреждений, организаций и производств современного типа с расширенным использованием телекоммуникационных сетей и средств компьютеризации производства.

Роботокомпьютер как новое средство преобразования информации и вычислительных работ предполагается состоящим из собственно компьютера и его реконфигуратора.

В минимальной конфигурации компьютер образуют: системный блок, монитор, клавиатура и мышь.

Реконфигуратор антропоморфного типа образуют: две видеокамеры, два микрофона, динамик-громкоговоритель и два манипулятора с блоком управления реконфигуратором с соответствующими каналами передачи информации и взаимодействия между составляющими реконфигуратора и компьютером. Компьютер может работать самостоятельно. Реконфигуратор без компьютера работать самостоятельно не может. **Роботокомпьютер** предназначен для выполнения всех операций, которые выполняет человек-оператор, сидящий за компьютером, которые не требуют творческих решений. В реконфигураторах более высокого уровня необходимо предусматривать блок творческих операций.

Реконфигуратор является своеобразной приставкой к любому компьютеру и превращает любой компьютер в роботокомпьютер, способный выполнять регулярные механико-вычислительные операции посредством манипуляций со средствами управления компьютером, а также выполнять ряд дополнительных операций, связанных с восприятием видеoinформации, аудиоинформации, с распознаванием зрительных образов и речи, выполнять задаваемые команды или самостоятельно принимать решения, которые уже когда-нибудь принимались и хранятся в памяти компьютера, вести диалог с внешним пользователем. Операции, выполняемые реконфигуратором, базируются на программном обеспечении его компьютера, которые он может заказать, используя всю сеть, которая доступна компьютеру и которые он способен выполнить, используя как механико-манипуляционные возможности манипуляторов реконфигуратора, так и виртуальные возможности компьютера.

Реконфигуратор по своим функциональным возможностям призван вытеснить из компьютерных телекоммуникационных сетей человека-оператора и, таким образом, углублять автоматизацию работ, которые он выполняет вплоть до полной автоматизации вычислительных и информационно-поисковых работ. Человек остаётся только в качестве творческого элемента и составляющей части роботокомпьютеров, работающих в технологических цепочках. В конце концов, реконфигуратор будет достаточно полным аналогом человека-оператора, которые сейчас составляют подавляющую массу пользователей работающих компьютерных средств и которых необходимо уже сейчас вытеснять с их рабочих мест, особенно там, где они выполняют тривиальные работы: набор текстов, выполнение регулярных вычислений, поиск информации в сетях, поддержание регулярности операций и т.п.

Известно, что компьютерные технологии, в силу своей специфики, несут в сферу образования унификацию и стандартизацию. Располагая роботокомпьютерами, нет никакой необходимости готовить специально кадры людей-операторов для таких компьютерных технологий, стандартизированных и унифицированных. Намного дешевле обучать роботокомпьютеры, а сэкономленные средства направлять на обучение творчески мыслящих людей, а не «образованцев» по Солженицину [5], которых заменяют реконфигураторы. Лишь в этом случае мы сможем пожинать положительные плоды и завоевания компьютерных технологий, влияние которых с каждым годом усиливается и начинает приносить негатив из-за чрезмерной их насыщенности людьми. Таким образом, можно смело утверждать, что путь совершенствования компьютерных технологий – это путь их насыщения роботокомпьютерами, через использование которых только и возможно повысить интеллектуальный уровень машинного мышления в интеллектуальной деятельности человека.

Негативные влияния компьютерных средств на организм человека как предпосылки для появления роботооператоров и роботокомпьютеров

Одной из важных предпосылок для появления роботооператоров и роботокомпьютеров являются опасные для здоровья человека влияния компьютерных средств на его организм.

Насколько опасным для здоровья человека является персональный компьютер (ПК)? Как именно влияние компьютера сказывается на нашем организме и что думают об этой угрозе специалисты из медицины? Ниже даются ответы на эти и другие вопросы. Особенно это касается человека-оператора, который постоянно работает за компьютером.

Вначале рассмотрим ситуацию, сложившуюся в этой сфере.

В процессе жизнедеятельности человек постоянно находится в зоне действия электромагнитного поля (ЭМП) Земли. Такое поле, называемое фоном, имеет определенный уровень на каждой частоте, который не наносит вреда здоровью человека, и считается нормальным. Природный электромагнитный спектр охватывает волны частотой от сотых и десятых долей герца до тысяч гигагерц.

Линии электропередач, сильные радиопередающие устройства создают электромагнитное поле, в разы превышающее допустимый уровень. Для защиты человека были разработаны специальные санитарные нормы (ГОСТ 12.1.006-84 регламентирует воздействие электромагнитных излучений на человека), в том числе и те, которые запрещают строительство жилых и прочих объектов вблизи сильных источников электромагнитного излучения.

Но зачастую более опасными являются источники слабого электромагнитного излучения, которое действует в течение длительного промежутка времени. К таким источникам относится в основном аудио-видео и бытовая техника. Наиболее существенное влияние на организм человека оказывают мобильные телефоны, СВЧ-печи, компьютеры и телевизоры. Микроволновые печи действуют в основном непродолжительное время (в среднем от 1 до 7 минут), телевизоры наносят существенный вред только при расположении на близком расстоянии от зрителей. Влияние мобильных телефонов на организм человека – это тема отдельного раздела данного ресурса, которую невозможно переоценить. На этом фоне проблема электромагнитного излучения ПК, *то есть влияние компьютеров на организм человека, встает достаточно остро ввиду нескольких причин:*

- компьютер имеет сразу два источника электромагнитного излучения (монитор и системный блок);
- пользователь персонального компьютера лишен возможности работать на безопасном расстоянии от него;
- длительное время влияния компьютера для современных пользователей может составлять более 12 часов при официальных нормах, запрещающих работать на компьютере более 6 часов в день (ведь помимо рабочего дня человек часто сидит за ПК по вечерам, решая свои вопросы).

Кроме этого существуют несколько вторичных факторов, которые усугубляют ситуацию. К ним можно отнести работу в тесном непроветриваемом помещении и концентрацию множества ПК в одном месте.

Теперь рассмотрим более подробно негативное влияние электромагнитного излучения (ЭМИ) от монитора и системного блока компьютера.

Монитор, особенно его боковые и задние стенки, является очень мощным источником ЭМИ. И хотя с каждым годом принимаются все более жесткие нормы, ограничивающие мощность излучения монитора, это приводит лишь к нанесению более качественного защитного покрытия на лицевую часть экрана, а боковые и задняя панели все также остаются мощными источниками излучения.

Согласно последним исследованиям человеческий организм наиболее чувствителен к электромагнитному полю, находящемуся на частотах 40 – 70 ГГц, так как длины волн на этих частотах соизмеримы с размерами клеток и достаточно незначительного уровня электромагнитного поля, чтоб нанести существенный урон здоровью человека. Отличительной же особенностью современных компьютеров является увеличение рабочих частот центрального процессора и периферийных устройств, а также повышение потребляемой мощности до 400 – 500 Вт. В результате этого

уровень излучения системного блока на частотах 40 – 70 ГГц за последние 2 – 3 года увеличился в тысячи раз и стал намного более серьезной проблемой, чем излучение монитора.

Повышенный электромагнитный фон в значительной степени обеспечивает влияние ПК на здоровье людей. В результате продолжительной работы за компьютером в течение нескольких дней человек чувствует себя уставшим, становится крайне раздражительным, часто отвечает на вопросы однозначными ответами, ему хочется прилечь. Такое явление в современном обществе получило название *синдром хронической усталости* и согласно сведениям официальной медицины не поддается лечению.

Электромагнитное излучение наибольшее влияние оказывает на иммунную, нервную, эндокринную и половую систему. Иммунная система уменьшает выброс в кровь специальных ферментов, выполняющих защитную функцию, происходит ослабление системы клеточного иммунитета. Эндокринная система начинает выбрасывать в кровь большее количество адреналина, как следствие, возрастает нагрузка на сердечно-сосудистую систему организма. Происходит сгущение крови, в результате чего клетки недополучают кислород. У человека, в течение длительного времени подвергавшегося электромагнитному излучению, уменьшается сексуальное влечение к противоположному полу (отчасти это является следствием усталости, отчасти вызвано изменениями в деятельности эндокринной системы), падает потенция. Изменения в нервной системе видны невооруженным глазом. Как уже отмечалось выше, признаками расстройства являются *раздражительность, быстрая утомляемость, ослабление памяти, нарушение сна, общая напряженность, люди становятся суетливыми*.

Таковы последствия влияния электромагнитного излучения компьютера на здоровье человека. В качестве защитных мер можно назвать регулярные прогулки на свежем воздухе, проветривание помещения, занятия спортом, соблюдение правил работы за компьютером, работа с хорошей техникой, которая удовлетворяет существующим стандартам безопасности и санитарным нормам.

Люди работают за компьютерами на работе, отдыхают с компьютерами дома, компьютеры помогают людям, заменяя им память, помогая в вычислениях, развлекают. Но, к сожалению, не все так безоблачно.

За все нужно платить и, полагаясь на помощь электронных друзей, люди теряют нужду в применении и тренировке собственных способностей. Помнить, думать, передвигаться...

Итак, чем же опасны наши вездесущие инструменты, как свести их негативное влияние к минимуму? Обратимся к позвоночнику, глазам и нервам.

Позвоночник

Проблемы. Длительное сидение без изменения положения тела ведет к устойчивой нагрузке одних групп мышц и отсутствию нагрузки на других группах. Вследствие чего в одних группах мышц начинаются *болевые проявления и усиленное развитие*, а другие постепенно *деградируют* за ненадобностью. В сумме такая асимметричность развития мышц приводит к искривлению позвоночника (сколиозу) и разрушению межпозвоночных дисков (остеохондрозу).

В случае если рабочее место оборудовано без учета потребностей пользователя, проблем может быть гораздо больше. В частности, неудобное положение ног, при невозможности устроиться удобнее, может привести к нарушению кровообращения и к варикозному расширению вен.

Решения. Механическое:

1. Подлокотники стула или кресла не должны подпирать локти и заставлять поднимать плечи.
2. Необходимо, чтобы больше половины длины предплечий упирались на стол. Руки не должны быть на весу.

3. Стол должен быть большим и удобным, чтобы на нем легко помещались и при этом не стесняли движения важные документы или дополнительное оборудование.

4. Под столом для ног должно быть достаточно места, чтобы их можно было вытянуть или согнуть. Также под стопы можно положить клиновидную подставку - это снимет напряжение мышц голени.

5. Клавиатуру необходимо располагать на специальной полочке, на уровне ниже груди. Руки лежат на клавиатуре согнутые в локтях под углом примерно 90°, плечи при этом расслаблены. Мышь располагается рядом с клавиатурой на той же полочке, а не на самом компьютерном столе.

6. Выбирая кресло, нужно отдать предпочтение модели, у которой регулируются высота и наклон спинки, а также снабженной анатомической спинкой, широкими подлокотниками и колесиками для легкого перемещения. Кресло не должно быть слишком жестким или чрезвычайно мягким.

7. Избегайте синтетических тканей обивки, накапливающих статическое электричество.

Физическое:

Каждые 2 часа нужно делать упражнения на расслабление мышц шеи и спины:

- > вращение головой,
- > движения плечами,
- > вращение руками в лучезапястных, локтевых и плечевых суставах,
- > наклоны из положения стоя,
- > наклоны вправо и влево, не вставая со стула (старайтесь руками достать пола по бокам от стула).

Глаза

Проблемы. Из-за долгой работы за компьютером может появиться *синдром компьютерного зрения*: сложно сосредоточить фокус на чем-либо. Происходит это из-за того, что чтение с монитора осуществляется несколько по-другому, чем с бумаги: другая траектория движения глаз, черный цвет не совсем черный, белый – не совсем белый, ближе к краям экрана резкость ухудшается и все это напрягает глаза.

Постоянная усталость приводит к нарушению кровообращения в глазных мышцах, что негативно сказывается на их работе и приводит к развитию близорукости. Симптомы того, что зрение начало ухудшаться – возникающее жжение, покраснение белков, расплывающиеся предметы, слезящиеся глаза, боли в области глаз и лба, боль при движении глаз.

Решения. Механическое:

1. Купить монитор с хорошей защитой.

2. Установить монитор:

- > под углом 10–15 градусов к линии горизонта,
- > на уровне глаз или ниже,
- > на расстоянии 60–70 сантиметров от глаз,
- > регулярно стирать пыль с экрана,
- > установить настройки монитора таким образом, чтобы изображение не мерцало, не было слишком тусклым или ярким, не было размытым.

Физическое:

1. Выполнять упражнения:

> каждые 2–3 часа нужно давать глазам 15-минутный отдых. Для детей перерыв должен быть чаще: детям 12–14 лет - каждые 45 минут, в 15–17 лет - каждый час,

> в течение 5-10 минут нужно смотреть вдаль в небо или за горизонт,

> на 1-2 минуты закройте глаза,

> быстро поморгать,

> утром и вечером выполнять гимнастику для глаз:

– не поворачивая голову во время упражнения, переведите взгляд в правый нижний угол, затем в левый верхний, в левый нижний и в правый верхний. Повторить 5 раз в одном и 5 раз в обратном направлении;

– в течение 2–3 секунд смотрите вдаль прямо перед собой, старайтесь уводить взгляд все дальше и дальше, не останавливая его, затем поставьте палец на расстоянии 25–30 сантиметров от глаз и посмотрите на него 5 секунд. Повторить 10 раз;

– вдохните и зажмурьте глаза – при этом необходимо напрячь мышцы шеи, лица и головы. Задержите дыхание на 2–3 секунды, потом на выдохе быстро и широко откройте глаза. Повторить 5 раз;

– двумя пальцами – указательным и средним – выполняйте поглаживание закрытых глаз, вибрацию, не сильные нажимы. Выполнять 30 секунд.

Нервы

Проблемы:

Такие вещи, как зависание компьютера, вирусные атаки, медленное функционирование, перебои с электричеством и потеря данных могут послужить толчком к серьезным неполадкам в нервной системе человека.

Повышается *раздражительность, нервозность, агрессивность, стресс* следует за стрессом.

Электромагнитное излучение от монитора и системного блока также добавляет свою ложку дегтя – нарушает передачу импульсов по нервным окончаниям. Вследствие чего могут начаться *сбои в вегетативной нервной системе, патология центральной нервной системы, нарушение умственной деятельности*. Весь этот «замечательный букет» сопровождается *головокружением, неврозами, быстрой утомляемостью, повышением сонливости и неврологическими заболеваниями*.

Решения. Механическое:

1. Купите мощный компьютер с надежным блоком питания, быстрым процессором и надежной памятью.

2. Установите блок бесперебойного питания, это защитит ваш компьютер от сбоев электричества, ваши данные от уничтожения, а вас от потери нервных клеток.

3. Пользуйтесь хорошим ковриком для мыши, чтобы между мышкой и поверхностью не было зазора, и курсор на экране не скакал в неизвестных направлениях.

Логическое:

1. Структурируйте информацию для облегчения поиска данных.

2. Делайте резервные копии нужной информации.

3. Пользуйтесь хорошим антивирусом и файрволом.

Физическое:

1. Для того чтобы защитить свой организм от вредного влияния электромагнитного поля, нужно периодически покидать помещение, в котором вы работаете.

2. Постарайтесь чаще гулять, общаться с другими людьми, отвлекаться от получаемых стрессов, занимаясь другими делами, не связанными с компьютером.

Как видно, общение с нашими электронными помощниками несет не одну только пользу и желательно об этом помнить. Также легко понять, что предлагаемые выше санитарно-гигиенические средства защиты от компьютера, во-первых, не так легко выполнить и, как правило, не выполняются (по нашим наблюдениям!), и, во-вторых, не так уж они и совершенно защищают человека-оператора, который по роду службы должен выполнять свою работу. Наилучшим средством защиты человека от вредного воздействия компьютера была бы его полная замена роботом-оператором той или иной конструкции, но способного выполнять всё то, что до него делал человек.

Искусственный интеллект в антропоморфных робототехнических системах как предпосылка создания робтооператоров и робтокомпьютеров

В последнее время на страницах научных журналов, в сети Интернет, на научных конференциях и семинарах и даже в средствах массовой информации всё больше и больше дискутируется вопрос о возможности создания искусственного интеллекта как средства усиления и реализации умственных способностей, подобных умственным способностям самого человека как одного из замечательных феноменов природы и общества.

Характерным является тот факт, что в дискуссии участвуют как уже бывалые учёные и специалисты, так и только вступающие на научную стезю аматоры и будущие учёные и естествоиспытатели.

Приводятся аргументы за и против объективного и субъективного характера, рассматриваются структуры и функции машин настоящего и будущего, обладающие якобы интеллектом.

С другой стороны, выставляются противоположные мнения о том, что все эти аргументации не имеют никакого отношения к интеллекту и являются тупиковыми исследованиями и разработками в области искусственного интеллекта. Характерно, что все проблемы искусственного интеллекта, как правило, связываются с компьютерными технологиями и не обращается внимания на то, что компьютерная техника – не панацея и не единственное средство решения всех интеллектуальных проблем мыслительной и творческой деятельности человека как такового. Да и никто ещё не доказал, что человек действует и мыслит так же, как и какая-то, пусть даже и сверхсовременная вычислительно-логическая машина или аппарат. Наличие компьютерных шахматистов и футболирующих роботов ещё ни о чём серьёзном в области конструирования искусственного интеллекта не говорят. А известный тест Тьюринга определяет лишь сходство конечных результатов функционирования систем, но абсолютно ничего не говорит о подобии внутренних и внешних структур аппаратов, выдающих эти конечные результаты якобы их интеллектуальной деятельности.

Не следует забывать и о том, что в общефилософском случае сходство функций не предполагает сходства их порождающих структур, на чём собственно и построена возможность использования вычислительных структур в качестве универсальных средств моделирования функций как технических, так и биологических систем. С другой стороны, от сходства двух аппаратов или систем следует ожидать и сходства их функций. Это, возможно, и вводит в заблуждение многих исследователей и учёных в области искусственного интеллекта, которые говорят о тупиках и прочих недостатках научно-технического направления «искусственный интеллект».

Верным следует считать принцип: если конструкции двух аппаратов одинаковы, то из этого обязательно следует и полное сходство выполняемых ими функций. Иначе быть не может. Это можно принять за аксиому. И тут же следует вывод, что: если мы пожелаем получить некоторую функцию или действие известного нам существа или конструкции, то при прочих неизвестных обстоятельствах, порождающих эту функцию, мы вынуждены конструировать это существо или объект, или машину. Другого пути у нас нет. Особенно это относится к биологическим системам или организмам и, в частности, к построению систем, воспроизводящих весь комплекс функций и действий человека как прототипа тех же антропоморфных роботов-автоматов и интеллектуальных мозгоподобных мыслящих творческих систем.

Несмотря на то, что с использованием современных вычислительных средств и формальных методов удаётся моделировать и, таким образом, воспроизводить достаточно сложные человекоподобные операции и действия, в том числе и интеллектуального характера, основная деятельность человека как творческого существа пока остаётся за бортом достижений современной науки и техники и пока что ещё не видно никаких перспектив в этой области, хотя о возможности появления искусственного разума к 2029 году можно уже прочесть в заявлениях знаменитого американского изобретателя Рея Курцвейла – одного из 18 выдающихся мыслителей современности, избранных национальной инженерной академией США, в настоящее время являющимся техническим директором Google.

Оптимизм Курцвейла основывается на возможностях неформального соединения человеческого организма и, в частности, мозга с встраиваемыми аппаратами и устройствами с применением нанотехнологий и других возможностей проникнове-

ния в головной мозг (через капилляры и непосредственное взаимодействие с человеческими нейронами), порождая способности испытывать эмоции – одного из необходимых факторов обеспечения творческих способностей человека.

Общая мысль учёного состоит в том, что наша цивилизация уже сегодня является машинно-человеческой: машины осуществляют сотни видов деятельности и на уровне человека или даже лучше. Мы используем их, чтобы приумножить наши умственные и физические возможности. Следующим шагом станет непосредственное слияние человека с машиной. Поэтому уже сегодня мы должны быть готовы и говорить и делать всё, чтобы начать непосредственное конструирование искусственных существ не только подобных самому человеку, как их прототипу, но и равных ему по всем параметрам и структурам его тела, предполагая, что все способности и функции, присущие человеку как сложной биологической машине, появятся сами собой как следствие структурально-функциональных зависимостей, существующих в человеческом организме.

Авторы полностью разделяют эту мысль Курцвейла и уже давно идут по пути реализации идей выдвинутой в Институте проблем искусственного интеллекта концепции создания искусственной личности, предполагающей создание идеальных конструкций или плексусов, реализующих весь комплекс физических и умственных способностей человека разумного и как биологического, и как социального существа.

В основу реализации положено последовательное усложнение создаваемых моделей человека, конструируемого как антропоморфная машина или робот-автомат с последовательно усложняющимися функциями и возможностями по мере изоморфизации его гомоморфных моделей и структур и в конце концов полностью воспроизводящего все структуры и функции человеческого организма вплоть до творческих способностей и выполнения всех физико-механических действий, на какие способен человек как биофизиологическое и социальное существо или машина. О сложности выполнения этой задачи говорить не приходится. Не зря, видно, об этом говорил и первооткрыватель проблематики искусственного интеллекта на постсоветском пространстве академик Поспелов, не советуя начинающим исследователям заниматься конструированием частей человеческого организма и создания плексусов искусственного интеллекта. Возможно, он был знаком с известным высказыванием Фуллера в газете «Сатердей ревью», Нью-Йорк, 1967, которое нельзя не привести: *«... Человек – метаболически регенеративная, на 99 процентов автоматизированная, индивидуально-уникальная система абстрактных форм, где обмен энергии и способность к управлению должны непрерывно расширять, увеличивать, перестраивать и поддерживать в «рабочем» состоянии двусторонний внутренне-наружный инструментальный комплекс, начинающийся с полностью централизованного органического комплекта, а затем разрастающийся в экстракорпорально децентрализованный органический комплект, в котором как внутренние, так и внешние системы состоят из прогрессивно чередующихся и взаимотрансформируемых химических, молекулярных и анатомических структурно-моделирующих процессов».*

При всей сложности и практического решения и теоретического обоснования возможностей создания искусственного интеллекта фактически невозможно остановить исследования, ведущиеся во многих развитых странах мира по тем или иным направлениям этой проблемы.

Разрабатываются антропоморфные робототехнические системы гуманоидного типа. Конструируются физико-математические реализации отдельных органов и систем органов человека различных модификаций и разного рода исполнений. Появились

искусственно создаваемые органические ткани для конструирования органов человека. Идёт широкое наступление как на создание умственных и аналогов физических функциональных элементов человеческого тела. В целом можно говорить о начале непосредственного конструирования человека как такового. Есть надежда, что этот процесс будет ускоряться и ускоряться. Тем более что естественных запретов природы на эти действия не установлено. Поэтому будем надеяться, что уже в наш век будет создан искусственный человек с его телом, душой и духом.

Заключение

В последние годы в Институте проблем искусственного интеллекта были выполнены научно-исследовательские работы фундаментального характера, определяющие, по нашему мнению, магистральный путь развития и совершенствования компьютерных технологий на базе использования достижений в области искусственного интеллекта. Ниже приводятся основные результаты этих теоретических исследований и разработок.

В результате выполнения научно-исследовательской работы «Разработка научно-теоретических основ создания интеллектуальных робототехнических систем гуманоидного типа с усиленными функциями искусственного мышления и механического действия» и других исследований в области искусственного интеллекта были получены результаты, которые предполагалось использовать для разработок наукоёмких технически сложных роботов-автоматов или так называемых роботопьютеров или «бюстеров», предназначенных для использования как в офисах, так и для индивидуального использования.

На основе представлений о гомоморфных и изоморфных моделях человека как прототипа создаваемых интеллектуальных робототехнических систем было выполнено доказательство возможности создания роботов-автоматов, способных выполнять все действия и функции, которыми обладает человек разумный, не исключая и функции мышления или искусственного интеллекта. В отличие от тезиса Тьюринга, используемый в исследовании принцип глубоких аналогий, моделирования и копирования принципиально решает вопрос о возможности создания искусственного человека или искусственной личности.

В последнем исследовании по теме «Разработка научно-теоретических основ создания роботизированных компьютерно-аппаратно-механических комплексов широкого назначения, способных к восприятию и переработке звуковой, сетевой, визуальной и речевой информации и выполнению манипуляционных действий и движений, подобных к действиям и движениям человека» были обобщены полученные результаты текущих и предыдущих исследований с целью обоснования возможности создания более близких к реализации роботизированных компьютерных средств: роботооператоров и роботопьютеров, которые позволили бы заменить человека-оператора, работающего за компьютером и, таким образом, вытеснить его из вычислительных и информационно-поисковых процессов индивидуальных и телекоммуникационных сетей. Человеку будет предоставлена только функция мониторинга процессов или внешнего руководителя.

В настоящем обзоре были рассмотрены все основные предпосылки для будущих исследований и разработок в области создания средств роботизации компьютерных технологий, в которых человек может быть полностью отстранен от выполнения даже и тех ручных операций, которые он в настоящее время вынужден выполнять, работая за компьютером. В перспективе мы должны прийти, в конце концов, к безлюдным компьютерным технологиям преобразования информации.

Список литературы

1. Ющенко А. С. Человек и робот – совместимость и взаимодействие [Текст] / Ющенко А. С. // Экстремальная робототехника : Труды 7-го международного симпозиума (2–3 октября 2013). – Санкт-Петербург. – С. 40–46
2. Иванова С. Б. Роботизированные компьютерно-аппаратные комплексы широкого назначения: необходимость и проблемы создания [Текст] / С. Б. Иванова, И. С. Сальников, Р. И. Сальников // Проблемы искусственного интеллекта. – 2015 – № 0(1). – С. 50–62.
3. Тест Тьюринга [Электронный ресурс]. – Режим доступа : ru.wikipedia.org.
4. Супоницкий А. Тест Тьюринга – глупость [Текст] / Супоницкий А. – [Электронный ресурс]. http://vk.com/board133504#/topic-133504_24982699.
5. Краснощёков П. С. Компьютеризация... будем осторожны [Текст] / П. С. Краснощёков // Математика в высшем образовании. – № 5. – 2007. – С. 65-74.
6. [Электронный ресурс]. – Режим доступа : www.cnews.ru/news/line/index.shtml?2004/12/15
7. [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://shkolazhizni.ru/archive/0/n-13451/>
8. [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://top.rbc.ru/economics/04/01/2013/839395.shtml>
9. Анопrienko А. Я. Четвертая индустриализация Донбасса [Текст] / А. Я. Анопrienko, В. С. Литвиненко. – 2015.
10. [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://elsmog.ru/index.php/vliaynieemi/pcemi.html>
11. [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://liza-arzamasova.clan.su/forum/36-321-1>
12. Курцвайль Р. Искусственный интеллект появится через 20 лет [Текст] [Электронный ресурс] / Курцвайль Р. – Режим доступа : <http://science.compulenta.ru/348953/>
13. Сальников И. С. Проблемы заглавной теории систем штучного интеллекта [Текст] / И. С. Сальников // Труды междунар. Конф. «Знание – Диалог – Решение». – Ялта, 1997. – Т. 1. – С.70–80.
14. Сальников И. С. Антропоморфно-гуманоидные роботы: эволюция, проблемы, перспективы [Текст] / И. С. Сальников, Р. И. Сальников // Искусственный интеллект. – № 3. – 2006. – С. 39–46.

References

1. Yuschenko A.S. Chelovek i robot – sovместimost i vzaimodeystvie. *Ekstremalnaya robototekhnika* [Extreme Robotics]. Proc. of the VII International Symposium, St. Petersburg, 2-3th of October 2013, pp. 40-46.
2. Ivanova S.B., Salnikov I.S., Salnikov R.I. Multipurpose robotic computing hardware systems: need and problems of development. *Problemy iskusstvennogo intellekta* [Problems of Artificial Intelligence], Donetsk, 2015, no. 0(1), pp. 50-62.
3. The Turing test. *Wikipedia*. Available at: https://en.wikipedia.org/wiki/Turing_test
4. Suponitskiy A. *Test Tyuringa – glupost* [The Turing test is nonsense]. Available at: http://vk.com/board133504#/topic-133504_24982699.
5. Krasnoschyokov P.S. *Kompyuterizatsiya... budem ostorozhny* [Computerization...let's be carefull]. *Matematika v vysshem obrazovanii* [Mathematics in Higher Education], no. 5, 2007, pp. 65-74.
6. *CNews*. Available at: www.cnews.ru/news/line/index.shtml?2004/12/15
7. Sidorov V. Skol'ko nas, kakimi my byli, chego dostigli, chto zhdet nas zavtra? IKT v tsifrah. *Shkola Zhizni*. Available at: <http://shkolazhizni.ru/archive/0/n-13451/>
8. V 2013 smartfony v pervye obidut PK po ob"emu pol'zovatelei. *RBK*. Available at: <http://top.rbc.ru/economics/04/01/2013/839395.shtml>
9. Anoprienko A.Ya., Litvinenko V.S. *Chetvertaya industrializatsiya Donbassa* [The fourth industrialization of Donbass], 2015.
10. Vliyanie komp'yutera na organizm cheloveka. Available at: <http://elsmog.ru/index.php/vliaynieemi/pcemi.html>
11. Drug moi, vrag moi. Komp'yuter. *Liza Arzamasova. Forum*. Available at: <http://liza-arzamasova.clan.su/forum/36-321-1>
12. Kurzweil R. *Iskusstvenniy intellekt poyavitsya cherez 20 let* [The AI will appear in 20 years]. Available at: <http://science.compulenta.ru/348953/>
13. Salnikov I.S. Problemy obshey teorii sistem iskusstvennogo intellekta. *Proc. of the International Conference "Knowledge-Dialogue-Solution"*. Yalta, 1997, vol. 1, pp.70-80.
14. Salnikov I.S., Salnikov R. I. Antropomorfno-gumanoidnye roboty: evolyutsiya, problemy, perspektivy. *Iskusstvenniy intellekt* [Artificial Intelligence], no. 3, 2006, pp. 39-46.

RESUME

S. B. Ivanova, I. S. Salnikov, R. I. Salnikov
Robot-operators and Robotic Computers:
Prerequisites for Creation and Imaging

The wide spread of computer technologies in social, production and management spheres of life raises a number of new problems related to the role and place of the human as the determining factor and element of these processes (the main ones are given in the review).

All these factors, as well as a number of other identified prerequisites of scientific, technical, technological, and valeological character, raise the problem of consistent exclusion of the human, as the leading element for the computational and logical processes of computer technology, and his replacement with appropriate new technical means capable of performing the same functions as human-operators participating in these process chains.

Such means, according to the authors, nowadays can become the so-called "robot-operators" and "robot computers", capable of partially or completely replacing the human-operator in his work on a personal computer.

This paper considers the prerequisites for creation of such means of computer technologies and their functioning; the images of their possible implementation in the present and future; as well as the state of theoretical researches and applied developments in this field of artificial intelligence.

The methodology of future research and development should be based on the concept of solvability in principle of the problem of artificial thinking and creation of anthropomorphic robots and an artificial personality.

The human-user working on the computer is the most suitable conceptual prototype and image for all the created intellectual as well as physical and mechanical solutions that are designed to replace him as a robot-operator and a real-type robot-computer in the physical or virtual space of the computer.

The results of this study can be used as a basis for setting the tasks of theoretical and applied research and development of research projects.

Статья поступила в редакцию 24.04.2017.