

Объединенный институт проблем информатики  
Национальной академии наук Беларуси

XXII Международная  
научно-техническая конференция

**РАЗВИТИЕ ИНФОРМАТИЗАЦИИ  
И ГОСУДАРСТВЕННОЙ СИСТЕМЫ  
НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ**

**РИНТИ-2023**

16 ноября 2023 г., Минск

Доклады

Минск  
ОИПИ НАН Беларуси  
2023

УДК 002; 004

**Развитие информатизации и государственной системы научно-технической информации (РИНТИ-2023)** : доклады XXII Международной научно-технической конференции, Минск, 16 ноября 2023 г. – Минск : ОИПИ НАН Беларуси, 2023. – 400 с. – ISBN 978-985-7198-15-3.

Представлены доклады XXII Международной научно-технической конференции «Развитие информатизации и государственной системы научно-технической информации» (РИНТИ-2023), Минск, 16 ноября 2023 г., в которых рассмотрены концептуальные основы создания Единого республиканского центра организации доступа к мировым электронным информационным ресурсам, результаты научно-методического обеспечения развития информатизации в 2022–2023 гг., роль человеческого капитала в развитии цифровизации и информационного общества в контексте качества образования, состояние и перспективы цифрового развития Республики Беларусь, вопросы непрерывной подготовки кадров в области кибербезопасности для цифровой трансформации и цифрового развития отраслей экономики Беларуси, необходимые условия технологического суверенитета в сфере ИКТ, факты истории создания белорусской вычислительной техники и др.

Рассмотрены вопросы научно-методического, информационного, технологического и правового обеспечения цифровой трансформации, проектирования и внедрения автоматизированных систем научно-технической информации, библиотечно-информационных систем и технологий, публикационной активности ученых, а также искусственного интеллекта и когнитивных технологий в информатизации.

Материалы конференции будут полезны специалистам в области информационно-коммуникационных технологий, занимающимся научно-методическим обеспечением информатизации и решением задач построения ИТ-страны, цифровой экономикой, разработкой и внедрением автоматизированных информационных систем управления, систем научно-технической информации, автоматизированных библиотечно-информационных систем и технологий, а также развитием информационной инфраструктуры Беларуси и других стран, реализацией проектов государственных и отраслевых программ в сфере информатизации.

Одобрены программным комитетом и печатаются по решению редакционной коллегии Объединенного института проблем информатики Национальной академии наук Беларуси в виде, представленном авторами.

#### **Научные редакторы:**

доктор военных наук, кандидат технических наук, доцент С. В. Кругликов  
кандидат технических наук, доцент Р. Б. Григянец  
кандидат технических наук, доцент В. Н. Венгеров

ISBN 978-985-7198-15-3

© ГНУ «Объединенный институт проблем информатики Национальной академии наук Беларуси», 2023

|   |     |
|---|-----|
| <b>Бойко И. М.</b><br>Семантическое кодирование действий и смыслообразование<br>с помощью универсального семантического кода.....   | 336 |
| <b>Стрельченко О. А.</b><br>Применение метода многомерного шкалирования<br>для распознавания когнитивных намерений .....  | 338 |
| <b>Стрельченко О. А.</b><br>Человечность и искусственный интеллект .....  | 343 |
| <b>Северин А. В.</b><br>Методы измерения меры сходства стимулов<br>с помощью многомерного шкалирования .....  | 349 |
| <b>Лосик Г. В., Чубаров С. И.</b><br>Алгоритм распознавания индивидуальных мотивов изучения<br>как личностных параметров .....  | 354 |
| <b>Бобрик А. П.</b><br>О возможности существования третьей сигнальной системы.....  | 359 |
| <b>Назаров А. С.</b><br>Программный эксперимент с апробацией методов траекторной генерации<br>перцептивного действия в когнитивных моделях антрополоподобных локомоций..... | 365 |
| <b>Северин А. В.</b><br>Когнитивный робот и мотивы человека при манипулировании виртуальными<br>трехмерными объектами.....  | 370 |
| <b>Филипеня О. Л.</b><br>Информационный аспект интеллектуальной деятельности .....  | 374 |
| <b>Потапов Б. В.</b><br>Компьютерное зрение в исследовании процессов произвольного<br>запоминания с эмоциональным подкреплением.....  | 378 |
| <b>НАШИ АВТОРЫ.....</b>   | 382 |
| <b>ИМЕННОЙ УКАЗАТЕЛЬ .....</b>  | 392 |

## КОГНИТИВНЫЙ РОБОТ И МОТИВЫ ЧЕЛОВЕКА ПРИ МАНИПУЛИРОВАНИИ ВИРТУАЛЬНЫМИ ТРЕХМЕРНЫМИ ОБЪЕКТАМИ

А. В. Северин

Брестский государственный университет им. А. С. Пушкина (БрГУ), Беларусь

*Описаны основные алгоритмы изучения когнитивных мотивов и действий человека. Проанализированы результаты эмпирического исследования когнитивных мотивов человека при помощи программы «Истон-28», определены характеристики когнитивных мотивов по итогам бесед с испытуемыми.*

Современные информационные технологии предоставляют возможности сбора большого количества различных данных при навигации пользователей в Интернете, а также предоставляют возможности анализа и оценки таких данных. При этом важным аспектом решения проблемы распознавания мотивов поведения пользователей в информационном пространстве является создание математического языка описания динамического процесса осмотра цифровых объектов и алгоритма сравнения осмотра и мотивации с базовым или эталонным осмотром, мотивацией.

Используя методы распознавания и методы принятия решений, системы выбора признаков, а также алгоритмы очистки массива всех векторов мотивов от шумов, был разработан алгоритм определения схожести и тождественности испытуемых по траекториям осмотра объектов [1–4].

Согласно Л. М. Веккеру, к когнитивным (или познавательным) процессам относят следующие: ощущение, восприятие, мышление [1]. Соответственно, к данным процессам относят и познавательные (когнитивные) действия в процессе восприятия, мышления и др.

В психологии существуют два основных алгоритма изучения когнитивных действий восприятия: с предметами константной, жесткой формы – «рука – глаз» (сначала развитие движений рук при изучении предметов, потом движений глаз, т. е. «рука учит глаз воспринимать жесткость предметов константной формы») и, наоборот, с предметами вариативной формы – «глаз – рука» (сначала развитие движений глаз при изучении предметов, потом движений рук, т. е. «глаз учит руку воспринимать мягкость, гибкость предметов вариативной формы») [4].

Исследования ученого Г. В. Лосика показывают, что существует отдельный вид перцептивных действий, который относится к типу гностических и отвечает за наполнение психического образа дополнительной информацией о вариативности его формы [3]. При нанесении на объект воздействий субъект осуществляет следующие действия: манипуляции с предметом руками, ногами, губами, челюстями, языком, поворотом глаз, головы, туловища. В результате такого воздействия на объект происходит некоторый скачок в его состоянии. Параллельно с воздействием на объект перцептивная система ведет регистрацию и обработку информации об изменении его состояния. Таким способом она накапливает информацию о форме изучаемого объекта и его динамике.

Г. В. Лосик описывает алгоритм двукратного «фотографирования», который использует человек, но завуалировано, когда совершает перцептивное воздействие рукой на предмет. Ребенок выучивается наносить на предмет быстрое перцептивное воз-

действие, «фотографировать» его дважды, вычитать из второго снимка первый и, таким образом, дополнительно к объективной информации о форме предмета накапливать в сознании информацию о степенях свободы этой формы. Но не о всех возможных, а о части их, ибо именно в спектре совершенных субъектом действий над объектом отражается спектр жизненных мотивов субъекта познать этот объект [3].

В период 2016–2023 гг. под руководством доктора психологических наук Г. В. Лосика сотрудниками ОИПИ НАН Беларуси и БрГУ (А. В. Северин) были проведены исследования, показавшие возможность применения антропологического подхода в экспертных системах искусственного интеллекта, а также создания и обучения когнитивного робота для решения задачи автоматического распознавания когнитивных мотивов у человека. В частности, была предложена методика выдвижения встречных гипотез как антитеза статистической методике в распознавании когнитивных замыслов человеком, разработаны основные блоки тренажера, реализующего деятельность по управлению трехмерными объектами с помощью программных средств, проведена его апробация, раскрыт когнитивный механизм осмотра человеком поверхности трехмерного объекта путем его вращения или кругового осмотра.

Результаты исследований показали, что человек при изучении характеристик объектов окружающего мира выдвигает некоторые индивидуальные псевдоинтеллектуальные гипотезы, исходя из своего субъективного опыта. Так как поведение обусловлено во многом мотивами, т. е. тем, ради чего человек совершает те или иные действия, то приоритетность выявления этих мотивов для исследователя становится очевидной. Поведение человека может быть хаотичным как отражение воздействий стимулов окружающей биологической, социальной среды окружения. Однако в случае познавательной активности, при изучении характеристик объектов окружающего мира, приходится говорить о новом виде поведения – когнитивном (иначе говоря, направленным на познание, анализ и последующий синтез характеристик объектов, и поэтому такое поведение респондента может быть названо с определенной долей условности «когнитивным роботом»).

В психологии установлено, что когнитивные мотивы человека проявляются в определенной деятельности человека и характеризуют его познавательную активность. Мотивы – это побуждения к деятельности, то, ради чего совершаются действия и движения человека с некоторым объектом, материалом и др. К числу базовых когнитивных мотивов человека можно отнести следующие: посмотреть объект слева, справа, с обратной стороны, снизу, сверху, фронтально.

Также осуществление анализа поведения человека с объектами возможно и в виртуальной среде, на специальном тренажере. Для этого была создана программа «Истон», в которой включены модули для анализа и последующего синтеза в псевдоинтеллектуальном поведении когнитивного робота искусственных последовательностей реализации мотивов. В программном обеспечении заложен алгоритм определенного поворота объектов под разным углом как самой программой, так и человеком, также человек может регулировать угол поворота объектов трехмерного плана под некоторым углом, создавать оси вращения, по которым можно впоследствии провести анализ его псевдоинтеллектуальных действий с трехмерными объектами на экране монитора.

Логично предположить, что в зависимости от наличия разных мотивов и предпочтительности некоторых объектов для человека возможно и выявление особенностей и различий в характере действий с объектами, манипуляции с ними на экране монитора, а также и в направленности самого поведения человека. Когнитивный робот имеет возможность осуществить следующий набор из базовых когнитивных мотивов: по-

смотреть объект слева, справа, с обратной стороны, снизу, сверху, фронтально, повернуть символ.

В программном обеспечении заложен алгоритм определенного поворота объектов под разным углом как самой программой, так и человеком. Также человек может регулировать угол поворота объектов трехмерного плана под некоторым углом, создавать оси вращения, по которым можно впоследствии провести анализ его псевдоинтеллектуальных действий с трехмерными объектами на экране монитора. Логично предположить, что в зависимости от наличия разных мотивов и предпочтительности некоторых объектов для человека возможно и выявление особенностей и различий в характере действий с объектами, манипуляции с ними на экране монитора, а также и в направленности самого поведения человека.

Так, например, когнитивный робот имеет возможность осуществить следующий набор из базовых когнитивных мотивов: посмотреть объект слева, справа, с обратной стороны, снизу, сверху, фронтально, повернуть символ. Проблемным вопросом остаются анализ и интерпретация полученных траекторий, осей вращения предметов и соотнесение с реальным поведением респондентов. Предполагается дополнение манипуляций человека на тренажере анкетой или самоотчетом с целью выяснения вышеизложенного.

Искусственная реализация последовательности мотивов человека через манипуляции с трехмерными объектами, возможно, позволит осуществить анализ его субъективных мотивов, в целом его поведения, охарактеризовать некоторые аспекты его когнитивных (познавательных) процессов, таких как внимание, восприятие и др.

Было проведено эмпирическое исследование на выборке студентов БрГУ, подтверждающее возможность синтеза в псевдоинтеллектуальном поведении когнитивного робота искусственных последовательностей реализации мотивов. Применялось программное обеспечение «Истон». Выборка составлена из 40 случайным образом отобранных и участвующих на добровольной основе студентов БрГУ.

С респондентами проводились четыре опыта (посмотреть объект сверху, снизу, слева и справа). Инструкция: «Для просмотра предлагаются последовательно три объекта. Объекты предъявляются и сменяют друг друга автоматически. Объект на экране монитора вращается невидимым человеком согласно некоторому мотиву. Необходимо понять этот мотив, который одинаков во вращении всех трех объектов. Иными словами, обратите внимание на общее действие, которое производит невидимый человек на мониторе со всеми объектами. Ваша задача – определить общий мотив действий, происходящих с тремя предложенными объектами. Затем Вам будет предложен на мониторе четвертый объект. С ним Вам необходимо самому совершить вращательное действие и перенести на новый объект общее действие, совершавшееся с тремя объектами».

В процессе исследования респондентам создавались когнитивные и технические помехи (давались дополнительные задания смотреть на объект и читать книгу на смартфоне, добавлялись различные технические шумы, закрывался частично монитор и др.). Полученные результаты: в условиях помех только шесть студентов смогли повторить необходимое действие с объектом и догадаться о мотиве его совершения, остальные 14 студентов затруднились это сделать.

Также была осуществлена разработка лабораторной модели синтеза в псевдоинтеллектуальном поведении когнитивного робота искусственных последовательностей реализации мотивов. В рамках этой модели реализован принцип сдвига мотива на цель, описанный А. Н. Леонтьевым. Респонденту на экране монитора (программа «Истон») поочередно предлагаются трехмерные объекты с определенной заданной траекторией вращения. Затем ему предлагается выполнить самостоятельные действия с объектом.

В завершение проводится методика «Фокус внимания» (разработчик А. В. Северин) и беседа-самоотчет с респондентом с целью уточнения мотивов псевдоинтеллектуального поведения когнитивного робота и выявления искусственных последовательностей реализации мотивов (иначе говоря, индивидуальной когнитивной траектории восприятия трехмерного объекта) с фиксированием в специальном протокольном бланке.

Вместе с тем следует отметить, что еще не полностью интерпретированными остаются анализ полученных траекторий, осей вращения предметов и соотнесение с реальным поведением респондентов. В связи с этим предполагается провести испытания разработанных модулей программного обеспечения «Истон», реализующих имитацию в когнитивном роботе последовательностей общих и частных когнитивных мотивов на большей выборке студентов.

Вполне очевидным может стать то положение, что искусственная реализация последовательности мотивов человека через манипуляции с трехмерными объектами позволит осуществить анализ его субъективных мотивов, поведения в целом, охарактеризовать некоторые аспекты его когнитивных (познавательных) процессов, таких как внимание, восприятие. Все это будет содействовать улучшению познавательной активности человека, минимизации техногенного вреда для пользователя при использовании технических устройств.

Таким образом, возможно обоснование развития познавательных процессов человека и их совершенствования посредством тренировки на специальных тренажерах, анализ и синтез мотивов поведения пользователя разных гаджетов, разработка рекомендаций по минимизации техногенного вреда для пользователя и усиление интеллектуального и познавательного аспектов при применении технических устройств человеком, повышение конгруэнтности мотива и результата его познавательной активности.

### **Список литературы**

1. Веккер, Л. М. Восприятие и основы его моделирования / Л. М. Веккер. – Ленинград : ЛГУ, 1994. – 241 с.
2. Величковский, Б. М. Психология восприятия / Б. М. Величковский, В. П. Зинченко, А. Р. Лурия. – М. : Изд-во МГУ, 1978. – С. 19–39.
3. Лосик, Г. В. Перцептивные действия человека. Кибернетический аспект / Г. В. Лосик. – Минск : ОИПИ НАН Беларуси, 2008. – 138 с.
4. Северин, А. В. Проблема декодирования цифровых следов личности и ее когнитивных мотивов / А. В. Северин, Г. В. Лосик, В. Е. Морозов // Психологическое здоровье в контексте развития личности : материалы XII Респ. науч.-практ. конф. с междунар. участием, Брест, Брест. гос. ун-т им. А. С. Пушкина, 12 февр. 2021 г. – Брест : БрГУ, 2021. – С. 104–106.