

**Вывод.** Таким образом, распределенная система для сбора данных о компьютерах локальной сети является оптимальным и эффективным решением для автоматизации администрирования. Данная система может быть масштабирована и оптимизирована в зависимости от поставленных задач.

**А. В. Воружев, К. С. Голубич**

Гомельский государственный университет имени Франциска Скорины,  
г. Гомель, Республика Беларусь

## **ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ОБРАТНОЙ СВЯЗИ «ОПЕРАЦИОННАЯ СИСТЕМА – ПОЛЬЗОВАТЕЛЬ» С ПОМОЩЬЮ ЭЛЕМЕНТОВ СИСТЕМ МАШИННОГО ЗРЕНИЯ**

**Введение.** С развитием информационных технологий, а с ними систем взаимодействия человека с вычислительными системами, вопрос об оценке, оптимизации и распознавания обратной связи между операционной системой и пользователем становится не только актуальным, но и решающим для дальнейшего прогресса. Стандартные формы ввода, такие как клавиатура и мышь, изжили себя в условиях, когда каждый аспект взаимодействия пользователя с машиной может быть максимально адаптирован с учетом глубинных когнитивных реакций. В частности, интеграция сенсоров, способных фиксировать и анализировать мимические реакции, движения глаз и другие элементы поведения, представляют собой путь к созданию более современных, интуитивных и динамично адаптируемых интерфейсов.

**Регистрация фокуса внимания пользователя.** Операционные системы современности, в том числе их элементы взаимодействия с пользователем через распознавание образов, демонстрируют значительные успехи в области мимического интерфейса. Аутентификация пользователей посредством распознавания лиц, ставшая массовым стандартом в начале XXI века, является только верхушкой айсберга того, что мы можем достичь в области взаимодействия через когнитивные реакции. Однако, несмотря на очевидные технологические прорывы, реализация таких решений в повседневной практике по-прежнему остаётся ограниченной, что свидетельствует о многослойных проблемах, связанных с интеграцией этих технологий в настоящие вычислительные среды.

В этой связи важнейшим вопросом становится интеграция и синергия различных методов когнитивной оценки, таких как «Eye Tracking» и мимический анализ, с динамикой работы программного обеспечения, эти методы включают в себя окулографию, математический анализ, геометрию, алгоритмы машинного обучения, а также использования глубоких нейронных сетей. Эффективность систем управления взглядом, несмотря на свою потенциальную ценность, сталкивается с проблемой недостаточной корреляции между направлением взгляда и реальным взаимодействием пользователя с системой (рисунок 1). Особенно это очевидно в условиях, когда внимание пользователя отвлечено внешними или внутренними факторами, что приводит к снижению точности взаимодействия и снижению адаптивности интерфейсов.

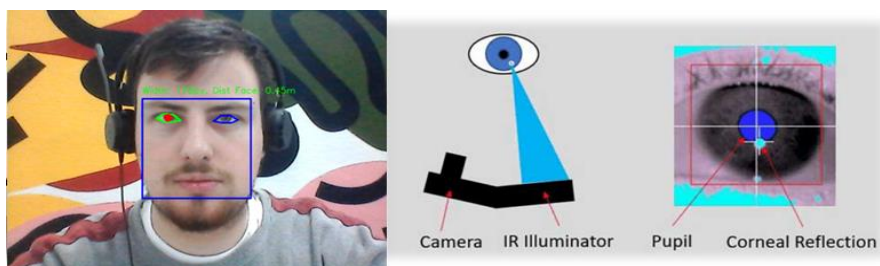


Рисунок 1 – Регистрация направления взгляда оператора

Практические примеры реализации технологии:

*Microsoft HoloLens* – устройство с дополненной реальностью, использующее Windows, которое позволяет взаимодействовать с цифровыми объектами в реальном мире. В некоторых версиях HoloLens используется eye tracking для оптимизации интерфейса и повышения точности взаимодействия.

*Oculus Quest и HTC Vive* – устройства виртуальной реальности, в которых используется eye tracking для более точного отслеживания движений взгляда и повышения уровня взаимодействия с виртуальными объектами. В некоторых случаях это позволяет активировать элементы интерфейса или переходить между экранами, просто взглянув на нужную область.

Технология *Tobii Eye Tracking* – используется в различных устройствах и приложениях для отслеживания движений глаз пользователя и улучшения взаимодействия с интерфейсами. Она интегрирована в игры, обучающие программы и операционные системы, а также помогает людям с ограниченными возможностями взаимодействовать с компьютерами.

В рамках данной парадигмы можно выделить основные категории ситуаций, в которых взаимодействие пользователя с вычислительной можно определить (рисунок 2):

- активное вовлечение пользователя в работу системы;
- отвлечение пользователя вторичными источниками информации;
- отсутствие взаимодействия с системой, погружение в мысли или внешние переживания;
- искажение восприятия и когнитивной нагрузки;
- отсутствие пользователя или присутствие нескольких пользователей.



Рисунок 2 – Категории взаимодействия «операционная система – пользователь»

Активное вовлечение пользователя в работу системы – это классический сценарий, когда пользователь полностью фокусируется на взаимодействии с интерфейсом. В этом случае распознавание когнитивных реакций, таких как изменения выражения лица и движения глаз, может быть использовано для адаптации интерфейса в реальном времени. Системы могут модифицировать отображение информации, улучшать навигацию или предлагать дополнительные опции, опираясь на эмоциональное состояние или когнитивную нагрузку пользователя.

Отвлечение пользователя вторичными источниками информации – эта категория включает в себя два типа факторов:

1. Явные признаки отвлечения такие как, телефонный звонок или беседа с собеседником. В таких случаях система может распознавать, что пользователь отвлечён и автоматически приостанавливать действия, требующие концентрации внимания, или адаптировать интерфейс для более лёгкого восприятия.

2. Неявные признаки отвлечения такие как, использование наушников или перемещение взгляда на вторичные объекты. В этом случае системы должны иметь возможность учитывать, что пользователь может не быть полностью вовлечён в процесс, и корректировать свою реакцию. Например, повышать уровень уведомлений или временно отключать определённые функции.

Отсутствие взаимодействия с системой, погружение в мысли или внешние переживания – это ситуация, когда пользователь может быть эмоционально или психоэмоционально настроен на внешние стимулы такие как, переживания, усталость, стресс или погружён в собственные размышления. Расфокусировка взгляда, изменение мимики являются индикаторами, которые могут быть использованы для корректировки интерфейса, например, для уменьшения когнитивной нагрузки или предложений по паузам в работе.

Отсутствие пользователя или присутствие нескольких пользователей – это ситуация, при которой систему необходимо определить главного пользователя, если система работает в однопользовательском режиме или уметь определять, распознавать взаимодействие с системой нескольких пользователей. Так же возможна ситуация, при которой пользователь не может больше взаимодействовать с системой и вынужден прервать взаимодействие, в данном случае системе необходимо распознать подобное поведение и принять необходимые меры по остановке работы с пользователем и, как вариант решения, перейти в спящий режим.

В рамках исследований на кафедре АСОИ Гомельского государственного университета имени Ф. Скорины разработан прототип системы контроля знаний студентов, позволяющая составлять критическую оценку о качестве онлайн-тестирования в автоматическом режиме.

Программное средство разработано с применением трехзвенной архитектуры, включающей в себя клиентскую часть, серверную часть и базу данных. Клиентская часть информационной системы разработана с применением языка разметки HTML, каскадных таблиц стилей CSS для создания эргономичного пользовательского интерфейса. Серверная часть разработана с применением Python с технологиями Flask, MySQL для базы данных, YOLO v4 для подключения технологий распознавания, OpenCV и TensorFlow.

Система успешно регистрирует наличие пользователя на рабочем месте и фокус его внимания (рисунок 3).



а)



б)



в)



г)

Рисунок 3 – Примеры активного (а) и пассивного (б) – (г) взаимодействия системы

**Заключение.** Для создания по-настоящему эффективных и персонализированных систем обратной связи «операционная система – пользователь» необходимо учитывать не только технические достижения в области распознавания когнитивных реакций, но и тщательно прорабатывать алгоритмы, способные анализировать и интерпретировать изменения в поведении пользователя в самых разнообразных ситуациях. Эти системы должны учитывать, как явные, так и скрытые признаки отвлечения или изменяющегося состояния пользователя, обеспечивая максимальную адаптивность интерфейса. Это требует привлечение не только технических специалистов, а также специалистов по работе с людьми, психоаналитиков, а также иного рода специалистов, что так же является фактором, действующими на эффективность работы систем. Это откроет новые горизонты в области взаимодействия человека с машинами и откроет возможности для создания технически продвинутых, интуитивных, комфортных и эффективных систем, способных не только воспринимать, но и предсказывать реакции пользователя в реальном времени, минимизируя когнитивную нагрузку и повышая удовлетворенность от взаимодействия с системой.

### Литература

1. Иванова, Е. Е. Образование в удаленном доступе: взгляд преподавателя / Е. Е. Иванова // Вестник университета. – 2020. – № 8. – С. 188–193.

**А. Г. Уймин**

Российский государственный университет нефти и газа  
(национальный исследовательский университет) имени И. М. Губкина,  
г. Москва, Российская Федерация

### ЭМУЛЯЦИЯ И АВТОМАТИЗАЦИЯ СЕТЕВЫХ ИНФРАСТРУКТУР ДЛЯ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ: СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ И РЕШЕНИЯ

**Введение.** Разработка сетевой инфраструктуры для научных исследований сегодня становится всё более актуальной задачей ввиду стремительного роста объёмов данных и усложнения научных экспериментов. Увеличение масштабов исследований, требующих анализа больших данных, симуляций сложных систем и тестирования сетевых протоколов, обуславливает необходимость создания гибких и мощных инфраструктур, способных адаптироваться к быстро меняющимся условиям и обеспечивать высокую производительность.

Современные серверные системы предоставляют исследователям инструменты, которые значительно облегчают моделирование и оптимизацию сетевых процессов. Однако без обоснованного использования количественных показателей сложно оценить их реальную эффективность. Актуальность вопроса заключается в том, что исследовательская инфраструктура должна не только соответствовать текущим требованиям, но и быть способной масштабироваться по мере роста объёмов данных и увеличения сложности задач.

Типичные конфигурации серверов, используемых в научных и коммерческих целях, оснащаются 32-ядерными процессорами и до 512 ГБ оперативной памяти, что обеспечивает необходимую производительность для выполнения высоконагруженных задач. Пропускная способность сетей варьируется от 10 до 40 Гбит/с, что позволяет обрабатывать огромные объёмы информации в режиме реального времени, что особенно важно для современных научных проектов. Эти показатели подчёркивают необходимость надёжной, масштабируемой и производительной серверной инфраструктуры для успешного выполнения исследовательских задач.

**Обзор литературы.** Вопросы эмуляции и автоматизации сетевых инфраструктур для научных исследований являются актуальной темой, которая активно развивается благодаря расширению возможностей облачных и контейнерных технологий. Современные