



**МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
Факультет информационных технологий**



**Научные проекты факультета информационных технологий МГППУ**

**2017 год**

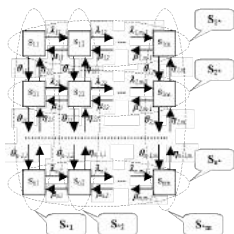
## Диагностика навыков пилотирования и психофизиологического состояния лётного состава по результатам работы на авиационных тренажёрах



Зародившая в стенах факультета система взглядов на вопросы психологических измерений успешно применяется при решении задач диагностики лётного состава. Сотрудники факультета, студенты, аспиранты и магистранты принимают активное участие в совершенствовании методов исследования и оценки действий пилотов при управлении летательными аппаратами. Методики опираются на данные объективного контроля, включая информацию о глазодвигательной активности, полученную с использованием айтрекеров, и сведения о сформированности навыков пилотирования, полученные по результатам работы на авиационных тренажёрах. Результаты этих исследований дважды (в 2013 и 2015 году) представлялись на Международном авиационно-космическом салоне МАКС и публиковались в ведущих научных журналах в России и за рубежом. Исследования начались в 2013 году, когда наши специалисты вместе с сотрудниками «Русского авиационного общества» провели уникальные эксперименты по оценке навыков пилотирования на самолёте Ф-15 «Сапсан». В 2014 и 2015 году работы в этом направлении были продолжены в центре научно-технических услуг «Динамика» в г.Жуковском, который является ведущим российским разработчиком авиационных тренажёров, а также на базе авиационного учебного центра в г.Пушкино, который занимается оценкой квалификации экипажей вертолётов. Исследования успешно продолжаются: с ноября 2016 года в рамках договора с корпорацией Boeing специалисты факультета информационных технологий проводят в Авиационном учебном центре Boeing в Сколково эксперименты и сопутствующий анализ данных, связанные с разработкой методов диагностики эффективности обучения лётного состава по результатам работы на авиационных тренажёрах. В 2014/2015 годах в рамках данной тематики получены два патента.



## Технологии адаптивного тестирования с использованием вероятностных моделей



Одними из наиболее значимых научных результатов, полученных на факультете информационных технологий, являются принципиально новые технологии психологического и педагогического тестирования. Их концепции, активная разработка которых ведётся сотрудниками и студентами с 2010 года, опираются на гибкие и математически обоснованные адаптивные средства оценки результатов тестирования, которые позволяют учитывать время, затраченное на решения задач, а также выявлять ответы, данные наугад или с использованием подсказок, в автоматическом режиме. Разработанный в рамках этой тематики математический аппарат многократно применялся на практике, подтвердив свою эффективность. В частности, он использовался при реализации проектов «Роботизированная платформа для тестирования операторов технических систем» и «Система поддержки принятия решений при тестировании интеллекта». В 2012 году в рамках данной тематики получены два патента. Полученные результаты стали основой диссертации на соискание учёной степени кандидата физико-математических наук, успешно защищённой в 2013 году, и диссертации на соискание учёной степени кандидата технических наук, успешно защищённой в 2015 году. Авторы диссертаций – выпускники факультета информационных технологий, ставшие позднее его ведущими преподавателями и научными сотрудниками.



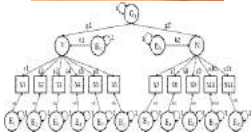
## Роботизированная платформа для тестирования операторов технических систем



В качестве одного из приложений моделей и методов тестирования, разработанных факультетом, можно отметить два теста операторских способностей нового типа. Их основное преимущество заключается в том, что процесс решения тестовых задач неотделим от управления технической системой (роботизированной платформой *DaNI - LabVIEW Robotics Starter Kit*). Управление происходит в реальном масштабе пространства-времени, а взаимодействие испытуемого с системой тестирования полностью опосредуется деятельностью по управлению роботом в лабиринте. Тесты, направленные на оценку способностей к длительной концентрации и быстрому переключению внимания в процессе управления, представлялись на Всероссийской выставке научно-технического творчества молодёжи, где были дважды отмечены премией Президента Российской Федерации. В 2012 году в рамках данной тематики получен патент. Автор работы в 2013 году успешно защитил диссертацию на соискание учёной степени кандидата физико-математических наук.



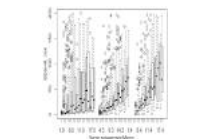
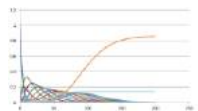
## Система поддержки принятия решений для тестирования интеллекта



Совместно с Институтом психологии РАН разработан и реализован на практике инновационный метод тестирования интеллекта на базе факторных моделей. Он позволяет учитывать влияние факторов способностей и среды на результаты тестирования. Практическая значимость этой разработки обусловлена возможностью использования полученных результатов при построении системы поддержки принятия решений для тестирования способностей и компетенций, позволяющей получать более надёжные оценки исследуемых характеристик за меньшее время. Автор работы в 2015 году успешно защитила диссертацию на соискание учёной степени кандидата технических наук.



## Система поддержки принятия решений для психологического тестирования



В ходе развития средств оценки знаний, умений и способностей, реализована система поддержки принятия решений для психологического тестирования. Эта система решает задачу оптимизации порядка предъявления не только тестовых задач, но и тестов в целом. Важность проблемы обусловлена тем, что длительное тестирование утомляет, а утомление является важным фактором, влияющим на получаемый результат. Использование предложенной технологии позволяет завершить процесс выполнения серии тестовых заданий при условии, что достигнуто определённое значение вероятностной оценки уровня способностей, что повышает валидность применения методик, состоящих из нескольких тестов. Автор работы готовится к защите диссертации на соискание учёной степени кандидата физико-математических наук.



## «Тактильная рука»: оперативная передача информации слепоглухим



В рамках договора с Группой компаний «Систематика», разработано, запатентовано и передано в производство тифлотехническое устройство для тактильной передачи символьных данных незрячим пользователям. Это устройство работает от автономного источника питания и управляется через стандартный интерфейс *Bluetooth*. Получая команду на воспроизведение символа, устройство производит его перекодирование в комбинацию тактильных воздействий, которые реализуются вибрационными элементами, закреплёнными в специальном чехле на предплечье пользователя. Гаджет может использоваться как вспомогательное устройство, обеспечивающее информирование незрячего пользователя через тактильный канал, что удобно в условиях, когда слуховой канал восприятия необходим для выполнения других повседневных задач. Технология может оказаться незаменимой для взаимодействия со слепоглухими людьми. Работы по совершенствованию программной и инженерно-технической части проекта находятся в активной стадии.



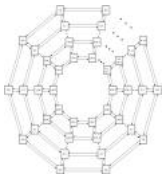
## Совершенствование человеко-машинного интерфейса кабин экипажа летательных аппаратов



Совместно со специалистами Государственного научно-исследовательского института авиационных систем (ГосНИИАС), ведущего российского предприятия по созданию авиационного бортового оборудования, ведутся работы по совершенствованию человеко-машинного интерфейса кабин экипажа летательных аппаратов с целью снижения вероятности ошибок пилотирования.



## Марковские процессы в математической теории игр



В рамках аспирантского исследования решается задача управления поведением прикладных многоагентных систем. Разработанная вероятностная модель поведения этих систем опирается на описание движения агентов марковскими случайными процессами с дискретными состояниями и непрерывным временем. Агенты перемещаются по плоскому игровому полю, на котором находится цель, и, согласно определенным правилам, пытаются её поразить. Поведение агентов является непредсказуемым с точки зрения цели. Система допускает как согласованное, так и автономное поведение агентов, в зависимости от того, получают или нет они информацию о наличии и положении других работоспособных агентов. Поведение агента определяется алгоритмом, который предусматривает идентификацию параметров вероятностной модели с использованием целевых функций, выражающих групповую и индивидуальные вероятности поражения цели. Данная модель успешно применяется при решении различных прикладных задач.



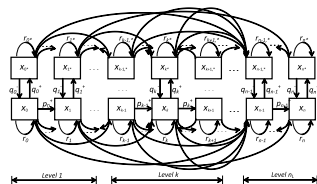
## Адаптивный тренажёр для самостоятельной подготовки учащихся

Разработанный в рамках договора МГППУ с Московским центром качества образования, адаптивный тренажер позволяет учащимся повысить уровень подготовки по курсу математики за счет использования специально разработанной вероятностной модели, настраиваемой по целевой группе учащихся и определяющей оптимальную индивидуальную траекторию тренировки. Содержание и трудность заданий подбираются индивидуально в соответствии с возможностями учащихся. Процесс предъявления заданий совмещён с диагностикой, концепция и математический аппарат которой представляют собой значимые достижения в области компьютерного тестирования. Процедура предъявления заданий представляется марковским процессом с дискретными состояниями и непрерывным временем. Состояния определяются содержанием разделов учебной дисциплины. Интенсивности переходов между состояниями идентифицируются по результатам наблюдений. Уровень подготовки определяется с помощью байесовских оценок. Он зависит от состояния, в котором находится учащийся в контрольный момент времени. Веб-реализация адаптивного тренажёра имеет существенные преимущества перед аналогами.



## Новые технологии адаптивного тестирования

Совместно с учёными из Университета города Хьюстона (США) и специалистами компании «MindTrust» (США) факультет информационных технологий проводит исследования, направленные на создание и практическое использование новых технологий адаптивного психологического тестирования. Российская часть совместной работы включает математические модели и методы, необходимые для выполнения проекта.



## Инструментальный комплекс для составления психологического портрета человека на основе признаков почерка



В рамках диссертационной работы, на основе данных эмпирического исследования структуры взаимосвязей совокупности признаков рукописного почерка человека и его психологических характеристик, разработан программный комплекс, позволяющий получить описание психологического портрета человека (в терминах известного опросника Big5 и матричного теста невербального интеллекта) по набору признаков, выделенных из выполненной им рукописи. Уникальность данной разработки во многом определяется тем, что, помимо реально функционирующего программного инструмента, который может использоваться в криминалистическом почерковедении, отделах кадров и многих других структурах, предложена технология проведения исследований связи психологических характеристик и признаков почерка, а также обучаемая структура на её основе. Используя созданный программный инструмент, любой желающий может проверить свои собственные гипотезы относительно произвольных, не рассмотренных в исследовании психологических характеристик и признаков почерка. Работа отмечена медалью Экспертно-криминалистического центра Министерства внутренних дел Российской Федерации, а её автор в 2013 году успешно защитила диссертацию на соискание учёной степени кандидата технических наук.

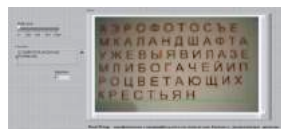




## Разработка средств аудиовоспроизведения текстов для людей с нарушениями зрения на базе обучаемых структур

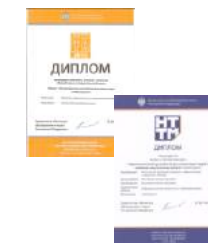


Одна из успешных работ в области создания программных средств для пользователей с нарушениями зрения была выполнена на факультете в 2008-2010 годах. Созданное приложение позволяет осуществлять сканирование и мгновенное озвучивание плоскочечатных текстов при помощи веб-камеры ПК. Мы гордимся тем, что на нашем факультете выполнена конкурентоспособная работа, предвосхитившая огромный технический прорыв в области технологий для людей с нарушениями зрения, совершенный за последнее десятилетие. Работа представлялась на выставках, международных и всероссийских конференциях, где многократно отмечалась призами и дипломами, её результаты опубликованы в отечественных и зарубежных изданиях.



## Ультразвуковое устройство для ориентации людей с нарушениями зрения

Инициативной группой студентов разработано тифлотехническое устройство, предназначенное для решения задачи ориентирования в пространстве. Электронное устройство питается от внешнего источника энергии и снабжено направленным ультразвуковым датчиком, который позволяет оценивать расстояние до расположенных перед пользователем препятствий. Традиционно эта задача решается при помощи тактильной трости, очевидными недостатками которой является малый радиус действия и необходимость постоянного удержания в руке. Разные версии этого устройства представлялись на Всероссийской выставке научно-технического творчества молодежи в 2014-15 году, где работа была отмечена премией Президента Российской Федерации. В 2016 году проект занял 1 место на Всероссийском конкурсе на лучший проект научного творчества среди инклюзивных команд образовательных организаций, состоявшемся в МГТУ им. Н.Э. Баумана.



## Диагностика и адаптивное обучение операторов беспилотных летательных аппаратов



Разработанные вероятностные модели и методы могут быть использованы для диагностики и адаптивного обучения операторов беспилотных летательных аппаратов.



## Мобильное приложение для распознавания банкнот



Одним из выпускников нашего факультета, работающим в настоящее время в компании «Яндекс», создано приложение, предназначенное для распознавания номиналов денежных банкнот. Это мобильное приложение использует камеру смартфона как универсальный сканер, значительно облегчая повседневную жизнь незрячих пользователей. Востребованность результатов этой работы обусловлена широким обращением наличных денег и низким качеством банкнот, давно находящихся в обороте, что значительно затрудняет процесс совершения покупок лицами с нарушениями зрения.

