

ПРОБЛЕМА ДОВЕРИЯ ЧЕЛОВЕКА-ОПЕРАТОРА БЕСПИЛОТНОМУ ЛЕТАТЕЛЬНОМУ АППАРАТУ¹

© 2020 г. А.Ю. Акимова*, А.А. Обознов**, О.В. Рунец***

** Кандидат психологических наук, доцент; Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского, Горьковская дирекция здравоохранения (ОАО «Российские железные дороги»), г. Нижний Новгород;
E-mail: anna_ak@rambler.ru*

*** Доктор психологических наук, профессор, главный научный сотрудник; Институт психологии РАН, г. Москва
E-mail: aao46@mail.ru*

**** Кандидат психологических наук, научный сотрудник; Институт психологии РАН, г. Москва
E-mail: orumez@gmail.com*

Статья посвящена обоснованию доверия оператора беспилотному летательному аппарату как психологическому ресурсу повышения надежности и эффективности деятельности. Обсуждаются свойства современной техники, которые способствуют возможности использования социально-психологического понятия доверия по отношению к техническим системам, в том числе и беспилотным летательным аппаратам. Показано важное значение доверия оператора при принятии решения о переходах от автоматического режима управления к ручному в неопределенных и сложных ситуациях. Приводятся данные исследований, подтверждающие роль доверия технике как психологического ресурса обеспечения эффективности операторской деятельности, которые, по мнению авторов статьи, применимы и к беспилотному летательному аппарату.

Ключевые слова: беспилотный летательный аппарат, человек-оператор, доверие оператора к технике, психологический ресурс эффективности деятельности.

¹ Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ, грант № 19-29-06091.

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время ведется активная разработка летательных аппаратов без экипажа на борту и с разной степенью автономности — от управляемых человеком-оператором дистанционно до полностью автоматических. Принципиальное отличие управления пилотируемой и беспилотной авиации состоит в следующем. В пилотируемом полете наиболее ответственные решения принимает лётчик совместно с диспетчером, а при управлении беспилотным летательным аппаратом — только человек-оператор (далее оператор), который находится на пункте управления (Лысаков, Гандер, 2017). Если совсем недавно беспилотные летательные аппараты (БПЛА) использовались в основном для решения военных задач, то теперь сфера их применения значительно расширяется. Они используются для доставки грузов, поиска и обнаружения различных объектов (очаги возникновения пожаров, объекты незаконной застройки и др.), проведения аэросъемки в труднодоступных местах (картирование местности, формирование кадастровых планов и др.), контроля температуры и содержания вредных веществ в атмосфере и др. Кроме того, планируется использовать БПЛА для перевозки пассажиров.

Своевременность и качество выполнения поставленных задач с использованием БПЛА в значительной степени определяется надёжностью и эффективностью управляющих действий оператора. Благодаря дистанционному управлению становится возможным создать для оператора БПЛА достаточно комфортную рабочую среду на пункте управления по сравнению с лётчиком, который находится в кабине летательного аппарата и подвергается воздействию неблагоприятных факторов полёта. Однако результаты исследований показывают, что операторы-военнослужащие при управлении БПЛА испытывают повышенные психологические нагрузки, связанные с высокими требованиями к концентрации внимания, скорости реакции, времени принятия решения и работоспособности в целом (Сафонова, Филоненко, Ковалев, 2018). Вследствие этого у оператора возникает повышенное психофизиологическое напряжение, которое обычно

рассматривается как профессиональный стресс, что, в свою очередь, приводит к чрезмерному росту психофизиологической цены операторской деятельности и, рано или поздно — снижению надёжности действий оператора. В этой связи, приобретает актуальность поиск новых возможностей обеспечения надёжности и эффективности операторской деятельности. Одной из таких возможностей является развитие у оператора доверия к БПЛА.

Целью статьи является теоретико-эмпирическое обоснование доверия оператора беспилотному летательному аппарату как психологического ресурса повышения надёжности и эффективности операторской деятельности..

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ПРЕДПОСЫЛКИ ПОНЯТИЯ ДОВЕРИЕ ЧЕЛОВЕКА ТЕХНИКЕ

Доверие рассматривается в психологии в виде своеобразного фундамента любой общественной конструкции, который включает общепринятые нравственные нормы, сходство ценностных ориентаций, уверенность в том, что одни люди не будут эксплуатировать добрую волю других (Антоненко, 2019; Мышляева, 2006; Скрипкина, 2014). Отношение доверия выражается в интересе и уважении к партнеру или объекту, безусловной готовности проявлять по отношению к нему свою добрую волю, стремлении к успешному взаимодействию с ним, позитивных эмоциональных оценках партнера или объекта, представлениях об эмоциях от взаимодействия с ним и т.п. Подчеркивается, что доверие, как и недоверие, проявляется, прежде всего, в ситуациях неопределенности, риска и опасностей. В условиях безмятежности и отсутствия всяческих угроз, проявления доверия, как и недоверия, теряют смысл для человека (Купрейченко, 2008).

Отметим, что использование понятия доверия применительно к неодушевлённым объектам, включая технику, вызывает определенные разногласия среди психологов-исследователей. Согласно одной позиции, доверие возникает во взаимоотношениях людей на основе взаимных осознаваемых и неосознаваемых оценок, установок и ожиданий (Скрипкина, 2014). С этой точки зрения, отношение доверия всегда есть

взаимодоверие между людьми, поэтому некорректно говорить о доверии человека к неодушевлённым объектам, в т.ч., технике. Согласно другой позиции, применение понятия доверия возможно к тем неодушевленным объектам, происхождение которых связано с человеческим замыслом и которые используются в жизнедеятельности людей. К числу таких объектов относится и техника (Купрейченко, 2012). Авторы статьи придерживаются второй позиции.

Усложнение и совершенствование техники привели к появлению свойств, которые придают взаимодействию с ней человека признаки сходства с взаимодействием людей между собой. Например, применение в интерфейсах «человек-оператор — техническая система» естественных языков (речи) имеет сходство с диалогом людей. Использование «искусственного интеллекта» в системах управления техникой способствует её рассмотрению человеком-оператором как «умной» и «мыслящей». Заложенную разработчиками целеустремленность технических систем (направленность на достижение цели с учетом возможности менять режимы функционирования в изменяющихся условиях) можно рассматривать схожей с поведением людей, включенных в совместную деятельность. Кроме того, проявления неизвестных на этапе создания потенциальных свойств технической системы в непредсказуемых режимах эксплуатации (Голиков, 2013), имеют сходство с проявлениями поведения людей в неожиданных ситуациях. В итоге, человек-оператор может переносить отношения между людьми, включая доверие, на взаимодействие с техническими системами.

ЭМПИРИЧЕСКИЕ ПРЕДПОСЫЛКИ ПОНЯТИЯ ДОВЕРИЯ ЧЕЛОВЕКА ТЕХНИКЕ

Развитие эмпирических исследований проблемы доверия человека технике связано с внедрением автоматических систем управления в авиационной, космической, транспортной, энергетической и военной сферах. Актуальность этих исследований в значительной степени определялась их практической значимостью при рассмотрении

вопросов принятия решений человеком, использующим автоматические системы управления в сложных и неопределенных ситуациях.

Наиболее ранними исследованиями проблемы доверия человека технике были работы Б. Мюр (B. Muir) и его группы в Торонто (Канада) по изучению доверия к работе автоматических систем диспетчерского контроля (Muir, Moray, 1996; Muir, 1994; и др.). Основным итогом исследований был вывод о том, что доверие автоматике имеет важное значение при принятии решения человеком-оператором о необходимости перехода от автоматического к ручному режиму управления технической системой и обратно. Установлено, что доверие человека-оператора технической системе зависит от её надёжности, а также уверенности человека-оператора в своей компетентности. Была разработана эмпирическая модель, позволяющая прогнозировать доверие автоматической системе управления на конкретный момент времени. Интерес к феномену доверия человека-оператора автоматическим системам не снижался и в последующие десятилетия. В своем аналитическом обзоре С. Матиссон (S. Mattsson), А. Фаст (Å. Fash), Дж. Стахе (J. Stahre), провели анализ 27 работ, опубликованных в период с 2000 по 2011г.г. В этих работах были представлены различные концептуальные модели взаимодействия человека с автоматическими производственными системами (Mattsson, Fash, Stahre, 2012).

Отметим предложенную в работах Дж. Ли (J. Lee), К. Си (K. See) с соавт. модель доверия человека-оператора техническим системам с разным уровнем автоматизации. Применение этой модели показало, что правильность решения о переходе на автоматическое или ручное управление в критических ситуациях в значительной мере определяется соответствием уровня доверия человека-оператора технической системе и показателей её надёжности. Несоответствие уровня доверия системе и показателей её надёжности приводило к нежелательным последствиям. Например, переход на автоматическое управление при сверхвысоком доверии (слишком высоком уровне доверия) технической системе, имевшей низкие показатели надёжности, мог привести к

ошибочным действиям человека-оператора, а при слишком низком уровне доверия технической системе, имевшей высокие показатели надежности — к недостаточному использованию ее возможностей (Lee, See, 2004). Аналогичные положения приводились и в работах отечественных исследователей. Так, А.Н. Костин, описывая последствия сверхвысокого доверия космонавта системе автоматического управления космическим кораблем, подчеркивал, что столкнувшись с неожиданной проблемой из-за возникшего сбоя автоматики, космонавт мог словно не замечать этот сбой и продолжать полет в автоматическом режиме управления вместо того, чтобы отключить автоматику и перейти на ручное управление кораблем (Костин, 2011). Трагическим примером отрицательного влияния сверхвысокого доверия летчиков системе автоматического управления явилась катастрофа самолёта А-320 в районе аэропорта Страсбург во Франции в 1992 году. Анализ её причин показал, что сверхвысокое доверие бортовой автоматике со стороны членов экипажа стало одним из факторов, способствовавших этой катастрофе. Ошибка в работе системы автоматического управления, состоявшая в слишком крутом снижении самолета при заходе на посадку, могла быть легко выявлена по необычному пространственному положению самолёта и скорректирована летчиками. Однако члены экипажа полностью положились на систему автоматического управления полётом, работавшей в этот момент не в том режиме, который требовался на данном этапе полёта (Рисухин, 2006).

В исследованиях доверия человека-оператора автоматическим системам были выделены два основных класса проблем. Проблемы одного класса касались вопросов изучения проявлений доверия и недоверия человека оператора в реальных условиях управления автоматическими системами, особенно в случаях проявления сверхвысокого доверия и, наоборот, сверхвыраженного недоверия. Проблемы другого класса включали вопросы определения уровня доверия человека-оператора автоматическим системам управления (Crocquesel, Legras, 2011).

В последнее десятилетие акцент исследований сместился на изучение доверия техническим системам с использованием искусственного интеллекта — робототехническим, беспилотным транспортным и др. (Clare, Cummings, Reppening, 2015; Hancock, et al., 2011; и др.). В предложенной модели доверия человека-оператора таким системам Х.А Аббас (H.A. Abbass), Дж. Скулз (J.Scholz) и Д. Дж. Рейд (D.J. Reid) теоретически обосновали нелинейный, параболический характер взаимосвязи уровня доверия работе автоматической системы и её «компетентности». Показателями «компетентности» автоматической системы были её степень сложности и способности выполнять поставленные задачи. Согласно данной модели, максимум доверия возникает, когда возможности человека-оператора позволяют понимать и оценивать способность рассматриваемых систем выполнять поставленные задачи. «Некомпетентность» или «слишком высокая компетентность» этих систем, когда понимание человеком-оператором их работы находится за пределами его возможностей, приводит к снижению доверия. По мнению авторов этого исследования, когда работа автоматической системы слишком сложна для понимания, уровень доверия человека-оператора системе зависит от оценок компетентности разработчиков и производителей системы, специалистов службы контроля её технической надёжности, профессионализма и слаженности команды специалистов по обслуживанию системы, а также текущих внешних условий (Abbass, Scholz, Reid, 2018).

Обобщая результаты приведенных выше исследований, подчеркнем, что в них подтверждается важная роль доверия человека-оператора технической системе при принятии решения о переходах от автоматического режима её управления к ручному или обратно в сложных, неопределенных и опасных ситуациях. В большинстве исследований доверие рассматривается в качестве фактора оптимизации взаимодействия человека-оператора с автоматикой. Вместе с тем, не меньший научный и практический интерес имеют исследования, в которых доверие рассматривается как психологический ресурс

человека-оператора в обеспечения эффективности его взаимодействия с технической системой и автоматикой.

ДОВЕРИЕ ТЕХНИКЕ КАК ПСИХОЛОГИЧЕСКИЙ РЕСУРС ЭФФЕКТИВНОСТИ ОПЕРАТОРСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Вопросы психологических ресурсов, в том числе применительно к процессам приема и преобразования информации человеком-оператором, являются предметом научных исследований достаточно давно и представлены, прежде всего, в зарубежных работах по когнитивной психологии. Среди них широкую известность получила концепция Д. Канемана, в которой внимание трактовалось как процесс, обладающий «энергетическими» ресурсами. Являясь ограниченными в данный момент времени, ресурсы внимания могут актуализироваться в определенных обстоятельствах, распределяться между разными задачами, тратиться и вновь накапливаться (Канеман, 2006). В рамках нашей статьи наибольший интерес представляет трактовка ресурсов как функционального потенциала, который обеспечивает устойчивость результатов операторской деятельности (Бодров, Обознов, Турзин, 1998).

Ресурсный подход достаточно широко используется при рассмотрении вопросов организации взаимодействия человека—оператора с техникой. Применительно к авиации ресурсный подход применялся, например, для обоснования оптимальной организации взаимодействия членов экипажа (Плотников, 2010), а также взаимодействия человека-оператора (группы операторов) с БПЛА и специалистами служб обеспечения (Человеческий фактор..., 2018). При рассмотрении роли доверия человека-оператора технике для обеспечения эффективности его взаимодействия с БПЛА, мы также опирались на идеи ресурсного подхода. В нашем понимании, термин «ресурсы» обозначает запас возможностей, свойственных психическим процессам, свойствам, состояниям и психологическим отношениям человека- оператора, которые он может использовать для выполнения поставленных задач (Обознов, 2013). Одним из таких ресурсов является доверие человека-оператора технике.

Правомерность рассмотрения доверия технике как психологического ресурса для обеспечения эффективности операторской деятельности стали предметом наших специальных исследований (Акимова, 2013а,б; Акимова, 2020; Акимова, Обознов, 2016 и др). По результатам анкетного опроса 531 машинистов и помощников машинистов локомотивов (далее операторов) доверие технике проявлялось, как правило, в неопределенных и сложных ситуациях, например, «когда технике тяжело, и она работает на пределе возможностей», «когда локомотив преодолевает затяжные подъемы» и т.п. Эти данные позволяют полагать, что доверие технике выполняло функцию дополнительного психологического ресурса, к которому операторы обращались для повышения и поддержания своей уверенности в благополучном выходе из неопределенных и сложных ситуаций (Акимова, 2013б).

Однако сам по себе феномен проявлений операторов доверия технике ещё не доказывает положительного влияния доверия на обеспечение эффективности выполняемой деятельности. Для доказательства такого влияния было проведено исследование, в котором приняли участие 382 оператора с различным стажем работы в качестве машинистов и помощников машинистов локомотивов. Под эффективностью операторской деятельности понималось соотношение показателей надёжности деятельности и психофизиологических затрат операторов. При прочих равных условиях, деятельность тем эффективнее, чем выше показатели надёжности и ниже психофизиологические затраты операторов. Показателями надёжности служили количество и вид нарушений безопасного вождения локомотива, зафиксированных в рабочей документации за 2 года, предшествовавших исследованию. Примеры нарушений: сход поездного состава, проезд запрещающего сигнала, наезд на препятствие, ошибки управления тормозами, несоблюдение режима движения поезда и др. Показателями чрезмерных психофизиологических затрат операторов служили психосоматические нарушения их здоровья — гипертоническая болезнь, группа язвенных заболеваний и др. — зафиксированные в медицинской документации. Дополнительно

использовались показатели уровня социальной фрустрированности операторов (методика Л.И. Вассермана).

Все операторы были разбиты на 3 группы в зависимости от уровня доверия, который определялся с помощью авторского опросника (Акимова, 2013а). Распределение операторов по уровню доверия технике было близким к нормальному: в группу с высоким уровнем доверием вошли 80 операторов, средним уровнем – 202 оператора, низким уровнем – 100 операторов. Для дальнейшего анализа были отобраны данные крайних, сопоставимых по численности групп операторов с высоким и низким уровнем доверия технике. Установлено, что относительная доля операторов, допускаявших нарушения безопасного вождения локомотива, в группах высокого и низкого уровня доверия технике составила 19% и 25%, соответственно (таблица). Эти различия являлись статистически незначимыми.

Таблица. Доля операторов, допускаявших нарушения безопасного вождения локомотива и имевших психосоматические нарушения здоровья, в группах высокого и низкого уровня доверия технике (в %)

Уровень доверия технике	Доля работников (%), допустивших нарушения безопасного вождения локомотива	Доля работников (%) с психосоматическими нарушениями здоровья
Высокий (80 чел.)	19,0	20,0
Низкий (100 чел)	25,0	35,0

Вместе с тем, доля операторов с психосоматическими нарушениями здоровья в группе с низким уровнем доверия технике была в 1,75 раза больше, чем в группе с высоким уровнем доверия технике – 35% и 20%, соответственно ($p \leq 0.05$, χ^2 -Пирсона). Полученные данные позволили предположить, что операторы с низким уровнем доверия технике усиливали осознанный контроль функционирования технических систем локомотива и правильности своих управляющих действий, что требовало мобилизации ресурсов внимания для поддержания постоянной готовности к непредвиденному развитию ситуации. Это приводило к повышенному

психоэмоциональному напряжению, снижению функциональных резервов операторов и, как следствие, возникновению у них психосоматических нарушений. В пользу этого предположения свидетельствовали данные о показателях уровня социальной фрустрированности: операторы с низким доверием технике имели более высокую социальную фрустрированность, чем операторы с высоким доверием (различия статистически достоверны по всем сравниваемым показателям по t-критерию Стьюдента, $p \leq 0.01$). Кроме того, у операторов с высоким уровнем доверия технике отмечались и более высокие показатели доверия к окружающим людям, установления социальных контактов, позитивного отношения к будущим жизненным событиям и удовлетворенности сложившейся социальной ситуацией в целом, в т.ч. в профессиональной сфере. У операторов с низким уровнем доверия технике отмечалось невысокие показатели эмоциональной устойчивости, волевой регуляции поведения и, в то же время, более выраженные проявления возбужденности, фрустрированности и раздражительности, чем у операторов с высоким уровнем доверия технике (Акимова, 2013б).

Таким образом, группы операторов с высоким и низким уровнем доверия технике, при сравнимых показателях надёжности деятельности, существенно различались по выраженности психофизиологических затрат на её выполнение: психосоматические нарушения здоровья при высоком уровне доверия отмечены у каждого пятого оператора, а при низком — гораздо чаще, у каждого третьего оператора. То есть, высокий уровень доверия выполнял функцию психологического ресурса, который использовался операторами для обеспечения эффективности выполняемой деятельности в неопределённых и сложных ситуациях.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Насколько итоги проведенного исследования на выборке операторов — машинистов локомотивов могут быть отнесены к взаимодействию человека-оператора с БПЛА?

Прежде всего, отметим психологическую схожесть ситуаций, в которых протекает деятельность операторов—машинистов локомотива и операторов, управляющих БПЛА. Помимо общей нацеленности на управление подвижными техническими объектами, и те, и другие операторы при принятии оперативных решений постоянно сталкиваются с ситуациями неопределенности, угрозами для благополучного выполнения рабочего задания, необходимостью постоянного осознанного контроля изменений рабочей обстановки. Выполнение такой деятельности требует значительных и, порою, чрезмерных психофизиологических затрат, вследствие чего у ряда операторов могут возникать психосоматические нарушения и заболевания. Указанная психологическая схожесть позволяет считать правомерным перенос на операторов БПЛА положения о доверии технике как психологического ресурса обеспечения эффективности их деятельности, в первую очередь, в неопределенных и сложных ситуациях. При этом следует отличать позитивную роль доверия технике от негативного влияния сверхдоверия (слишком высокого уровня доверия) на принимаемые решения и действия операторов.

Актуальной задачей дальнейших исследований должно стать выявление конкретных условий и факторов развития у операторов доверия беспилотным летательным аппаратам, с одной стороны, и предупреждения развития сверхдоверия — с другой.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Акимова А.Ю.* Методика оценки доверия машиниста локомотива к технике // Психологический журнал, 2013(а). Том 34. № 1. С. 109 — 120.
- Акимова А.Ю.* Эффективность профессиональной деятельности работников с разными типами доверия технике : на примере работников локомотивных бригад : диссертация ... кандидата психологических наук : 19.00.03. [Место защиты: Ин-т психологии РАН]. Москва, 2013(б). 190 с.
- Акимова А.Ю.* Доверие технике работников с разным стажем профессиональной деятельности // Институт психологии Российской академии наук. Организационная психология и психология труда, 2020. Т. 5. № 1. С. 147 — 162.

Акимова А.Ю., Обознов А.А. Доверие и недоверие человека технике // Психологический журнал, 2016. Т. 37. № 6. С. 56 – 69.

Антоненко И.В. Факторы и функции личностного доверия // Педагогика и психология современного образования: теория и практика: материалы научно-практической конференции «Чтения Ушинского» / под науч. ред. Л. В. Байбородовой. Ч. 1. Ярославль: РИО ЯГПУ, 2019. С. 96 – 100.

Бодров В.А., Обознов А.А., Турзин П.С. Информационный стресс операторской деятельности // Психологический журнал, 1998. Т.19. № 5. С. 38 – 53.

Голиков Ю.Я. Проблемы профессиональной подготовки персонала управления крупномасштабными техническими объектами в условиях потенциальной неопределенности. Актуальные проблемы психологии труда, инженерной психологии и эргономики. Выпуск 5 / Под ред. А.А. Обознова, А.Л. Журавлева. М.: Изд-во «Институт психологии РАН», 2013. С. 39 – 56.

Канеман Д. Внимание и усилие / под ред. А. Н. Гусева. Москва : Смысл, 2006. 287 с.

Костин А.Н. Автоматизация в пилотируемой космонавтике: проблемы и социально-психологические детерминанты // Национальный психологический журнал, 2011. №1(5). С. 85 – 89.

Купрейченко А.Б. Психология доверия и недоверия. М.: Изд-во «Институт психологии РАН», 2008. 571 с.

Купрейченко А.Б. Доверие и недоверие технике и социотехническим системам: обоснование методического подхода // Актуальные проблемы психологии труда, инженерной психологии и эргономики. Выпуск 4 / Под ред. В.А. Бодрова, А.Л. Журавлева. М.: Изд-во «Институт психологии РАН», 2012. С. 331 – 350.

Лысаков Н.Д., Гандер Д.В. Психологические аспекты управления беспилотными летательными аппаратами // Человеческий капитал, 2017. № 3 (99). С. 41 – 42.

Мышляева Т.В. Доверие в современном обществе: подходы к анализу // Вестник Нижегородского университета им. Н.И. Лобачевского. Серия: Социальные науки. 2006. № 1 (5). С. 301 – 307.

Обознов А.А. Внутренние и внешние ресурсы психической регуляции деятельности / Человек, субъект, личность в современной психологии. Материалы Международной конференции, посвященной 80-летию А.В. Брушлинского. Том 1 / Отв. ред. А.Л. Журавлев, Е.А. Сергиенко. М.: Изд-во «Институт психологии РАН», 2013. С.561 – 563

Плотников Н.И. Управление ресурсами экипажа в эффективности авиакомпания // Научный вестник МГТУ ГА. Серия: Менеджмент. Экономика. Финансы. 2010. № 156(6). С. 156 – 162.

Рисухин В. Н. Проблемы, вызванные сложностью систем автоматического управления полётом, и возможные пути их преодоления // «Вестник» Международной академии проблем Человека в авиации и космонавтике, 2006. № 2(21). С.25 – 28.

Сафонова А.В., Филоненко Л.В., Ковалев А.П. Учет психологических аспектов деятельности операторов беспилотных летательных аппаратов в подготовке будущих офицеров в военных вузах // Международный журнал психологии и педагогики служебной деятельности, 2018. № 1. С. 100 – 106.

Скрипкина Т.П. Проблема доверия в отечественной психологии // Психология общения и доверия: теория и практика: Сборник материалов Международной конференции УРАО, ПИ РАО, МГУ. 6-7 ноября 2014г. / Под ред. Т.П. Скрипкиной. М.: Университет РАО, 2014. С.48 – 51.

Человеческий фактор в эксплуатации авиационной техники: монография / А.Д. Артемов, Н.Д. Лысаков, Е.Н. Лысакова. М.: Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет), 2018. 156 с.

Abbass H.A., Scholz J., Reid D.J. Foundations of Trusted Autonomy. Studies in Systems, Decision and Control, 2018, Vol 117. Springer, Cham. P. 395. DOI: 10.1007/978-3-319-64816-3

Clare A.S., Cummings M. L., Repenning N.P. Influencing trust for human–automation collaborative scheduling of multiple unmanned vehicles // Human Factors: The Journal of the Human Factors and Ergonomics Society, 2015. № 57(7). P. 1208–1218.

Crocquesel C., Legras F., Coppin G. Trust Evaluation through Human-Machine Dialogue Modelling//Engineering Psychology and Cognitive Ergonomics: 9th International Conference, EPCE 2011, Held as Part of HCI International 2011, Orlando, FL, USA, July 9-14, 2011. Proceedings. P.504-513. DOI: 10.1007/978-3-642-21741-8_53

Hancock P.A, Billings D.R., Schaefer K.E., Chen J.Y., De Visser E.J., Parasuraman R. A meta-analysis of factors affecting trust in human-robot interaction//Human Factors: The Journal of the Human Factors and Ergonomics Society, 2011. № 53(5).517 – 527.

Lee J., See K. Trust in technology: Designing for appropriate reliance // Human Factors, Vol. 46, No 1, 2004. 50 – 58.

Mattsson S., Fasth Å., Stahre J. Describing Human-Automation Interaction in production. In 12th Swedish Production Symposium 6-8 November 2012, Linköping, Sweden.

Muir B. M., Moray N. Trust in automation: Part II. Experimental studies of trust and human intervention in a process control simulation. *Ergonomics*, 1996. Vol. 39. 429 – 460.

Muir B.M. Trust in automation. Part I. Theoretical issues in the study of trust and human intervention in automated systems // *Ergonomics*. Vol. 37. 1994. 1905 – 1922.

Статья поступила в редакцию: 20.05.2020. Статья опубликована: 30.06.2020.

THE PROBLEM OF TRUST OF A HUMAN-OPERATOR TO THE UNMANNED AERIAL VEHICLE ²

© 2020 г. Anna Yu. Akimova *, Alexander A. Oboznov**,
Oxana V. Runets ***

*Ph.D., docent; Lobachevsky State University of Nizhni Novgorod, Gorky Health Directorate (Russian Railways OJSC), Nizhni Novgorod;
E-mail: anna_ak@rambler.ru

**Sc., Principal researcher, Institute of psychology,
Russian Academy of Sciences, Moscow;
E-mail: aao46@mail.ru

***Ph.D., Researcher, Institute of Psychology,
Russian Academy of Sciences, Moscow
E-mail: orunez@gmail.com

The article is devoted to substantiating of trust of the operator to the unmanned aerial vehicle as a psychological resource for increasing the reliability and efficiency of activities. The properties of modern equipment that contribute to the possibility of using the socio-psychological concept of trust in relation to technical systems, including unmanned aerial vehicles, are discussed. The importance of operator's trust when making a decision to switch from automatic to manual control mode in uncertain and complex situations is shown. Research

² The article was prepared with the support of the grant of the Russian Foundation for basic research No. 18-29-22046 MK and by a grant of the RSF No. 18-18-00439.

data are presented that confirm the role of trust of the operator to the equipment as a psychological resource for ensuring the effectiveness of operator activity. These data, according to the authors of the article, are applicable to an unmanned aerial vehicle.

Keywords: unmanned aerial vehicle, human-operator, trust of the operator to the equipment, psychological resource of activity efficiency.

REFERENCES

- Akimova, A.Yu. (2013a)* Metodika otsenki doveriya mashinista lokomotiva k tekhnike [Method for assessment of trust of locomotive driver in equipment]. *Psikhologicheskii zhurnal* [Psychological journal]. 34(1). 109 – 120. (in Russ.).
- Akimova, A.Yu. (2013b)* Effektivnost' professional'noi deyatel'nosti rabotnikov s raznimi tipami doveriya tekhnike [Effectiveness of professional activity of employees with different types of trust to technique (on the example of the machinists of locomotive brigades)]. Diss. ... kand. psikhol. nauk. Moscow. (in Russ.).
- Akimova, A.Yu. (2020)*. Doverie tekhnike rabotnikov s raznym stazhem professional'noj deyatel'nosti [Trust to the equipment of employees with different experience of professional activity]. Institut Psikhologii Rossiyskoy Akademii Nauk. Organizatsionnaya Psikhologiya i Psikhologiya Truda [Institute of Psychology of the Russian Academy of Sciences. Organizational Psychology and Psychology of Labor], 5 (1), 147 – 162. (in Russ.).
- Akimova, A.Yu., Oboznov A.A. (2016)* Doverie i nedoverie cheloveka tekhnike [Trust and Distrust of the Human to Technique]. *Psikhologicheskii zhurnal* [Psychological Journal]. 37(6). 56 – 69. (in Russ.).
- Antonenko, I.V. (2019)*. Faktory i funktsii lichnostnogo doveriya [Factors and functions of personal trust]. *Pedagogika i psikhologiya sovremennogo obrazovaniya: teoriya i praktika* [Pedagogy and psychology of modern education: theory and practice]. Materialy nauchno-prakticheskoy konferentsii "Chteniya Ushinskogo" [Materials of the scientific-practical conference "Ushinsky Readings"]. L.V. Bayborodova (ed.). (1). Yaroslavl. YAGPU. 96 – 100. (in Russ.).
- Bodrov, V.A., Oboznov A.A., Turzin P.S. (1998)* Informatsionnyy stress operatorskoy deyatel'nosti [Information stress of operator activity]. *Psikhologicheskii zhurnal* [Psychological Journal]. 19(5). 38 – 53. (in Russ.).

- Golikov, YU.YA. (2013).* Problemy professional'noy podgotovki personala upravleniya krupnomasshtabnymi tekhnicheskimi ob'yektami v usloviyakh potentsial'noy neopredelennosti [Problems of professional training of personnel managing large-scale technical facilities in the face of potential uncertainty]. Aktual'nyye problemy psikhologii truda, inzhenernoy psikhologii i ergonomiki [Actual problems of labor psychology, engineering psychology and ergonomics.]. Issue 5. A.A. Oboznov, A.L. Zhuravlev (eds.). Moscow. Publ. Institute of Psychology of the Russian Academy of Science. 39 – 56. (in Russ.).
- Kaneman, D. (2006).* Vnimanije i usiliye [Attention and effort]. A.N. Gusev (ed.). Moscow. Publ: Sense.
- Kostin, A.N. (2011).* Avtomatizatsiya v pilotiruyemoy kosmonavtike: problemy i sotsial'no-psikhologicheskiye determinant [Automation in manned space flight: Challenges and social psychological determinants]. Natsional'nyy psikhologicheskiy zhurnal [National Psychological Journal], 1(5). 85 – 89. (in Russ.).
- Kupreychenko, A.B. (2008).* Psikhologiya doveriya i nedoveriya [The psychology of trust and distrust]. Moscow. Publ. Institute of Psychology of the Russian Academy of Sciences. (in Russ.).
- Kupreychenko, A.B. (2012).* Doveriye i nedoveriye tekhnike i sotsiotekhnicheskim sistemam: obosnovaniye metodicheskogo podkhoda [Trust and distrust in technology and sociotechnical systems: justification of the methodological approach]. Aktual'nyye problemy psikhologii truda, inzhenernoy psikhologii i ergonomiki [Actual problems of labor psychology, engineering psychology and ergonomics. Issue 4]. V.A. Bodrov, A.L. Zhuravlev (eds). Moscow. Publ. Institute of Psychology of the Russian Academy of Sciences. 331 – 350. (in Russ.).
- Lysakov, N.D., Gander, D.V. (2017).* Psikhologicheskiye aspekty upravleniya bespilotnymi letatel'nymi apparatami [Psychological aspects of controlling unmanned aerial vehicles]. Chelovecheskiy kapital [Human capital]. Moscow, Publ: United Edition. 3(99). 41 – 42. (in Russ.).
- Myshlyayeva, T.V. (2006).* Doveriye v sovremennom obshchestve: podkhody k analizu [Trust in modern society: approaches to analysis]. Vestnik Nizhegorodskogo universiteta im. N.I. Lobachevskogo. Seriya: Sotsial'nyye nauki. [Bulletin of Lobachevsky State University of Nizhni Novgorod. Series: Social Sciences.], 1 (5). 301 – 307. (in Russ.).
- Oboznov, A.A. (2013).* Vnutrenniye i vneshniye resursy psikhicheskoy regulyatsii deyatel'nosti [Internal and external resources of mental regulation of activity]. Chelovek, sub'yekt, lichnost' v sovremennoy psikhologii [Man, subject, personality in modern

psychology]. Materialy Mezhdunarodnoy konferentsii, posvyashchenoy 80-letiyu A.V. Brushlinskogo [Materials of the International Conference dedicated to the 80th anniversary of A.V. Brushlinsky]. Т.1. A.L. Zhuravlev, Ye.A. Sergiyenko (eds.). Moscow. Publ. Institute of Psychology of the Russian Academy of Sciences. 561 – 563. (in Russ.).

Plotnikov, N.I. (2010). Upravleniye resursami ekipazha v effektivnosti aviakompanii [Management of crew resources in airline efficiency]. Nauchnyy vestnik MGTU GA [Scientific Bulletin of MSTU GA], 156. 156 – 162. (in Russ.).

Risukhin, V.N. (2006). Problemy, vyzvannye slozhnost'yu sistem avtomaticheskogo upravleniya polotom, i vozmozhnyye puti ikh preodoleniya [Problems caused by the complexity of automatic flight control systems and possible ways to overcome them]. «Vestnik» Mezhdunarodnoy akademii problem Cheloveka v aviatsii i kosmonavtike [Vestnik of the International Academy of Human Problems in Aviation and Cosmonautics], 2(21). 25 – 28. (in Russ.).

Safonova, A.V., Filonenko, L.V., Kovalev, A.P. (2018). Uchet psikhologicheskikh aspektov deyatel'nosti operatorov bespilotnykh letatel'nykh apparatov v podgotovke budushchikh ofitserov v voyennykh vuzakh [Taking into account the psychological aspects of the activities of unmanned aerial vehicle operators in the training of future officers at military universities]. Mezhdunarodnyy zhurnal psikhologii i pedagogiki sluzhebnoy deyatel'nosti [International Journal of Psychology and Pedagogy of Service Activities], 1. 100 – 106. (in Russ.).

Skripkina, T.P. (2014). Problema doveriya v otechestvennoy psikhologii [The problem of trust in Russian psychology]. Psikhologiya obshcheniya i doveriya: teoriya i praktika [Psychology of communication and trust: theory and practice]. Sbornik materialov Mezhdunarodnoy konferentsii URAO, PI RAO, MGU. 6-7 noyabrya 2014g. [Proceedings of the International Conference of URAO, PI RAO, Moscow State University. November 6-7, 2014]. T.P. Skripkina (ed.). Moscow. Universitet RAO [University of RAO]. 48 – 51. (in Russ.).

Chelovecheskiy faktor v ekspluatatsii aviatsionnoy tekhniki: monografiya [The human factor in the operation of aircraft: monograph]. A.D. Artemov, N.D. Lysakov, Ye.N. Lysakova (eds.). Moscow, 2018. 156.

Abbass, H.A., Scholz, J., Reid, D.J. (2018) Foundations of Trusted Autonomy. Studies in Systems, Decision and Control, Springer, Cham. Vol 117. 395. DOI: 10.1007/978-3-319-64816-3

- Clare, A.S., Cummings, M. L., Repenning, N.P. (2015). Influencing trust for human–automation collaborative scheduling of multiple unmanned vehicles // Human Factors: The Journal of the Human Factors and Ergonomics Society. 57(7). 1208 – 1218.
- Crocquesel C., Legras F., Coppin G. (2011). Trust Evaluation through Human-Machine Dialogue Modelling. Engineering Psychology and Cognitive Ergonomics: 9th International Conference, EPCE 2011, Held as Part of HCI International 2011, Orlando, FL, USA, July 9-14, 2011. Proceedings. 504 – 513. DOI: 10.1007/978-3-642-21741-8_53
- Hancock P.A, Billings D.R., Schaefer K.E., Chen J.Y., De Visser E.J., Parasuraman R. (2011). A meta-analysis of factors affecting trust in human-robot interaction. Human Factors: The Journal of the Human Factors and Ergonomics Society, 53(5). 517 – 527.
- Lee J., See K. (2004). Trust in technology: Designing for appropriate reliance. Human Factors, 46(1). 50 – 58.
- Mattsson S., Fasth Å., Stahre J. (2012). Describing Human-Automation Interaction in production. In 12th Swedish Production Symposium 6-8 November 2012, Linköping, Sweden.
- Muir B. M., Moray N. (1996). Trust in automation: Part II. Experimental studies of trust and human intervention in a process control simulation. Ergonomics, 39. 429 – 460.
- Muir B.M. (1994). Trust in automation. Part I. Theoretical issues in the study of trust and human intervention in automated systems. Ergonomics, 37. 1905 – 1922..

The article was received: 20.05.2020. Published online: 30.06.2020

Библиографическая ссылка на статью:

Акимова А.Ю., Обознов А.А., Рунец О.В. Проблема доверия человека-оператора беспилотному летательному аппарату // Институт психологии Российской академии наук. Организационная психология и психология труда. 2020. Т. 5. № 2. С. 127-145. DOI: <https://doi.org/10.38098/ipran.opwp.2020.15.2.007>.

Akimova, A.Yu., Oboznov, A.A., Runets. O.V. (2020). Problema doverija cheloveka-operatora bespilotnomu letatel'nomu apparatu [The problem of trust of a human-operator to the unmanned aerial vehicle]. Institut Psikhologii Rossiyskoy Akademii Nauk. Organizatsionnaya Psikhologiya i Psikhologiya Truda [Institute of Psychology of the Russian Academy of Sciences. Organizational Psychology and Psychology of Labor], 5(2), 127-145. DOI: <https://doi.org/10.38098/ipran.opwp.2020.15.2.007..>

Адрес статьи: <http://work-org-psychology.ru/engine/documents/document562.pdf>