

Научная статья  
Статья в открытом доступе  
УДК 331.101.1  
doi: 10.30987/2658-4026-2024-2-252-258

## Интервью с юбиляром: доктору медицинских наук, профессору Александру Васильевичу Чунтулу - 75

Кирилл Юрьевич Андросов<sup>1✉</sup>

<sup>1</sup> Брянский государственный технический университет; Брянская область, Брянск, Россия  
<sup>1</sup> androkirl@yandex.ru; <https://orcid.org/0000-0002-7894-5405>



### Аннотация.

*В интервью представлены краткие сведения о научной биографии и творчестве отечественного эргономиста, доктор медицинских наук, лауреата Премии Правительства РФ, профессора академии военных наук, академика Международной академии проблем человека в авиации и космонавтике. Академика Международной академии проблем человеческого фактора, члена Межрегиональной эргономической ассоциации, члена правления Организации «Некоммерческое партнерство «Российское вертолетное общество» Александра Васильевича Чунтула.*

*Раскрыт вклад учёного в становление системы эргономического обеспечения разработки и эксплуатации вертолётов.*

**Ключевые слова:** Александр Васильевич Чунтул, интервью, эргономические требования, разработка, эксплуатация, вертолётостроение

**Для цитирования:** Андросов К.Ю. Интервью с юбиляром: доктору медицинских наук, профессору Александру Васильевичу Чунтулу - 75 // Эргодизайн. №2 (24). 2024. С. 252-258. <http://dx.doi.org/10.30987/2658-4026-2024-2-252-258>.

Original article  
Open access article

## Interview with a jubilee: doctor of medical sciences, professor Alexander Vasilievich Chuntul is 75

Kirill Yu. Androsov<sup>1✉</sup>

<sup>1</sup> Bryansk State Technical University; the Bryansk region, Bryansk, Russia  
<sup>1</sup> androkirl@yandex.ru; <https://orcid.org/0000-0002-7894-5405>

### Abstract.

*The interview provides brief information about the scientific biography and work of the domestic ergonomist, Doctor of Medical Sciences, laureate of the Russian Government Prize, Professor of the Academy of Military Sciences, Academician of the International Academy of Human Problems in Aviation and Cosmonautics, Academician of the International Academy of Human Factors, member of the Interregional Ergonomic Association, Member of the Board of the Organization "Non-Profit Partnership "Russian Helicopter Society" Alexander Vasilyevich Chuntul.*

*The scientist's contribution to forming a system for ergonomic support for development and operation in helicopter manufacturing is revealed.*

**Key words:** Alexander Vasilyevich Chuntul, interview, ergonomic requirements, development, operation, helicopter manufacturing

**Для цитирования:** Androsov K.Yu. Interview with a jubilee: doctor of medical sciences, professor Alexander Vasilievich Chuntul is 75 // Ergodesign. 2024;2(24): 252-258. <http://dx.doi.org/10.30987/2658-4026-2024-2-252-258>.

**1. Учебная, воинская и научно-исследовательская деятельность юбиляра**  
Основные научно-практические направления деятельности А.В.Чунтула:

эргономика, авиационно-космическая медицина и психофизиология, научная, организаторская и преподавательская деятельность, экспертиза рабочих мест,

человеческий фактор, безопасность полетов, сопровождение разработки систем «человек-техника», «человек-летательный аппарат», «человек – тренажер», автоматизированные системы и искусственный интеллект, редакционно-издательская деятельность, популяризация научных достижений.

А.В.Чунтул в 1966 году закончил среднюю школу и поступил в Черновицкий Государственный медицинский институт. После 4 курса обучения в институте прошел отбор и перевелся для дальнейшей учебы на военно-медицинском факультете при Саратовском медицинском институте, который закончил в 1972г. С 1972 по 1979 годы работал врачом авиационных частей ВВС (ГСВГ, Сибирский военный округ, г. Красноярск). С 1979 по 2000 годы работал в Государственном научно-исследовательском испытательном институте авиационно-космической медицины (ГНИИИ АКМ) в качестве младшего научного сотрудника (1979-1888 годы), старшего научного сотрудника (1988-1991 годы), заместителя начальника Управления (1991-1999 годы). С 1999 по 2000 год работал в качестве главного научного сотрудника института Военной медицины.

Медицинские специализации: авиационно-космическая медицина (1973 год) на базе академических курсов при Военно-медицинской академии им. С.М.Кирова; нервные болезни и психиатрия (1975 год) на базе 65 интернатуры медицинского состава Группы советских войск в Германии (ГСВГ). И с 1975 по 1977 годы работал в качестве врача – невропатолога амбулаторной врачебно-лётной комиссии ВВС ГСВГ.

Воинские звания получал: 1972 год - лейтенант медицинской службы, 1974 год – старший лейтенант медицинской службы, 1978 год - капитан медицинской службы, 1982 год - майор медицинской службы, 1988 год - подполковник медицинской службы, 1993 год - полковник медицинской службы.

## 2. Интервью с юбиляром

**Александр Васильевич, значительный интерес вызывает у читателей журнала сам процесс эргономического обеспечения разработки и испытания вертолётов. Не могли бы Вы более подробно раскрыть данный процесс?**

В период работы в ГНИИИ АКМ я возглавлял направление работ по военно-научному сопровождению разработки и испытаний вертолётов. Принимал участие в работе комиссий по расследованию

авиационных происшествий, проведении инспекторских проверок частей армейской авиации.



Были выполнены работы по эргономическому сопровождению разработки и испытаний вертолётов Ми-28Д, Ми-28Н, Ми-28НЭ, Ка-50, Ми-26, Ми-34, Ми-38, модернизации вертолётов Ми-24ПН, Ми-35, Ми-8, Ми-26Т2, Ми-26Т2В, сравнительных испытаний «Черной акулы» и «Ночного охотника»; на всех стадиях НИОКР очков ночного видения и круглосуточных оптико-телевизионных бортовых комплексов; систем искусственного интеллекта, разработки приборного оборудования и электронной индикации; средств и способов снижения шумов на вертолетах; создания перспективных систем и органов управления; учебно-тренировочных средств подготовки авиационного персонала; проектирования новых видов профессиональной деятельности и поддержания работоспособности экипажей вертолётов в полетах с непрерывной продолжительностью более 6-ти часов; эффективности пилотирования, пространственной ориентировки летчиков и безопасности полетов на вертолетах с авиагоризонтами ПКП-72 и ИКП-81; пилотирования вертолётов вблизи земли; подготовки сценария к учебному фильму «Полет вертолета на высоте менее 15 метров» и др. В процессе этих исследований принимал личное участие в лётных испытаниях вертолётов в составе экипажей в качестве врача-экспериментатора-испытателя.

**Значительный интерес представляет научная экспедиция ГНИИИ АКМ с вашим участием под руководством Вячеслава Алексеича Бодрова в Афганистан. В чем она заключалась?**

Научная экспедиция (1982г.) в составе: А.Н. Кольцова; В.М. Звоникова; А.Д. Сергакова; А.В. Чунтула; под руководством профессора В.А. Бодрова была связана с

изучением особенностей воздействия факторов боевого стресса на экипажи вертолетов в условиях горно-пустынной местности Афганистана.

По результатам проведенных исследований, впервые в боевых условиях, были получены данные о психофизиологическом состоянии летного состава, которые легли в основу нормативных документов по медицинскому обеспечению полетов на боевое применение, нормированию летной нагрузки, проведению реабилитационно-восстановительных мероприятий, организации санаторного обеспечения, профилактике срывов профессиональной деятельности, неврозов и психических расстройств.

В числе нормативных документов по результатам исследований были разработаны: «Руководство по психофизиологическому обеспечению деятельности летного состава в горно-пустынной местности»; «Методическое руководство по выживанию летного состава в горно-пустынной местности»; «Методическое пособие по психофизиологической подготовке к ведению боевых действий»; «Курс лекций по подготовке слушателей военно-медицинской академии по медицинскому обеспечению летного состава в боевых условиях»; «Методическое руководство по проведению психокоррекции и психотерапии участникам боевых действий на базе профилакториев и санаториев».

В исследованиях, проведенных в боевых условиях, впервые были описаны фазы и особенности утомления, вызванные боевым стрессом, а также состояние переутомления летного состава. Разработанная классификационная таблица состояний человека, включающая стадию переутомления, дала научное понимание и возможность учета этих состояний при планировании и анализе профессиональной деятельности специалистов летных и других профессий.

**Самые значимые результаты вашей научно-исследовательской деятельности связаны с советским периода. Чем вам пришлось заниматься после распада СССР и увольнения из рядов Вооруженных Сил?**

После увольнения в 2000 году из рядов Вооруженных Сил РФ организовал и возглавил первое в авиационной промышленности подразделение эргономики, на базе ОАО «Московский вертолетный завод им. М.Л.Миля». С 2000 года работал в должности заместителя Главного

конструктора по эргономике вертолетов и техническим средствам подготовки авиационного персонала, советником исполнительного директора АО «Национальный центр вертолетостроения Миль и Камов».

Одновременно осуществлял деятельность в качестве профессора кафедры «Эргономика и информационно-измерительные системы» Российского государственного технологического университета им. К. Э. Циолковского (МАТИ), консультанта авиакомпании «Волга-Днепр» по человеческому фактору, преподавателем Института повышения квалификации специалистов гражданской авиации.

Спортивные увлечения: волейбол-капитан сборной команды института; любительский большой теннис и горные лыжи

Занимался разработкой и внедрением в авиационную практику системы добровольных сообщений по безопасности полетов. В 1992 году организовал Центр добровольных сообщений по безопасности полетов в авиации России, а в 1994 году «Общественную организацию содействия исследованиям проблем человеческого фактора и безопасности полетов». За этот период было издано 10 сборников информационно-аналитических материалов Центра добровольных сообщений по безопасности полетов «Линия доверия» и 115 бюллетеней «Обратная связь».

В качестве руководителя Центра добровольных сообщений по безопасности полетов принял участие в международных конференциях в Германии, Великобритании, США. Являлся участником Государственной программы по повышению безопасности полетов авиации России и разработке автоматизированной системы оперативного и долгосрочного прогноза безопасности полетов авиакомпаний.

В 2010 году, совместно с академиком Пономаренко В.А., организовал и провел 28-29 апреля, в г. Санкт-Петербурге, на базе Дома науки, «Международный семинар по теме: «Пространственная ориентировка в авиации. Исследования, влияние на безопасность полетов, пути решения проблемы». На семинаре, с участием ученых из ведущих авиационных государств, впервые было представлено новое научное направление «Учение об иллюзиях полета» (Коваленко П.А., Пономаренко В.А., Чунтул А.В.).



В 2007 году организовал Общество Ограниченной Ответственности «Корпорация Русская эргономика и интеллектуальные системы» (ООО КРЭИС), которое объединяет, для осуществления научной деятельности, специалистов в области авиационной эргономики, психологии и психофизиологии, интеллектуальных технологий, летный состав, инструкторов-методистов профессионального обучения и др., в части работ по: подготовке предложений в технические задания на разработку изделий (основной техники и тренажеров) с учетом требований по эргономике летательных аппаратов различного назначения и средствам подготовки персонала; эргономическому проектированию на стадиях разработки эскизно-технических проектов; эргономическому сопровождению процедур изготовления макетных и опытных образцов, разработке предложений по оптимизации эргономических характеристик изделий; участию в проведении натурных испытаний и выдача заключений; оптимизации алгоритмов функционирования системы «человек-техника»; подготовке комплекта документации по эргономике, для включения в акты испытаний в соответствии требованиями нормативных документов; подготовке сертификационного базиса и др.

**Какие результаты вашей плодотворной многолетней научно-исследовательской деятельности вы считаете самыми значимыми?**

Благодаря творческим и профессиональным контактам в соавторстве подготовил более 500 научных трудов для

летного состава, авиационных врачей, психофизиологов, эргономистов, специалистов в области авиационной медицины и безопасности полетов, инженеров-конструкторов вертолетов и тренажеров, в том числе ряда монографий и методических пособий: «Надежность экипажей вертолетов в условиях ограниченной видимости»; «Деятельность летных экипажей и безопасность полетов»; «Иллюзии полета»; «Учение об иллюзиях полета»; «Особые ситуации в летной практике»; «Человеческий фактор: курс лекций»; «Человеческий фактор (Учебное пособие)»; «Теория и практика добровольных сообщений по безопасности полетов»; «Экипажу об эргономике вертолета Ми-26»; «Экипажу об эргономике вертолета Ми-26Т2»; «Экипажу об эргономике вертолета Ми-8»; «Экипажу об эргономике вертолета Ми-28Н»; «Полет на вертолете в очках ночного видения»; «Полеты на вертолетах вблизи земли»; «Психофизиология безопасности полетов»; «Человек и безопасность полетов»; «Человек в вертолете»; «Боевые вертолеты Ми-24/Ми-35»; Многотомная серия «Эргономические технологии разработки и испытаний вертолетов «Ми» в 6-ти томах: том 1 Сборник работ, посвященный 15-летию организации подразделения эргономики в ОАО «МВЗ им.М.Л.Миля»; том 2 Электронные системы отображения информации современных и перспективных вертолетов; том 3 Технологии интеллектуальной поддержки экипажей вертолетов; том 4 Эргономические технологии обоснования состава экипажей вертолетов; том 5 Инженерно-эргономические технологии разработки и модернизации вертолетов; том 6 Инженерно-эргономические технологии разработки активной системы безопасности полетов на вертолётах при потере экипажем работоспособности и др.

В период своей профессиональной деятельности в ГНИИИ АКМ и ОАО «Московский вертолетный завод им.М.Л.Миля» являлся ответственным исполнителем и научным руководителем более 50 научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ.

В 1989 году защитил, под руководством академика В.А.Пономаренко, кандидатскую, а в 2002 году докторскую диссертации. В которых разработал технологии изучения и оценки психофизиологических возможностей

и ограничений экипажей вертолетов в зависимости от уровня сложности полетных заданий, объема информационного обеспечения и условий выполнения совмещенной деятельности. В результате были сформулированы: принципы построения информационной среды для экипажей вертолетов новых поколений с использованием систем электронной индикации; требования к количеству членов летных экипажей вертолетов в зависимости от сложности полетных заданий; априорная методика оценки временных параметров деятельности, психофизиологической загрузки и резервов внимания летчиков при планировании полетных заданий различного уровня сложности с использованием перспективных комплексов бортового радиоэлектронного оборудования вертолетов; разработана концепция образа пространственной ориентировки, как основного регулятора деятельности летчиков в полетах на вертолетах с использованием оптико-телевизионных комплексов представления внекабинного пространства (в дальнейшем именуемые как системы технического зрения).

Осуществил также научное руководство 5-ти кандидатских диссертаций и более 20 дипломных проектов выпускников МАТИ и МАИ. Являюсь членом Правления Российского вертолетного общества. Возглавляю секцию «Эргономика вертолетов и учебно-тренировочные средства» на форумах Российского вертолетного общества. Постоянно участвую с докладами на международных и отечественных научных конференциях, симпозиумах, форумах.

В соавторстве с коллегами и учениками по науке являюсь обладателем патентов: **«Комплекс программно-математического обеспечения визуальной и**

#### СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Патент на полезную модель № 41703 U1 Российская Федерация, МПК В64D 47/00. Устройство для измерения геометрических параметров кабин летательного аппарата и углов обзора внутрикабинного и внекабинного пространства с рабочих мест экипажа : № 2004112601/22 : заявл. 27.04.2004 : опубл. 10.11.2004 / **А. В. Чунтул, В. В. Поляков, В. С. Придворов [и др.]** ; заявитель Открытое акционерное общество "Московский вертолетный завод имени М.Л. Миля". – EDN ZPKXGL.
2. **Поляков В.В., Чунтул А.В.** Совершенствование методики эргономической оценки рабочих мест экипажа вертолетов // Человеческий фактор: проблемы психологии и эргономики. 2005. № 1(30). С. 43. EDN MVHXSX.
3. **Чунтул А.В.** Эргономические проблемы разработки информационного обеспечения экипажей

**интеллектуальной поддержки экипажа вертолета Ми-24»; «Многоканальный орган управления летательным аппаратом»; «Устройство для измерения геометрических параметров кабин летательных аппаратов, углов обзора внутрикабинного и внекабинного пространства с рабочих мест экипажа»; «Цифровой биометрический комплекс оценки функционального состояния пилота воздушного судна»; «Информационно-управляющий комплекс кабины пилотов вертолета».**

За достигнутые успехи в процессе своей многолетней профессиональной и научной деятельности награжден «Орденом почета», Грамотой Президиума Верховного Совета СССР воину интернационалисту, Грамотой Всемирного фонда безопасности полетов за вклад в исследования человеческого фактора, медалями: «За боевые заслуги»; «Воин-интернационалист»; «От благодарного Афганского народа»; «Маресьева «За верность авиации»; «За безупречную службу в ВС» 1,2 и 3 степени; «Ветеран ВС» и другими, а также знаком «Почетный работник МВЗ им.М.Л.Миля».

В настоящее время развиваю концепцию включения технологий человеческого фактора в разработки искусственного интеллекта для авиации и беспилотных авиационных систем.

В 2010 г., в качестве руководителя коллектива авторов работы, по разработке эргономических технологий в целях создания вертолетов нового поколения и обеспечения безопасности полетов, был удостоен Премии Правительства РФ в области науки и техники.

Александр Васильевич, большое спасибо за ответы. Надеюсь на дальнейшее плодотворное сотрудничество и интересные материалы для журнала «Эргодизайн». Творческих успехов и научного долголетия!

#### REFERENCES

1. **Chuntul A.V., Polyakov V.V., Pridvorov V.S., et al.** Device for Measuring the Geometric Parameters of Aircraft Cabins and Viewing Angles of the In-cabin and Out-of-cabin Space From Crew Workstations. RF's Patent for a Utility Model, no. 41703 U1. 2004 Nov 10. Open Joint-Stock Company "Moscow Helicopter Plant named after M.L. Mil".
2. **Polyakov V.V., Chuntul A.V.** Improving the Methodology for Ergonomic Assessment of Helicopter Crew Workplaces. Human Factor: Problems of Psychology and Ergonomics. 2005;1(30):43.
3. **Chuntul A.V.** Ergonomic Problems of Developing Information Support for Helicopter Crews of New



вертолетов новых поколений // Человеческий фактор: проблемы психологии и эргономики. 2007. № 1-1(38). С. 46-48. EDN LGLAUV.

4. Патент № 2323420 С1 Российская Федерация, МПК G01J 1/42. Бортовая система индикации освещенности низких уровней : № 2006130979/28 : заявл. 29.08.2006 : опубл. 27.04.2008 / **В. Г. Волков, И. Ю. Ларцев, А. Н. Петрова [и др.]** ; заявитель Федеральное государственное унитарное предприятие "Альфа" (ФГУП "Альфа"). – EDN ZIEROX.

5. Патент на полезную модель № 97517 U1 Российская Федерация, МПК G01B 7/30. Измеритель дальности и углов "иду-01" : № 2010117603/28 : заявл. 05.05.2010 : опубл. 10.09.2010 / **А. Г. Кармалеев, В. М. Львов, С. В. Добросовестный [и др.]**. – EDN KXWGEU.

6. **Чунтул А.В., Лапа В.В., Давыдов В.В.** Особенности пространственной ориентировки летчика при использовании телевизионной системы обзора внекабинного пространства // Авиакосмическая и экологическая медицина. 2013. Т. 47, № 5. С. 12-16. EDN RRZQRR.

7. Патент № 2559188 С1 Российская Федерация, МПК B64C 13/06. многоканальный орган управления летательным аппаратом : № 2014111292/11 : заявл. 25.03.2014 : опубл. 10.08.2015 / **А. В. Чунтул, И. А. Таратонов** ; заявитель Акционерное общество "Вертолеты России" (АО "Вертолеты России"). – EDN ZFJNXV.

8. **Спасенников В.В.** Сравнительный анализ публикационной активности отечественных психологов и эргономистов с использованием показателей цитируемости // Эргодизайн. 2021. № 4(14). С. 235-249. DOI 10.30987/2658-4026-2021-4-235-249. EDN EBAWPB.

9. Патент № 2587724 С2 Российская Федерация, МПК А61В 5/00, А61В 5/04, А61В 5/053. Цифровой биометрический комплекс оценки функционального состояния пилота воздушного судна : № 2013119391/14 : заявл. 25.04.2013 : опубл. 20.06.2016 / **А. В. Чунтул, В. В. Александров, С. В. Кулешов, А. А. Зайцева** ; заявитель Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации Российской академии наук (СПИИРАН). – EDN KAYJHT.

10. **Чунтул А.В., Козловский А.П.** Светоимпульсная стимуляция в системе коррекции состояния авиационных специалистов // Авиакосмическая и экологическая медицина. 2018. Т. 52, № 5. С. 47-52. DOI 10.21687/0233-528X-2018-52-5-47-52. EDN PTKJVG.

11. **Чунтул А.В.** Эргономическое обеспечение разработки современных и перспективных систем "экипаж-вертолет-среда" // Эргодизайн. 2019. № 4(6). С. 147-155. DOI 10.30987/2619-1512-2019-2019-4-147-155. EDN ADYOSU.

12. **Чунтул А.В.** Психофизиологические и эргономические аспекты восприятия зрительных образов формируемых средствами технического зрения // Эргодизайн. 2021. № 4(14). С. 306-312. DOI 10.30987/2658-4026-2021-4-306-312. EDN ZYREJQ.

Generations. Human Factor: Problems of Psychology and Ergonomics. 2007;1-1(38):46-48.

4. **Volkov V.G., Lartsev I.Yu., Petrova A.N., et al.** On-board Low-Level Illumination Indication System. RF's Patent, no. 2323420 C1. 2008 Mar 27. Federal State Unitary Enterprise "Alpha".

5. **Karmaleev A.G., Lvov V.M., Dobrosovestny S.V., et al.** Range and Angle Meter "Idu-01". RF's Patent for a Utility Model, no. 97517 U1. 2010 May 05.

6. **Chuntul A.V., Lapa V.V., Davydov V.V.** Spatial Orientation of Pilot Using a Cockpit Exterior Surveillance System. Aerospace and Environmental Medicine. 2013;47(5):12-16.

7. **Chuntul A.V., Taratonov I.A.** Multi-channel Aircraft Control. RF's Patent, no. 2014111292/11. 2015 Aug 10. Joint-Stock Company "Russian Helicopters".

8. **Spasennikov V.V.** Comparative Analysis of Domestic Psychologists and Ergonomists' Publication Activity Using Citation Indices. Ergodesign. 2021;4(14):235-249. DOI 10.30987/2658-4026-2021-4-235-249.

9. **Chuntul A.V., Alexandrov V.V., Kuleshov S.V., Zaitseva A.A.** Digital Biometric System for Assessing Functional State of Aircraft Pilot. RF's Patent, no. 2587724 C2. 2016 Jun 20. Federal State Budgetary Institution of Science St. Petersburg Institute of Informatics and Automation of the Russian Academy of Sciences (SPIIRAN).

10. **Chuntul A.V., Kozlovsky A.P.** Pulsing Light Stimulation in State Correction of Aviation Personnel. Journal of Aerospace and Environmental Medicine. 2018;52(5):47-52. DOI 10.21687/0233-528X-2018-52-5-47-52.

11. **Chuntul A.V.** Ergonomic Support for the Development of Modern and Advanced Systems "Crew-Helicopter-Environment". Ergodesign. 2019;4(6):147-155. DOI 10.30987/2619-1512-2019-2019-4-147-155.

12. **Chuntul A.V.** Psychophysiological and Ergonomic Aspects of Visual Image Perception Formed by Technical Vision Means. Ergodesign. 2021;4(14):306-312. DOI 10.30987/2658-4026-2021-4-306-312.

#### Информация об авторах:

**Андросов Кирилл Юрьевич** – редактор журнала «Эргодизайн», международные идентификационные номера автора: SPIN-код:6833-7985, AuthorID:948148, Scopus-Author ID 57214364692.

#### Information about the authors:

**Androsov Kirill Yurievich** – editor of the journal "Ergodesign", the author's international identification numbers: SPIN-code: 6833-7985, AuthorID: 948148, Scopus-Author ID: 57214364692

**Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации.**

**Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article.**

**Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.**

**The authors declare no conflicts of interests.**

**Статья поступила в редакцию 13.05.2024; одобрена после рецензирования 28.05.2024; принята к публикации 31.05.2024. Рецензент – Киричек А.В., доктор технических наук, профессор, проректор по перспективному развитию Брянского государственного технического университета, член редакционного совета журнала «Эргодизайн»**

**The paper was submitted for publication on the 13<sup>th</sup> of May, 2024; approved after the peer review on the 28<sup>th</sup> of May, 2024; accepted for publication on the 31<sup>st</sup> of May, 2024. Reviewer – Kirichek A.V., Doctor of Technical Sciences, Professor, Vice-Rector for Advanced Development of Bryansk State Technical University, member of the editorial board of the journal “Ergodesign”.**

---

---

Учредитель и издатель: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Брянский государственный технический университет"

Адрес редакции и издателя: 241035, Брянская область, г. Брянск, бульвар 50 лет Октября, 7  
ФГБОУ ВО «Брянский государственный технический университет»

Телефон редакции журнала: 8-960-549-95-94, 8-(4832) 58-82-80. E-mail: ergodizain@yandex.ru  
*Вёрстка К.Ю. Андросов. Технический редактор К.Ю. Андросов. Корректор К.Ю. Андросов.*

Подписано в печать 15.06.2024. Выход в свет 28.06.2024.

Формат 60 × 84 1/8. Бумага офсетная. Усл. печ. л. 14.32.

Тираж 500 экз. Свободная цена.



Отпечатано в лаборатории оперативной полиграфии

Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Брянский государственный технический университет". Зав. лабораторией Д.Ю. Тулаев  
241035, Брянская область, г. Брянск, ул. Институтская, 16