

Человеческий фактор: воспоминания и люди

Научная статья
Статья в открытом доступе
УДК 331.101.1
doi: 10.30987/2658-4026-2023-4-413-422

У истоков Тульской школы тренажеростроения: Коротеев Геннадий Леонидович

Сергеев Сергей Федорович^{1✉}

¹ Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург, Россия

¹ ssfpost@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-6677-8320>

Аннотация.

Рассматриваются научная биография и роль Коротеева Геннадия Леонидовича в становлении и развитии Тульской школы эргономики и инженерной психологии в 80-е годы XX века и начале XXI века. Очерчен круг основных работ автора и возглавляемого им коллектива в Центральном конструкторском бюро аппаратостроения, составивших ядро школы тренажеростроения гражданского и военного назначения.

Ключевые слова: история научных и инженерных школ, Тульская научно-инженерная школа тренажеростроения, эргономика

Для цитирования: Сергеев С.Ф. У истоков Тульской школы тренажеростроения: Коротеев Геннадий Леонидович // Эргодизайн. №4 (22). С. 413-422. <http://dx.doi.org/10.30987/2658-4026-2023-4-413-422>.

Original article
Open access article

At the Origins of Tula Simulator Construction School: Koroteev Gennady Leonidovich

Sergey F. Sergeev^{1✉}

¹ Saint Petersburg State University, Saint Petersburg, Russia

¹ ssfpost@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-6677-8320>

Abstract.

The article considers Gennady Koroteev's scientific biography and role in forming and developing the Tula School of Ergonomics and Engineering Psychology in the 80s of the XX century and the beginning of the XXI century. The article outlines the main works of the author and the team headed by him in the Central Design Bureau of Apparatus Construction, which formed the school core of simulator construction for civil and military purposes.

Keywords: history of scientific and engineering schools, Tula Scientific and Engineering School of simulator construction, ergonomics

For citation: Sergeev S.F. At the Origins of Tula Simulator Construction School: Koroteev Gennady Leonidovich // Ergodizayn [Ergodesign], 2023, No. 4 (22). Pp. 413-422. Doi: 10.30987/2658-4026-2023-4-413-422.

Введение

Тульская школа тренажеростроения созданная в Центральном конструкторском бюро аппаратостроения в 70-е годы прошлого века по праву считается одной из ведущих в стране среди разработчиков тренажеров и

средств профессиональной подготовки операторов систем управления динамическими объектами, к которым относится широкий класс систем, связанных с управлением транспортными средствами, комплексами управляемого вооружения и

космическими объектами [26]. Одной из ключевых фигур, внесших основной вклад в развитие данного направления, стал Коротеев Геннадий Леонидович. Это легендарная личность, оказавшая определяющее влияние на развитие в 80-е годы XX века советской военной психологии труда, инженерной психологии и эргономики. Краткому рассмотрению и анализу научного и человеческого вклада данного ученого в практику тренажеростроения посвящена настоящая статья.

1. Этапы жизненного пути



Геннадий Леонидович Коротеев родился 28 сентября 1940 года в г. Новомосковске Тульской области в семье служащих Леонида Тихоновича и Раисы Степановны. В 1947 году поступил и в 1957 году окончил с золотой медалью среднюю школу №13. В том же году поступил в Тульский механический институт (в настоящее время Тульский государственный университет), который окончил в 1962 году по специальности инженер-электромеханик.

институт (в настоящее время Тульский государственный университет), который окончил в 1962 году по специальности инженер-электромеханик.

1.1. Трудовая биография

В том же 1962 году был направлен по распределению в ОКБ Тульского завода электроэлементов (впоследствии завод «Арсенал» и НИИ «Стрела»), где работал в должностях инженер, старший инженер-руководитель группы. С апреля 1970 года перешел в Специальное конструкторское бюро точного машиностроения (СКБТМ), входившее в состав завода «Тулаточмаш», которое в октябре 1973 года оформилось в виде Центрального конструкторского бюро

аппаратостроения (ЦКБА), где и прошел весь его жизненный и трудовой путь от начальника конструкторского отдела до заместителя генерального директора по тренажерному направлению. Кратко основные вехи биографии Геннадия Леонидовича отражены в его автобиографии, которую он написал в 1989 году (Рис.1, 2).

1.2. Человеческие и гражданские качества

Геннадий Леонидович обладал редкими человеческими качествами: выраженный лидер, с безусловным авторитетом, но одновременно мягкий, тактичный и внимательный человек. Был душой компании, всегда позитивно настроенный, доброжелательный с активной жизненной позицией. На работе все знали его как автора акrostихов, перфекциониста, устремленного к достижению максимально возможного во всем. Спортсмен, имел первые взрослые разряды по баскетболу, футболу, волейболу и шахматам. Капитан команды КВН г. Тулы участвовавшей в первых конкурсах знаменитой телепередачи. О его талантах и разносторонних способностях ходили легенды.

Вот одно из личных воспоминаний соратника и друга Геннадия Леонидовича Барыкина Н.Н. «Г.Л. останется в нашей памяти как большой любитель природы. С конца 80-ых прошлого века и до последнего времени Г.Л. проводил часть отпуска в Карелии. Это бывало в августе – сентябре. Здесь он отдыхал и душой, и телом, занимаясь рыбалкой и «тихой» охотой (сбором грибов и ягод).

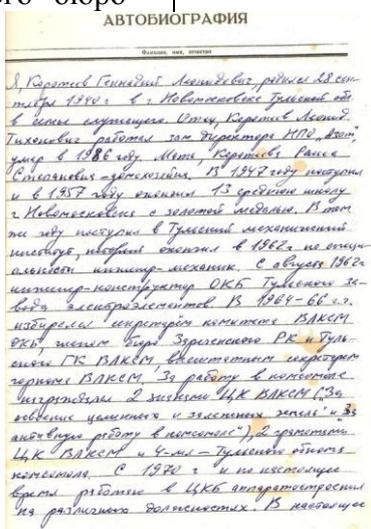


Рис. 1. Фрагмент автобиографии Г.Л. Коротеева (лист 1)
Fig. 1. Fragment of G.L. Koroteyev's autobiography (sheet 1)

время - педагогический конструкторского отдела
 В 1988 году защитил диссертацию кандидат
 технических наук по специальности
 "Психология труда, инженерная психология".
 Ученое звание С.С. и.с. изобретения. Награжден
 орденом "Знак Почета" и медалями
 "За доблестный труд. В ознаменовании 100
 летия со дня рождения В.И. Ленина" и "Ветеран
 труда". Лауреат премии им. С.И. Мейсера.
 В 1983 г. мне присвоено звание
 "Лучший изобретатель министерства",
 награжден золотой медалью ВИАХ СССР
 за одно из изобретений по тематике КБ
 общесоюзного уровня - проект короткого
 ЦКБА, и. редактор стенгазеты "Пульс",
 председателем коллектива физкультурников. В
 1987 г. награжден грамотой ЦК КПС
 за участие в создании доски Почета.
 Семейные отношения - Тетяна, 2 детей
 Тетяна - Коротева (Аверина) Татьяна
 Ивановна, 1949 г. рождения, работала
 врачом больницы им. Семашко (зав.
 лабораторией) Лоза Александровна, 1973 г.
 рождения и сын Алексей, 1981 г. ро-
 ждения - учащиеся школы №16 г. Тулы
 Г.Л. 20.01.88

Рис. 2. Фрагмент автобиографии Г.Л. Коротева (лист 2)
Fig. 2. Fragment of G.L. Koroteev's autobiography (sheet 2)

Карелы ловят рыбу или сетями, или с лодки, а Леонидыч ловил и с берега, за что они его прозвали по-карельски «человеком, ловящим на песке». Жили мы как-то на берегу Сонозера в палатке, на крыше которой по ночам образовывался иней. Леонидыч забрасывал вечером несколько спиннингов, а ночью, когда какой-нибудь из них срабатывал, он вылезал из палатки и подсекал. Правда, иной раз на крючок попадал топляк. Потом некоторые шутили, что Леонидыча должны наградить за чистку озер от топляков, которые опасны для лодочных моторов.

В Карелии на Маслоозере мы жили в избушке, когда-то принадлежащей сплавщикам леса, переправлявшим бревна по рукотворному каналу (лотку) из одного озера в другое. Туристы, как мы себя называли, в избушке располагались на деревянных нарах, здесь же были печь и стол. Леонидычу в знак признательности предоставлялось право выбора места для ночлега, и мы узнавали, откуда будет разноситься его богатырский храп после насыщения чистым и вкусным воздухом Карелии.

Грибником он был заядлым, знающим, умелым и везучим. Даже, если год был малоурожайным, он всегда набирал приличное количество грибов. Бытовало такое мнение, что у Леонидыча имеется свой грибной «огород», на котором можно в любой момент набрать свежих крепких грибов на жаркое. Он научил нас делать грибы «по-Солоухински», ставшие любимыми у туристов. Снабжал он нас и сушеными грибами, заготовки которых требовали больших трудозатрат в условиях тайги. А еще запомнился его восторженный термин «Чистяк!» – так говорил он о белом боровом грибе с сахарной ножкой на срезе.

Непревзойденным он был и сборщиком ягод. Выигрывал спор на скорость сбора земляники. Мог за несколько часов вручную без применения комбайна собрать три-четыре ведра брусники, умело и споро собирал своими подвижными пальцами клюкву на болоте, заготавливал впрок по заказу любимой жены Татьяны Ивановны чернику с сахаром – трудоемкий и полезный деликатес».

Будучи патриотом, человеком социально активным и неравнодушным, Коротеев Г.Л. с началом перестройки стал политическим деятелем социал-демократического направления. Возглавлял партийную ячейку в Туле. Участвовал в качестве кандидата в первых в начале перестройки выборах в Верховный совет СССР, чем и удостоился краткого упоминания в воспоминаниях генерала А.И. Лебеда «За державу обидно» в главе «выборы по заказу» [11]. Затем, разочаровавшись в политике, создал успешное малое предприятие по разработке тренажеров и медицинского оборудования «Медтест». Полученный при этом опыт он использовал в дальнейшем для развития тренажерного направления в ЦКБА, которое после его возвращения стало создавать тренажеры для инозаказчиков, что позволило сохранить организацию, перевести ее на новые виды продукции специального назначения и перейти к выпуску тренажерных систем нового поколения на базе компьютерных технологий. Сейчас это ведущее предприятие в стране по разработке тренажерного оборудования для сухопутных и воздушно-десантных войск России [18, 27, 28].

2. Научная и организационная деятельность

Геннадий Леонидович Коротеев – один из создателей тренажерного направления в знаменитом Тульском оборонном предприятии – ОАО «Центральное Конструкторское Бюро Аппаратостроения (ЦКБА)». Официально стал сотрудником Специального КБ точного машиностроения (СКБТМ), входившего тогда в состав завода «Тулаточмаш», 30 марта 1970 года. Ему была выписана табельная марка (пропуск на режимное предприятие) № 2. А первый номер достался Владимиру Михайловичу Лискину, ныне – руководителю холдинга «Тренажерные системы». В дальнейшем СКБТМ было преобразовано в ЦКБА [28].

В 1988 году Коротеев успешно защитил в Институте Психологии АН СССР в совете Б.Ф. Ломова кандидатскую диссертацию по специальности 19.00.03 – Психология труда, инженерная психология (технические науки). Им опубликовано свыше ста научных статей и монографий, получено и внедрено более 80 изобретений и патентов. Основные работы представлены в списке литературы настоящей статьи.

Научное кредо Геннадия Леонидовича связано с развитием и реализацией, предложенной им с коллегами в начале 80-х годов прошлого века концепции создания технической среды обучения операторов, включающей гамму тренажеров с переменной степенью подобия для обеспечения массовой профессиональной подготовки [2,3,5,6,12,14,19]. Среди них есть тренажеры с минимальным физическим подобием для тренировки сенсомоторной координации при выполнении задачи управления и сопровождения цели, (конструктор и соавтор по изобретению, Г.А. Гоманчук) (Рис. 3) и тренажеры с высокой степенью подобия для подготовки операторов комплексов управляемого вооружения.

Тренажер 2У439 представляет собой механическую конструкцию, содержащую корпус в виде параллелепипеда, в котором установлена подвижная платформа, наклон которой может меняться во всех направлениях с помощью органа управления в виде ручки, и крышку с укрепленным на ней зеркалом. На платформе расположен трафарет, представляющий собой сложный геометрический контур. Оператор получает задание провести с помощью органа управления по дорожкам трафарета шарик (в качестве шарика использовались шарикоподшипники разного диаметра). Такая задача представляет для оператора определенные трудности и может быть решена лишь при наличии достаточно тонкой сенсомоторной координации. Во время работы на тренажере контролируются время проведения шарика по дорожкам с различными по сложности траекториями и число падений шарика с дорожки на платформу.

Среда обучения данного тренажера совершенно не похожа на реальную среду профессиональной деятельности. Вместе с тем закон управления движением шарика на платформе математически подобен закону управления реальным объектом управления. Таким образом реализуется функциональный тренажер при минимальном физическом подобии. Изменение параметров механических звеньев тренажера позволяет изменять условия учебной задачи – повысить/снизить ее сложность, что может использоваться в дидактических целях. При решении задач на данном тренажере в моторную деятельность оператора вовлекаются те же двигательные системы организма, что и при решении задач наведения

и слежения в реальной системе с ручным контуром управления. Формируется сенсомоторный навык при минимальных

необходимых для этого материальных ресурсов.

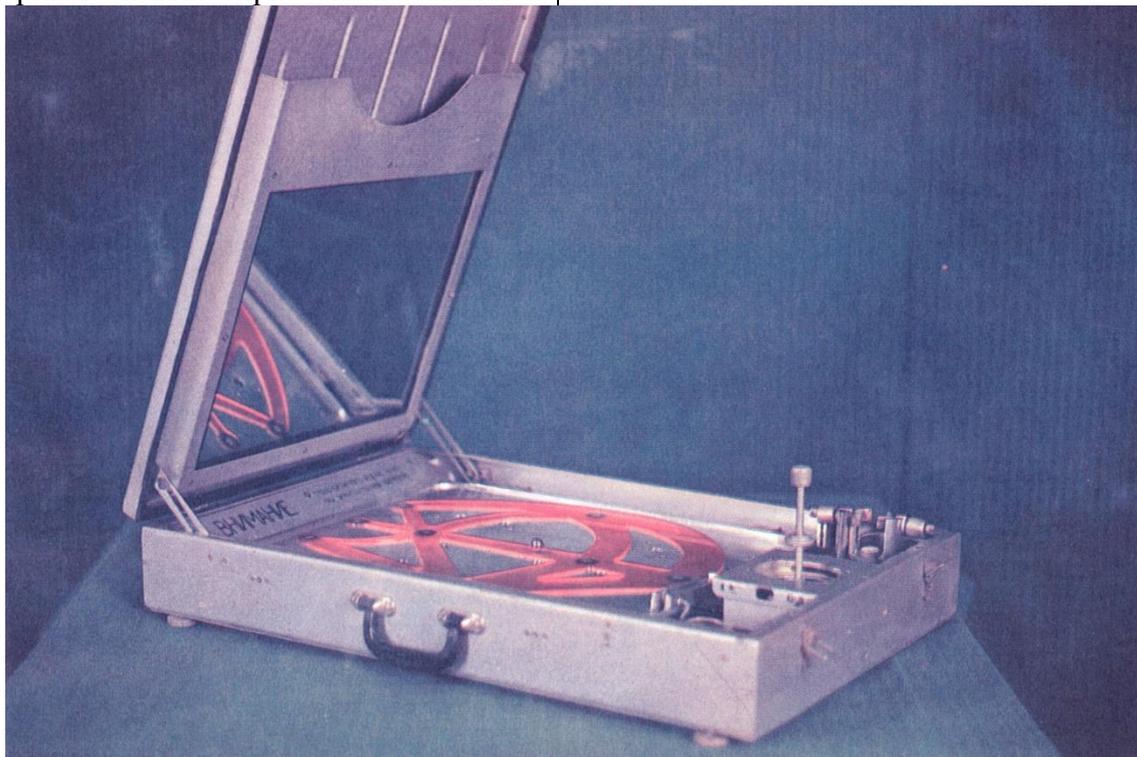


Рис. 3. Тренажер для тренировки сенсомоторной координации 2У439

Fig. 3. Simulator for training sensorimotor coordination 2У439

На завершающих этапах подготовки операторы работали на компьютерных тренажерах с высокой степенью моделирования визуальной и акустической обстановки и подобными реальным органами

управления (Рис. 4). В дальнейшем под руководством и при активном участии Г.Л. Коротеева в ЦКБА были созданы и серийно выпускались тренажеры серии 9Ф660 [27].



Рис. 4. Тренажер классный компьютерный (серия 9Ф660)

Fig. 4. Class computer simulator (9Ф660 series)

В качестве компьютеров использовались первые советские и зарубежные персональные компьютеры Правец и IBM. Можно считать исследованием Г.Л. Коротеева с коллегами пионерскими в области методологии, создания и применения массовых систем профессиональной подготовки с использованием компьютерного моделирования при создании интегрированных и комбинированных сред обучения [8,10,17,20-22.]. Особенностью таких систем является комбинирование средств обучения с разным уровнем подбора элементов реальной деятельности с целью получения максимальной пропускной

способности и требуемого уровня профессиональной готовности обучаемого контингента. На финальных этапах подготовки используются точные макеты реальных интерфейсов и моделируется среда деятельности. Например, при подготовке огнеметчиков используется система гибридной имитации с переменной реалистичностью (Рис. 5). *Переменная реалистичность* – фирменный конек коллектива тренажеростроителей ЦКБА позволяющий резко снизить затраты на подготовку массовых контингентов операторов воинских специальностей.



Рис. 5. Тренажер для подготовки огнеметчиков РПО-А, классный
Fig. 5. Simulator for training flamethrowers РПО-А, class

Дальнейшее развитие тематический решений тренажеров и средств профессиональной подготовки позволило перейти к техническим решениям, включающим программное обеспечение для создания перспективных тренажеров, в которое входят:

- настраиваемая инструментальная оболочка;
- подсистема прогнозирования качества обучения;
- адаптивная система тренировки с учетом индивидуального уровня обученности операторов и задачи обучения (начальное или

поддержание профессионально важных навыков и умений);

- эффективная система контроля уровня обученности [28].

На фоне интенсивного внедрения компьютерных систем имитации и обучения, алгоритмизации процессов профессиональной подготовки, в работах Геннадия Леонидовича подчеркивается особая роль человека и опыта инструктора, уникальной психологической среды учебного коллектива. Конкретное технологическое выполнение элементов деятельности членов расчета (экипажа) на тренажере в значительной мере зависит от технических свойств реальной системы и

особенностей психофизиологической регуляции, которые придают содержанию деятельности каждого члена экипажа присущую только ей специфику и своеобразие [1,4,7,9,13,15,16,25].

По мнению Коротеева на сегодняшний день, наиболее рациональным методом оценки качества групповой деятельности операторов сложных систем, является субъективная оценка действий обучаемых квалифицированными экспертами на базе объективных данных о результатах их совместной деятельности, зафиксированных вычислительным комплексом тренажера при выполнении соответствующих учебно-тренировочных задач. Целесообразно использовать опыт инструктора как независимую форму оценки групповой деятельности. Необходимо специализированное обучение инструкторов способам формализованной экспертной оценки [24]. Активный участник программы Авангард и Авангард-2 и ряда других НИР по инженерно-психологической оборонной тематике Г.Л. Коротеев внес значительный вклад в эргономику, теорию и практику создания тренажерных систем для Советской армии [23,26].

Научная и профессиональная деятельность Геннадия Леонидовича была высоко оценена. Он награжден «Орденом Знак Почета», медалями «За доблестный труд. В ознаменование 100-летия со дня рождения

В.И. Ленина», «Ветеран труда», «300-летие начала государственного оружейного производства в г. Туле». Имеет звания «Почетный машиностроитель Минпромторга РФ», «Лучший изобретатель Министерства оборонной промышленности СССР», «Заслуженный конструктор ЦКБА», Лауреат Премии им. С.И. Мосина, отмечен «Золотой медалью ВДНХ СССР» и знаками ЦК ВЛКСМ «За освоение целинных земель» и «За активную работу в комсомоле». В 2012 году избран член-корреспондентом Международной академии проблем человеческого фактора.

Заключение

В результате творческой и практической деятельности Коротеева и возглавляемого им коллектива были созданы научная школа тренажеростроения и направление тематической и инженерно-психологической и инженерной разработки средоориентированных систем и средств массовой профессиональной подготовки. Внедрены в практику подготовки операторов массовых специальностей для сухопутных и воздушно-десантных войск Советской и Российской армии более 70 образцов тренажеров позволивших обеспечить высокое качество профессиональной подготовки [27]. Показана роль личности с лидерскими качествами при формировании эффективных научно-практических коллективов.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. **Ежов И.В., Иванов В.И., Коротеев Г.Л., Сергеев С.Ф.** Сравнительный анализ алгоритмов работы систем слежения. Тренажеры и имитаторы: Тезисы докладов межотраслевой конференции. М.: ЦНИИ информации, 1988. С. 36–38.
2. **Коротеев Г.Л., Гоманчук Г.А., Сергеев С.Ф.** Использование простейших технических средств для ускоренного профессионального отбора операторов систем слежения. Тезисы VI Всесоюзной конференции по инженерной психологии. Вып. III. Специальные проблемы инженерной психологии. Часть II. Л., 1984. С. 217.
3. **Коротеев Г.Л., Сергеев С.Ф.** Типологические особенности успешных в деятельности операторов систем слежения. Проблемы формирования профпригодности специалистов. М.: Экономика, 1985. С. 134–135.
4. **Коротеев Г.Л., Сергеев С.Ф.** Технические средства профессиональной подготовки на базе профессионально-ориентированных структур. Проблемы применения технических средств в формировании профессиональных навыков при первоначальной подготовке летного состава: Материалы всесоюзной межвузовской научно-практической конференции. Актюбинск, 1986. С. 2–3.
5. **Коротеев Г.Л., Сергеев С.Ф., Мешков А.Н.** Эргономическое проектирование технических средств

REFERENCES

1. **Yezhov I.V., Ivanov V.I., Koroteev G.L., Sergeev S.F.** Comparative Analysis of Algorithms of Tracking Systems. Cockpit Mocks-up and Simulators. In: Proceedings of the Intersectoral Conference. Moscow: Central Research Institute of Information: 1988. p. 36-38.
2. **Koroteev G.L., Gomanchuk G.A., Sergeev S.F.** Using the Simplest Technical Means for Accelerated Professional Selection of Tracking System Operators. In: Proceedings of the 6th All-Union Conference on Engineering Psychology. Issue III: Special Problems of Engineering Psychology. 2nd part. Leningrad: 1984. p. 217.
3. **Koroteev G.L., Sergeev S.F.** Typological Features of Successful Tracking System Operators. Problems of Forming Specialists' Professional Aptitude. Moscow: Economics; 1985. p. 134-135.
4. **Koroteev G.L., Sergeev S.F.** Technical Means of Professional Training on the Basis of Professionally-Oriented Structures. In: Proceedings of the All-Union Interuniversity Scientific and Practical Conference: Problems of Using Technical Means in the Professional Skill Formation During the Initial Flight Training. Aktyubinsk; 1986. p. 2-3.
5. **Koroteev G.L., Sergeev S.F., Meshkov A.N.** Ergonomic Design of Technical Means of Vocational

профессиональной подготовки с распределенными параметрами. XVI Военная научно-техническая конференция КВВИУС им. М. И. Калинина: Тезисы докладов и сообщений. Часть II. Киев, 1987. С. 65–66.

6. **Коротеев Г.Л., Лискин В.М., Сергеев С.Ф.** Тренажёры начального обучения наводчиков // Вестник БТТ. 1987. № 9. С. 24–26.

7. **Коротеев Г.Л., Чернышов А.П.** Профессиональная пригодность и способности обучаемого // Психологический журнал. 1989. Т. 10. № 3. С. 93–98.

8. **Коротеев Г.Л., Сергеев С.Ф.** Моделирование динамических сред иерархически соподчиненных объектов. Проблемы инженерной психологии: Материалы VII Всесоюзной конференции по инженерной психологии. Л., 1990. С. 93.

9. **Коротеев Г.Л., Сергеев С.Ф.** Формально-имагинитивная модель профессионального отбора специалистов высшего звена управления // Психология на рубеже веков: наука, практика, преподавание. Тезисы докладов Международной научно-практической конференции. Тула, ТГУ, 2000. С. 347–348.

10. **Коротеев Г.Л., Соколов В.Н.** Принципы и технологии построения адаптивных обучающих сред. Актуальные проблемы психологии труда, инженерной психологии и эргономики. Вып. 5. М.: Изд-во «Институт психологии РАН», 2013. С. 57–80. ISBN 978-5-9270-0273-3.

11. **Лебедь А.И.** За державу обидно... М.: Редакция газеты «Московская правда», 1995. 464 с. ISBN-5-7482-0006-6.

12. **Лискин В.М., Коротеев Г.Л., Сергеев С.Ф. и др.** Проблемы синтезирования систем профессиональной подготовки операторов КУВ // Техника, экономика, информация. Серия Эргономика. Вып. 1. М., 1986. С. 87–93.

13. **Лискин В.М., Сергеев С.Ф., Коротеев Г.Л.** Подготовка операторов к работе в условиях стресса // Оборонная техника. 1987. № 9. С. 35–39.

14. **Лискин В.М., Сергеев С.Ф., Коротеев Г.Л.** Системный подход в создании средств профессиональной подготовки операторов массовых профессий // Оборонная техника. 1988. № 2. С. 43–46.

15. **Лискин В.М., Сергеев С.Ф., Коротеев Г.Л.** Об одном способе интенсификации процесса обучения на тренажёрах. Материалы XXI Гагаринских научных чтений по авиации и космонавтике, секция Проблемы авиакосмической медицины и психологии. М., 1991. С. 163.

16. **Лискин В.М., Коротеев Г.Л., Сергеев С.Ф. и др.** Биомеханические аспекты деятельности и подготовки операторов КУВ // Техника, экономика, информация. Серия Эргономика (Межотраслевой научно-технический сборник). 1988. № 1. С. 93–97.

17. **Мешков А.Н., Коротеев Г.Л., Сергеев С.Ф.** Эргономический стенд для исследования деятельности операторов систем слежения // XVI Военная научно-техническая конференция КВВИУС им. М. И. Калинина: Тезисы докладов и сообщений. Часть II. Киев, 1987. С. 3–4.

18. **Нам 20 лет. Рекламный проспект НПО «Старт».** Под общей редакцией В.А. Савенкова. М.: ЦНИИ информации, 1989.

19. **Сергеев С.Ф., Коротеев Г.Л., Лискин В.М.** Перспективные структуры тренажёров. Тренажёры в формировании профессиональных навыков при подготовке специалистов: Тезисы докладов Второй

Training with Distributed Parameters. In: Proceedings of the 26th Military Scientific and Technical Conference of Kiev Higher Military Engineering Double Red Banner Communications School named after M.I. Kalinin. Part II. Kiev: 1987. p. 65–66.

6. **Koroteev G.L., Liskin V.M., Sergeev S.F.** Simulators of Gunners' Initial Training. Bulletin of Armoured Vehicles. 1987;9:24-26.

7. **Koroteev G.L., Chernyshov A.P.** Professional Fitness and Trainee's Abilities. Psychological Journal. 1989;10(3):93-98.

8. **Koroteev G.L., Sergeev S.F.** Simulating Dynamic Environments of Hierarchically Subordinated Objects. In: Proceedings of the 7th All-Union Conference on Engineering Psychology: Problems of Engineering Psychology; Leningrad: 1990. p. 93.

9. **Koroteev G.L., Sergeev S.F.** Formal-Imaginative Model of Professional Selection of Top Management Specialists. In: Proceedings of the International Scientific and Practical Conference: Psychology at the Turn of the Century: Science, Practice, Teaching; Tula: TSU: 2000. p. 347-348.

10. **Koroteev G.L., Sokolov V.N.** Principles and Technologies of Building Adaptive Learning Environments. Actual Problems of Labour Psychology, Engineering Psychology and Ergonomics. 2013;5:57-80.

11. **Lebed A.I.** It's Shame for State... Moscow: Moskovskaya Pravda; 1995. 464 p.

12. **Liskin V.M., Koroteev G.L., Sergeev S.F., et al.** Problems of Synthesizing Systems of Professional Training of Guided Weapon System Operators. Technique, Economics, Information. Ergonomics Series. 1986;1:87-93.

13. **Liskin V.M., Sergeev S.F., Koroteev G.L.** Operators' Preparation for Working Under Stress. Military Enginery. 1987;9:35-39.

14. **Liskin V.M., Sergeev S.F., Koroteev G.L.** A Systematic Approach to Creating Professional Training Tools for Operators of Mass Professions. Military Enginery. 1988;2:43-46.

15. **Liskin V.M., Sergeev S.F., Koroteev G.L.** On One Way to Intensify the Learning Process on Simulators. In: Proceedings of the 21st Gagarin Scientific Readings on Aviation and Cosmonautics. Section: Problems of Aerospace Medicine and Psychology. Moscow: 1991. p. 163.

16. **Liskin V.M., Koroteev G.L., Sergeev S.F., et al.** Biomechanical Aspects of the Activity and Training of Guided Weapon System Operators. Technique, Economics, Information. Ergonomics Series. 1988;1:93-97.

17. **Meshkov A.N., Koroteev G.L., Sergeev S.F.** Ergonomic Stand for Studying the Activity of Tracking System Operators. In: Proceedings of the 26th Military Scientific and Technical Conference of Kiev Higher Military Engineering Double Red Banner Communications School named after M.I. Kalinin. Part II. Kiev: 1987. p. 3-4.

18. **Savenkov V.A., editor.** We are 20 Years Old. The Booklet of Scientific and Production Enterprise "Start". Moscow: Central Research Institute of Information; 1989.

19. **Sergeev S.F., Koroteev G.L., Liskin V.M.** Perspective Structures of Simulators. In: Processings of the 2nd All-Union Scientific and Technical Conference: Simulators in Forming Professional Skills in Specialists' Training; 1988 Oct 18-20; Ulyanovsk: Moscow: 1988. p. 78-

всесоюзной научно-технической конференции. (Ульяновск, 18–20 октября 1988 г.). М., 1988. С. 78–80.

20. **Сергеев С.Ф., Коротеев Г.Л., Лискин В.М.** Обучение в синтезированных динамических игровых средах. Тезисы докладов Всесоюзной научно-методической конференции «Педагогические и психологические аспекты компьютеризации образования» (Высшая школа). Часть 1. Рига, 1988. С. 67–68.

21. **Сергеев С.Ф., Коротеев Г.Л.** Особенности подготовки операторов комбинированных систем управления. Тренажёры и имитаторы: Тезисы докладов межотраслевой конференции. М.: ЦНИИ информации, 1988. С. 68–69.

22. **Сергеев С.Ф., Коротеев Г.Л., Соколов В.Н.** Методология проектирования иммерсивных тренажёров операторов систем слежения. Передовые технологии в авиаприборостроении. Материалы V Всероссийской научно-технической конференции Национальной Ассоциации авиаприборостроителей (НААП). СПб: Изд-во Политехн. ун-та, 2009. С. 96–101.

23. **Сергеев С.Ф., Соколов В.Н., Коротеев Г.Л.** Методы юзабилити в тренажерах и обучающих системах. СПб: Изд-во Политехн. ун-та, 2012. 130 с. ISBN 978-5-7422-3362-6. EDN QMXXBLL.

24. **Соколов В.Н., Коротеев Г.Л.** Методологические вопросы оценки качества групповой деятельности на тренажерах // Российский научный журнал. 2011. № 5 (24). С. 183–190. EDN OFUERJ.

25. **Соломин И.Л., Миролюбов А.В., Лискин В.М. и др.** О влиянии индивидуальных нейрометрических характеристик операторов на динамику формирования сенсомоторных навыков управления динамическим объектом // Техника, экономика, информация. Серия Эргономика (Межотраслевой научно-технический сборник). 1988. № 1. С. 85–92.

26. **Королёва О.Н., Коротеев Г.Л., Лискин В.М. и др.** Состояние и тенденции развития УТС операторов КУВ: Аналитический обзор за 1982–1987. М., ЦНИИ информации, 1988. 87 с.

27. **Тренажёры ЦКБА.** Авторы-составители: В. В. Сигитов, В. Н. Соколов, Г. Л. Коротеев, С. А. Курочкин. Тула: Гриф и К, 2009. 60 с.

28. **ЦКБА: 50 лет служения Отечеству.** Тула: Третий путь, 2019. 209 с.

Информация об авторах:

Сергеев Сергей Федорович – доктор психологических наук, тел. +7 911 9950929, профессор кафедры «Информационные системы в искусстве и гуманитарных науках» СПбГУ, заведующий научно-исследовательской лабораторией Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого, действительный член (академик) Российской инженерной академии, Международной академии навигации и управления движением, идентификационные номера автора: Scopus-Author ID 6507-1966-32, Research- ID-Web of Science G-2314-2016, Author-ID-РИНЦ 1524-9224, <https://orcid.org/0000-0002-6677-8320>

80.

20. **Sergeev S.F., Koroteev G.L., Liskin V.M.** Learning in Synthesized Dynamic Game Environments. In: Proceedings of the All-Union Scientific and Methodological Conference: Pedagogical and Psychological Aspects of Education Computerization. Part 1. Riga: Vysshaya Shkola: 1988. p. 67-68.

21. **Sergeev S.F., Koroteev G.L.** Features of Training Operators of Combined Control Systems. In: Proceedings of the Intersectoral Conference: Mocks-up and Simulators. Moscow: Central Research Institute of Information: 1988. p. 68-69.

22. **Sergeev S.F., Koroteev G.L., Sokolov V.N.** Methodology of Designing Immersive Simulators for Tracking System Operators. In: Proceedings of the 5th All-Russian Scientific and Technical Conference of the National Association of Aircraft Manufacturers: Advanced Technologies in the Aircraft Industry. Saint Petersburg: Polytechnic University: 2009. p. 96-101.

23. **Sergeev S.F., Sokolov V.N., Koroteev G.L.** Usability Methods in Simulators and Training Systems. Saint Petersburg: Polytechnic University; 2012. 130 p.

24. **Sokolov V.N., Koroteev G.L.** Methodological Questions of the Estimation of Quality Group Activity on Training Apparatus. Russian Scientific Journal. 2011;5(24):183-190.

25. **Solomin I.L., Mirolyubov A.V., Liskin V.M., et al.** On the Influence of Operators' Individual Neurometric Characteristics on the Formation Dynamics of Sensorimotor Control Skills of a Dynamic Object. Technique, Economics, Information. Ergonomics Series. 1988;1:85-92.

26. **Koroleva O.N., Koroteev G.L., Liskin V.M., et al.** The State and Trends in the Educational and Training Facility Development of Guided Weapon System Operators: An Analytical Review for 1982-1987. Moscow: Central Research Institute of Information; 1988. 87 p.

27. **Sigitov V.V., Sokolov V.N., Koroteev G.L., Kurochkin S.A.** СКБА (Special Design Office of Apparatus) Simulators. Tula: Grif and Co; 2009. 60 p.

28. **Special Design Office of Apparatus: 50 Years of Service to the Fatherland.** Tula: Third Way; 2019. 209 p.

Information about the authors:

Sergeev Sergey Fedorovich – Doctor of Psychology, ph. +7 911 9950929, Professor of the Department “Information Systems in the Arts and Humanities” of Saint Petersburg State University, Head of the Research Laboratory of Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University, Full Member (Academician) of the Russian Engineering Academy, International Academy of Navigation and Traffic Control, the author's identification numbers: Scopus-Author ID: 6507-1966-32, Research- ID-Web of Science: G-2314-2016, Author-ID-RSCI: 1524-9224, <https://orcid.org/0000-0002-6677-8320>

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 02.11.2023; одобрена после рецензирования 22.11.2023; принята к публикации 23.11.2023. Рецензент – Спасенников В.В., доктор психологических наук, профессор Брянского государственного технического университета, главный редактор журнала «Эргодизайн»

The paper was submitted for publication on the 02nd of November, 2023; approved after the peer review on the 22nd of November, 2023; accepted for publication on the 23rd of November, 2023. Reviewer – Spasennikov V.V. Doctor of Psychology, Professor of Bryansk State Technical University, Editor-in-Chief 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 15.12.2023. Выход в свет 22.12.2023.

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