



**ЭРГОНОМИКА
И ЭРГОДИЗАЙН
В КОНТЕКСТЕ КОНЦЕПЦИИ
УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ:
ГАРМОНИЗАЦИЯ
СОЦИАЛЬНО-
ТЕХНОГЕННОГО МИРА**

**ERGONOMICS AND
ERGODESIGN IN THE CONTEXT
OF THE CONCEPT
OF SUSTAINABLE
DEVELOPMENT:
HARMONIZATION OF THE
SOCIO-TECHNOLOGICAL
WORLD**

*А. А. Кузьменко**

ORCID: 0000-0002-3529-7575

*Alexander A. Kuzmenko**

** Брянский государственный технический университет,
Брянск, Россия*

** Bryansk State Technical University,
Bryansk, Russia*

Цель исследования – раскрыть особенности взаимосвязи эргономики и эргодизайна с подходами устойчивого развития.

Objective of the study is to purpose of the study is to reveal the features of the relationship between ergonomics and ergodesign with sustainable development approaches.

Методологическую базу исследования составили социоприродный, междисциплинарный, и эргономический подходы. Социоприродный подход, зародившийся под влиянием идей выдающегося российского ученого В. И. Вернадского, представляет собой философскую концепцию, направленную на анализ взаимосвязей между социумом и природной средой. Междисциплинарный подход объединяет многие науки, что позволяет рассмотреть изменения, происходящие в мире, и обосновать влияние, оказываемое обществом и техносферой на естественную природную среду. Эргономический подход позволяет системно изучать взаимодействие человека с прочими элементами системы, создавая условия, при которых человеко-машинное взаимодействие не несет в себе негативных последствий.

The methodological basis socio-natural, interdisciplinary, and ergonomic approaches. The socio-natural approach, which originated under the influence of the ideas of the outstanding Russian scientist V. I. Vernadsky, is a philosophical concept aimed at analyzing the interrelationships between society and the natural environment. An interdisciplinary approach unites many sciences, which allows us to consider the changes taking place in the world and justify the impact exerted by society and the technosphere on the natural environment. The ergonomic approach allows us to systematically study human interaction with other elements of the system, creating conditions under which human-machine interaction does not have negative consequences.

© Кузьменко А. А., 2024

Результаты исследования. Развитие социума и технологий оказывает влияние на биосферу, порождая неустойчивость, которая проявляется в усилении экологических кризисов. В этом контексте эргономика сосредоточивает свое внимание на изучении системы «человек – техника – среда» (в глобальном контексте – «общество – техносфера – биосфера»), что позволяет не только оптимизировать процессы и условия труда, но и вносить вклад в смягчение негативного воздействия человеческой деятельности на естественную природную среду.

Перспективы исследования. Развитие данного исследования позволит сформировать новый подход к эргономическому проектированию (эргодизайну) среды жизнедеятельности человека, в условиях которой будут соблюдаться правила гармоничного взаимодействия элементов социосферы, техносферы и биосферы.

Ключевые слова: эргономика, эргодизайн, социально-техногенное развитие мира, дихотомия понятия «устойчивое-неустойчивое развитие», эргономика устойчивого развития

Results of the study. The development of society and technology has an impact on the biosphere, generating instability, which manifests itself in the intensification of environmental crises. In this context, ergonomics focuses on the study of the human-technology-environment system (in a global context, society-technosphere-biosphere), which allows not only to optimize processes and working conditions, but also to contribute to mitigating the negative impact of human activity on the natural environment.

Research perspectives. The development of this research will allow us to form a new approach to the ergonomic design (ergodesign) of the human environment in which the rules of harmonious interaction of elements of the sociosphere, technosphere and biosphere will be observed.

Keywords: ergonomics, ergodesign, socio-technological development of the world; dichotomy of the concept of sustainable-unstable development, ergonomics of sustainable development

Введение

С каждым годом нового тысячелетия человеческая цивилизация все чаще сталкивается с использованием новых технологий и машинной техники, такие изменения в общественном развитии и их влияние на естественную природную среду позволяют формулировать новые вопросы о направлении развития нашего мира и жизни в нем.

Использование понятия «устойчивое развитие» приписывается Всемирной комиссии по экономическому развитию, которая определила устойчивое развитие как «развитие, которое удовлетворяет потребности настоящего поколения без ущерба для будущих поколений удовлетворять свои собственные потребности»¹ (WCED, 1987). На международную политическую арену во-

¹ World Commission on Environment and Development. Report of the World Commission on Environment and Development: note / by the Secretary-General. – New York, 1987. – 374 p. – URL: <https://esg-library.mgimo.ru/publications/report-of-the-world-commission-on-environment-and-development-our-common-future/> (дата обращения: 15.02.2024).

прос устойчивого развития был поднят на конференции ООН по окружающей среде и развитию, проведенной в 1992 году в Рио-де-Жанейро.

По задумке, концепция устойчивого развития должна была привести к изменениям в образе мышления и ценностях общества, чтобы сформировать новую парадигму, где благосостояние человека не достигается за счет опустошения природы, а, напротив, приводит к совместному процветанию общества и естественной природной среды. Аналогичная точка зрения вытекает и из «традиционных» целей эргономики, которая направлена на оптимизацию благополучия человека через эргономизацию сложных систем и их элементов, а также эргодизайн среды.

Исходя из сказанного, эргономика является научной дисциплиной, занимающейся изучением взаимодействия человека с другими элементами системы, а эргодизайн является процессом эргономического проектирования среды жизнедеятельности человека. Как отмечает академик канадской академии наук, видный ученый в области эргономики и эргономического проектирования Н. Мореей, «мы вступили в эпоху антропоцена – периода, когда деятельность человека оказала ощутимое влияние на природу, – и теперь становится очевидным, что разделение экологических, социальных или экономических особенностей устойчивости бессмысленно, оно оказывает отрицательное воздействие, вызывая неустойчивость развития современного мира» (Мореей, 1995). Исходя из вышесказанного, в рамках данной работы будет проведен анализ положения эргономики в решении задач устойчивого развития, обосновано авторское видение возможности достижения гармоничности в современном мире взаимодействия общества, техносферы и биосферы.

Методология

Данная статья опирается на три методологических подхода: социоприродный, междисциплинарный и эргоэкологический.

Суть социоприродного подхода заключается в осознании тесной взаимосвязи между деятельностью человека и окружающей его средой. В основе данного подхода лежат основополагающие работы выдающихся мыслителей В. И. Вернадского, Э. Леруа, П. Тейяра де Шардена и Н. А. Бердяева, послужившие отправной точкой в развитии концепции системного социоприродного подхода.

В современном мире, где границы между различными областями знаний становятся все более размытыми, междисциплинарный подход приобретает особое значение. Примером успешной реализации междисциплинарного подхода, направленного на изучение социально-техногенного развития мира, служит Научно-философская школа социально-техногенного развития мира, созданная при Брянском государственном техническом университете.

Возникновение идей о значимости эргономических исследований для понимания трансформации мира было отмечено в 1994 году выдающимся эр-

гономистом, академиком Канадской академии наук Н. Мореем. Дальнейший вклад в эту область был сделан многими учеными, среди них Г. Гарсия-Акоста, А. Титчер, К. Цинк и др. Они впервые предложили и обосновали методологические основы эколого-эргономической синергии как возможности исследовать влияние человеческой деятельности в процессе человеко-машинного взаимодействия на естественную природную среду.

Результаты

Для рассмотрения идей о социально-техногенном мире необходимо обратиться к трудам ученых Брянской междисциплинарной научно-философской школы социально-техногенного развития. Так, Е. А. Дергачева отмечает: «Хотя зарождение техногенной цивилизации часто связывают с эпохой первых полисов, важно отметить, что элементы технической инфраструктуры общества, формирующие техносферу, появились намного раньше» (Дергачева, 2008. С. 15).

Живое вещество (микроорганизмы, растения, животные) в процессе социально-техногенного развития общества претерпевает существенные трансформации, которые становятся важным объектом философского анализа. Э. С. Демиденко отмечает, что вначале развития человеческого общества «мягкая социализация» (Демиденко и др., 2011. С. 150) способствует трансформации живого биосферно-биологического вещества в живое биосферное социально-окультуренное живое вещество. Однако дальнейшее развитие общества приводит к формированию биосферного техногенно-биологического вещества (Демиденко и др., 2011. С. 55). Следующей фазой трансформации живого вещества может стать постбиосферное биологическое вещество, создаваемое и поддерживаемое искусственно (Демиденко и др., 2011. С. 66).

Некоторые подходы к концепции устойчивого развития

В 1987 году Международная комиссия по окружающей среде и развитию (известная как Комиссия Брунтланд) представила миру понятие «устойчивое развитие» в своем важном докладе под названием «Наше общее будущее». По их определению, устойчивое развитие должно не только удовлетворять потребности текущего поколения, но и обеспечивать сохранение возможности будущих поколений удовлетворять свои потребности.

Несмотря на широкое признание концепции устойчивого развития, принятой на конференции в Рио-де-Жанейро в 1992 году, существует ряд противоречий и дискуссий, касающихся ее реализации и практической значимости. На сегодняшний день в размышлениях о концепции устойчивого развития существует три основных течения. Первое течение объединяет сторонников, для которых устойчивое развитие представляет собой ключ к сохранению окружающей среды и обеспечению благополучия будущих поколений. Так, например, одним из сторонников этого подхода является философ и экономист Х. А. Барлыбаев, который в своих трудах настойчиво выступает за ак-

тивное продвижение и реализацию идеи устойчивого развития (Барлыбаев, 2015). Другой интересный подход, поддерживающий концепцию устойчивого развития, предлагает Л. В. Кузина, которая обращает особое внимание на перспективы «зеленой экономики» как альтернативы существующей рыночной экономике (Кузина, 2015). Одним из центральных моментов, выделяемых Л. В. Кузиной, является принцип «ненасытности» (Кузина, 2015. С. 37), который, по ее мнению, неразрывно связан с рыночной экономикой.

Второе направление рассуждений отражает разнообразие мнений о становлении и развитии неустойчивого развития современной жизни на Земле. В данном контексте работы Т. А. Акимовой о неотъемлемой связи устойчивого развития с балансом природы и общества приобретают особую актуальность. Устойчивое развитие, как определяет Т. А. Акимова (Акимова, 2009), предполагает не просто постоянное движение вперед, но и учет природных ограничений и потребностей биосферы. Видный экономист С. Н. Бобылев высказывает мнение о необходимости единого показателя (Бобылев, 2017), способного оценить степень устойчивости общества и его взаимодействия с природой. Э. В. Гирусов в своих трудах представляет радикальную точку зрения, отрицающую концепцию устойчивого развития и указывающую на угрозу гибели человечества (Гирусов, 2009). В своем введении в кибернетику У. Р. Эшби затрагивает фундаментальное понятие «инвариантности» в контексте устойчивости систем (Эшби, 1959). Его утверждение позволяет рассматривать устойчивость не просто как состояние постоянства, но как активный процесс, в котором система поддерживает определенные инварианты. Действительно, в переводе идеи «инвариантности» на термин «устойчивость» мы можем увидеть, что даже в самых неустойчивых частях системы существуют элементы, которые поддерживают ее функционирование, оставаясь устойчивыми относительно общей неустойчивости, что открывает путь для философских размышлений о природе изменений, о взаимосвязи устойчивости и развития, а также о роли инвариантности в обеспечении долгосрочной устойчивости системы.

С каждым годом идея учета неустойчивости в понимании развития систем становится объектом глубокого интереса исследователей. Так, В. И. Фалько указывает на необходимость разработки научного аппарата для осуществления этой идеи, подчеркивая ее перспективность, но признавая недостаточность текущих средств для ее полной реализации (Фалько, 2015).

Третья категория представлена теми, кто ищет компромисс между сторонниками и противниками устойчивого развития, стремясь найти сбалансированный подход к решению глобальных проблем человечества с позиции гармонизации взаимодействия всех элементов техносферы, биосферы и общества. Точка зрения, выдвинутая А. Н. Кочергиным (Кочергин, 2015), основанная на концепции «биоцентрического эгалитаризма», становится ведущей

среди работ данного направления. А. Н. Кочергин выражает сомнения в центральной роли человека в природе и призывает к пересмотру этой концепции в пользу более гармоничного взаимодействия с окружающим миром.

Исходя из положений, выносимых на обсуждение в контексте сказанного выше, можно констатировать, что подход, основанный на биоцентризме и эгалитаризме, предполагает, что человек не должен подчинять природу, а, наоборот, стремиться к симбиозу с ней, уважая ее законы и ритмы. Однако даже с учетом пересмотра антропоцентристского подхода возникает проблема достижения гармонии между человеком и природой. Поиск золотой середины между этими крайностями может стать ключом к разрешению противоречий и построению более гармоничного и сбалансированного отношения между человеком и природой. В таком подходе уважение к природе сочетается с учетом потребностей человека, приводя к гармонии и устойчивому развитию как общества, так и окружающей среды.

Обсуждение

Участием в изучении вопросов устойчивого развития эргономика обязана двум значимым событиям, произошедшим в конце XX века. Первое событие, которое определило становление отдельного направления эргономики (Эргономика устойчивого развития) – конференция ООН по окружающей среде и развитию, прошедшая в Рио-де-Жанейро в 1992 году. Вторым ключевым событием было выступление профессора Н. Мореейя на 12-м конгрессе МЭА в Торонто в 1994 году (Мореей, 1995). В своем докладе Н. Мореей подчеркнул важную роль эргономики в решении глобальных проблем человечества. Он выдвинул идею о расширении фокуса эргономических исследований с антропогенного на антропогенно-природный вектор, что свидетельствовало о необходимости включения в эргономику широкого спектра факторов, учитывающих взаимодействие человека с природой. Однако следует отметить, что доклад Н. Мореейя не уделяет должного внимания острой проблеме биосферной трансформации под воздействием социально-техногенного мира. Этот недостаток подчеркивает необходимость комплексного подхода, включающего в себя все аспекты взаимодействия человека с природой, чтобы обеспечить гармоничное развитие нашей планеты. Также данный подход не рассматривал эргономику в контексте изучения вопросов неустойчивого развития, но в то же время он не отрицал вопросы неустойчивости систем. В 1996 году Г. Гарсия-Акоста ответил на вызов, брошенный Н. Мореейем, предложив концепцию эргоэкологии (Гарсия-Акоста, 1999) и тем самым открыв новое междисциплинарное направление в эргономических исследованиях. Эргоэкология представляет собой синергию между эргономическим и экологическим подходами, объединяя в себе заботу о благополучии человека и сохранении природной среды. Приняв подход, выдвинутый Н. Мореейем, Г. Гарсия-Акоста подчеркнул необходимость смены антропоцентрическо-

го взгляда в эргономических исследованиях на антропо-экоферный. После организации Комитета по человеческому фактору и устойчивому развитию (2008 год) с каждым годом появляется все больше работ, посвященных изучению устойчивости сложных систем с позиции эргономики и эргономического проектирования (С. Друри, М. Хэнсона, У. Стеймли, К. Цинка, А. Титчера, П. Йоу, Висента, К. Ланге-Моралес и др.).

Проведенный в результате данного исследования анализ современных течений в эргоэкологии позволяет выделить значительное упущение, заключающееся в недостаточном внимании к проблемам трансформации биосферы под воздействием человеческой деятельности, о чем в своих работах неоднократно говорили ученые Брянской междисциплинарной научно-философской школы социально-техногенного развития мира (Демиденко и др., 2011; Дергачева, 2008, Кузьменко, 2020). Упомянутое упущение препятствует объективной оценке рисков биосферной трансформации, которые возникают в результате воздействия человека на природную среду. Несмотря на новаторский потенциал эргоэкологического антропо-экоферного подхода, важным является осознание его текущих ограничений. В таком контексте философское осмысление эргономики и эргономического проектирования становится вызовом к поиску глубокого понимания социально-техногенного влияния на окружающую среду и созданию гармоничных условий для сосуществования общества, техносферы и биосферы. Тем не менее эргоэкология как междисциплинарное направление вносит инновационный вклад в понимание взаимосвязей в системе «человек – техника – среда» или в глобальном понимании этого подхода взаимодействие общества-техносферы и биосферы. В последние годы некоторые ученые начинают задаваться вопросом о смене парадигмы с изучения устойчивого развития на изучение устойчивости элементов неустойчивых систем.

Таким образом, активное развитие эргономических исследований в контексте дихотомии «устойчивое-неустойчивое развитие» ставит перед эргономикой новые вызовы. В данном контексте эргономика и эргономическое проектирование среды жизнедеятельности должны не только адаптироваться к текущим изменениям, но и заранее сформировать стратегии воздействия на эволюцию человеческой деятельности и ее взаимодействие с окружающей природной средой.

Заключение

Устойчивое развитие представляет собой философскую концепцию, основанную на идее сохранения гармонии между потребностями современных и будущих поколений, а также уважения к биосфере. В контексте этой концепции общество должно стремиться к развитию, не нанося вреда окружающей среде, и тем самым обеспечивать долгосрочную устойчивость. Традиционная модель технологического развития, ориентированная исключительно на эконо-

мический рост и потребление ресурсов, признается сторонниками устойчивого развития неустойчивой, что подчеркивает необходимость переосмысления наших подходов к развитию, учитывая его влияние на окружающую среду.

Философия концепции «устойчивого неравновесия» представляет собой переходную фазу к пониманию системного развития, где неустойчивость и изменения рассматриваются как неотъемлемая часть живого мира. Это понятие подразумевает существование системы в состоянии неравновесия, но при этом сохраняющей свою устойчивость.

По мнению ряда ученых (Н. Мореев, Г. Гарсия-Акоста, К. Цинк и др.), эргономика и эргодизайн поддерживают значимость инноваций и технологий в контексте влияния на окружающую природную среду, что свидетельствует о способности поддерживать устойчивое развитие сложных систем взаимодействия общества, техносферы и биосферы, минимизируя отрицательное воздействие на окружающую природную среду. Поэтому мы считаем, что эргономика и эргодизайн способны решать проблемы гармоничного развития в условиях нарастающей неустойчивости различных подходов, формировании синергетических связей между технологическими инновациями, социальными реформами и уважением к естественной природной среде, о чем в последнее время все чаще пишут ученые-эргономисты в своих трудах. Однако данный подход требует глубокого переосмысления существующих парадигм в области эргономики и готовности к принятию новых методологий и идей, направленных на обеспечение гармонии между человечеством и биосферой.

Список источников

Акимова Т. А. Экономика устойчивого развития: Учеб. пособие / Т. А. Акимова, Ю. Н. Мосейкин. – Москва: ЗАО «Издательство «Экономика», 2009. – 430 с.

Барлыбаев Х. А. Устойчивое развитие: миф или призыв к благоразумию / Х. А. Барлыбаев // Вестник Московского государственного университета леса – Лесной вестник. – 2015. – Т. 19, № 4. – С. 18–25.

Бобылев С. Н. Устойчивое развитие в интересах будущих поколений: экономические приоритеты // Мир новой экономики. – 2017. – № 3. – С. 90–96.

Гирусов Э. В. Экологическая культура как высшая форма гуманизма // Философия и общество. – 2009. – № 4. – С. 74–92.

Данилов-Данильян В. И. Устойчивое развитие. Экологическая энциклопедия: Т. 6. –

References

Akimova T. A., Moseikin Yu. N. Economics of sustainable development: Textbook. *Moskva: ZAO «Izdatel'stvo «Ekonomika» = Moscow: CJSC Publishing House “Economics”*. 2009; 430 p. (In Russ.).

Barlybaev H. A. Sustainable development: a myth or a call to prudence. *Vestnik MGUL – Lesnoy vestnik = Bulletin of the Moscow State Forestry University – Forest Bulletin*. 2015; 4: 14–24 (In Russ.).

Bobylev S. N. Sustainable development in the interests of future generations: economic priorities. *Mir novoy ekonomiki = The world of the new economy*. 2017; No. 3: 90–96 (In Russ.).

Girusov E. V. Ecological culture as the highest form of humanism. *Filosofiya i obshchestvo = Philosophy and society*. 2009; 4: 74–92 (In Russ.).

Москва: ООО «Издательство “Энциклопедия”», 2013. – 656 с.

Демиденко Э. С. Философия социально-техногенного развития мира: статьи, понятия, термины: научное издание / Э. С. Демиденко, Е. А. Дергачева, Н. В. Попкова. – Москва: Всемирная информ-энциклопедия; Брянск: БГТУ, 2011. – 388 с.

Дергачева Е. А. Техногенное общество, особенности его становления и развития / Е. А. Дергачева // Аспирантский вестник Поволжья. – 2008. – № 1–2. – С. 13–18.

Кочергин А. Н. Экологическая культура как фактор «устойчивого развития» общества: проблемы, возможности, реалии / А. Н. Кочергин // Вестник МГУЛ – Лесной вестник. – 2015. – № 4. – С. 29–32.

Кузина Л. В. «Зеленая экономика» как альтернатива существующей рыночной экономике / Л. В. Кузина // Вестник Московского государственного университета леса – Лесной вестник. – 2015. – Т. 19, № 4. – С. 37–42.

Кузьменко А. А. Концептуальные основы устойчивого и неустойчивого развития жизни на земле в условиях социально-техногенного развития мира / А. А. Кузьменко // Глобалистика-2020. – 2020. – С. 632.

Фалько В. И. Устойчивое развитие или гармонизация социоприродных систем? / В. И. Фалько // Вестник МГУЛ – Лесной вестник. – 2015. – № 4. – С. 5–10.

Эшби У. Р. Введение в кибернетику / У. Р. Эшби. – Москва: Иностранная литература, 1959. – 432 с.

García-Acosta, G. Método de análisis ergoecológico [Ergoecological analysis method] / G. García-Acosta, P. A. Romero, M. H. Saravia // V Congreso Latinoamericano de ergonomía ABERGO. Salvador Bahía: ABERGO. 1999. – P. 274. – URL: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/00140139.2014.945495> (дата обращения: 08.02.2024).

Moray N. Ergonomics and the global problems of the twenty-first century / N. Moray // Ergonomics. – 1995. – № 38(8). – P. 1691–1707. – URL: <https://www.tandfonline.com>.

Danilov-Danilyan V. I. Sustainable development. Ekologicheskaya entsiklopediya: T. 6. – Moskva: ООО «Izdatel'stvo «entsiklopediya» = Ecological encyclopedia: Vol. 6. – Moscow: LLC «Encyclopedia Publishing House», 2013; 656 p. (In Russ.).

Demidenko E. S., Dergacheva E. A., Popkova N. V. Philosophy of socio-technogenic development of the world: articles, concepts, terms: scientific edition. Moskva: Vsemirnaya inform-entsiklopediya; Bryansk: BGTU = Moscow: World Information Encyclopedia; Bryansk: BSTU. 2011; 388 p. (In Russ.).

Dergacheva E. A. Technogenic society, features of its formation and development. Aspirantskiy vestnik Povolzh'ya = Postgraduate bulletin of the Volga region. 2008; 1-2: 13-18 (In Russ.).

Kochergin A. N. Ecological culture as a factor of “sustainable development” of society: problems, opportunities, realities. Vestnik MGUL – Lesnoy vestnik = Bulletin of the Moscow State Forestry University – Forest Bulletin. 2015; 4: 29-32 (In Russ.).

Kuzina L. V. Green economy as an alternative to the existing market economy. Vestnik MGUL – Lesnoy vestnik = Bulletin of the Moscow State Forestry University – Forest Bulletin. 2015; 4: 37 p. (In Russ.).

Kuzmenko A. A. Conceptual foundations of sustainable and unstable development of life on earth in the conditions of socio-technogenic development of the world. Globalistika-2020 = Globalistics-2020. 2020; 632 p. (In Russ.).

Falko V. I. Sustainable development or harmonization of socio-natural systems? Vestnik MGUL – Lesnoy vestnik = Bulletin of the Moscow State Forestry University – Forest Bulletin. 2015; 4: 5-10 (In Russ.).

Ashby W. R. Introduction to cybernetics. Moskva: Inostrannaya literatura = Moscow: Foreign literature. 1959; 432 p. (In Russ.).

García-Acosta G., Romero P. A., Saravia M. H. The method of ergoecological analysis. V Latin American Congress on Ergonomics of ABERGO. Salvador Bahía: ABERGO. 1999; 274.

com/doi/abs/10.1080/00140139508925220
(дата обращения: 12.02.2024).

Morey N. Ergonomics and global problems of the XXI century. *Ergonomics*. 1995; 38(8): 1691-1707.

Для цитирования: Кузьменко А. А. Эргономика и эргодизайн в контексте концепции устойчивого развития: гармонизация социально-техногенного мира // Гуманитарий Юга России. – 2024. – Т. 13. – № 2 (66). – С. 49–58.

DOI 10.18522/2227-8656.2024.2.4

EDN SWLAWX

История статьи:

Поступила в редакцию – 09.03.2024

Одобрена после рецензирования –
20.03.2024

Принята к публикации – 22.03.2024

Сведения об авторе

Кузьменко Александр Анатольевич

Кандидат биологических наук, доцент,
заместитель главного редактора журнала
«Эргодизайн», Брянский государственный
технический университет

AuthorID РИНЦ: 878957

Alex-rf-32@yandex.ru

Information about author

Alexander A. Kuzmenko

Candidate of Biological Sciences,
Associate Professor, Deputy Editor-in-Chief
of Ergodesign magazine,
Bryansk State Technical University

Alex-rf-32@yandex.ru