

АНАЛИЗ МОНОГРАФИИ Д. А. ЛОВЦОВА «ИНФОРМАЦИОННАЯ ТЕОРИЯ ЭРГАСИСТЕМ»

Бетанов В.В.*

Ключевые слова: эргатическая система (эргасистема), сложные динамические объекты, информационные теории, информационные технологии, информационные процессы, информационная база, база данных и знаний, методы, модели, алгоритмы, эффективность, качество.

Аннотация.

Цель работы: научная оценка современного состояния развития научно-методической базы и соответствующих видов обеспечения внедрения новых информационных технологий в процессы управления сложными динамическими объектами и их натурной отработкой.

Метод: системный и экспертный анализ монографии как научного труда, направленного на решение актуальной научной проблемы обеспечения информационной эффективности эргасистем.

Результаты: исследованы содержание, структура, предназначение, актуальность, прагматические достоинства, дидактические особенности и апробация монографии. Дана общая оценка монографии как системологического исследования научно-теоретических основ и информационно-математического обеспечения, отношений и структур применяемых и разрабатываемых эргасистем различного назначения.

Показаны роль и место монографии в предметной области информационно-кибернетической системологии, системологии правового регулирования информационных отношений в инфосфере и правовой информатики.

DOI: 10.21681/1994-1404-2021-2-71-78

Современные эргатические системы (эргасистемы) представляют собой целенаправленные человеко-машинные иерархические системы управления сложными динамическими объектами (СДО) технических, технологических, экономических, экологических, организационно-правовых и др. комплексов, в которых в качестве подсистемы (элемента) принятия решения фигурирует человек-оператор (группа операторов) [7].

Создание эффективной эргасистемы связано с определением необходимых предельных возможностей её элементов и функциональных подсистем, данные о возможностях которых можно получить на основе общего подхода и единой теории, охватывающей эргасистему в целом. Такую единую базу и общие законы, отражающие возможности эргасистем, представляется целесообразным разработать на *теоретико-информационной основе*, поскольку понятия, связанные с информацией и её преобразованиями, являются основными в кибернетике. В частности, управление СДО в эргасистеме неразрывно связано с понятиями: информация, цель, качество, сложность, организованность функционирования, упорядоченность, устойчивость и

др., которые, в свою очередь, взаимосвязаны на основе единого общенаучного понятия *энтропии* динамических систем.

В 2021 г. в издательстве «Российский государственный университет правосудия» вышла в свет монография «Информационная теория эргасистем» (ISBN 978-5-93916-887-8) [6], подготовленная доктором технических наук, профессором, заслуженным деятелем науки Российской Федерации Д. А. Ловцовым, заместителем по научной работе генерального директора Института точной механики и вычислительной техники имени С. А. Лебедева Российской академии наук, заведующим кафедрой информационного права, информатики и математики Российского государственного университета правосудия (РГУП). Рецензентами выступили автор настоящей статьи и член-корреспондент Российской академии наук Г. Г. Рябов, профессор МГУ им. М. В. Ломоносова.

Основная цель монографии — решение актуальной научной проблемы обеспечения информационной эффективности (*преобразующей способности, добротности, информационного воздействия, производительности, надёжности* и др., а также *оперативности функционирования, устойчивости и живучести* [7]) эргасистем, в частности, иерархических интегриро-

* Бетанов Владимир Вадимович, доктор технических наук, профессор, член-корреспондент Российской академии ракетных и артиллерийских наук, заместитель начальника центра АО «Российские космические системы», г. Москва, Российская Федерация.

E-mail: vlavab@mail.ru

ванных автоматизированных управляющих подсистем (АСУ), при одновременном уменьшении трудоёмкости их проектирования и внедрения, а также повышения эффективности разработки, испытаний и эксплуатации СДО. Данную проблему предлагается решать на основе создания и разработки *информационной теории эргасистем* как научно-методической базы и соответствующих видов обеспечения внедрения *новых (нетрадиционных) информационных технологий* (НИТ) в процессы управления СДО и их натурной отработкой.

В качестве основы для построения эффективных эргасистем автором использован проблемно-ориентированный вариант комплексного «ИКС»-подхода¹ («информационно-кибернетически-синергетического») [8, 9], т. е. системного подхода с акцентированием внимания на его *информационном, кибернетическом и синергетическом* аспектах, состоящего в интеграции методологии информационного подхода (при котором объект рассматривается как целенаправленная информационная система), методологии кибернетического подхода (при котором объект рассматривается как система управления на уровне информационных процессов и алгоритмов функционирования информационной базы) с методологией синергетического подхода (при котором объект рассматривается как динамическая самоорганизующаяся система, взаимодействующая со средой) в составе методологии *системного* подхода (при котором объект рассматривается как сложноорганизованная многоуровневая и многоаспектная система), включающего методы структурно-математического, операционного и ситуационного анализа, позволяющие рассматривать математические и логические описания процессов и результатов их выполнения в реальном масштабе времени. Применение данного варианта комплексного «ИКС»-подхода обеспечило возможность многоуровневого продуктивного исследования эргасистем [12, 14].

Содержание монографии определяется результатами многолетних научных исследований² [10—14] автора по проблеме обеспечения высокой информацион-

ной эффективности эргасистем — человеко-машинных систем управления сложными динамическими объектами (СДО), которые имели целью изучение вопросов внедрения *новых (нетрадиционных) информационных технологий* в процессы управления СДО и их натурной отработкой. В настоящее время развиваются интегрированные эргасистемы для управления комплексным процессом отработки и применения СДО, включая разработку, испытания, штатную эксплуатацию, модернизацию и снятие с эксплуатации образца СДО. При этом обеспечение целевой эффективности применения эргасистем сдерживается в современных экономических условиях директивными требованиями уменьшения трудоёмкости их создания и совершенствования.

Структура монографии определяется ее целью и представлена четырьмя взаимосвязанными главами, посвященными соответственно системному анализу информационных основ автоматизированного управления сложными *динамическими объектами* (СДО) и их отработкой в эргасистемах (глава 1), разработке методологических вопросов информационной теории эргасистем (глава 2), теоретическим вопросам синтеза и оптимизации информационных процессов в эргасистеме (глава 3), теоретическим вопросам синтеза и оптимизации информационной базы эргасистемы (глава 4). Ссылки на известные научные библиографические источники приведены достаточно полно, уместно и являются отдельным достоинством работы.

Содержание монографии охватывает круг теоретических и прикладных вопросов, связанных с разработкой *информационно-математического обеспечения* (ИМО) синтеза и оптимизации информационных процессов и информационной базы эргасистем на основе интегрального атрибутивно-функционального подхода к определению видов, форм и свойств информации в эргасистемах. Причём под ИМО понимается совокупность реализованных решений по объёмам, содержанию (ценности), распределению и структурам (формам) организации и представления информации, циркулирующей в эргасистеме при её функционировании. Материал содержит ряд новых научных результатов (математических методов и моделей), обладающих практической направленностью и актуальных в связи с проводимой информатизацией управления.

Фундаментальный характер носят научно-методологические и теоретические положения информационной теории эргасистем, разработанные на базе авторского проблемно-ориентированного варианта *комплексного «информационно-кибернетически-синергетического»* подхода («ИКС»-подхода) с применением научно обоснованной авторской терминологической системы, представленной в опубликованной ранее монографии-тезаурусе [7].

Во *введении* определено место разработанной информационной теории эргасистем в системе информационно-кибернетических наук, представлена её общая структура и обоснована актуальность её разработки как методологической основы реализации процедур

¹ Ловцов Д. А. О концепции комплексного подхода // Философские исследования. 2000. № 4. С. 158—174; Информационные аспекты комплексного подхода к исследованию систем управления // НТИ РАН. Сер. 2. Информ. процессы и системы. 1997. № 5. С. 10—17, 32.

² Ловцов Д. А. Введение в информационную теорию АСУ: монография. М.: ВА им. Петра Великого, 1996. 434 с.; Программно-математическое обеспечение АСУ космическими аппаратами / О. А. Алексеев, В. В. Бетанов, Б. И. Глазов, А. В. Лобан, Д. А. Ловцов; Под общ. ред. Д. А. Ловцова. М.: ВА им. Петра Великого, 1995. 412 с.; Ловцов Д. А. Модели измерения информационного ресурса АСУ // Автоматика и Телемеханика. 1996. № 9. С. 3—17; Информационные показатели эффективности функционирования АСУ сложными динамическими объектами // Автоматика и Телемеханика. 1994. № 12. С. 143—150; Информационные оценки технологической эффективности переработки информации // НТИ РАН. Сер. 2. Информ. процессы и системы. 1997. № 11. С. 22—26; Ситуационное планирование процесса переработки измерительной информации в сети АСУ // Изв. РАН. Теория и системы управления. 1995. № 5. С. 239—247; Ловцов Д. А., Панюков И. И. Информационная технология автоматизированного планирования определения навигационных параметров объектов ракетной техники // Автоматика и телемеханика. 1995. № 12. С. 32—46.

управления в эргасистемах в части выработки управляющих решений. Показано, что информационная теория эргасистем *формально* базируется на математическом аппарате теории систем, общей алгебры, информологии и кибернетики, теории эксплуатации, исследования операций, математического программирования, логико-лингвистического моделирования, структурного программирования (на ЭВМ) и др. При этом *принципиальной* базой является совокупность следующих трёх постулатов:

объективно существует множество видов и форм существования и проявления информации и, возможно, ещё большее число логически выводимых математических, организационно-технических и других форм её представления, являющихся удобными формализованными моделями;

информация всегда выступает как методологическая основа для обобщения³;

в информационных оценках возможен учёт неопределённых, качественных и размытых факторов⁴, характерных для эргасистем.

Кроме того, дается краткая историческая справка об эволюции информационного подхода и развитии математического аппарата информационной теории иерархических систем управления. Отмечено, что интерес к изучению проблемы информационной эффективности систем управления нашел широкое отражение в многочисленных исследованиях российских и зарубежных ученых. Значительный вклад в разработку *информационных основ управления* внесли работы таких отечественных авторов, как академики Н. Н. Моисеев и Б. Н. Петров⁵, профессора Ю. Б. Гермейер, Ю. М. Горский, Г. И. Кавалеров, С. М. Мандельштам, Я. З. Цыпкин, А. В. Шилейко⁶ и др.

В *первой* главе проводится системный анализ современных информационных основ автоматизированного управления сложными динамическими объектами и их отработкой в эргасистемах, включая анализ состояния и функционально-технических требований к крупномасштабным эргасистемам, анализ

методологических концепций основных информационных теорий, анализ информационных процессов в эргасистемах, анализ концептуальной организации информационной базы эргасистемы, на основе которого предлагаются:

определения информации (на основе интегрального атрибутивно-функционального подхода), ее основных свойств, технологических процессов переработки информации (ТППИ), информационных мер и целесообразных областей их применения (распределения) в эргасистеме;

совокупность специально-технических требований к перспективным эргасистемам (их функциям, информационному и программному обеспечению) и соответствующих показателей (критериев);

методологическая диаграмма и специальная методика разработки информационно-математического обеспечения (ИМО) эргасистем.

Во *второй* главе разработаны методологические положения информационной теории эргасистем (ИТЭ), в результате чего предлагаются:

понятийный аппарат ИТЭ, включающий достаточно полную совокупность непротиворечивых терминов и определений методологических понятий и принципов ИТЭ, утверждение-теорема о возрастании информационной энтропии системы;

математические (динамическая и статическая) модели целенаправленных иерархических эргасистем, математические меры количества структурной и содержательной информации эргасистемы (узла), математические модели информационных процессов (обобщенного, ТППИ, процесса семантической интерпретации в эргасистеме) и общесистемного тезауруса;

система информационных показателей эффективности (целевой и технологической) и качества эргасистем с произвольной топологической структурой информационной распределительной сети, утверждения-теоремы о предельных степенях информационно-технологической эффективности, надежности и производительности эргасистемы;

необходимые и достаточные условия наблюдаемости и управляемости обрабатываемых СДО по аппаратуре, утверждения-теоремы о максимальном ранге матрицы-показателя и рациональном соотношении количества осведомляющей и управляющей информации.

В *третьей* главе разработаны теоретические вопросы синтеза и оптимизации (методы, модели, алгоритмы) информационных процессов в эргасистеме, в результате чего предлагаются:

методологические положения предметной области ситуационного планирования (включающего задачи упорядочения, распределения, координации и др.) переработки информации в иерархической эргасистеме;

математическая модель проблемной ситуации принятия решений по планированию переработки информации в иерархической эргасистеме;

комплекс алгоритмов оптимальной координации решений периферийных элементов в иерархической

³ Эшби У. Р. Введение в кибернетику / Предисловие А. Н. Колмогорова. М.: Иностранная литература, 1959. 432 с.

⁴ Заде Л. Понятие лингвистической переменной и его применение к принятию приближенных решений. М.: Мир, 1976. 165 с.

⁵ Моисеев Н. Н. Элементы теории оптимальных систем. М.: Наука, 1975. 528 с.; Моисеев Н. Н. Математические задачи системного анализа. М.: Наука, 1982. 250 с.; Петров Б. Н., Уланов Г. М., Ульянов С. В., Хазен Э. М. Информационно-семантические проблемы в процессах управления и организации. М.: Наука, 1977. 452 с.; Петров Б. Н., Уланов Г. М., Гольденблат И. И., Ульянов С. В. Теория моделей в процессах управления. М.: Наука, 1978. 224 с.

⁶ Гермейер Ю. Б. Введение в теорию исследования операций. М.: Наука, 1971. 384 с.; Гермейер В. Б. Игры с непротивоположными интересами. М.: Наука, 1976. 328 с.; Горский Ю. М. Информационные аспекты управления и моделирования. М.: Наука, 1978. 224 с.; Горский Ю. М. Системно-информационный анализ процессов управления. М.: Наука, 1988. 328 с.; Кавалеров Г. И., Мандельштам С. М. Введение в информационную теорию измерений. М. Энергия, 1974. 375 с.; Цыпкин Я. З. Основы информационной теории идентификации. М.: Наука, 1995. 336 с.; Шилейко А. В., Кочнев В. Ф., Химушин Ф. Ф. Введение в информационную теорию систем. М.: Радио и связь, 1985. 280 с.

сети эргасистемы, утверждение-теорема о сходимости регулярных алгоритмов;

метод тест-динамической оптимизации ситуационного упорядочения задач переработки информации (ЗПИ) как модифицированный метод последовательного сужения множества целочисленных альтернатив;

метод распределённой многоуровневой телепереработки информации в иерархической эргасистеме как специальный метод целочисленного динамического программирования, объединяющий идеи прямых методов последовательного сужения множества альтернатив и непрямых методов, ориентированных на задачу; утверждение-теорема о существовании и единственности оптимального решения-расписания ТППИ;

метод адаптивного функционального телеконтроля бортовых подсистем СДО как специальный метод булевого стохастического программирования.

В *четвертой* главе разработаны теоретические вопросы синтеза и оптимизации информационной базы эргасистемы, в результате чего предлагаются:

методологические положения предметной области построения специализированной информационной базы эргасистемы (понятийный аппарат, включающий определения информационной базы, знаний, базы данных и знаний (БДЗ) и их производных; принципы НИТ; базисная информационно-функциональная структура, включающая три основные части: информационное поле (базы данных, знаний, моделей), алгоритмическое обеспечение анализа и выработки решения, человеко-машинный интеллектуальный интерфейс; методологические требования к функциональной БДЗ как компоненту проблемно-ориентированной информационной базы АСУ СДО; требования к формализованному представлению знаний о понятиях в тезаурусе функциональной БДЗ и обоснование соответствующего базисного средства — аппарата теории фреймов [7]);

методика диагностического обследования, анализа и разработки БДЗ функциональных подсистем (ФПС) реальных эргасистем;

специализированные БДЗ (основа НИТ) как информационно-математические модели автоматизированных функциональных подсистем координации и планирования ТППИ, функционально-технического диагностирования состояния управляемых (отрабатываемых) СДО и навигационных определений СДО (на примере летательных аппаратов);

метод робастного (стабильного, т. е. не чувствительного к незначительному или частичному искажению КИИ) ситуационного функционального контроля состояния отрабатываемого ЛА как специальный метод стохастического программирования, ориентированный на задачу;

фреймовые логико-лингвистические модели (тезаурусы) информационных процессов (представления знаний о предметной области ФПС) ситуационного планирования и координации ТППИ в сети эргасистемы, ситуационного функционального контроля состояния бортовой аппаратуры СДО, ситуационного плани-

рования натуральных экспериментов с образцами СДО и прогнозирования результатов навигационных определений;

оценки характеристик (оперативности, сходимости, устойчивости, машинной реализуемости и др.) ИМО новой информационной технологии автоматизированного ситуационного планирования ТППИ;

оценки характеристик ИМО новой информационной технологии автоматизированного ситуационного функционального контроля состояния бортовых подсистем СДО;

оценки характеристик ИМО новой информационной технологии автоматизированного ситуационного планирования навигационных определений отрабатываемых СДО в эргасистеме

В целом в монографии *разработан* функционально достаточный терминологический комплекс, включающий непротиворечивые термины и новые определения основных понятий информационной теории эргасистем, и *обоснован* ряд продуктивных предложений по развитию основ ИТЭ, резюмирующих замечаний по характеристике свойств элементов разработанного формально-математического аппарата и продукционных правил выбора рациональных решений; *доказаны* базовые утверждения-теоремы, позволяющие определить основные свойства информационных отношений в эргасистемах и формально-математических отношений, реализованных в рассмотренных методах и алгоритмах.

Представлены элементы (методы, модели, алгоритмы, методики) разработанного информационно-математического обеспечения (включая экспериментальные оценки его характеристик) новых (нетрадиционных) информационных технологий ситуационного планирования и координации технологических процессов переработки контрольно-измерительной информации от СДО, ситуационного функционального контроля состояния управляемых СДО, ситуационного планирования навигационных определений СДО в эргасистеме. Ряд разработанных методов и алгоритмов реализован в изобретениях (устройствах) и полезных моделях (программах для ЭВМ)⁷ [22—25].

Достаточно подробно и наглядно (графически) представлены результаты экспериментального анализа ряда разработанных алгоритмов из состава ИМО, что позволяет оценить как их эффективность (выигрыш), так и качество, а также определить возможности совершенствования и развития. То есть они в целом позволяют осуществить выработку соответствующих обоснованных технических предложений в проекты промышленного создания эффективного штатного

⁷ Ловцов Д. А., Бурый А. С. Телеметрическая система со сжатием информации: Патент № 1425754 СССР // Б.И., 1988. № 35. С. 243; Ловцов Д. А., Бурый А. С., Тютин А. Л. Адаптивная система телеметрического контроля: А. с. № 1541649 СССР // Б.И., 1990. № 5. С. 230; Лобан А. В., Ловцов Д. А. и др. Устройство для сжатия телеметрической информации: А. с. № 276721 СССР, 1987; А. с. № 307162 СССР, 1989; А. с. № 309939 СССР, 1989; А. с. № 317391 СССР, 1989.

ИМО новых информационных технологий и внедрение его в существующие и перспективные интегрированные автоматизированные системы управления силами и средствами различного назначения с целью повышения (обеспечения) их *информационной эффективности*.

Особенность изложения научных и научно-методических материалов заключается в использовании *структурно-формализованного подхода*. Этот подход способствует формированию у читателя более полного научного представления о смешанном («информационно-кибернетически-синергетическом») характере и направлении развития эргасистем, а также позволяет ему оценить современное состояние актуальной проблемы обеспечения информационной эффективности управления сложными динамическими объектами и экспериментальной отработкой их качества. Кроме того, такой подход представляется перспективным при исследовании информационной сущности и информационных свойств управления как функции сложных человеко-машинных систем управления.

В связи с этим, а также учитывая актуальность проблемы обеспечения информационной эффективности эргасистем, можно констатировать, что автору удалось пополнить такое важное направление научных исследований, как обеспечение информационной эффективности сложных систем управления различного назначения на основе разработки информационно-математического аппарата внедрения новых (*нетрадиционных*) информационных технологий решения основных функциональных задач управления (измерения, наблюдения, идентификации, выработки управляющих воздействий, координации, информационного обмена) [7].

Разработанные автором теоретические и теоретико-прикладные положения получили широкое и конструктивное обсуждение в 1999—2020 гг. на межрегиональных постоянно действующих научных семинарах «Информатика, вычислительная техника и управление» Института точной механики и вычислительной техники им. С. А. Лебедева Российской академии наук, «Системная информатизация управления» Военной академии имени Петра Великого и «Системная информатизация правового регулирования информационных отношений в инфосфере» РГУП, а также на семинарах Межвузовской научной школы проблем *системной информатизации управления сложноорганизованными объектами* [18], что позволило обеспечить их непротиворечивость и функциональную достаточность при решении прикладных задач в сфере национальной безопасности [14], в технологической сфере [1, 2, 4, 12,

15—17,], в сфере правового регулирования и правовой информатики [10], а также при решении задач экспериментальной отработки сложных динамических объектов новой техники [3, 5, 13, 19—21].

Рассматриваемые в монографии теоретические и прикладные материалы достаточно полно и подробно опубликованы автором в научной (включая академическую) и научно-методической литературе у нас в стране и за рубежом, а также неоднократно и успешно апробированы в учебном процессе Московского физико-технического института (государственного университета), Московского государственного университета экономики, статистики и информатики (МЭСИ), Военной академии имени Петра Великого, Российского государственного университета правосудия и получили высокую оценку научно-педагогических работников, докторантов, аспирантов, слушателей, магистрантов и студентов. В связи с этим данный научный труд — монографию Д. А. Ловцова «Информационная теория эргасистем» — можно рекомендовать для изучения и исследования предметной области информационно-кибернетических наук в научно-исследовательских институтах и вузах страны. Монография адресована научным, научно-техническим и научно-педагогическим работникам, специалистам в области информатизации управления.

Автору целесообразно продолжить разработку и развитие своего научного проекта и получение новых интересных обобщений и результатов, направленных, в частности, на формализацию оценок уровней целевой и технологической эффективности переработки многоаспектной информации, а также оценки достоверности работы эргасистем специального назначения, в частности, правовых эргасистем [10], и качества информационно-математического обеспечения правового регулирования информационных отношений в инфосфере общественно-производственной деятельности.

Представляется логичным предположить, что применение на практике формально-логического аппарата информационной теории эргасистем с учетом требований системологии правового регулирования позволит разработать и внедрить специальные *новые информационно-правовые технологии*, базирующиеся на *концепции* информационно-функциональных баз данных и знаний, что обеспечит повышение информационной эффективности систем правового регулирования (правовых эргасистем) как информационно-кибернетических систем с учётом субъективной организующей деятельности людей и объективных синергетических процессов дезорганизации.

Литература

1. Бетанов В. В., Ларин В. К., Тюлин А. Е. Системный подход к решению задач информационного обеспечения управления КА. М. : Радиотехника, 2018. 252 с.

2. Бурый А. С. Отказоустойчивые распределенные системы переработки информации : монография. М. : Гор. линия — Телеком, 2016. 128 с.
3. Бурый А. С., Сухов А. В. Оптимальное управление сложным техническим комплексом в автоматизированном информационном пространстве // Автоматика и телемеханика. 2003. № 8. С. 145—162.
4. Информатизация управления : монография / Под ред. Д. А. Ловцова. М. : ВА им. Петра Великого, 2003. 263 с.
5. Лобан А. В. Информационная технология распределенного диагностирования космических аппаратов : монография. М. : ДПК Пресс, 2015. 144 с.
6. Ловцов Д. А. Информационная теория эргасистем. М. : РГУП, 2021. 314 с. ISBN 978-5-93916-887-8.
7. Ловцов Д. А. Информационная теория эргасистем : тезаурус. М. : Наука, 2005. 248 с.
8. Ловцов Д. А. Концепция комплексного «ИКС»-подхода к исследованию сложных правозначимых явлений как систем // Философия права. 2009. № 5. С. 40—45.
9. Ловцов Д. А. Современная концепция комплексного «ИКС»-подхода к анализу и оптимизации правовых эргасистем // Правосудие. 2020. Т. 2. № 1. С. 59—81. DOI: 10.37399/issn2686-9241.2020.1-4.59-81 .
10. Ловцов Д. А. Системология правового регулирования информационных отношений в инфосфере : монография. М. : РГУП, 2016. 316 с.
11. Ловцов Д. А. Информационная теория эргасистем: основные положения // Правовая информатика. 2019. № 3. С. 4—20. DOI: 10.21681/1994-1404-2019-3-4-20 .
12. Ловцов Д. А., Гаврилов Д. А. Моделирование оптико-электронных систем дистанционно пилотируемых аппаратов : монография. М. : Технолож-3000, 2019. 164 с.
13. Ловцов Д. А., Карпов Д. С. Динамическое планирование навигационных определений объектов ракетно-космической техники в АСУ лётными испытаниями // Вестник НПО им. С. А. Лавочкина. 2010. № 1. С. 53—60.
14. Ловцов Д. А., Сергеев Н. А. Управление безопасностью эргасистем : монография / Под ред. Д. А. Ловцова. М. : РАУ — Университет, 2001. 224 с.
15. Лысенко Л. Н., Бетанов В. В., Звягин Ф. В. Теоретические основы баллистико-навигационного обеспечения космических полетов : монография. М. : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2014. 518 с.
16. Омельченко В. В. Общая теория классификации. Часть I. Основы системологии познания действительности / Предисл. Д. А. Ловцова. М. : Книжный мир, 2008. 436 с.
17. Омельченко В. В. Общая теория классификации. Часть II. Теоретико-множественные основания. М. : Либроком, 2010. 296 с.
18. Пинчук А. В. 30 лет Межвузовской научной школе «Системная информатизация управления сложноорганизованными объектами» // Правовая информатика. 2021. № 1. С. 70—79. DOI: 10.21681/1994-1404-2021-70-79 .
19. Сухов А. В. Динамика информационных потоков в системе управления сложным техническим комплексом // Теория и системы управления. 2000. № 4. С. 111—120.
20. Сухов А. В. Зайцев М. И. Модельно-алгоритмическое обеспечение информационных систем управления. М. : Моск. ун-т им. С. Ю. Витте, 2016. 128 с.
21. Тюлин А. Е., Бетанов В. В. Летные испытания космических объектов. Определение и анализ движения по экспериментальным данным. М. : Радиотехника, 2016. 332 с.
22. Свидетельство № 2013615257 RU. Базовый программный комплекс имитационно-игрового моделирования «БПК MEIS-DM»: Программа для ЭВМ / Ловцов Д. А., Сергеев Н. А., Гаврилов В. Н., Ермолаева А. Б. (RU). № 2013613471/09; Заяв. 26.04.13; Зарег. 03.06.13.
23. Свидетельство № 2019666093 RU. Программа моделирования низкоорбитальной группировки КА «SpaceSystem»: Программа для ЭВМ / Ловцов Д. А., Чернов В. В., Ермолаева А. Б. (RU). № 2019664693; Заяв. 18.11.19; Зарегистр. 04.12.19
24. Свидетельство № 2017611281 RU. Программа моделирования маневра КА «TraSIR»: Программа для ЭВМ / Ловцов Д. А., Шевляков А. С., Ермолаева А. Б., Борисов Р. С. (RU). № 2016663403; Заяв. 07.12.16; Зарегистр. 01.02.17.
25. Свидетельство № 2015661278 RU. Программа моделирования движения техногенных космических объектов «AST-RO»: Программа для ЭВМ / Ловцов Д. А., Андреев Г. И., Ермолаева А. Б. (RU). № 2015617829; Заяв. 25.08.15; Зарегистр. 22.10.15.

ANALYSIS OF THE MONOGRAPH “THE INFORMATION THEORY OF ERGASYSTEMS” BY D. LOVTSOV

Vladimir Betanov, Dr.Sc. (Technology), Professor, corresponding member of the Russian Academy of Rocket and Artillery Sciences, Deputy Head of the AO (JSC) “Russian space systems” Centre, Moscow, Russian Federation.

E-mail: vlavab@mail.ru

Keywords: *ergatic system (ergasystem), complex dynamic objects, information theories, information technologies, information processes, information base, data and knowledge base, methods, models, algorithms, efficiency, quality.*

Abstract.

Purpose of the work: a scientific assessment of the current state of development of the scientific and methodological base and corresponding types of ensuring the implementation of new information technologies in the processes of controlling complex dynamic objects and their full-scale development.

Method used: system and expert analysis of the monograph as a scientific work aimed at solving a topical scientific problem of ensuring the information efficiency of ergasystems.

Results obtained: the content, structure, purpose, topicality, pragmatic advantages, didactic features, and approbation of the monograph are examined. An overall evaluation of the monograph as a systemologic research of the scientific and theoretical foundations as well as the information and mathematical support, relations and structures of ergasystems with various intended functions, already applied and in development, is given.

The role and place of the monograph in the subject domain of information and cybernetic systemology, systemology of legal regulation of information relations in the infosphere and legal informatics are shown.

References

1. Betanov V. V., Larin V. K., Tiulin A. E. Sistemnyi podkhod k resheniiu zadach informatsionnogo obespecheniia upravleniia KA. M. : Radiotekhnika, 2018, 252 pp.
2. Buryi A. S. Otkazoustoichivye raspredelennye sistemy pererabotki informatsii : monografiia. M. : Gor. liniia -- Telekom, 2016, 128 pp.
3. Buryi A. S., Sukhov A. V. Optimal'noe upravlenie slozhnym tekhnicheskim kompleksom v avtomatizirovannom informatsionnom prostranstve. Avtomatika i telemekhanika, 2003, No. 8, pp. 145-162.
4. Informatizatsiia upravleniia : monografiia. Pod red. D. A. Lovtsova. M. : VA im. Petra Velikogo, 2003, 263 pp.
5. Loban A. V. Informatsionnaia tekhnologiiia raspredelennogo diagnostirovaniia kosmicheskikh apparatov : monografiia. M. : DPK Press, 2015, 144 pp.
6. Lovtsov D. A. Informatsionnaia teoriia ergasistem. M. : RGUP, 2021, 314 pp. ISBN 978-5-93916-887-8.
7. Lovtsov D. A. Informatsionnaia teoriia ergasistem : teaurus. M. : Nauka, 2005, 248 pp.
8. Lovtsov D. A. Kontseptsiiia kompleksnogo "IKS"-podkhoda k issledovaniiu slozhnykh pravoznachimykh iavlenii kak sistem. Filosofiiia prava, 2009, No. 5, pp. 40-45.
9. Lovtsov D. A. Sovremennaia kontseptsiiia kompleksnogo "IKS"-podkhoda k analizu i optimizatsii pravovykh ergasistem. Pravosudie, 2020, t. 2, No. 1, pp. 59-81. DOI: 10.37399/issn2686-9241.2020.1-4.59-81 .
10. Lovtsov D. A. Sistemologiiia pravovogo regulirovaniia informatsionnykh otnoshenii v infosfere : monografiia. M. : RGUP, 2016, 316 pp.
11. Lovtsov D. A. Informatsionnaia teoriia ergasistem: osnovnye polozheniia. Pravovaia informatika, 2019, No. 3, pp. 4-20. DOI: 10.21681/1994-1404-2019-3-4-20 .
12. Lovtsov D. A., Gavrilov D. A. Modelirovanie optiko-elektronnykh sistem distantsionno pilotiruemykh apparatov : monografiia. M. : Tekhnolodzhi-3000, 2019, 164 pp.
13. Lovtsov D. A., Karpov D. S. Dinamicheskoe planirovanie navigatsionnykh opredelenii ob"ektov raketno-kosmicheskoi tekhniki v ASU letnymi ispytaniiami. Vestnik NPO im. S. A. Lavochkina, 2010, No. 1, pp. 53-60.
14. Lovtsov D. A., Sergeev N. A. Upravlenie bezopasnost'iu ergasistem : monografiia. Pod red. D. A. Lovtsova. M. : RAU -- Universitet, 2001, 224 pp.
15. Lysenko L. N., Betanov V. V., Zviagin F. V. Teoreticheskie osnovy ballistiko-navigatsionnogo obespecheniia kosmicheskikh poletov : monografiia. M. : MGTU im. N.E. Bauman, 2014, 518 pp.
16. Omel'chenko V. V. Obshchaia teoriia klassifikatsii. Chast' I. Osnovy sistemologii poznaniia deistvitel'nosti. Predisl. D. A. Lovtsova. M. : Knizhnyi mir, 2008, 436 pp.
17. Omel'chenko V. V. Obshchaia teoriia klassifikatsii. Chast' II. Teoretiko-mnozhestvennye osnovaniia. M. : Librokom, 2010, 296 pp.
18. Pinchuk A. V. 30 let Mezhvuzovskoi nauchnoi shkole "Sistemnaia informatizatsiia upravleniia slozhnoorganizovannymi ob"ektami". Pravovaia informatika, 2021, No. 1, pp. 70-79. DOI: 10.21681/1994-1404-2021-70-79 .
19. Sukhov A. V. Dinamika informatsionnykh potokov v sisteme upravleniia slozhnym tekhnicheskim kompleksom. Teoriia i sistemy upravleniia, 2000, No. 4, pp. 111-120.
20. Sukhov A. V., Zaitsev M. I. Model'no-algoritmicheskoe obespechenie informatsionnykh sistem upravleniia. M. : Mosk. un-t im. S. lu. Vitte, 2016, 128 pp.
21. Tiulin A. E., Betanov V. V. Letnye ispytaniia kosmicheskikh ob"ektov. Opredelenie i analiz dvizheniia po eksperimental'nym dannym. M. : Radiotekhnika, 2016, 332 pp.

22. Svidetel'stvo No. 2013615257 RU. Bazovyi programmnyi kompleks imitatsionno-igrovogo modelirovaniia "BPK MEIS-DM": Programma dlia EVM. Lovtsov D. A., Sergeev N. A., Gavrilov V. N., Ermolaeva A. B. (RU), No. 2013613471/09; Zaiav. 26.04.13; Zareg. 03.06.13.
23. Svidetel'stvo No. 2019666093 RU. Programma modelirovaniia nizkoorbital'noi gruppirovki KA "SpaceSystem": Programma dlia EVM. Lovtsov D. A., Chernov V. V., Ermolaeva A. B. (RU), No. 2019664693; Zaiav. 18.11.19; Zaregistr. 04.12.19
24. Svidetel'stvo No. 2017611281 RU. Programma modelirovaniia manevra KA "TraSIR": Programma dlia EVM. Lovtsov D. A., Shevliakov A. S., Ermolaeva A. B., Borisov R. S. (RU), No. 2016663403; Zaiav. 07.12.16; Zaregistr. 01.02.17.
25. Svidetel'stvo No. 2015661278 RU. Programma modelirovaniia dvizheniia tekhnogennykh kosmicheskikh ob'ektov "AST-RO": Programma dlia EVM. Lovtsov D. A., Andreev G. I., Ermolaeva A. B. (RU), No. 2015617829; Zaiav. 25.08.15; Zaregistr. 22.10.15.