

НАУЧНЫЙ РЕЦЕНЗИРУЕМЫЙ ЖУРНАЛ
№ 4, 2021 г.
Выходит 4 раза в год

Зарегистрировано Федеральной службой по надзору
в сфере связи, информационных технологий и
массовых коммуникаций
Свидетельство № 015372 от 01.11.1996 г.

Журнал входит в систему Российского индекса
научного цитирования (РИНЦ) и международную
систему идентификации научных публикаций
CrossRef (DOI).

Главный редактор:

доктор технических наук, профессор
Дмитрий Анатольевич Ловцов

Председатель редакционного совета:

доктор юридических наук, профессор
Сергей Васильевич Запольский

Шеф-редактор,

заместитель главного редактора:
Григорий Иванович Макаренко

Учредитель и издатель:

Федеральное бюджетное учреждение
«Научный центр правовой информации
при Министерстве юстиции
Российской Федерации»

Отпечатано в РИО НЦПИ при Минюсте России.
Печать цветная цифровая.
Подписано в печать 24.12.2021 г.
Общий тираж 100 экз. Цена свободная.

Адрес редакции:

125437, Москва, Михалковская ул.,
65, стр.1

Телефон: +7 (495) 539-25-29

E-mail: inform360@yandex.com

Требования, предъявляемые к рукописям,
размещены на сайте
<http://uzulo.su/prav-inf>

СОДЕРЖАНИЕ

ПРАВОВОЙ ИНФОРМАТИКЕ — 25 ЛЕТ <i>Даценко Ю.Н.</i>	4
«ПРАВОВАЯ ИНФОРМАТИКА» — УСПЕХ ДЛИНОЙ В 25 ЛЕТ! <i>Марков А.С.</i>	6
Поздравление <i>Карцхия А.А.</i>	8
Поздравление <i>Мацкевич И.М.</i>	9
ПРАВОВОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ В ИНФОРМАЦИОННОМ ОБЩЕСТВЕ	
ИНФОРМАЦИОННО-ПРАВОВОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ ОБОРОТА БИОЛОГИЧЕСКИХ ДАННЫХ ЧЕЛОВЕКА (ЗАРУБЕЖНЫЙ ОПЫТ) <i>Запольский С.В., Пестрикова А.А.</i>	10
ИНФОРМАЦИОННЫЕ И ЭЛЕКТРОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРАВОВОЙ СФЕРЕ	
ПРИНЦИП БИНАРНОСТИ В УПРАВЛЕНИИ БЕСПИЛОТНЫМИ ЛЕТАТЕЛЬНЫМИ АППАРАТАМИ В УСЛОВИЯХ ИНФОРМАЦИОННОЙ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ <i>Зайцев А.В., Канушкин С.В.</i>	18
ПРАВОВЫЕ РЕЖИМЫ ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ	
КЛАССИФИКАТОР ПРАВОВЫХ АКТОВ ДЛЯ УСТАНОВЛЕНИЯ ПРАВОВОГО РЕЖИМА ПУБЛИКУЕМОЙ ИНФОРМАЦИИ <i>Борисов Р.С., Ефименко А.А.</i>	31
ЛИНГВИСТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРАВОВОЙ ИНФОРМАТИКИ	
ЛИНГВИСТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ФОРМИРОВАНИЯ ТЕРМИНОЛОГИЧЕСКОЙ БАЗЫ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ <i>Бурый А.С.</i>	46
ДИСКУССИОННАЯ ТРИБУНА	
НАУЧНАЯ ИНФОРМАЦИЯ И ПРАВОВАЯ СИСТЕМА В ОРГАНИЗАЦИИ ТЕРРИТОРИАЛЬНОГО УПРАВЛЕНИЯ ОБЩЕСТВОМ <i>Черкашин А.К.</i>	57
КНИЖНОЕ ОБОЗРЕНИЕ	
АНАЛИЗ МОНОГРАФИИ Д. А. ЛОВЦОВА «ТЕОРИЯ ЗАЩИЩЕННОСТИ ИНФОРМАЦИИ В ЭРГАСИСТЕМАХ» <i>Бетанов В.В.</i>	70

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

ЗАПОЛЬСКИЙ Сергей Васильевич
ЕМЕЛИН Николай Михайлович
ИСАКОВ Владимир Борисович
ЛОВЦОВ Дмитрий Анатольевич
СЕРГИН Михаил Юрьевич
ТЮТЮННИК Вячеслав Михайлович
УВАЙСОВ Сайгид Увайсович

Иностранные члены

КРУГЛИКОВ Сергей Владимирович
ШАРШУН Виктор Александрович

председатель редакционного совета, доктор юридических наук, профессор, г. Москва
доктор технических наук, профессор, г. Москва
доктор юридических наук, профессор, г. Москва
главный редактор, доктор технических наук, профессор, г. Москва
доктор технических наук, профессор, г. Москва
доктор технических наук, профессор, г. Москва
доктор технических наук, профессор, г. Москва

доктор технических наук, профессор, г. Минск, Белоруссия
кандидат юридических наук, г. Минск, Белоруссия

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

АЛЕКСЕЕВ Владимир Витальевич
БЕТАНОВ Владимир Вадимович
БУРЫЙ Алексей Сергеевич
ЛОВЦОВ Дмитрий Анатольевич
МАКАРЕНКО Григорий Иванович
МАРКОВ Алексей Сергеевич
ОМЕЛЬЧЕНКО Виктор Валентинович
СУХОВ Андрей Владимирович
ФЕДОСЕЕВ Сергей Витальевич
ЦИМБАЛ Владимир Анатольевич
АТАГИМОВА Эльмира Исамудиновна
ЗАХАРЦЕВ Сергей Иванович
КАБАНОВ Павел Александрович
МОИСЕЕВА Татьяна Федоровна
ПОЛЯКОВА Татьяна Анатольевна
ТЕРЕНТЬЕВА Людмила Вячеславовна
ЧУБУКОВА Светлана Георгиевна

доктор технических наук, профессор, г. Тамбов
доктор технических наук, профессор, г. Москва
доктор технических наук, г. Москва
главный редактор, доктор технических наук, профессор, г. Москва
шеф-редактор, г. Москва
доктор технических наук, доцент, г. Москва
доктор технических наук, профессор, г. Москва
доктор технических наук, профессор, г. Москва
кандидат технических наук, доцент, г. Москва
доктор технических наук, профессор, г. Серпухов, Московская область
кандидат юридических наук, доцент, г. Москва
доктор юридических наук, профессор, г. Москва
доктор юридических наук, профессор, г. Казань
доктор юридических наук, кандидат биологических наук, профессор, г. Москва
доктор юридических наук, профессор, г. Москва
кандидат юридических наук, доцент, г. Москва
кандидат юридических наук, доцент, г. Москва

EDITORIAL COUNCIL

Sergei ZAPOL'SKII
Nikolai EMELIN
Vladimir ISAKOV
Dmitrii LOVTSOV
Mikhail SERGIN
Viacheslav TIUTIUNNIK
Saigid UVAISOV

Foreign members

Sergei KRUGLIKOV
Viktor SHARSHUN

Chairman of the Editorial Council, Doctor of Science in Law, Professor, Moscow
Doctor of Science in Technology, Professor, Moscow
Doctor of Science in Law, Professor, Moscow
Editor-in-Chief, Doctor of Science in Technology, Professor, Moscow
Doctor of Science in Technology, Professor, Moscow
Doctor of Science in Technology, Professor, Tambov
Doctor of Science in Technology, Professor, Moscow

Doctor of Science in Technology, Professor, Minsk, Belarus
Ph.D. in Law, Minsk, Belarus

EDITORIAL BOARD

Vladimir ALEKSEEV
Vladimir BETANOV
Aleksei BURYI
Dmitrii LOVTSOV
Grigoriy MAKARENKO
Aleksei MARKOV
Viktor OMELCHENKO
Andrey SUKHOV
Sergei FEDOSEEV
Vladimir TSIMBAL
El'mira ATAGIMOVA
Sergey ZAKHARTSEV
Pavel KABANOV
Tat'iana MOISEEVA
Tat'iana POLIAKOVA
Liudmila TERENCEVA
Svetlana CHUBUKOVA

Doctor of Science in Technology, Professor, Tambov
Doctor of Science in Technology, Professor, Moscow
Doctor of Science in Technology, Moscow
Editor-in-Chief, Doctor of Science in Technology, Professor, Moscow
Managing Editor, Moscow
Doctor of Science in Technology, Associate Professor, Moscow
Doctor of Science in Technology, Professor, Moscow
Doctor of Science in Technology, Professor, Moscow
Ph.D. in Technology, Associate Professor, Moscow
Doctor of Science in Technology, Professor, Serpukhov, Moscow Oblast
Ph.D. in Law, Associate Professor, Moscow
Doctor of Science in Law, Professor, Moscow
Doctor of Science in Law, Professor, Kazan
Doctor of Science in Law, Ph.D. in Biology, Professor, Moscow
Doctor of Science in Law, Professor, Moscow
Ph.D. in Law, Associate Professor, Moscow
Ph.D. in Law, Associate Professor, Moscow

Registered by the Federal Service for Supervision in the Sphere of Telecom, Information Technologies and Mass Communications
Registration Certificate No. 015372
of the 1st of November 1996.

The journal is registered in the Russian Science Citation Index (RINTs) and CrossRef, the official Registration Agency of the International Digital Object Identifier (DOI) Foundation

Editor-in-Chief:

Doctor of Science in Technology, Professor
Dmitrii Lovtsov

Chair of the Editorial Council:

Doctor of Science in Law, Professor
Sergei Zapolski

Managing Editor,

Deputy Editor-in-Chief:
Grigoriy Makarenko

Founder and publisher:

Federal State-Funded Institution "Scientific Centre for Legal Information under the Ministry of Justice of the Russian Federation"

Printed by the Printing and Publication Division of the Scientific Centre for Legal Information under the Ministry of Justice of the Russian Federation.

Printed in digital colour. Approved for print on the 24th of December, 2021.

Number of items printed: 100. Free price.

Postal address:

Mikhalkovskaya str., bld. 65/1,
125 438, Moscow, Russia

Telephone: +7 (495) 539-25-29

E-mail: inform360@yandex.com

Guidelines for preparing manuscripts for publication can be found on the website

<http://uzulo.su/prav-inf>

CONTENTS

THE LEGAL INFORMATICS JOURNAL IS 25 YEARS OLD
Lurii Datsenko 4

"LEGAL INFORMATICS" IS A SUCCESS OF 25 YEARS!
Aleksei Markov 6

Congratulations
Aleksandr Kartskhiia 8

Congratulations
Igor' Matskevich 9

LEGAL REGULATION IN THE INFORMATION SOCIETY

INFORMATION TECHNOLOGY LAW REGULATION OF HUMAN BIOLOGICAL DATA CIRCULATION (FOREIGN EXPERIENCE)
Sergei Zapol'skii, Anastasiia Pestrikova 10

INFORMATION AND ELECTRONIC TECHNOLOGIES IN THE LEGAL SPHERE

THE BINARITY PRINCIPLE IN CONTROLLING UNMANNED AERIAL VEHICLES UNDER THE CONDITIONS OF INFORMATION UNCERTAINTY
Aleksandr Zaitsev, Sergei Kanushkin 18

LEGAL REGIMES OF INFORMATION RESOURCES

A SYSTEM FOR CLASSIFICATION OF LEGAL REGULATIONS FOR ESTABLISHING THE LEGAL REGIME OF PUBLISHED INFORMATION
Roman Borisov, Aleksei Efimenko 31

LINGUISTIC FOUNDATIONS OF LEGAL INFORMATICS

THE LINGUISTIC ASPECTS OF FORMING THE TERMINOLOGICAL BASIS FOR INFORMATION SYSTEMS
Aleksei Buryi 46

DISCUSSION FORUM

SCIENTIFIC INFORMATION AND THE LEGAL SYSTEM IN THE ORGANISATION OF TERRITORIAL ADMINISTRATION OF SOCIETY
Aleksandr Cherkashin 57

BOOKS REVIEW

ANALYSIS OF THE MONOGRAPH "THEORY OF INFORMATION SECURITY IN ERGASYSTEMS" BY D. LOVTSOV
Vladimir Betanov 70



ПРАВОВОЙ ИНФОРМАТИКЕ – 25 ЛЕТ

Исполняется 25 лет журналу «Правовая информатика» — одному из первых научных изданий, посвящённых на тот момент новейшим проблемам применения идей компьютеризации к специфической правовой сфере. Первый номер журнала вышел в прошлом веке — в 1996 году. В предисловии от редакции к нему было сказано: «Целесообразность издания сборника определяется тем, что научные и инженерные проблемы построения систем правовой информации являются особой частью правовой информатики, характеризующейся глубиной и сложностью».

В журнале публиковались статьи на неслыханные темы — о техническом, технологическом, программном, информационном, лингвистическом, правовом, медицинском обеспечении систем правовой информации, касающиеся общих вопросов и методологии построения и функционирования систем и сетей обработки правовой информации, семантических, математических и алгоритмических моделей и др.

Журнал предназначался для опубликования новых оригинальных научных результатов, полученных специалистами Научного центра правовой информации (НЦПИ — первой в стране организации, занимающейся вопросами автоматизированного сбора, хранения и поиска правовой информации) и других организаций, ведущих исследования в области методологии, теории и практики проектирования автоматизированных систем правовой информации.

Так, в первом номере журнала «Правовая информатика» были представлены, в частности, статьи на темы «Основные задачи программы информатизации судов и органов юстиции», «Основные тенденции в развитии компьютерных систем правовой информации», «Технология функционирования программно-технологического комплекса НЦПИ», «Судебно-экспертная информатика», «О создании компьютерной базы данных по законодательству», рассматривались вопросы системного и логико-семантического анализа норм права, лингвистических способов обработки текстов, совершенствования поискового аппарата АИПС по законодательству, анализа входного потока информации в НЦПИ.

Организатором журнала и автором многих статей был Андрей Витальевич Морозов, директор НЦПИ, ныне профессор, заведу-

ющий кафедрой во Всероссийском государственном университете юстиции. Главным редактором журнала был кандидат физико-математических наук А.А. Шмелёв, членами редколлегии — Л.В. Филатова, Е.В. Горбачёва, Л.А. Гегечкори, Т.А. Москаленко, И.Е. Щербина, И.Г. Иванов. Постоянными авторами от НЦПИ были Е.В. Райцева, Ю.В. Матвиенко, Р.Б. Сумцова, Ю.А. Барджис, К.Н. Герцев и др., из других организаций — В.М. Хургин, Г.Ф. Свердлов, Л.Г. Эджубов, О.А. Гаврилов, А.О. Ястребцев и др.

Начиная с 2007 г., по инициативе и усилиями начальника отдела НЦПИ Ю.В. Матвиенко и в ту пору старшего научного сотрудника Г.И. Макаренко журнал начинает выходить регулярно, а благодаря начальнику отдела, доктору технических наук, профессору Сергею Михаилу Юрьевичу приобретает современный облик, включается в научную базу eLibrary, полностью приобретает черты научного рецензируемого журнала — с 2017 г. индексируется в CrossRef (DOI), а правила рецензирования и оформления статей соответствуют принятым как в РИНЦ, так в международных базах Scopus и Web of Science.

Главным редактором журнала становится известный российский ученый в области теории систем, кибернетики и информологии

Дмитрий Анатольевич Ловцов, заслуженный деятель науки Российской Федерации, академик Академии военных наук РФ, доктор технических наук, профессор, заместитель генерального директора по научной работе ИТМиВТ им.С.А.Лебедева РАН заведующий кафедрой информационного права, информатики и математики Российского государственного университета правосудия.

Журнал «Правовая информатика» еще на заре развития компьютерной техники заложил основы научного подхода к вопросам автоматизированного сбора, обработки, хранения, распространения правовой информации, создания информационно-поисковых систем.

В настоящее время в редколлегию и редсовет входят свыше 20 докторов технических и юридических наук, журнал развивает основные положения указанных проблем и решает новые, появившиеся в связи с бурным развитием информационно-коммуникационных технологий, публикует научные статьи и аттестуется в Высшей аттестационной комиссии Миннауки по новым специальностям научной номенклатуры: 2.3.1. Системный анализ, управление и обработка информации; 5.1.2. Публично правовые науки (государственно-правовые науки).



Учредитель журнала — Научный центр правовой информации при Министерстве юстиции Российской Федерации поздравляет редакторов и создателей уникального журнала со знаменательной датой с пожеланием новых творческих успехов и надеется на достижение в ближайшем будущем ещё более высоких наукометрических показателей и кардинальное расширение круга читателей!

Юрий Николаевич Даценко,
директор ФБУ НЦПИ при Минюсте России



«ПРАВОВАЯ ИНФОРМАТИКА» – УСПЕХ ДЛИНОЙ В 25 ЛЕТ!

В этом году журнал «Правовая информатика» впервые в своей истории существования отсчитывает четверть века! Журнал имеет узнаваемый бренд и не только цветную и красивую полиграфию, точность выпусков, строгость и интеллигентность рецензий, ответственность и активность шеф-редактора и прочее, — он отражает в некоторой степени линию научного тематического познания. Журнал зародился практически с новой итерацией парадигмы «правовая информатика» как феномена реализации правовой системы в совершенно новой динамичной информационной среде на базе мета-сети Интернет. Учредителю журнала в лице Научного центра правовой информации при Минюсте России, а также ученой редколлегии журнала удалось подхватить и развить смелые идеи, заложенные еще советскими учеными в середине прошлого века, о становлении так называемой правовой кибернетики в условиях внедрения ЭВМ.

В настоящее время актуальность и востребованность журнала как дискуссионной площадки в новом юридическом поле возросли в разы в связи с современной необходимостью изыскания путей решения правовых вопросов в виртуальном киберпространстве. Об этом свидетельствуют, с одной стороны, новые политические доктринные документы передовых стран в области международной безопасности, а с другой стороны, появилась объективная потребность нового правового и технического регулирования в эпоху Четвертой промышленной революции и ожидаемой технологической сингулярности. В ироническом смысле тематическая направленность журнала заложила себе путь в вечность.

За двадцать пять лет творческий союз редколлегии и авторов журнала создал для любознательного читателя целый супермир: мы видим изыскания не только в отрасли юридических наук (65% статей посвящены юридическим вопросам), но и по смежным тематикам и областям, как то: кибернетике, информатике, бизнес-процессам, приватности, кибербезопасности и искусственному интеллекту, что демонстрирует сложность и комплексность решаемых научных задач.

Если обратиться к статистике, то мы видим, что за последние десять лет (время функционирования Национальной электронной библиотеки) журнал выпустил 39 номеров, позволивших открыть научной общественности исследования более 500 ученых страны и ближайшего зарубежья. Разумеется, наиболее активными оказались передовые научные школы Российского государственного университета правосудия, Всероссийского государственного университета юстиции и Научного центра правовой информации.

Очень отраднo, что импакт-фактор журнала в этом году стал значительно больше единицы (ИФ2=2.49, ИФ5=1.27), а индекс Хирша (по

РИНЦ) устойчиво составляет 16, что свидетельствует о неподдельном интересе и глубоко уважении научной аудитории. Можно дискутировать по различным метрическим характеристикам современной науки, но есть два показателя, которые безусловно являются самыми значимыми, — это открытость, общедоступность полных текстов статей (именно для научной дискуссии) и некоммерческая направленность журнала. С учетом указанных факторов, среди российских научных журналов «Правовая информатика» по показателю Science Index относится к 3% лучших из представленных сейчас в Национальной электронной библиотеке страны.



Радостно поздравляем юбиляров и читателей со столь знаменательным событием!

Перефразируя слова поэта, «Пусть не иссякнет картридж принтера, память на диске, а лицензия на пакет для верстки будет бессрочной»!

Алексей Марков,

*лауреат Премии правительства РФ в области науки и техники,
доктор технических наук, главный редактор журнала «Вопросы кибербезопасности»*



Уважаемые друзья и коллеги!

Поздравляем творческий коллектив и сам журнал «Правовая информатика» со знаменательным юбилеем — 25 лет успешной деятельности на сложной и интересной стезе выявления, обнародования и представления широкой ответственности творческих достижений научной мысли и результатов практического применения в сфере права и правовой информатики.

От имени редакционного коллектива журнала «Мониторинг правоприменения» выражаю пожелания дальнейших успехов дружественному нам периодическому изданию в его деятельности, необходимой для повышения уровня научных и практических исследований, обсуждения научных позиций и исследовательских аналитических материалов, формирования и внедрения наилучших творческих практик и результатов прикладных исследований в сфере правовой информатики.

С наилучшими пожеланиями,

Александр Карцхия,

главный редактор журнала «Мониторинг правоприменения»



От имени Союза криминалистов и криминологов России сердечно поздравляю редакторский коллектив научного рецензируемого журнала «Правовая информатика» с 25-летием со дня основания!

25 лет — это по-настоящему долгая история, это путь, который вы прошли, успешно адаптируясь к общественным, экономическим, социальным изменениям в стране. В области правовой информатики журнал был первым научным периодическим изданием в Российской Федерации.

За прошедшие 25 лет многое изменилось в жизни страны, но никогда не прекращался творческий и глубокий научный подход сотрудников НЦПИ и учрежденных предприятием не только журнала «Правовая информатика», но и также журнала «Мониторинг правоприменения» к выполнению задач информатизации и просвещения в области законодательства.

Проделана немалая работа, чтобы достичь всего того, что сейчас есть. Журналы выпускают высокопрофессиональные специалисты, авторитетные в научной среде. Я искренне хочу пожелать развития, стабильности, чтобы все поставленные цели и задачи были выполнены в срок. Не сомневаюсь, что как только возобновится работа ВАК по аттестации научных журналов в соответствии с новой Номенклатурой научных специальностей, журнал «Правовая информатика» будет аттестован одним из первых по новым научным специальностям.



*Пусть не будет преград на Вашем пути, все идет легко и просто.
С юбилеем!*

С уважением,

Игорь Михайлович Мацкевич,

*президент Союза криминалистов и криминологов, доктор юридических наук,
профессор, заслуженный деятель науки Российской Федерации,
главный ученый секретарь Высшей аттестационной комиссии
при Министерстве науки и высшего образования Российской Федерации*

ИНФОРМАЦИОННО-ПРАВОВОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ ОБОРОТА БИОЛОГИЧЕСКИХ ДАННЫХ ЧЕЛОВЕКА (ЗАРУБЕЖНЫЙ ОПЫТ)

*Запольский С.В., Пестрикова А.А.**

Ключевые слова: биологическая информация, медицинская информация, биологический материал человека, информационно-правовое сопровождение, информационное обеспечение, биобанки, персональные данные, конфиденциальность, ответственность, судебная практика.

Аннотация.

Цель: совершенствование концептуально-теоретической базы информационно-правового регулирования оборота биологических данных человека.

Метод: системный анализ информационного обеспечения прямого и косвенного использования сведений о биологических материалах, принадлежащих человеку, в медицинской и смежных сферах применения этой информации.

Результаты: рассмотрены виды и формы хранения сведений о биологическом материале человека, а также все более расширяющаяся практика судебного урегулирования споров о неправомерном использовании биологической, медицинской и генной информации; освещена система публичных и частных форм хранения биологических данных о человеке; важным вопросом, анализируемым в статье, является право собственности на биологические материалы человека и возможные причины возникновения судебных споров о собственности на биологические материалы человека; приведена иллюстрация того, что единого подхода признания генетической и в целом медицинской информации в той или иной форме собственности в западных странах пока не выработано, но работа в этом направлении продолжается.

По мнению авторов статьи, информационно-правовое сопровождение является чуть ли не важнейшим элементом правового режима медицинской деятельности.

DOI: 10.21681/1994-1404-2021-4-10-17

Российское законодательство содержит довольно развитый правовой режим информации о состоянии здоровья, информации о факторах, влияющих на здоровье, информационного обеспечения в сфере здравоохранения (см., например, ст. 22, 23, 91 Федерального закона от 21 ноября 2011 г. № 323-ФЗ «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации»). Вместе с тем пандемия КОВИД-19, охватившая практически весь мир, иные тенденции, создающие конфликты и кризисы в области мирового здравоохранения, объективно требуют дальнейшего совершенствования этого режима, равно как и нахождения адекватной реакции на неизвестные до последнего времени аспекты информационного обеспечения системы здравоохранения и защиты прав пациентов и иных лиц на конфиденциальность [5, 6] биологической информации о здоровье. В связи с этим для понима-

ния соответствующих проблем небезынтересен зарубежный медицинский и юридический опыт решения информационных проблем, встающих перед здравоохранением в новых условиях, в частности, в странах Европы и США.

В конце 1990-х гг. Совет Европы разработал положение о защите от неправомерного использования биологического материала человека [2] в научных и медицинских целях¹. Как указывается в акте, биологический материал может храниться и использоваться для целей, отличных от первоначального использования, если было получено информированное согласие. Следует учесть, что данное положение используется не для всех типов биологического материала человека, например, волосы и ногти не подпадают под регулирование.

¹ Конвенция о защите прав и достоинства человека в связи с применением достижений биологии и медицины: Конвенция о правах человека и биомедицине. Овьедо, 4 апреля 1997 г.

* **Запольский Сергей Васильевич**, доктор юридических наук, профессор, Заслуженный юрист Российской Федерации, главный научный сотрудник Института государства и права Российской академии наук, г. Москва, Российская Федерация.
E-mail: zpmoscow@mail.ru

Пестрикова Анастасия Александровна, кандидат юридических наук, доцент кафедры конституционного и административного права Тольяттинского государственного университета, г. Тольятти, Российская Федерация.
E-mail: anastasia801@yandex.ru

В настоящее время в связи с развитием *генной инженерии* и *генных технологий* [11, 12] использование и хранение биологического материала человека все чаще связывается именно с данными о ДНК (которые можно получить из любого биологического материала, включая волосы и ногти). В 2019 г. стал известен случай незаконного использования генетических данных участников исследований в Африке со стороны известного в Великобритании исследовательского центра генома человека². Этот пример еще раз подчеркнул важность и необходимость международного правового регулирования получения, передачи, хранения, использования и утилизации биологического материала человека. Примерами соглашений о передаче биологического материала человека могут послужить: Единое соглашение о передаче биологического материала (*UB MTA*), разработанное национальным институтом здравоохранения США (*NIH*)³, а также Стандартное соглашение о передаче биологического материала (*SMTA 2*)⁴, используемое Всемирной организацией здравоохранения.

Исследования определенных типов клеток, полученных из образцов человека и культивированные в лабораториях, в настоящее время расширяют понимание учеными процессов многих заболеваний — от рака до аутоиммунных и нейродегенеративных заболеваний, и развивают претензионную медицину. Ярким примером является случай Генриетты Лакс; в 1950-х гг. у нее был диагностирован рак шейки матки, была сделана биопсия опухоли, клетки были сохранены и культивированы. У данных клеток выявилась одна генетическая особенность: они продолжали размножаться бесконечно. Названная в честь афроамериканки, у которой и был получен биологический материал, клеточная линия “HeLa” (Генриетта Лакс) до настоящего времени используется в медицинских исследованиях. Клеточная линия была использована во многих научных и медицинских исследованиях, включая получение вакцины от полиомиелита, в исследованиях рака, иных достижений в области экстракорпорального оплодотворения, генетики и клонирования. Компании массово производят клеточную линию и получают прибыль, при этом ни Генриетта Лакс, ни ее наследники никогда не получали вознаграждения от использования ее генетического материала. Клетки HeLa все еще используются в лабораториях по всему миру и приносят прибыль.

В настоящее время этот и другие примеры использования генетического материала и биологического материала человека в гражданском обороте [4, 10] вызывают со стороны юридического сообщества обеспокоенность несовершенством регулирования правоотношений по получению, использованию, хранению, передаче и утилизации биологического материала

человека в рамках одной страны и в рамках международного сообщества.

Понятно, что пример Генриетты Лакс не является единственным. Более известное дело, ставшее классическим для многих право порядков — дело Мура, чьи раковые клетки также были использованы для получения клеточной линии. Но в отличие от Генриетты, Мур подал в суд на своего врача за отсутствие информированного согласия на использование его биологического материала. Суд не признал клетки селезенки Мура его собственностью, клеточная линия, полученная на их основе, была признана собственностью исследователей, которые запатентовали ее и получили прибыль (особо следует подчеркнуть, что суд признал её собственностью исследователей, поскольку они её выявили и выделили)⁵.

В случае использования биологического материала человека, особенно когда речь идет о возможности получения прибыли, должны быть четкие *правовые* основания, каким образом может определяться право собственности на биологический материал или право интеллектуальной собственности на генетический материал. Очевидно, для получения клеточной линии и других способов использования биологического материала человека стоит принимать во внимание работу ученых, исследователей, врачей, знания и навыки которых и позволяют использовать биологический материал человека для извлечения прибыли. Ведь получение прибыли связано прежде всего с научными исследованиями и разработками [3], а не с собственно биологическим материалом. Но, с другой стороны, когда речь идет об уникальном наборе генов в ДНК, возникает вопрос: кому принадлежит право использовать этот уникальный код?

В наше время все больше компаний предлагают провести генетическое тестирование, даже в домашних условиях (например, компания *23andMe*⁶), при этом данные сохраняются на серверах компаний, и они открыто заявляют, что не несут ответственность за сохранность данных. При оформлении документов для использования наборов для генетического тестирования, независимо от ознакомления с правилами и понимания, автоматически дается согласие на архивирование и каталогизацию результатов. Многие страны в настоящее время проводят сбор генетических данных своего населения, массовый анализ генетического контента используется для прогностической диагностики и определения глобальных тенденций в области здравоохранения. В условиях пандемии 2020 г. стало очевидно, что революция в области сбора и хранения данных в здравоохранении всех стран идет полным ходом. Совокупный ежегодный темп роста прогнозируется в объеме 36% до 2025 г., что быстрее, чем в других отраслях. Глобальная ценность данных в системе здра-

² Liddell K., Simon D.A., Lucassen A. Patient data ownership: who owns your health? *Journal of Law and the Biosciences*, Vol. 8, Issue 2, 01 October 2021.

³ URL: <http://ipira.berkeley.edu>.

⁴ Стандартное соглашение о передаче материала (fao.org). URL: <http://www.fao.org/3/bc083r/bc083r.pdf>.

⁵ Moore V. Regents of the University of California, 793 P.2d 479. Cal. 1990.

⁶ URL: <http://www.23andMe.com>.

вохранения также растет и, как ожидается, в 2022 г. достигнет 34,27 млрд долларов США при совокупном ежегодном темпе роста в 22%⁷.

С юридической точки зрения возникает вопрос о возможности приобретения права собственности на биологический материал человека как со стороны самого субъекта, кому принадлежит биологический материал, так и со стороны других субъектов, которым был передан биологический материал на законном основании, при наличии информированного согласия.

Проблема сохранения и использования данных о ДНК, о состоянии здоровья, о биоматериале человека стала более активно проявляться в период пандемии. Все чаще выявляются факты незаконного использования данных. Например, Королевская бесплатная больница в Хэмпстеде (Великобритания) предоставила доступ к 1,6 млн медицинских записей дочерней компании Google для разработки программы искусственного интеллекта, которая анализирует данные о результатах тестов для пациентов с риском острого поражения почек⁸. И таких примеров немало, достаточно упомянуть громкие споры о данных системы здравоохранения в Великобритании, о слабой системе защиты данных и риске передачи данных 26 млн пациентов сторонним лицам и организациям⁹.

Система национальной службы здравоохранения (NHS) в Великобритании, сайт которой — крупнейший в системе здравоохранения, также подвергалась хакерским атакам, в результате чего данные оказывались в открытом доступе¹⁰. Примечательным примером является коллективный иск 2019 г. против Чикагского университета и Google о передаче медицинским центром данных сотен тысяч пациентов, из которых не были удалены идентифицируемые данные и записи врачей¹¹.

Важно определить для начала, какую информацию и какие виды биологического материала человека следует отнести к категории, требующей особого правового режима. Например, все виды биологического материала человека; данные, хранящиеся в электронных медицинских отчетах; данные о клинических испытаниях, генетические данные человека. Но каким образом можно про-

контролировать хранение и передачу данных, если современные технологии позволяют получать сведения о здоровье и ДНК в домашних условиях (*Apple Watch, Fitbit, генетические тесты 23andMe, Ancestry.com*)?

Европейский регламент по защите данных *GDPR*¹² определяет *персональные данные* [1] как любую информацию, относящуюся к идентифицируемому физическому лицу.

Информация о состоянии здоровья пациента имеет несколько особенностей, которые усложняют вопрос о том, должен ли закон признавать пациентов собственниками информации.

Во-первых, медицинская информация может иметь как клиническую, так и личную значимость. Например, рост и вес человека описывают безобидные данные, но могут быть использованы для диагностики факторов риска для здоровья, в частности, таких, как диабет и болезни сердца. Поэтому поставщик медицинских услуг может рассматривать данную информацию как статистическую, а для пациента она является личной и частной, которую он бы не хотел афишировать.

Во-вторых, ценность медицинской информации для лечения варьируется в зависимости как от самой информации, так и от степени ее доступности третьим лицам. Некоторые сведения могут быть абсолютно бессмысленны для врача или пациента, но имеют значение для системы здравоохранения одной страны или всего мирового сообщества. Например, последовательность генома содержит большое количество информации, которая не имеет никакой ценности (почти 100 000 нуклеотидов в любом геноме не имеют четких известных последствий для здоровья), но с развитием технологий и науки они могут быть использованы, а значит, приобретут свою значимость и ценность.

В-третьих, данные о состоянии здоровья пациента могут включать информацию о третьих лицах (членах семьи). Кроме того, информация о состоянии здоровья может иметь последствия для других людей: например, пациент захочет скрыть информацию о генетическом заболевании, что может послужить риском для жизни и здоровья другого члена семьи, который также может быть носителем заболевания.

В-четвертых, важно понимать, что информация, переданная пациентом в медицинскую организацию, равно как и биологический материал человека, претерпевает многочисленные интерпретации и анализ.

Сама по себе информация и биологический материал человека без использования профессиональных навыков не имеют никакого значения. Ошибочно полагать, что вся медицинская информация является *конфиденциальной*, клинически полезной или экономически

⁷ WiseGuy Reports, Global Big Data in Healthcare Market Development and Demand Research Report—Forecast to 2022 (2016). URL: <http://www.wiseguyreports.com/reports/795043-global-big-data-in-forecast-to-2022>.

⁸ Powles J., Hodson H., Google DeepMind and Healthcare in an Age of Algorithms, 7 Health Tech. 351 (2017); On behalf of the DeepMind Health Team et al., Letter in Response to Google DeepMind and Healthcare in an Age of Algorithms, 8 Health Tech. 11 (2018).

⁹ Donnelly L., Security Breach Fears Over 26 Million NHS Patients, The Telegraph, Mar. 17, 2017. URL: <http://www.telegraph.co.uk/news/2017/03/17/security-breach-fears-26-million-nhs-patients>.

¹⁰ McGoogan C., NHS Sexual Health Clinic Fined £180K for Patients' HIV Status Leak, The Telegraph, May 9, 2016. URL: <http://www.telegraph.co.uk/technology/2016/05/09/nhs-sexual-health-clinic-fined-180k-for-patients-hiv-status-leak>.

¹¹ Wakabayashi D., Google and the University of Chicago Are Sued Over Data Sharing, N. Y. Times, Mar. 26, 2020. URL: <http://www.nytimes.com/2019/06/26/technology/google-university-chicago-data-sharing-lawsuit.html>.

¹² Регламент Европейского Парламента и Совета Европейского Союза 2016/679 от 27 апреля 2016 г. о защите физических лиц при обработке персональных данных и о свободном обращении таких данных, а также об отмене Директивы 95/46/ЕС (Общий Регламент о защите персональных данных) 1 (General Data Protection Regulation, GDPR). URL: http://www.eurasiancommission.org/ru/act/textnreg/depsanmer/consumer_rights/Documents.

ценной, т. е. привилегированной, и хранится в режиме соответствующих тайн (медицинской, врачебной, докторской [8]). Кроме того, очевидно, что индивид не является единственным источником информации о себе. Информация о здоровье человека может исходить как от самого этого человека, так и от членов его семьи. Она может быть общедоступной (например, видимые характеристики — цвет кожи), иметь «полупубличный» характер (вес и рост) или относиться к сугубо частной информации (генетические данные).

Сторонников введения правил защиты данных и информации, особенно при использовании биологического материала человека, становится все больше. При этом превалирует позиция именно гражданско-правового регулирования со стороны общественных и правозащитных организаций [10]. Например, Эрик Топол, международный лидер Общества защиты врачей и исследователей, заявляет, что право пациентов на данные должно рассматриваться как вещное право¹³. Сходное мнение выразил экс-президент США Барак Обама, утверждая, что если исследование проводится на генах, то следует считать соответствующие сведения собственностью человека¹⁴. При этом нельзя не отметить развитие сферы хранения и передачи данных как на уровне частных организаций, так и на государственном уровне. Например, *Healthbank* в Швейцарии предлагает революционизировать способы обмена, хранения и монетизации персональных медицинских данных¹⁵.

Медицинские работники, университеты, фармацевтические компании, биобанки, организации клинических исследований и разработчики приложений также претендуют на право собственности. Например, ряд крупных биобанков, которые инвестируют миллионы долларов в сбор, хранение и обработку данных, обозначают свое право собственности на коллекции биологического материала человека и связанные с ним данные. Напротив, в проекте «100 000 геномов» Великобритании особо подчеркивается, что данные Проекта, созданные или полученные в ходе выполнения Проекта, включая последовательности генома и клинические данные участников, являются *государственной* собственностью¹⁶. Аналогичная политика встречается

в австралийском биобанке тканей рака молочной железы, китайском биобанке Кандури, базе данных генома Латвии, биобанке Каролинского института и многих других биобанках по всему миру¹⁷.

Вопрос о применении института собственности к биологическому материалу человека и данным, связанным с получением, хранением и передачей информации о биологическом материале человека, медицинским и генетическим данным требует особого и тщательного подхода. Определенно говорить об отношениях собственности можно только при наличии нескольких критериев: вещь должна быть легко определима и отграничена от других вещей, вещь должна быть исключительной в силу природы или в силу закона, должны наличествовать: возможность определить первоначальное и последующее владение, возможность установить контроль за передачей вещи (в том случае, когда передача остается практически незамеченной сложно установить отношения собственности).

Если посмотреть на зарубежную судебную практику, то пока затруднительно говорить о формировании какого-либо единого подхода к признанию собственностью медицинской и генетической информации, как и информации в целом. Верховный суд Франции заявил о возможности признания факта кражи данных, если они загружаются удаленно без изъятия компьютерного оборудования¹⁸. Федеральный Верховный суд Германии постановил, что программное обеспечение может быть предметом собственности и потеря данных является ценным объектом, который следует учитывать при оценке ущерба¹⁹. Кроме того, вопрос о собственнике информации остается открытым...

Следует подчеркнуть, что бизнес оказывает влияние на формирование понимания, что владельцем информации является юридическое или физическое лицо, которое генерирует данные, а не пациент. Верховный суд Новой Зеландии выразил мнение, что цифровые файлы, содержащие информацию, могут рас-

and/or covers genome sequences'; Genomics England, Genomics England Intellectual Property Policy 7 (2017).

¹⁷ Million Women Study, Million Women Study Data Transfer Agreement 4 (2015), 9 Reservations; Australian Prostate Cancer BioResource, Material Transfer Agreement 3, 7.2 Property & Rights; Australian Breast Cancer Tissue Bank, 6 (2010), 4 Ownership Rights; China Kadoorie Biobank, CKB Data Access Agreement 7 (2015), 7 Intellectual Property; Latvian Biomedical Research and Study Centre, Material and Data Transfer Agreement 3, 3 Rights; International Agency for Research on Cancer, Material Transfer Agreement 3 (2014), 3 Rights; Karolinska Institutet, Agreement on the Transfer of Human Biological Materials 2 (2016), 3 Transfer of Biological Materials and Personal Data; Indian Sapien Biosciences, Material Transfer and Research Collaboration Agreement 6, 5 Ownership and Rights; THL Biobank, General Terms of Access 5 (2018) Ownership and Intellectual Property.

¹⁸ European Commission, Legal Study on Ownership and Access to Data 45 (2016) (citing P. Berlioz, *Consécration du vol de Données informatiques. Peut-on Encore Douter de la Propriété de L'information?* 4 *Revue des Contrats* 951 (Dec. 1, 2015)).

¹⁹ Duch-Brown N., Martens B. and Mueller-Langer F., *The Economics of Ownership, Access and Trade in Digital Data*, European Commission, Jrc Technical Reports: Jrc Digital Economy Working Paper 2017—01 (2017) at 12. URL: <http://ec.europa.eu/jrc/sites/jrcsh/files/jrc104756.pdf>.

¹³ Patient Data Ownership 'a Civil Right that's yet to be Granted', Says Topol, BR. J. Healthcare Comput. (2016). URL: <http://www.bj-hc.co.uk/patient-data-ownership-civil-right-thats-yet-be-granted-says-topol>; Versel; Dvorak K., *Why Health Data Ownership Is a 'Civil Right'*, Fiercehealthcare (2015). URL: <http://www.fiercehealthcare.com/it/why-health-data-ownership-a-civil-right>.

¹⁴ Davis J.H., *President Weighs In on Data From Genes*, The New York Times, Feb. 25, 2016. URL: <http://www.nytimes.com/2016/02/26/us/politics/president-obama-weighs-in-on-data-from-genes.html>

¹⁵ Gunz D. et al., *Healthbank—Your Global People-Owned Health Data Transaction Platform*, 13 *Orphanet J. Rare Dis.* 17 (2018).

¹⁶ Genomics England, *Intellectual Property Principles for 100,000 Genome 2* (2016) intellectual property principle 2. The point is qualified in relation to genome sequences: 'Genomics England does not seek to own any individual's genome sequences. Where this policy refers to ownership or licensing of assets in the context of genome sequences, such references are intended as a reference to ownership or licensing of rights to data and other intellectual Property which subsists in, claims

считаться как личная собственность²⁰. В США один штат (Нью-Гэмпшир) рассматривает информацию в медицинской карте в качестве собственности пациента, пять штатов (Аляска, Колорадо, Флорида, Джорджия, Луизиана) признают генетическую информацию собственностью лица, от которого она происходит²¹.

В настоящее время медицинская информация и личные данные в большинстве стран защищаются только посредством взятия информированного согласия, т. е. раскрытие информации допускается, но при согласии гражданина, полученного в установленном законом порядке. Европейский регламент по защите данных (GDPR) представляет собой акт, защищающий информацию о здоровье субъектов. Он охватывает обработку данных как в электронном виде, так и на бумажных носителях. Согласно данному акту, персональные данные представляют собой любую информацию, относящуюся к идентифицируемому субъекту.

Информация о здоровье и генетическая информация относятся к особой категории (наряду с данными о происхождении предков, религиозных убеждениях, политических взглядах и сексуальной жизни); эти данные считаются особо конфиденциальными и GDPR запрещает их использование, за исключением специально перечисленных ситуаций. Кроме того, обозначены случаи законной обработки медицинской информации: субъект дал явное согласие, обработка необходима для оказания медицинской помощи, субъект обнаружил свои данные. Без согласия субъекта обработка данных допускается для научных исследований, статистических целей, в общественных интересах в области общественного здравоохранения (например, для обеспечения высоких стандартов качества и безопасности оказания медицинской помощи). GDPR также содержит основные принципы, которые должны соблюдать операторы при обработке персональных данных: *точность, прозрачность, целостность, конфиденциальность и безопасность* [6].

С политической точки зрения можно встретить несколько доводов в пользу введения особого вида собственности на медицинскую информацию. Право собственности позволит в большей мере защитить интересы пациентов в информационном самоопределении (то есть в *автономии* [1] и *конфиденциальности*); владение медицинской информацией позволило бы получать финансовую выгоду, так как с каждым годом увеличивается прибыльность сферы медицинских услуг;

будет упорядочен процесс получения и использования информации; установление права собственности привлечет новые инвестиции в инновационные системы сферы здравоохранения²².

Существенно и значимо то, что интересы сторон при использовании медицинской информации не всегда совпадают. Пациент заинтересован в медицинской информации для получения правильного медицинского обслуживания за обоснованную плату и в надлежащем уровне защиты своей конфиденциальной информации, финансовых интересов и автономии. Поставщик медицинских услуг заинтересован в профессиональном лечении пациента, но и в продвижении исследований, улучшении системы здравоохранения и повышении эффективности услуг. Коммерческие организации в сфере здравоохранения заинтересованы в инновациях в целях увеличения прибыли. Есть большое количество сторонников признания медицинской информации государственной собственностью²³. Однако, как показывает опыт, государство также не является надежным субъектом по хранению и законному использованию информации. Случаи, когда Национальная система здравоохранения Великобритании передала данные *DeepMind Google*²⁴, а также сделки между Министерством здравоохранения США и крупными корпорациями о передаче данных²⁵, к сожалению, не единственные примеры неправомерного действия государственных медицинских органов.

Еще одно предложение, которое вызвало наибольший интерес со стороны ученых и юристов, — это установление *траста* при управлении данными, или доверительного управления, которое будет включать в себя ведение *реестра* клинических данных, долгосрочное управление данными, распределение комплексной стоимости между участниками сотрудничества, мини-

²² Contreras J. L., Rumbold J., Pierscionek B. Patient Data Ownership. *Jama* 935 (2018); Determann L. No One Owns Data, 70 *Hastings L.J.* 1 (2019).

²³ Alstynne Van M., Brynjolfsson E. and Stuart M. Why Not One Big database? *Principles for Data Ownership*, 15 *decis. support syst.* 267 — 284 (1995); Purtova N. The Illusion of Personal Data as no One's Property, 7 *I. innov. tech.* 83 — 111 (2015); Montgomery J. Data Sharing and the Idea of Ownership, 23 *The new bioethics* 81 — 86 (2017); Rodwin Marc A. The Case for Public Ownership of Patient Data, 302 *Jama* 86 (2009); Hall M.A. Property, Privacy, and the Pursuit of Interconnected Electronic Medical Records, 95 *Iowa l. rev.* 631 — 663 (2011).

²⁴ Powles J., Hodson H. Google DeepMind and Healthcare in an Age of Algorithms, 7 *Health Tech.* 351 (2017); On behalf of the DeepMind Health Team et al. Letter in Response to Google DeepMind and Healthcare in an Age of Algorithms, 8 *Health Tech.* 11 (2018); Powles J., Hodson H. Response to DeepMind, 8 *Health Tech.* 15 (2018).

²⁵ Helm T. Patient Data from GP Surgeries Sold to U.S. Companies, *The Guardian*, 2019. URL: <http://www.theguardian.com/politics/2019/dec/07/nhs-medical-data-sales-american-pharma-lack-transparency>; Helm T. Revealed: How Drugs Giants Can Access Your Health Records, *The Observer*, 2020. URL: <http://www.theguardian.com/technology/2020/feb/08/fears-over-sale-anonymous-nhs-patient-data>; Confidentiality Advisory Group, Minutes of the Meeting of the Confidentiality Advisory Group 2—5 (2018); Lintern S. Conservative Government Giving NHS Data to Amazon for Free, Documents Reveal, *The Independent*, 2019. URL: <http://www.independent.co.uk/news/health/amazon-nhs-data-access-uk-government-contract-a9237901.html>.

²⁰ Bridge et al. *Supra* note 121, at para 9—045. The case has been criticized: Low K. F. K., Llewelyn D. Digital Files as Property in the New Zealand Supreme Court: Innovation or Confusion? 132 *I. Quart. Rev.* 394 (2016).

²¹ Leslie E. Wolf L. E. et al. The Web of Legal Protections for Participants in Genomic Research, 29 *Health Matrix* 1, 3 (2019). McGuire A. L., Roberts J. and Evans B. J. Who Owns the Data in a Medical Information Commons? 47 *J. L. Med. & Ethics* 62, 32—65 2019; Witte Joke I. de and Have H. Ownership of Genetic Material and Information, 45 *Soc. sci. Med.* 51 (1997). Contreras shows that U.S. courts have also been willing to treat 'intangibles' as property in a variety of contexts; Contreras J. The False Promise of Health Data Ownership, 94 *N.Y.U. L. Rev.* 624, 634—35 (2019).

мизацию рисков при использовании данных²⁶. Стоит также учитывать, что инвестиции сейчас требуются для создания инфраструктуры в области управления данными, поэтому биобанки, исследовательские консорциумы, поставщики медицинских услуг работают над инициативами, связанными с *системами обработки данных*, систем кодирования, протоколами стандартизации и другими инструментами для повышения эффективности системы управления данными и их передаче, включая международный обмен [7].

Следует признать, что различные подходы к решению вопроса собственности на биологический материал человека крайне противоречивы, поскольку сразу ассоциируются с представлением о человеке как о товаре; принадлежность права собственности на биологический материал человека донору или другим лицам создает еще больше юридических коллизий в отсутствие нормативного регулирования. С одной стороны, донор, обладая всей полнотой правомочий на свой биологический материал, может тормозить развитие науки и медицины. С другой, переход права собственности к иным лицам приводит к неправомерному использованию биологического материала и извлечению прибыли, на которую донор вполне мог рассчитывать. Должно ли право защищать доноров, предоставляя им возможность не только обладать правомочиями в отношении биологического материала, но и правом контролировать ход исследований и участвовать в распределении полученной от использования биологического материала прибыли?

Кроме того, крайне важно разработать *руководящие принципы* [9] для распространения и обмена образцами и связанными с ними данными, которые соответствуют местным, национальным и международным законам, этическим нормам и безопасности прав интеллектуальной собственности, а также обеспечить доступность данных и материалов для более широкого научного сообщества и обеспечить равное право доступа к исследованиям. Центральное место в процессе согласия занимает информирование субъекта о

потенциальных выгодах и рисках, методах и требованиях исследователя, а также о возможных результатах исследования. Любые неудобства, психологические расстройства, возвращение информации и проблемы посмертного исследования должны быть четко урегулированы с точки зрения конфиденциальности, как при согласии, так и при отказе.

Все более широкое признание различий между биологическими образцами (биообразцами) привело к разработке общих руководящих принципов (протоколов), касающихся сбора, обработки и хранения биообразцов. Некоторые протоколы, которые являются общедоступными, включают *ISBER* (Международное общество биологических и экологических хранилищ)²⁷, *NCI* (Национальный институт рака)²⁸, *IARC* (Международное агентство по исследованию рака)²⁹, *ОЭСП* (Организация экономического Сотрудничества и развития)³⁰, *ABNA* (Австралазиатская сеть биообразцов)³¹ и *CTR Net* (Канадская сеть хранилищ тканей)³².

Авторы полагают, что углубление наших сведений о правовом регулировании оборота биологических материалов человека со временем будет приобретать все большее значение для российской юридической практики.

Следует обратить внимание на необходимость формирования *правовой концепции* регулирования отношений с биологическим материалом человека, поскольку данные отношения приобретают все большее распространение. Важно понимать, что биологический материал человека и информация о нем являются особым объектом права, который должен быть приведен в правовую форму посредством имеющихся юридических инструментов. Отрицание значимости участия биологического материала человека и информации о нем в правовом обороте может в конечном итоге привести к отставанию в развитии многих биологических и генных технологий, медицины, а кроме того — к нарушению прав и законных интересов граждан.

²⁷ URL: <http://www.isber.org> .

²⁸ URL: <http://www.nih.gov/about-nih/what-we-do/nih-almanac/national-cancer-institute-nci> .

²⁹ URL: <http://www.iarc.who.int> .

³⁰ URL: <http://www.oecd.org> .

³¹ Australasian Biospecimen Network Association (ABNA). URL: <http://abna.org.au> .

³² URL: <http://www.ctrnet.ca/en/home> .

²⁶ Porcaro K., McDonald S. Reclaiming Data Trusts. Centre for International Governance Innovation (2020) — URL: <http://www.cigionline.org/articles/reclaiming-data-trusts>. Stuart Mills, Who Owns the Future? Data Trusts, Data Commons, and the Future of Data Ownership, SSRN journal (2019); Delacroix AND Lawrence, Supra Note 29; Wau J., Penner J., Wong B. The basics of private and public data trusts (2019). URL: <http://law.nus.edu.sg/wps> .

Литература

1. Борисов Р. С., Ефименко А. А. Протокол обработки наборов данных для их публикации в открытых источниках // Правовая информатика. 2021. № 2. С. 59—70. DOI: 10.21681/1994-1404-2021-2-59-70 .
2. Васильев Г. С. Человеческий биоматериал как объект права // Правоведение. 2018. № 2. С. 308—361.
3. Геномные исследования и их применение : глоссарий / Под общ. ред. О. В. Поповой. М. : Проспект, 2021. 112 с.
4. Кубышкин А. В. Биоинформационные ресурсы, биологические материалы, генетическая информация как объекты правового регулирования, определение подходов // Труды XXII Междунар. науч.-прак. конф. «Цивилизация знаний: российские реалии» (23 апреля 2021 г.) / Росс. новый ун-т. М. : РНУ, 2021. С. 385—381.
5. Ловцов Д. А. Системология правового регулирования информационных отношений в инфосфере : монография. М. : РГУП, 2016. 316 с. ISBN 978-5-93916-505-1.

6. Ловцов Д. А. Информационная теория эргасистем. Тезаурус : монография. М. : Наука, 2005. 248 с. ISBN 5-02-033779-X.
7. Ловцов Д. А. Проблема эффективности международно-правового обеспечения глобального информационного обмена // Наука и образование: хозяйство и экономика; предпринимательство; право и управление. 2005. № 11. С. 24—31.
8. Ловцов Д. А., Федичев А. В. Архитектура национального классификатора правовых режимов информации ограниченного доступа // Правовая информатика. 2017. № 2. С. 35—54. DOI: 10.21681/1994-1404-2017-2-35-54.
9. Пестрикова А. А. Формирование международно-правовой концепции и правовых принципов в области генной инженерии // Пробелы в российском законодательстве. 2018. № 6. С. 94—98.
10. Пестрикова А. А. Гражданские правоотношения с участием биоматериала человека // Медицинское право. 2017. № 4. С. 32—36.
11. Рассолов И. М., Чубукова С. Г., Микурова И. В. Биометрия в контексте персональных данных и генетической информации: правовые проблемы // Lex russica (Русский закон). 2019. № 1. С. 108—118.
12. Рассолов И. М., Чубукова С. Г. Правовые проблемы использования банков генетической информации в научных исследованиях: европейский опыт // Вестник МГОУ. Сер. Юриспруденция. 2020. № 3. С. 123—133.

Рецензент: **Исаков Владимир Борисович**, доктор юридических наук, профессор, Заслуженный юрист Российской Федерации, действительный государственный советник Российской Федерации 1 класса, заведующий кафедрой теории права и сравнительного правоведения Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики», г. Москва, Российская Федерация.

E-mail: visakov@hse.ru

INFORMATION TECHNOLOGY LAW REGULATION OF HUMAN BIOLOGICAL DATA CIRCULATION (FOREIGN EXPERIENCE)

Sergei Zapol'skii, Dr.Sc. (Law), Professor, Meritorious Lawyer of the Russian Federation, Chief Researcher at the Institute of State and Law of the Russian Academy of Sciences, Moscow, Russian Federation.

E-mail: zpmoscow@mail.ru

Anastasiia Pestrikova, Ph.D. (Law), Associate Professor at the Department of Constitutional and Administrative Law of Togliatti State University, Togliatti, Russian Federation.

E-mail: anastasia801@yandex.ru

Keywords: biological information, medical information, human biological material, information and legal support, information support, biobanks, personal data, confidentiality, responsibility, judicial practice.

Abstract.

Purpose of the paper: improving the conceptual and theoretical basis for information technology law regulation of human biological data circulation.

Method used: system analysis of information support for using data on biological materials belonging to a person, directly and indirectly, in the medical and related spheres using this information.

Results obtained: types and forms of human biological data information storage as well as the ever-widening practice of judicial resolution of disputes concerning unlawfully using biological, medical and genetic information are considered. The system for public and private human biological data storage is covered. An important question analysed in the paper is the right of ownership to human biological materials and possible reasons for the emergence of court disputes concerning ownership to human biological materials. It is illustrated that no single approach to the recognition of genetic and medical information in one or another form of ownership has so far been developed in the Western countries but the work in this field continues.

In the opinion of the authors, information and legal support is virtually the most important element in the legal regime of medical activities.

References

1. Borisov R. S., Efimenko A. A. Protokol obrabotki naborov dannykh dlia ikh publikatsii v otkrytykh istochnikakh. Pravovaia informatika, 2021, No. 2, pp. 59-70. DOI: 10.21681/1994-1404-2021-2-59-70.

2. Vasil'ev G. S. Chelovecheskii biomaterial kak ob"ekt prava. Pravovedenie, 2018, No. 2, pp. 308-361.
3. Genomnye issledovaniia i ikh primenenie : glossarii. Pod obshch. red. O. V. Popovoi. M. : Prospekt, 2021. 112 pp.
4. Kubyshkin A. V. Bioinformatsionnye resursy, biologicheskie materialy, geneticheskaiia informatsiia kak ob"ekty pravovogo regulirovaniia, opredelenie podkhodov. Trudy XXII Mezhdunar. nauch.-prak. konf. "Tsvivilizatsiia znani: rossiiskie realii" (23 apreliia 2021 g.). Ross. novyi un-t. M. : RNU, 2021, pp. 385-381.
5. Lovtsov D. A. Sistemologiiia pravovogo regulirovaniia informatsionnykh otnoshenii v infosfere : monografiia. M. : RGUP, 2016. 316 pp. ISBN 978-5-93916-505-1.
6. Lovtsov D. A. Informatsionnaia teoriia ergasistem. Tezaurus : monografiia. M. : Nauka, 2005. 248 pp. ISBN 5-02-033779-X.
7. Lovtsov D. A. Problema effektivnosti mezhdunarodno-pravovogo obespecheniia global'nogo informatsionnogo obmena. Nauka i obrazovanie: khoziaistvo i ekonomika; predpriimatel'stvo; pravo i upravlenie, 2005, No. 11, pp. 24-31.
8. Lovtsov D. A., Fedichev A. V. Arkhitektura natsional'nogo klassifikatora pravovykh rezhimov informatsii ogranichenogo dostupa. Pravovaia informatika, 2017, No. 2, pp. 35-54. DOI: 10.21681/1994-1404-2017-2-35-54 .
9. Pestrikova A. A. Formirovanie mezhdunarodno-pravovoi kontseptsii i pravovykh printsipov v oblasti gennoi inzhenerii. Probely v rossiiskom zakonodatel'stve, 2018, No. 6, pp. 94-98.
10. Pestrikova A. A. Grazhdanskie pravootnosheniia s uchastiem biomateriala cheloveka. Meditsinskoe pravo, 2017, No. 4, pp. 32-36.
11. Rassolov I. M., Chubukova S. G., Mikurova I. V. Biometriia v kontekste personal'nykh dannykh i geneticheskoi informatsii: pravovye problemy. Lex russica (Russkii zakon), 2019, No. 1, pp. 108-118.
12. Rassolov I. M., Chubukova S. G. Pravovye problemy ispol'zovaniia bankov geneticheskoi informatsii v nauchnykh issledovaniikh: evropeiskii opyt. Vestnik MGOU, ser. Iurisprudentsiia, 2020, No. 3, pp. 123-133.

ПРИНЦИП БИНАРНОСТИ В УПРАВЛЕНИИ БЕСПИЛОТНЫМИ ЛЕТАТЕЛЬНЫМИ АППАРАТАМИ В УСЛОВИЯХ ИНФОРМАЦИОННОЙ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ

Зайцев А.В., Канушкин С.В.*

Ключевые слова: беспилотные (дистанционно пилотируемые) летательные аппараты, управление, информационная неопределенность, стабилизация, регулятор, нелинейность, насыщение, маневр, адаптация, бинарность, устойчивость, переменная структура.

Аннотация.

Цель работы: обоснование использования принципа бинарности при управлении беспилотными летательными аппаратами систем охранного мониторинга, функционирующих в условиях информационной неопределенности о действии различных типов аддитивных возмущений при совершении маневра.

Метод: комплексный теоретико-прикладной синтез управления на основе принципа бинарности, который использует переменные состояния нелинейной динамической системы как координаты и операторы одновременно.

Результаты: обоснована необходимость и целесообразность использования бинарных адаптивных алгоритмов стабилизации с переменной структурой в условиях информационной неопределенности управленческих моделей; разработан нелинейный бинарный алгоритм угловой стабилизации переменной структуры с дополнительным «равнозначным» управлением на участках фазовой плоскости, которые в основном определяют управляемость, устойчивость и быстродействие системы управления движением при действии аддитивных возмущений; система с предложенным алгоритмом стабилизации увеличивает на 16% максимально возможное аддитивное возмущение типа «скачок» без потери динамической устойчивости.

Сделан вывод о целесообразности применения алгоритмов управления на основе принципа бинарности в управлении летательными аппаратами систем охранного мониторинга.

DOI: 10.21681/1994-1404-2021-4-18-30

Введение

Беспилотные летательные аппараты (дроны) играют большую роль для мониторинга площадных охраняемых объектов в системе правоохранительных органов [2, 4, 7—9, 15, 17]. При условии, что возмущения ветра варьируются и часто непредсказуемы, прокладка траектории движения аппаратов может оказаться проблематичной в условиях, отличных от безветрия. Вместо прокладывания траектории делается акцент на выдерживание заданной траектории, при этом цель — всегда быть на траектории, а не в определенной точке в определенное время. При выдерживании заданной траектории снимается проблема зависимости от времени.

В дистанционно пилотируемых летательных аппаратах (ДПЛА) скорость ветра часто находится в диапазоне от 40 до 60% воздушной скорости. Важно понять, что ветер оказывает на ДПЛА значительно большее воздействие, чем на крупные традиционные летательные аппараты, воздушная скорость которых обычно намного больше скорости ветра.

Согласно Правилам¹ использования воздушного пространства Российской Федерации, беспилотный летательный аппарат определяется как «летательный аппарат, выполняющий полет без пилота (экипажа) на борту и управляемый в полете автоматически, оператором с пункта управления или сочетанием указанных способов».

¹ Постановление Правительства РФ от 11 марта 2010 г. № 138 (ред. от 12.07.2016) «Об утверждении Федеральных правил использования воздушного пространства Российской Федерации».

* **Зайцев Александр Владимирович**, доктор технических наук, профессор, профессор Военной академии имени Петра Великого, г. Москва, Российская Федерация.
E-mail: ug253@mail.ru

Канушкин Сергей Владимирович, кандидат технических наук, доцент, доцент Военной академии имени Петра Великого, г. Москва, Российская Федерация.
E-mail: kan.cer59@yandex.ru

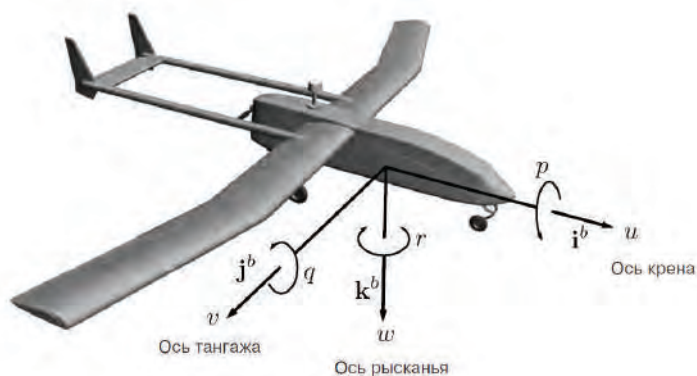


Рис. 1. Схема определения координат перемещения

Анализ комплексной задачи обеспечения качества управления ДПЛА в условиях действия возмущений

При наличии постоянного ветра в окружающей среде летательному аппарату необходимо будет парировать снос, чтобы следовать земной проекции траектории, которая не совпадает с направлением ветра. Угол сноса определяется как разность между курсом и направлением полета (путевым углом). Углы Эйлера — углы крена (вращения), тангажа и рыскания (курсовой угол) определяются относительно системы координат летательного аппарата (рис. 1). Линейные скорости и угловые скорости ДПЛА определяются относительно связанной системы координат.

Боковые аэродинамические силы и моменты сил вызывают поступательное движение в боковом направлении, а также вращательные движения в направлении крена и отклонения от курса (рыскания), что приводит к изменениям направления траектории полета ДПЛА [1, 3—9]. При дистанционном пилотировании появилась необходимость совершать *маневры*, достаточные для отработки сигнала управления, без потери устойчивости ДПЛА. В таких условиях традиционные методы управления оказываются ограниченными в применении, так как требуемое качество управления не обеспечивается [14, 16]. На реальные характеристики контура управления часто накладываются ограничения, связанные с насыщением. Тот факт, что элероны имеют физические ограничения на отклонение, предполагает, что скорость крена ДПЛА будет ограничена².

Автопилот является системой, используемой для управления полетом без помощи пилота. Для ДПЛА автопилот является системой полного управления летательным аппаратом во время всех фаз полета. Некоторые функции управления полетом могут находиться на наземной станции управления, при этом автопилотная часть системы управления ДПЛА находится на борту. Основной целью автопилота является управление по-

ложением в инерциальной системе и ориентацией в пространстве ДПЛА. Для большинства представляющих интерес маневров, совершаемых в полете, автопилоты, разработанные на основе предположения о динамике развязанных движений, дают хорошие результаты³.

Для создания высокоэффективных систем управления следует применять методы *синтеза*, позволяющие в полной мере учесть их особенности, а также обеспечить надежное функционирование синтезируемых робототехнических систем во всей допустимой области изменения фазовых координат в условиях информационной неопределенности [13, 14].

На практике не всегда возможно точно определить математическую модель интересующего нас объекта. Изменения условий окружающей среды функционирования системы могут существенно влиять на конкретное значение реальных параметров модели и ее структуру. Отсюда с практической точки зрения представляется привлекательным найти *обобщенную структуру* регулятора для наиболее широкого класса нелинейных объектов. Поэтому в большинстве случаев регулятор реализует отображение вектора состояний в пространство допустимых управлений.

В прикладной теории управления ДПЛА считают основными *принципами* [1, 17]:

- комплексный охват моделями и методами теории всех этапов полета ДПЛА;
- учет возмущений, в частности, ветровых, действующих на всех этапах полета ДПЛА;
- формирование траектории полета ДПЛА, наиболее подходящей для решения конкретной целевой задачи;
- обеспечение минимальной трудоемкости решения задач программирования полетов ДПЛА.

ДПЛА представляет собой физический летательный аппарат с шестью степенями свободы, который реагирует на команды сервопривода (руль высоты, элерон, руль направления и дроссельная заслонка), а также на

² Рэндал У. Биард, Тимоти У. Мак Лэйн. Малые беспилотные летательные аппараты: теория и практика. М. : Техносфера, 2015. 312 с. ISBN 978-5-94836-393-6.

³ Системы управления летательными аппаратами : учебник / Под общ. ред. Г. Н. Лебедева. М. : Изд-во МАИ, 2007. 756 с. ISBN 978-5-7035-1853-3.

ветер и прочие возмущения. При обеспечении точности, необходимой для целей моделирования, модель с шестью степенями свободы оказывается достаточно сложной и громоздкой. Проектирование и анализ управления летательным аппаратом значительно проще осуществляются с помощью использования линейных моделей более низкого порядка: моделей, которые описывают небольшие отклонения от равновесного состояния, включая линейную функцию преобразования, и моделей пространственных состояний.

Автопилот относится к алгоритмам управления низкого уровня, который поддерживает постоянными значения углов крена и тангажа, скорости полета, высоты и курсового направления полета. Автопилот и блоки управления полетом на больших высотах полагаются на точные оценки состояния, получаемые динамической фильтрацией показаний бортовых датчиков.

Полная модель динамики полета совместно с методом оценивания автопилота и состояния представляет собой многомерную, чрезвычайно сложную нелинейную систему уравнений. Полная модель системы слишком сложная, чтобы способствовать разработке высокоуровневых алгоритмов наведения. Поэтому получены нелинейные уравнения низкого порядка, которые моделируют поведение системы с закрытым контуром управления.

Одна из первостепенных проблем связана с полетом ДПЛА при наличии ветра. Поскольку скорости полета находятся в интервале 40—100 км/час, который типичен для ДПЛА, а скорость ветра на высоте нескольких сотен метров над уровнем земли почти всегда превышает 18 км/час, то ДПЛА должны быть способны эффективно маневрировать в воздушном потоке. Традиционные методы отслеживания траектории, используемые в робототехнике, для ДПЛА работают недостаточно хорошо.

Основной целью проектирования автопилота является управление положением в инерциальной системе и ориентацией в пространстве ДПЛА. Для большинства представляющих интерес маневров, совершаемых в полете, автопилоты, разработанные на основе предположения о динамике развязанных движений, дают хорошие результаты. В последующем описании предполагается, что динамика продольных движений (скорость перемещения вперед, маневр по тангажу, набор высоты/снижение) не связана с динамикой боковых скольжений (движения крена, рыскания).

Аэродинамические коэффициенты называют производными устойчивости, так как их значения определяют статическую и динамическую устойчивость ДПЛА. Статическая устойчивость относится к направлению аэродинамических моментов, по мере того как ДПЛА отклоняется от своих номинальных условий полета. Если моменты стремятся к тому, чтобы вернуть ДПЛА в номинальное условие полета, то говорят, что ДПЛА статически устойчив. Если центр давления находится впереди центра масс, БПЛА является статически (аэродинамически) неустойчивым. При отклонении осей БПЛА

от направления полета аэродинамическая сила создает аэродинамический момент, отклоняющий продольную ось ДПЛА на еще больший угол. В данном случае аэродинамический момент M_a совпадает по направлению с возмущающим моментом M_e , который старается увеличить угловое отклонение ДПЛА.

Динамическая устойчивость связана с динамическим поведением летательного аппарата в ответ на возмущения. Если возмущение воздействует на ДПЛА и при этом со временем отклик ДПЛА демпфируется, то говорят, что ДПЛА динамически устойчив. Большинство летательных аппаратов разрабатываются статически устойчивыми. Однако в некоторых условиях полета центр масс аппарата смещается, и ДПЛА может стать статически неустойчивым, что существенно усложняет задачу стабилизации его углового движения. Возникает необходимость в применении новых принципов управления, учитывающих особенности таких объектов.

Особенности и возможности бинарного управления динамическими объектами

Развитие принципов адаптивного управления осуществляется, в частности, в теории бинарных систем, использующих местные глубокие обратные связи, когда необходимые условия реализуются локально, в каком-то месте фазового пространства системы. Суть этого подхода состоит в систематическом применении при структурном синтезе системы принципа регулирования по отклонению и расширению на этой основе множества типов обратных связей. Введенное различие между переменными-координатами и переменными-операторами следует понимать условно, как удобный для использования методический прием. Переменную называют *координатой*, если над ней осуществляется то или иное преобразование, и ту же самую переменную считают *оператором*, если она определяет вид преобразования, выполняемого над какой-либо координатой. Двойственное толкование переменных состояния нелинейной динамической системы принято именовать *принципом бинарности*⁴ [3—6].

То есть принцип бинарности, в соответствии с которым координаты и операторы системы управления рассматриваются в виде единой совокупности ее переменных состояния, составляет методологическую основу построения так называемых бинарных систем. Каждый элемент такой совокупности может выступать в качестве переменной координаты или переменной оператора, содержательная интерпретация каждой переменной состояния предопределяется ее ролью в конкретном локальном преобразовании.

Это означает, что переменные-операторы могут подвергаться тем же преобразованиям, которые обыч-

⁴ Емельянов С.В. Бинарные системы автоматического управления. М.: МНИИПУ, 1984. 313 с.; Емельянов С.В., Коровин С.К. Новые типы обратной связи: Управление при неопределенности. М.: Наука. Физматлит, 1997. 352 с. ISBN 5-02-015149-1.

но совершаются над переменными-координатами. Сочетание принципа бинарности с принципом регулирования по отклонению позволяет перейти к автоматическому формированию законов управления, наделяющих замкнутую нелинейную динамическую систему управления требуемой совокупностью свойств.

Из возможных подходов особый интерес представляют алгоритмы робастного управления, которые к настоящему времени широко применяются в исследованиях различных систем автоматического управления. Робастной называется система, обладающая устойчивостью свойств по отношению к изменениям параметров и действию возмущений⁵ [10—13, 16]. Преимуществом такого подхода является то, что предоставляется возможность использовать *интервальные* методы, обладающие рядом особенностей, среди которых: не требуется знание вероятностных характеристик неопределенностей, а также точного знания самих исходных параметров объекта управления, поскольку эти значения укладываются в определенный интервал. То есть робастные системы относятся к классу ненастраиваемых систем управления, а их малая чувствительность к различного рода вариациям математической модели объекта обеспечивается на этапе синтеза алгоритма управления.

В нелинейных робастных системах малая чувствительность к различным вариациям математической модели объекта управления обеспечивается за счет дополнительного введения в алгоритм управления специальной статической нелинейной обратной связи (рис. 2). При этом даже для линейных объектов управления закон управления оказывается нелинейным. Свойство статических нелинейных законов управления улучшать качество замкнутых систем или обеспечивать нулевую чувствительность к параметрическим или сигнальным возмущениям было установлено достаточно давно.

Бинарное управление является достаточно эффективным средством стабилизации неопределенного объекта, поскольку:

- нет необходимости иметь полную информацию о фазовом векторе объекта;
- допускаются как нестационарная неопределенность, так и произвольные внешние воздействия;
- учитывается разнотемповость физических процессов, протекающих в реальной системе на различных участках фазового пространства.

⁵ Методы классической и современной теории автоматического управления. Учебник в 5-ти тт. Т. 3. Синтез регуляторов систем автоматического управления / Под ред. К.А. Пупкова, Н.Д. Егулова. М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2004. 616 с. ISBN 5-7038-2194-0; Т. 5. Методы современной теории автоматического управления / Под ред. К.А. Пупкова, Н.Д. Егулова. М.: Изд-во МГТУ им. Баумана, 2004. 784 с. ISBN 5-7038-2193-2; Методы инженерного синтеза сложных систем управления: аналитический аппарат, алгоритмы приложения в технике: учебное пособие. Часть II. Вычислительно-аналитический эксперимент: аппарат матричных операторов и вычислительные технологии / Под ред. К.А. Пупкова, Н.Д. Егулова. М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2012. 416 с. ISBN: 978-5-7038-3451-0.



Рис. 2. Схема системы нелинейного бинарного управления

Следовательно, необходимо обосновать возможность и необходимость применения принципа бинарного управления в условиях информационной неопределенности.

Условно методы синтеза адаптивных систем можно разделить на *эвристические* и *теоретические* [12]. В эвристических методах отсутствует строгое обоснование устойчивости адаптивной системы и, как следствие, условия применимости рассматриваемых методов. В данной работе использован эвристический метод, в котором отсутствует строгое теоретическое доказательство устойчивости адаптивной системы. Возможность и целесообразность применения полученного алгоритма подтверждаются результатами вычислительного эксперимента.

Анализ управляемости ДПЛА (динамической устойчивости) подтверждает, что при некоторых допущениях она определяется из соотношения возмущающего, аэродинамического и управляющего моментов [1, 3—9]. Потеря управляемости при действии внешних возмущений, прежде всего, обусловлена нелинейностями скоростной характеристики рулевого привода типа «зона насыщения» $|\delta| \leq \delta^{\max}$ и ограниченным диапазоном отклонения управляющих органов $|\delta| \leq \delta^{\max}$. Данный участок фазового пространства определяется условиями, где значения угла, угловой скорости и углового ускорения имеют одинаковый знак («равнознаковый» участок). Данный участок фазового пространства в основном определяет управляемость, устойчивость и быстродействие системы управления движением ДПЛА при совершении маневра и при действии аддитивных возмущений.

В ходе полета ДПЛА может появиться необходимость совершать маневры. В таких условиях традиционные методы управления оказываются ограниченными в применении, так как не обеспечивается требуемое качество. Сочетание принципа бинарности с принципом регулирования по отклонению позволяет получить системы переменной структуры с адаптацией в особых фазовых состояниях. Классическое пропорционально-дифференциальное (ПД) управление является довольно упрощенной реализацией управления по ошибке на основе обратной связи. ПД-управление широко применяется, даже когда о динамике объекта

информация минимальна или совсем отсутствует [12, 13, 17, 18].

Но несмотря на очевидную простоту и легкость настройки ПД-управления, стоит отметить его фундаментальные ограничения, которые возникают при появлении большого количества требований к возможностям системы управления. Для большей определенности выделим три основные проблемы, адресованные к ПД-структуре:

1. Задающее воздействие часто задается как единичная функция, что не соответствует большинству видов динамических систем, так как подается для определения выходного сигнала, поэтому управляющий сигнал делает резкий скачок.

2. ПД-управление часто реализуется с малым коэффициентом передачи дифференцирующего звена из-за чувствительности к шуму.

3. Сумма двух составляющих, в силу своей простоты, не может осуществить лучший закон управления, основанный на предыдущей ошибке и ее изменении.

Для того чтобы избавиться от этих проблем при управлении, рассмотрим системы с *переменной структурой*⁶. Система, которая оптимальна по какому-либо одному критерию, часто не имеет оптимальных характеристик по другому. Стоит также отметить, что многие системы работают в нескольких режимах, например, обработки больших скачкообразных воздействий и слежения за медленно изменяющимися входными сигналами. Один из способов решения данной задачи — создание системы переменной структуры (СПС), которую можно создать *субоптимальной* по нескольким критериям. Под СПС следует понимать систему, которая содержит несколько законов управления, переключающихся в процессе функционирования и тем самым обеспечивающих более высокие показатели качества работы системы. Можно также дать другое определение: это система, в которой путем переключений изменяются связи между элементами в зависимости от ее состояния. В зависимости от того, какие координаты системы и внешние воздействия доступны для измерения, переключение может происходить по величине ошибки, выходной координате исполнительного устройства, задающего или возмущающего воздействий.

Синтез нелинейного бинарного алгоритма «равносигнатурного» управления с адаптацией в особых фазовых состояниях

Решение задачи будем искать в классе бинарных систем [5—6]. Теория бинарного управления отражает идеологию единства процессов самоорганизации и управления, т. е. представляет собой своего рода симбиоз кибернетики и синергетики [11, 12]. Основная особенность заключается в формировании нового механизма генерации нелинейных обратных связей.

Введение бинарного управления в процедуру синтеза систем позволяет построить регулярный механизм аналитической генерации естественной совокупности отрицательных и положительных обратных связей, которые формируют процессы направленной самоорганизации.

Методологическое отличие между подходом к синтезу бинарных систем и подходом к построению большинства адаптивных систем управления заключается в замене принципа регулирования по возмущению или по его оценкам на принцип регулирования по отклонению для компенсации операторных (параметрических) возмущений в операторе объекта регулирования.

Предлагается бинарный алгоритм управления следующего вида [18]:

$$U = k_{\psi} \psi + k_{\dot{\psi}} \dot{\psi} + U_{\text{бинарн.}}$$

Модель нелинейного бинарного алгоритма «равносигнатурного» управления с адаптацией в особых фазовых состояниях представлена на рис. 3.

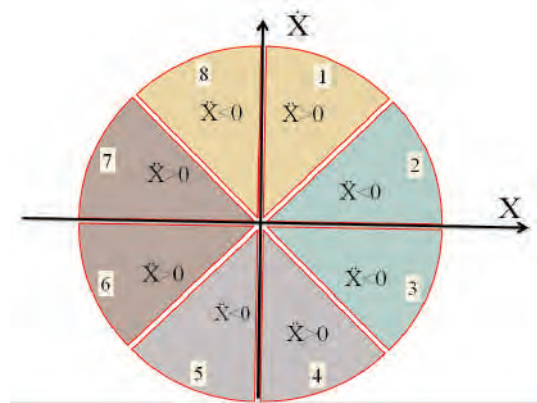


Рис. 3. Схема изменения знака второй производной при устойчивом движении динамической системы на фазовой плоскости

В первом и третьем квадрантах фазовой плоскости возмущающий момент совпадает по направлению с аэродинамическим (для аэродинамически неустойчивого ДПЛА), следовательно, движение в данных квадрантах во многом определяет не только устойчивость, но и качество управления. Двойственное (бинарное) толкование переменных (координаты и операторы) позволяет получить бинарный алгоритм управления следующего вида:

$$U_{\text{бинарн.}} = \{(\text{sign} \psi + \text{sign} \dot{\psi})(\text{sign} \dot{\psi} + \text{sign} \ddot{\psi}) (\text{sign}(k_{\psi} \psi + k_{\dot{\psi}} \dot{\psi}))\}$$

Изменение бинарной составляющей алгоритма «равносигнатурного» управления с адаптацией в особых фазовых состояниях можно представить с помощью следующих выражений на различных участках фазового пространства (см. рис. 3):

- на участке фазового пространства № 1: $\{(\psi), (\dot{\psi}), (\ddot{\psi})\}$,

⁶ Там же.

Предлагаемый алгоритм, используя переменные состояния нелинейной динамической системы как координату и оператор, создает дополнительное управление при одинаковых знаках измеряемых параметров. Основной положительный эффект достигается за счет того, что в *первом* и *третьем* квадрантах фазовой плоскости возмущающий момент совпадает по направлению с аэродинамическим, следовательно, движение в данных квадрантах во многом определяет не только быстродействие, но и качество управления. Сущность состоит в том, что необходимо подавать дополнительное управление только в том случае, когда измеряемые параметры угла, угловой скорости и углового ускорения имеют одинаковый знак. При этом повышается

быстродействие и устойчивость системы угловой стабилизации в процессе полета при действии внешних возмущений [18].

Обобщенный нелинейный бинарный алгоритм «равносигнатурного» управления с адаптацией в особых фазовых состояниях можно представить в следующем виде:

$$U = k_{\psi}\psi + k_{\dot{\psi}}\dot{\psi} + \{(\text{sign}\psi + \text{sign}\dot{\psi})(\text{sign}\dot{\psi} + \text{sign}\ddot{\psi})\} * \text{sign}(k_{\psi}\psi + k_{\dot{\psi}}\dot{\psi})$$

Принцип формирования бинарной составляющей алгоритма «равносигнатурного» управления с адаптацией в особых фазовых состояниях представлен в табл. 1.

Таблица 1

Значения знака и величины бинарной составляющей при формировании сигнала управления

Измеряемая величина	Знак измеряемой величины							
	Номер участка на фазовой плоскости							
	1	2	3	4	5	6	7	8
ψ	+	+	+	+	—	—	—	—
$\dot{\psi}$	+	+	—	—	—	—	+	+
$\ddot{\psi}$	+	—	—	+	—	+	+	—
Величина управления	4	0	0	0	—4	0	0	0

На рис. 4 представлены временные диаграммы, поясняющие принцип формирования бинарной состав-

ляющей алгоритма «равносигнатурного» управления с адаптацией в особых фазовых состояниях.

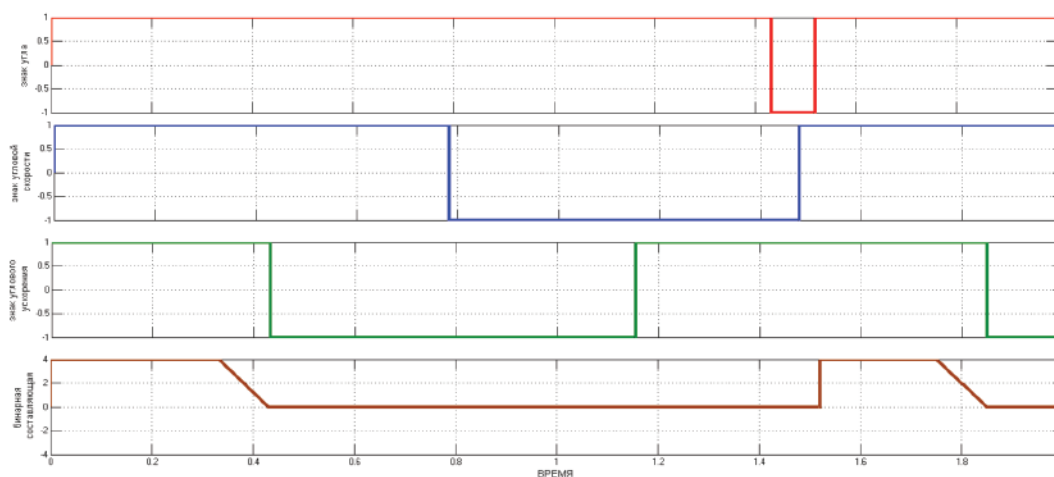


Рис. 4. Временные диаграммы изменения знаков угла, угловой скорости, углового ускорения и бинарной составляющей алгоритма стабилизации

Вычислительный эксперимент

Вычислительный эксперимент по оценке устойчивости движения нелинейной системы стабилизации ДПЛА с различными типами регулятора при аддитивном возмущении (воздействии) типа «скачок» осуществлен в среде *MATLAB Simulink* путем моделирования ди-

намики канала стабилизации ДПЛА по углу рыскания. Проведен сравнительный анализ динамики системы стабилизации ДПЛА с традиционным линейным ПД-регулятором и предлагаемым нелинейным бинарным алгоритмом «равносигнатурного» управления с адаптацией в особых фазовых состояниях при прочих одинаковых условиях.

Принцип бинарности в управлении беспилотными летательными аппаратами...

Модель системы стабилизации содержит нелинейность типа «зона ограничения (насыщения)» скоростной характеристики рулевого привода. Эта нелинейность является не только наиболее типичной для системы управления, но и постоянно присутствующей. Насыщение характеризует ограничение мощности рулевого привода и присутствует в любом реально существующем приводе.

При решении задачи экспериментального исследования рассмотрен наиболее трудный случай и принимаются следующие допущения: ДПЛА является твердым телом; требуемые величины диапазонов определяются

максимальными значениями фазовых координат; ДПЛА статически (аэродинамически) неустойчив; применим метод «замороженных» коэффициентов; влиянием параметрических возмущений пренебрегаем.

При исследовании динамики углового движения ДПЛА при действии возмущения типа «скачок» в качестве исходных данных были взяты следующие характеристики: длительность импульса 0,5 с, амплитуда импульса $0,5 * K \text{ с}^{-2}$, где K — коэффициент, задающий амплитуду импульса (рис. 6, $K = 0,855$). Вид аддитивного возмущения *Signal 1*, подаваемого на вход системы угловой стабилизации, представлен на рис. 5.

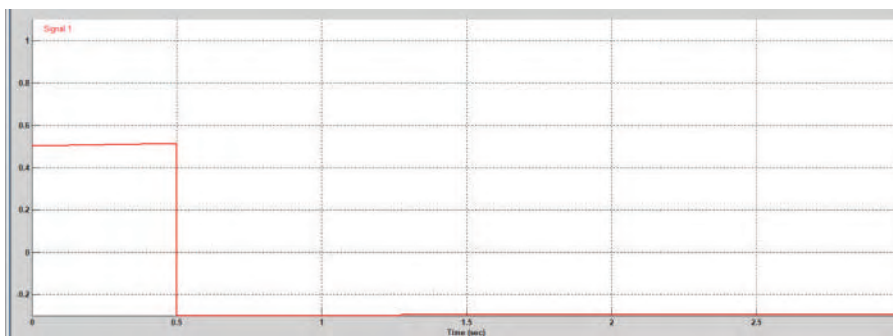


Рис. 5. График аддитивного возмущения типа «скачок»

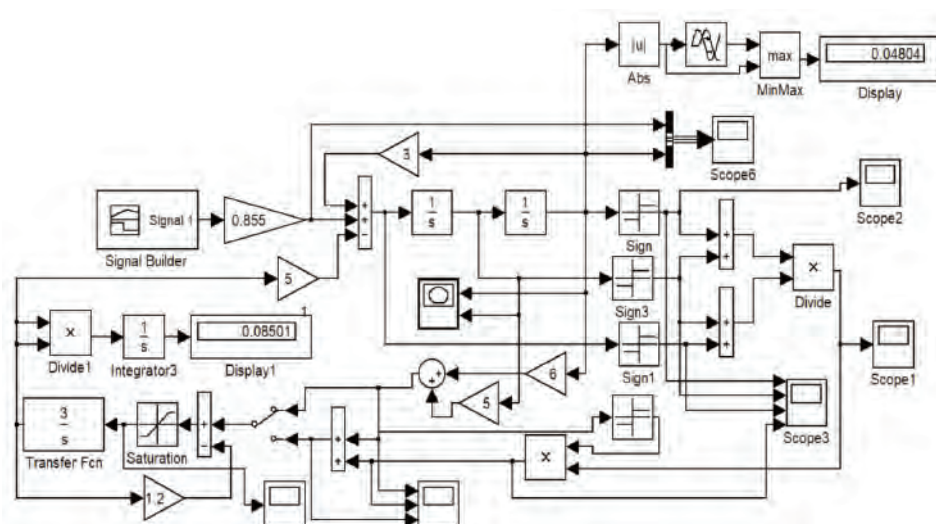


Рис. 6. Схема моделирования системы с возмущением типа «скачок» и линейным ПД-регулятором

Постепенно увеличивая амплитуду возмущения типа «скачок» (K), было определено максимальное значение возмущения аддитивного типа, которое спо-

собна выдержать система стабилизации, оставаясь при этом динамически устойчивой (неустойчивый предельный цикл) (рис. 7).

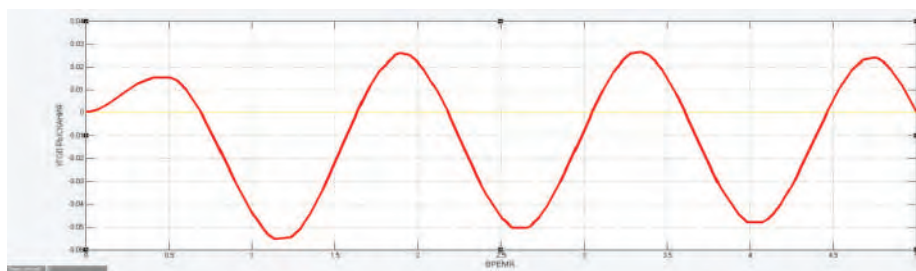


Рис. 7. График изменения угла рыскания при максимально возможном возмущении типа «скачок» ($K=0,855$) и линейным ПД-регулятором

Информационные и электронные технологии в правовой сфере

Структурная схема модели с предлагаемым нелинейным бинарным алгоритмом «равносигнатурного» управления с адаптацией в особых фазовых состояниях, в котором дополнительное управление формиру-

ется только в том случае, когда измеряемые значения угла, угловой скорости и углового ускорения имеют одинаковый знак, представлена на рис. 8.

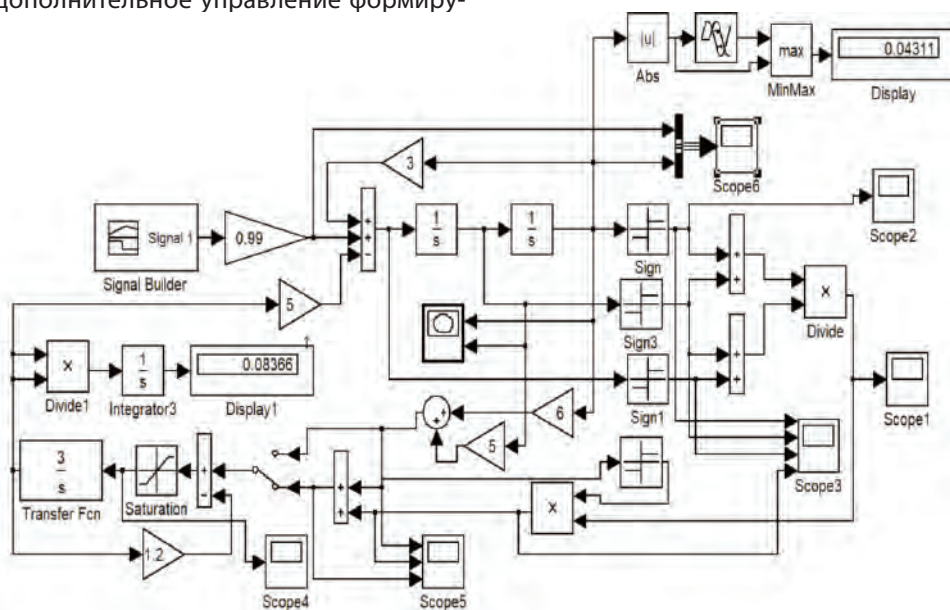


Рис. 8. Схема моделирования системы с возмущением типа «скачок» и бинарным регулятором

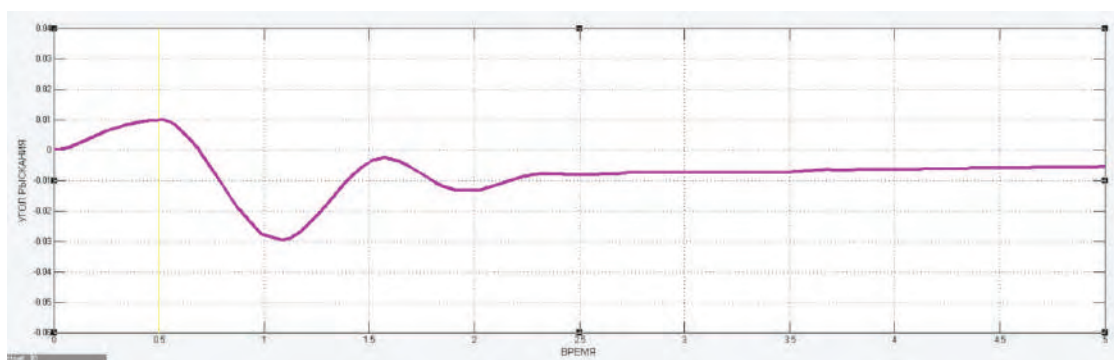


Рис. 9. График изменения угла рыскания при максимально возможном возмущении типа «скачок» ($K=0.855$) с линейным ПД-регулятором при бинарном управлении

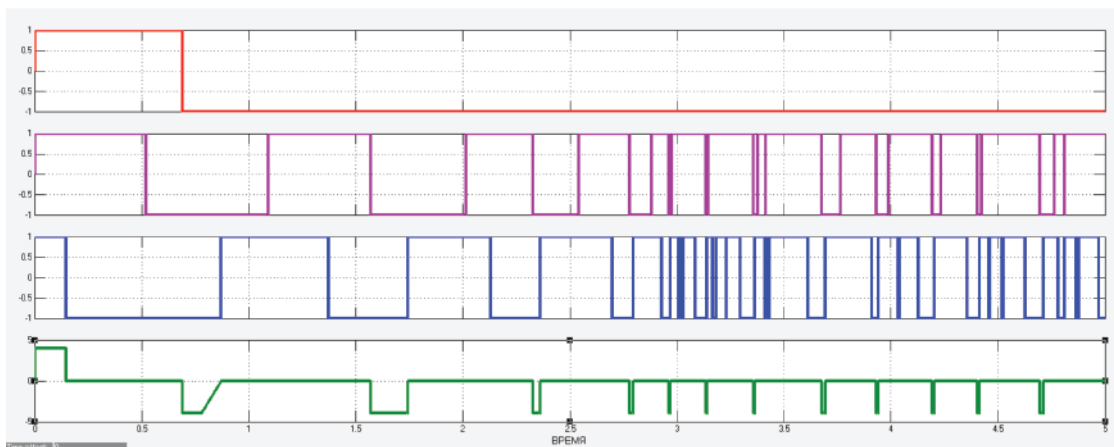


Рис. 10. Временные диаграммы изменения знаков угла, угловой скорости, углового ускорения и бинарной составляющей алгоритма стабилизации

Принцип бинарности в управлении беспилотными летательными аппаратами...

При амплитуде возмущения типа «скачок» ($K = 0,855$) динамика системы угловой стабилизации с бинарным регулятором остается устойчивой (рис. 9).

На рис. 10 представлены временные диаграммы, поясняющие принцип формирования бинарной составляющей алгоритма «равносигнаурного» управления

с адаптацией в особых фазовых состояниях при действии возмущения типа «скачок» ($K = 0,855$).

Предлагаемая система с бинарным регулятором выходит на границу (неустойчивый предельный цикл) при величине аддитивного возмущения $K = 0,99$ (рис. 8, рис. 11).

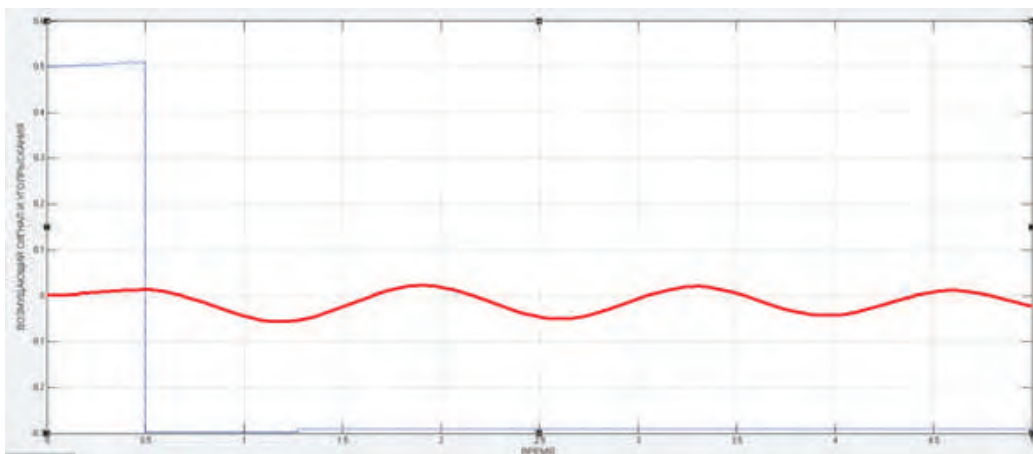


Рис. 11. График изменения угла рыскания при максимально возможном возмущении типа «скачок» ($K=0.99$) с бинарным регулятором

На рис. 12 представлены временные диаграммы, поясняющие принцип формирования бинарной составляющей алгоритма «равносигнаурного» управления с адаптацией в особых фазовых состояниях при действии возмущения типа «скачок» ($K= 0,635$).

Сравнительные характеристики систем стабилизации с линейным ПД-регулятором и с бинарным регулятором при возмущении типа «скачок» представлены в табл. 2 (см. рис. 6, рис. 8).

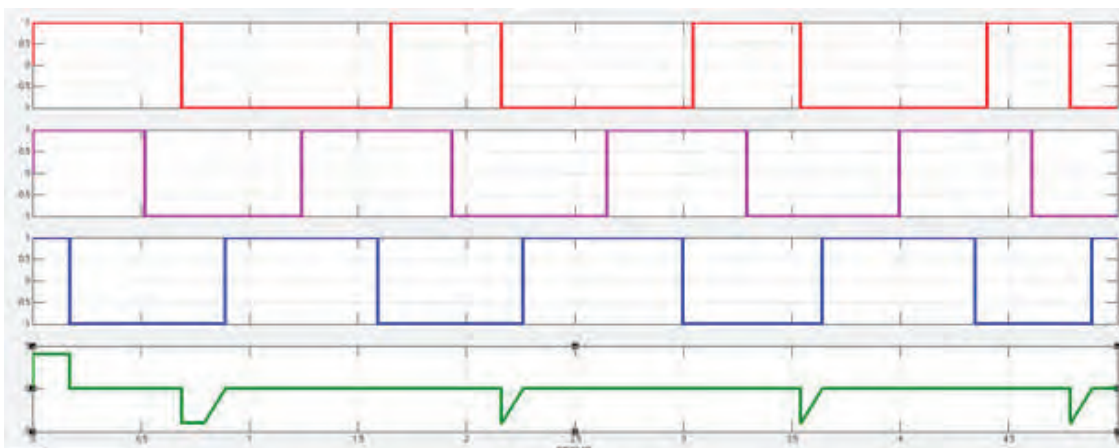


Рис. 12. Временные диаграммы изменения знаков угла, угловой скорости, углового ускорения и бинарной составляющей алгоритма стабилизации

Таблица 2

Сравнительные характеристики систем стабилизации с линейным ПД-регулятором и с бинарным регулятором при возмущении типа «скачок»

	Системы с линейным ПД-регулятором	Системы с бинарным регулятором
Максимально возможное аддитивное возмущение без потери устойчивости	0,855	0,99 (больше на 16%)
Допустимый максимальный угол отклонения при действии аддитивных возмущений	0,04804	0,04311 (меньше на 11%)
Расход топлива на управление	0,08501	0,08366 (меньше на 1,6%)

Максимальное аддитивное возмущение типа «скачок», которое можно подать на систему угловой стабилизации с традиционным линейным ПД-алгоритмом управления без потери ее устойчивости, равно $0,855 \text{ с}^{-2}$. В аналогичной системе с предлагаемым нелинейным бинарным алгоритмом «равносигнатурного» управления с адаптацией в особых фазовых состояниях, соответственно, $0,99 \text{ с}^{-2}$. Таким образом, система с бинарным алгоритмом управления обеспечивает *устойчивость* движения при аддитивных возмущениях типа «скачок» на 16% больше.

Заключение

Рассмотрен нелинейный бинарный алгоритм угловой стабилизации ДПЛА с дополнительным «равносигнатурным» управлением, в котором структура алгоритма меняется только на участках фазового пространства, где значения угла, угловой скорости и углового ускорения имеют одинаковый знак. Данный участок фазового пространства в основном определяет управляемость, динамическую устойчивость и быстродействие системы управления движением аэродинамически неустойчивым ДПЛА при совершении маневра в условиях действия аддитивных возмущений.

Результаты вычислительного эксперимента подтвердили, что по сравнению с системой стабилизации ДПЛА с традиционным линейным ПД-регулятором система с бинарным «равносигнатурным» алгоритмом управления обеспечивает устойчивость движения при больших значениях аддитивных возмущений. Система с предложенным алгоритмом стабилизации увеличивает на 16% максимально возможное аддитивное возмущение без потери динамической устойчивости при возмущении типа «скачок», что можно считать важной характеристикой алгоритма стабилизации, особенно при необходимости совершения маневра. Сделан вывод о целесообразности применения алгоритмов бинарного управления в условиях информационной неопределенности.

Полученные в ходе выполнения теоретико-экспериментальных исследований результаты могут быть использованы при разработке систем управления ДПЛА, при обосновании тактико-технических требований к специальному алгоритмическому обеспечению систем управления ДПЛА, а также в качестве исходных данных и теоретической основы для исследования вопросов применения адаптивных методов бинарного управления нелинейными системами с переменной структурой в условиях информационной неопределенности.

Литература

1. Афанасьев П.П. Основы устройства, проектирования, конструирования и производства летательных аппаратов (дистанционно-пилотируемые летательные аппараты). М. : Изд-во МАИ, 2006. 528 с. ISBN 978-5-7035-1626-3.
2. Васильев В.В., Джуган Р.В. Отождествление беспилотных летательных аппаратов в оптико-электронной системе контроля их группового полета // Правовая информатика. 2021. № 2. С. 40—47. DOI: 10.21681/1994-1404-2020-2-40-47.
3. Зайцев А.В., Канушкин С.В. Многокритериальная стабилизация летательного аппарата на основе принципа бинарности управления // Информационные системы и процессы : сб. науч. тр. Вып. 18 / Под ред. В. М. Тютюнника. Тамбов : МИНЦ «Нобелистика», 2018. С. 37—45. ISBN 978-5-86609-220-8.
4. Зайцев А.В., Канушкин С.В. Нелинейная динамика систем управления робототехническими комплексами охранного мониторинга // Правовая информатика. 2020. № 2. С. 41—53. DOI: 10.21681/1994-1404-2020-2-41-53.
5. Зайцев А.В., Канушкин С.В. Особенности синергетического управления робототехнической системой // Труды XVI Всеросс. науч. конф. «Нейрокомпьютеры и их применение» (13 марта 2018 г.) / МГППУ. М. : МГППУ, 2018. С. 66—67.
6. Зайцев А.В., Канушкин С.В. Реализация бинарного управления в системах с параметрическими обратными связями // Труды VIII Всеросс. науч.-практ. конф. «Современное непрерывное образование и инновационное развитие» (13 апреля 2018 г.). Т. 1 / ФГАУ «ФИРО». Серпухов : МОУ «ИИФ», 2018. С. 185—187.
7. Зайцев А.В., Канушкин С.В. Оптимизационный подход в многокритериальной стабилизации беспилотных летательных аппаратов охранного мониторинга // Правовая информатика. 2020. № 3. С. 65—78. DOI: 10.21681/1994-1404-2020-3-65-78.
8. Канушкин С.В. Управление робототехническими системами охранного мониторинга в условиях неопределенности // Правовая информатика. 2019. № 2. С. 40—48. DOI: 10.21681/1994-1404-2019-2-40-48.
9. Канушкин С.В. Особенности адаптивного управления робото-техническими системами охранного мониторинга // Правовая информатика. 2020. № 2. С. 28—40. DOI: 10.21681/1994-1404-2020-2-28-40.
10. Колесников А.А. Современная прикладная теория управления. Часть III. Новые классы регуляторов технических систем. Таганрог : Изд-во ТРТУ, 2000. 656 с. ISBN 5-8327-0045-7.
11. Ловцов Д.А. Информационная теория эргасистем : тезаурус. М. : Наука, 2005. 248 с. ISBN 5-02-033779-X.
12. Ловцов Д.А. Системный анализ. Часть. 1. Теоретические основы. М. : РГУП, 2018. 224 с. ISBN 978-5-93916-701-7.
13. Ловцов Д.А. Информационная теория эргасистем: основные положения // Правовая информатика. 2019. № 3. С. 4—20. DOI: 10.21681/1994-1404-2019-3-04-20.
14. Ловцов Д.А. Информационная теория эргасистем : монография. М. : РГУП, 2021. 314 с. ISBN 978-5-93916-887-8.

15. Ловцов Д.А., Гаврилов Д.А. Моделирование оптико-электронных систем дистанционно пилотируемых аппаратов : монография. М. : Техноложжи-3000, 2019. 164 с.
16. Ловцов Д.А., Карпов Д.С. Динамическое планирование навигационных определений объектов ракетно-космической техники в АСУ летными испытаниями // Вестник НПО им. С.А. Лавочкина. 2010. № 1. С. 53—60.
17. Моисеев В.С. Основы теории эффективного применения беспилотных летательных аппаратов. Казань : РИЦ «Школа», 2015. 444 с. ISBN 978-5-9905685-4-9.
18. Система угловой стабилизации / Канушкин С.В., Зайцев А.В., Волков А.В., Шишкин К.В., Сачук А.П. Патент на полезную модель № 182886 по заявке № 2018117102, приоритет от 07.05.2018.

Рецензент: **Сухов Андрей Владимирович**, доктор технических наук, профессор, старший научный сотрудник научно-производственного объединения «Специальная техника и связь», г. Москва, Российская Федерация.

E-mail: avs57@mail.ru

THE BINARITY PRINCIPLE IN CONTROLLING UNMANNED AERIAL VEHICLES UNDER THE CONDITIONS OF INFORMATION UNCERTAINTY

Aleksandr Zaitsev, Dr.Sc. (Technology), Professor at the Peter the Great Military Academy, Moscow, Russian Federation.

E-mail: ug253@mail.ru

Sergei Kanushkin, Ph.D. (Technology), Associate Professor at the Peter the Great Military Academy, Moscow, Russian Federation.

E-mail: kan.cer59@yandex.ru

Keywords: *unmanned aerial (remotely-piloted) vehicles (drones), control, information uncertainty, stabilisation, regulator, nonlinearity, saturation, manoeuvre, adaptation, binarity, stability, variable structure.*

Abstract.

Purpose of the paper: justifying the use of the binarity principle in controlling unmanned aerial vehicles (drones) used by security monitoring systems operating under the conditions of uncertainty of information on the action of various types of additive disturbances at the time of doing a manoeuvre.

Method used: a multi-faceted theoretical and applied synthesis of control based on the binarity principle using state variables of a nonlinear dynamic system simultaneously as coordinates and operators.

Results obtained: a justification is given for the need and expediency of using binary adaptive stabilisation algorithms having variable structure under the conditions of information uncertainty of control models. A nonlinear binary algorithm is developed for angular stabilisation of a variable structure with additional "equisignature" control in the phase plane sections determining mainly the controllability, stability and processing speed of the motion control system under the impact of additive disturbances. A system with the proposed stabilisation algorithm increases the maximum possible additive jump perturbation by 16% without a loss of dynamic stability.

A conclusion is made on the expediency of using control algorithms based on the binarity principle for controlling security monitoring system drones.

References

1. Afanas'ev P.P. Osnovy ustroystva, proektirovaniia, konstruirovaniia i proizvodstva letatel'nykh apparatov (distantionno-pilotiruemye letatel'nye apparaty). М. : Izd-vo MAI, 2006. 528 pp. ISBN 978-5-7035-1626-3.
2. Vasil'ev V.V., Dzhugan R.V. Otozhdestvlenie bespilotnykh letatel'nykh apparatov v optiko-elektronnoi sisteme kontroliia ikh gruppovogo poleta. Pravovaia informatika, 2021, No. 2, pp. 40-47. DOI: 10.21681/1994-1404-2020-2-40-47 .
3. Zaitsev A.V., Kanushkin S.V. Mnogokriterial'naia stabilizatsiia letatel'nogo apparata na osnove printsipa binarnosti upravleniia. Informatsionnye sistemy i protsessy : sb. nauch. tr., vyp. 18, pod red. V. M. Tiutiunnika. Tambov : MINTS "Nobelistika", 2018, pp. 37-45. ISBN 978-5-86609-220-8.

- Zaitsev A.V., Kanushkin S.V. Nelineinaia dinamika sistem upravleniia robototekhnicheskimi kompleksami okhrannogo monitoringa. *Pravovaia informatika*, 2020, No. 2, pp. 41-53. DOI: 10.21681/1994-1404-2020-2-41-53 .
- Zaitsev A.V., Kanushkin S.V. Osobennosti sinergeticheskogo upravleniia robototekhnicheskoi sistemoi. *Trudy XVI Vseross. nauch. konf. "Neirokomp'yutery i ikh primeneniie"* (13 marta 2018 g.), MGPPU. M. : MGPPU, 2018, pp. 66-67.
- Zaitsev A.V., Kanushkin S.V. Realizatsiia binarnogo upravleniia v sistemakh s parametricheskimi obratnymi svyaziami. *Trudy VIII Vseross. nauch.-prak. konf. "Sovremennoe nepreryvnoe obrazovanie i innovatsionnoe razvitie"* (13 apreliia 2018 g.). T. 1, FGOU "FIRO". Serpukhov : MOU "IIF", 2018, pp. 185-187.
- Zaitsev A.V., Kanushkin S.V. Optimizatsionnyi podkhod v mnogokriterial'noi stabilizatsii bespilotnykh letatel'nykh apparatov okhrannogo monitoringa. *Pravovaia informatika*, 2020, No. 3, pp. 65-78. DOI: 10.21681/1994-1404-2020-3-65-78 .
- Kanushkin S.V. Upravlenie robototekhnicheskimi sistemami okhrannogo monitoringa v usloviakh neopredelenosti. *Pravovaia informatika*, 2019, No. 2, pp. 40-48. DOI: 10.21681/1994-1404-2019-2-40-48 .
- Kanushkin S.V. Osobennosti adaptivnogo upravleniia roboto-tekhnicheskimi sistemami okhrannogo monitoringa. *Pravovaia informatika*, 2020, No. 2, pp. 28-40. DOI: 10.21681/1994-1404-2020-2-28-40 .
- Kolesnikov A.A. *Sovremennaiia prikladnaia teoriia upravleniia. Chast' III. Novye klassy regulatorov tekhnicheskikh sistem.* Taganrog : Izd-vo TRTU, 2000. 656 pp. ISBN 5-8327-0045-7.
- Lovtsov D.A. *Informatsionnaia teoriia ergasistem : tezaurus.* M. : Nauka, 2005. 248 pp. ISBN 5-02-033779-X.
- Lovtsov D.A. *Sistemnyi analiz. Chast' 1. Teoreticheskie osnovy.* M. : RGUP, 2018. 224 pp. ISBN 978-5-93916-701-7.
- Lovtsov D.A. *Informatsionnaia teoriia ergasistem: osnovnye polozheniia.* *Pravovaia informatika*, 2019, No. 3, pp. 4-20. DOI: 10.21681/1994-1404-2019-3-04-20 .
- Lovtsov D.A. *Informatsionnaia teoriia ergasistem : monografiia.* M. : RGUP, 2021. 314 pp. ISBN 978-5-93916-887-8.
- Lovtsov D.A., Gavrilov D.A. *Modelirovanie optiko-elektronnykh sistem distantsionno pilotiruemykh apparatov : monografiia.* M. : Tekhnolodzhi-3000, 2019. 164 pp.
- 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.
- Moiseev V.S. *Osnovy teorii effektivnogo primeneniia bespilotnykh letatel'nykh apparatov.* Kazan' : RITs "Shkola", 2015. 444 pp. ISBN 978-5-9905685-4-9.
- Sistema uglovoi stabilizatsii / Kanushkin S.V., Zaitsev A.V., Volkov A.V., Shishkin K.V., Sachuk A.P. Patent na poleznuuiu model' No. 182886 po zaiavke No. 2018117102, prioritet ot 07.05.2018.*

КЛАССИФИКАТОР ПРАВОВЫХ АКТОВ ДЛЯ УСТАНОВЛЕНИЯ ПРАВОВОГО РЕЖИМА ПУБЛИКУЕМОЙ ИНФОРМАЦИИ

Борисов Р.С., Ефименко А.А.*

Ключевые слова: правовой режим информации, классификатор, правовой акт, требования, конфиденциальная информация, общедоступная информация, правовая информация, обфускация данных, доступ к информации, структурная единица, фасеты, эксперты.

Аннотация.

Цель: совершенствование научно-методических основ формирования правовых режимов информации, решая задачи: формирование генеральной совокупности структурных единиц правовых актов, подлежащих классификации, разработка классификатора нормативных правовых актов для выявления правовых режимов публикуемой информации, определение порядка его ведения и использования.

Методы: системный и правовой анализ федерального законодательства РФ, продуктивная фасетно-иерархическая классификация правовых актов.

Результаты: сформирована генеральная совокупность, содержащая 175 структурных единиц правовых актов, вводящих ограничения на публикацию, включая законы, указы, статьи, части статей, пункты; проведен правовой анализ отобранных единиц, на основании которого сформировано 113 видов сведений, доступ к которым ограничен федеральными законами РФ; обоснованы требования, разработана общая структура фасетно-иерархического классификатора для выявления правового режима публикуемой информации; проведена детальная проработка всех элементов классификатора, выбрано число и сформулированы наименования всех классификационных группировок, подобран состав фасет и проведено кодирование; разработана методика ведения и использования классификатора; определены типы пользователей.

DOI: 10.21681/1994-1404-2021-4-31-45

Введение

В современном обществе достаточно остро стоит проблема соблюдения баланса между масштабами открытого распространения и определенных ограничений на доступ к информации о деятельности государственных и муниципальных органов власти, предприятий промышленности, транспорта, связи, научных, образовательных, медицинских учреждений, общественных и других организаций. Возможность получения *открытого доступа* к источникам информации позволяет быстро реагировать на изменения условий, принимать адекватные управленческие решения, обеспечивать целенаправленное планирование и развитие науки, экономики, образования, общественных институтов и др.

В то же время чрезмерная информационная открытость, публикация в средствах массовой информации и неконтролируемое размещение на интернет-ресурсах подробных сведений о финансовой и хозяйственной деятельности предприятий и организаций, планах и результатах научных исследований и др. несут определенные *риски*, связанные с возможностью недобросовестного использования такой информации потенциальными конкурентами и недобросовестными пользователями [16].

Баланс между открытым распространением и ограничениями обеспечивается главным образом посредством нормативных правовых актов (НПА), регулирующих эти вопросы. В части публикации открытых данных в Российской Федерации реализуется последовательная политика увеличения объемов и доступности информации, в том числе государственных информационных систем, информации о деятельности органов

* **Борисов Роман Сергеевич**, кандидат технических наук, доцент кафедры информационного права, информатики и математики Российского государственного университета правосудия, г. Москва, Российская Федерация.
E-mail: bestseller@bk.ru

Ефименко Алексей Анатольевич, кандидат технических наук, доцент кафедры информационного права, информатики и математики Российского государственного университета правосудия, г. Москва, Российская Федерация.
E-mail: alex192@mail.ru

государственной власти и местного самоуправления¹ и др. В части вводимых ограничений на публикацию информации следует в первую очередь руководствоваться ст. 9 Федерального закона от 27 июля 2006 г. № 149-ФЗ², в которой указывается, что ограничение на доступ к информации может быть установлено исключительно в соответствии с требованиями федеральных законов РФ. Это означает, что учет необходимых и соразмерных конституционно признаваемым целям ограничений на распространение информации в федеральных законах РФ должен являться основой для определения *правовых режимов* информации.

Следовательно, для качественного определения правовых режимов и выявления всех оснований, вводящих ограничения на доступ к информации, необходимо проанализировать все федеральные законы, в которых упоминаются эти ограничения. Вследствие того, что информация, к которой необходимо предоставить доступ, может относиться практически к любой сфере человеческой деятельности и иметь любую физическую природу, а также ввиду многообразия НПА, содержащих перечень *информации ограниченного доступа*, и неоднозначности используемой в них терминологии [15], данная задача является трудноразрешимой [17].

Анализ предметной области классификации НПА по ограничениям на публикацию конфиденциальных сведений

Одним из основных организационных механизмов, используемых в российской и мировой практике при рассмотрении вопросов о возможности публикации документов государственных органов и организаций в открытом доступе, является создание специальных групп *экспертов* (экспертных советов), которым поручается рассмотрение этих вопросов с учетом существующих реестров и классификаций конфиденциальной информации и других НПА [10].

Таким образом, одним из важнейших элементов при решении задачи выявления оснований ограничения на доступ к информации является создание *классификатора*, позволяющего упростить работу по сбору информации и систематизации полученных сведений. То есть для повышения эффективности правоприменения в области определения правового режима информации, планируемой к открытому опубликованию, необходимо обосновать и сформировать базу элементов правовых актов, на основе которой разработать классификатор, обеспечивающий простое и однозначное определение правового режима публикуемых сведений.

Существующие классификаторы *правовой информации*³, которые можно использовать в этой области деятельности, как правило, носят системный, универсальный характер, направлены главным образом на законотворческую деятельность [8, 12, 13] и трудноприменимы для решения частных прикладных задач в правоприменительной сфере.

Это приводит к необходимости создания компактного и простого в применении классификатора, являющегося основанием для ограничения доступа к информации. Создание такого классификатора облегчит работу юристов и создаст предпосылки разработки *интеллектуальных информационных систем* поддержки принятия решений [11].

Соответствующий классификатор будет являться эффективным инструментом для осуществления информационного поиска, используемого в правоприменительной деятельности, например, для решения вопроса открытого опубликования информационных массивов.

В рамках исследования проведен анализ российского законодательства по *информации ограниченного доступа*. Анализ проводился посредством формирования тематических запросов для справочно-правовых систем (СПС) «КонсультантПлюс», «Гарант» и «Кодекс» с последующим правовым анализом полученных по запросам результатов. Формирование запросов проводилось с учетом особенностей организации указанных СПС и при допущении, что в совокупности эти СПС содержат полный перечень федеральных законов РФ.

На сегодняшний день этап развития федерального законодательства России характеризуется увеличением числа разрозненных НПА, не согласованных с актами, принятыми ранее, отчасти противоречащих им или в какой-то части их дублирующих. Процесс законотворчества делает массив действующего законодательства практически необозримым и поэтому плохо пригодным для применения без использования специальных технических средств.

Чтобы сделать законодательство *понятным, доступным и удобным* к применению, необходимо его систематизировать, провести кардинальную «расчистку», освободить законодательство от «нормативных завалов». Обзор законодательства по любому конкретному вопросу должен начинаться с тщательного отбора всех НПА по данной проблеме, т. е. с *информационного поиска*. Для решения данной задачи важную роль играет *система классификации правовой информации*. Классификатор системы — это прежде всего инструмент для осуществления информационного поиска, который может применяться, в частности, в правоприменительной деятельности, например, для решения вопроса открытого опубликования информационных массивов.

¹ Постановление Правительства Российской Федерации от 24 мая 2010 г. № 365 «О координации мероприятий по использованию информационно-коммуникационных технологий в деятельности государственных органов» // СПС «КонсультантПлюс».

² Федеральный закон от 27 июля 2006 г. № 149-ФЗ (ред. от 30 декабря 2020 г.) «Об информации, информационных технологиях и о защите информации» // СПС «КонсультантПлюс».

³ Указ Президента Российской Федерации от 15 марта 2000 № 511 «О классификаторе правовых актов» // СПС «КонсультантПлюс».

Система классификации должна строиться так, чтобы максимально учитывать все правовые акты, как нормативные, так и локальные правовые акты организаций, учреждений, а также международные и внутригосударственные договоры. То есть правовые акты можно разделить на две основные группы: нормативные и локальные.

Нормативный правовой акт — акт, который содержит правовые нормы, общие установки, рассчитанные, как правило, на длительное применение и распространяющиеся на неопределенный круг лиц. НПА, являясь предписанием общего значения, распространяет свое действие не на одно конкретное отношение, а на тот или иной вид общественных отношений.

Нормативные акты характеризуются многообразием, в зависимости от вида регулируемых общественных отношений, методов воздействия на эти отношения, от органов, принявших акты, от формы актов и их юридической силы. При решении задачи классификации необходимо учитывать весь нормативный массив в его многообразии. Учету подлежат не только нормативные акты, принятые в Российской Федерации, но и акты Совета Министров СССР и РСФСР, законы и постановления Съезда народных депутатов СССР и РСФСР, Верховного Совета СССР и РСФСР, не утратившие силу, а также декреты и постановления СНК РСФСР, СНК СССР, постановления ЦИК СССР и РСФСР, если они действуют до сих пор.

В отличие от НПА, *локальный* правовой акт (ЛПА) адресован конкретному субъекту права, применяется однократно и не сохраняет свое действие после того, как прекратились конкретные отношения, предусмотренные данным актом. Определенный круг организаций и специалистов интересуют ЛПА органов власти (решения по кадровым вопросам, о присвоении званий, о награждениях и др.), акты, касающиеся отдельных предприятий, и другие акты, не имеющие нормативного значения.

Представляется вполне возможным введение в систему классификации без дополнительных сложностей рубрик, отражающих и акты, не имеющие общего нормативного значения, при условии, что это не окажет влияния на общую концепцию системы классификации. Такое дополнение позволит в дальнейшем достичь единообразия в классификации правовых актов для исследования.

Для осуществления корректного поиска правовой информации по определенному вопросу НПА должен *классифицироваться* (рубрицироваться) не только в целом, но и по нормативным частям, из которых он состоит. Данное условие становится особенно необходимым с увеличением в российском законодательстве количества актов, содержащих нормы разных отраслей права. При этом очень важно правильно выбрать *единицу классификации*.

В связи с тем, что норму права далеко не всегда можно выделить как отдельную, целостную единицу текста, за единицу классификации принимаем *структурную единицу акта*. При таком подходе не будет «потеряна» ни одна содержательная часть акта, каждая найдет свою «нишу» в классификаторе. НПА, в зависимости от вида акта, как правило, структурированы по-разному, что видно из табл. 1 соответствия основным видам нормативных актов определенных структурных единиц.

Используем такой подход: рубрицируются структурные единицы, носящие нормативный характер и имеющие четко очерченные границы, обозначения (статьи, пункты, подпункты). Часть статьи или абзац рубрицируется лишь в отдельных случаях, когда содержит отдельное нормативное положение, не связанное с предыдущей или последующей частью статьи или с предыдущим или последующим абзацем. Небольшие по объему НПА, структурированные только по абзацам, рубрицируются целиком. Это связано с тем, что их содержание обычно относится к одной-двум рубрикам предметного классификатора, и рубрицировать каждый абзац в таких случаях нецелесообразно.

Таблица 1

Соответствие основным видам правовых актов определенных структурных единиц

Вид правового акта	Структурная единица
Конституция, кодексы, законы, иные акты	Разделы, главы, статьи, части статей, пункты, подпункты, абзацы
Указы, постановления, положения, приказы, инструкции	Пункты, подпункты, абзацы

Таким образом, на *первом* этапе разработки классификатора предложены структурные единицы правовых актов, содержащие упоминания об ограничениях распространения каких-либо сведений, которые в настоящем исследовании определены как *конфиденциальная информация*. Полный *перечень федеральных законов РФ*, вводящих ограничения на публикацию информации, представленный в итоговом отчете о результатах

НИР «Инфосфера-21»⁴ Российского государственного университета правосудия, составляет генеральную со-

⁴ Разработка методологических основ и модельно-алгоритмического, лингвистического и организационно-правового обеспечения информационной и экономической безопасности в правовой сфере (шифр «Инфосфера-21»): Отчёт о НИР / РГУП; руководитель Д.А. Ловцов. М., 2021. 132 с. Инв. № 8/12/21-7. Исполн.: Ловцов Д.А., Борисов Р.С., Ефименко А.А. и др.

вокупность федеральных законов, содержащих конфиденциальную информацию, на основе которой строятся процедуры обработки, хранения и распространения информации.

Разработанный перечень составляет генеральную совокупность единиц классификации, на основе которых сформирован *классификатор правовых оснований ограничения доступности сведений*. Перечень содержит 175 структурных единиц правовых актов, из которых на предварительном этапе выделено 113 наименований видов сведений, имеющих ограничения.

Интересно, что число структурных единиц актов, выявленных по результатам проведенного анализа, не совпадает с числом типов сведений, ограниченных к распространению. Такая ситуация возникла из-за терминологических особенностей НПА [1, 9]. Некоторые виды сведений регулируются одной структурной единицей акта, а для некоторых видов сведений предусмотрено несколько структурных единиц актов, часто из различных отраслей права. Например, сведения, составляющие врачебную тайну [13], упоминаются в 5 структурных единицах: ст. 15 Семейного кодекса РФ; ст. 14 Закона РФ от 22 декабря 1992 г. № 4180-1 «О трансплантации органов и (или) тканей человека» и др., а ст. 15.3 Федерального закона «Об информации, информационных технологиях и о защите информации» от 27 июля 2006 г. № 149-ФЗ содержит пять видов сведений, внешне никак не связанных между собой и ограниченных к распространению: пропаганда порнографии, недостоверная общественно-значимая информация и др. Эту особенность необходимо учитывать при разработке классификатора.

Следует заметить, что в связи с постоянным совершенствованием законодательства указанный перечень должен постоянно актуализироваться по мере принятия федеральных законов, вводящих ограничения на распространение информации. Например, в случае принятия и вступления в силу проекта закона «Об особых административных районах на территориях Республики Крым и города федерального значения Севастополя и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации», предусматривающего введение конфиденциальности для инвесторов на этих территориях, соответствующие статьи и категории конфиденциальной информации должны быть включены в состав генеральной совокупности.

Обоснование типа и структуры классификатора

Для того, чтобы сделать сформированный *перечень федеральных законов и основных сведений* в них пригодным и удобным для последующей обработки, хранения и распространения, необходимо разработать *классификатор*, позволяющий однозначно идентифицировать публикуемую информацию по ограничениям в сфере распространения конфиденциальных сведений.

Конкретными *целями* создания классификатора являются:

четкая и однозначная идентификация информационного наполнения публикуемых документов по наличию в них конфиденциальной информации для уменьшения или исключения субъективных факторов при принятии решения на публикацию;

систематизация правовых актов, описывающих признаки конфиденциальной информации;

возможность формализации правил обработки документов для исключения из них конфиденциальной информации.

Классификатор, представляющий законодательство в систематизированном виде, может быть использован в различных автоматизированных системах. Интеграция классификаторов по отдельным основаниям имеет большое значение в стандартизации формирования и ведения правовых информационных систем, в том числе в системах опубликования информации в открытом доступе, и позволит усовершенствовать и упростить процессы обмена информацией.

Правовая информация может быть организована, упорядочена различными способами, зависящими от того, какое основание положено в основу классификатора. Право на существование имеют самые разные классификаторы, позволяющие осуществлять наиболее полный и достоверный поиск информации. Каждый классификатор может быть использован как отдельно, так и в совокупности с другими классификаторами. В правовых информационных системах, как правило, используется несколько классификаторов по отдельным основаниям и предусмотрена возможность быстрого перехода от одного классификатора к другому, а также использование одновременно нескольких классификаторов для поиска.

Классификатор строится путем деления объектов классификации на группы по установленному основному *признаку*. Признак, принимаемый основным в процессе деления объектов классификации, называется основанием классификации. Классификатор по отдельному основанию — систематизированный перечень названий групп объектов классификации, отобранных по одному основному признаку. Такой классификатор представляет собой инструмент для организации и осуществления поиска правовой информации.

Особое место среди всех классификаторов правовой информации занимает *предметный классификатор*, являющийся системообразующим средством поиска. Основным классификационным признаком предметного классификатора: предмет правового регулирования имеет сложную структуру, состоящую из юридических понятий, отражающих содержание НПА.

По своей структуре или методу организации можно выделить три основных вида предметных классификаторов:

- алфавитный указатель (дескрипторный классификатор);
- фасетный классификатор;
- иерархический классификатор.

Алфавитный указатель предусматривает упорядочение по алфавиту множества юридических понятий, каждому из которых отводится место, где собирается вся относящаяся к этому понятию информация, независимо от аспекта, в котором данное юридическое понятие рассматривается и применяется в разных актах. Создание дескрипторного классификатора затруднено по причинам неоднозначности терминов, применяемых в НПА, и отсутствия единого тезауруса в этой области. Об этом свидетельствует несовершенство современных справочно-правовых и автоматизированных судебных систем [15] в части нормализации слов и словосочетаний из терминов, используемых в законодательстве.

Иерархический классификатор предусматривает дедуктивное деление юридических понятий — «от общего к частному». Использование иерархического классификатора для достижения поставленных целей представляется неоправданным ввиду постоянного совершенствования законодательства, которое при принятии или упразднении какого-либо НПА может привести к необходимости переработки всей структуры классификатора.

Фасетный классификатор предусматривает деление юридических понятий на независимые классификационные множества (фасеты), в которые объекты классификации объединяются в соответствии с определенными свойствами объектов. Фасеты представляют собой основные характерные, как правило, устойчивые категории понятий.

Фасетный классификатор представляет собой более гибкую структуру без заранее сформированных классификационных множеств. Изменения, возникающие в законодательстве, будут приводить к модификации отдельных фасетов без изменения структуры классификатора в целом, что делает такой классификатор приоритетным при решении поставленной задачи в условиях меняющегося законодательства [13].

Следовательно, для выполнения данной работы, когда необходимо классифицировать большое число разнообразных НПА из различных сфер правоотношений, в качестве типа используемого классификатора будет выступать фасетный, в который для удобства его применения будут включены иерархические элементы.

Совокупность классификаторов по отдельным основаниям образует систему классификации правовой информации, которую можно определить как комплекс классификаторов по отдельным основаниям, используемых для поиска информации по одному или одновременно нескольким признакам. Значимость классификаторов, входящих в систему классификации, безусловно, различна, и различные классификаторы удобны для решения различных задач.

Основным *требованием*, предъявляемым к разрабатываемому классификатору, следует считать удобство его практического применения, для чего необходимо обеспечить включение в фасеты только тех признаков, которые необходимы для решения поставленной задачи обеспечения однозначного выявления

информации, содержащей конфиденциальные сведения. В разрабатываемом классификаторе *удобство* и *доступность* для понимания заключается, прежде всего, в оптимальном количестве рубрик каждого уровня. В первую очередь это относится к верхнему, *первому* (базовому) уровню.

Пользователю одинаково сложно воспринимать как большое количество рубрик первого уровня, которое становится необозримым, так и небольшое, когда рубрики укрупнены настолько, что трудно в классификации определить, куда входит интересующий его объект. Необходима «золотая середина» между тривиальной простотой и наукообразной сложностью. Предметный классификатор должен иметь такое количество рубрик первого уровня, объективно соответствующих системе законодательства, которое обеспечивает его *доступность* для понимания в использовании и *удобство* поиска.

Разрабатываемый классификатор должен полностью отражать действующее законодательство. *Во-первых*, в том, что классификатор должен быть построен таким образом, чтобы каждому правовому акту в нем нашлось свое место, и, *во-вторых*, в том, чтобы каждая рубрика классификатора представляла собой общепринятый термин, понятный пользователю и не противоречащий другим используемым в классификаторе понятиям.

Несмотря на продолжающееся обновление российского законодательства, можно говорить об относительной его стабильности. В его основе лежат федеральные кодексы (в их числе Гражданский, Семейный, Арбитражный процессуальный, Таможенный, Уголовный, Лесной, Водный кодексы и др.) и ряд крупных федеральных законов, являющихся кодифицированными актами. Поскольку разрабатываемый классификатор отражает систему законодательства, он также должен быть относительно стабильным.

Количество уровней не следует делать единым для всех разделов классификатора — где-то будут два уровня (например, для сведений государственных информационных систем и баз данных), где-то — три уровня (для разделов, охватывающих более обширный и более детализированный нормативный материал), но основная идея заключается в том, что не следует стремиться к мельчайшей детализации. При таком подходе доработка предметного классификатора в случае совершенствования законодательства будет достаточной простой задачей.

Разрабатываемый классификатор должен обязательно быть апробирован в процессе своей опытной эксплуатации профильными специалистами и при необходимости доработан.

Методика введения классификатора должна быть тщательно продумана и, как минимум, должна предусматривать три этапа.

Первый этап. Непосредственная разработка классификатора. Обязательно необходимо широкое обсуждение среди специалистов с организацией соответствующих публикаций и проведением специальных семинаров.

Второй этап. Практическая апробация разработанного классификатора на реальном массиве документов с широкой публикацией результатов.

Третий этап. Утверждение классификатора.

Очевидно, что процедура займет определенное время, но только такой скрупулезный подход к решению задачи может позволить достичь реальных результатов. Система классификации правовых актов должна строиться так, чтобы она могла быть использована различными категориями пользователей, как имеющих юридическое образование, так и не имеющих.

В рамках настоящей работы в качестве пользователей, имеющих юридическое образование, рассматриваются в первую очередь *эксперты по правоприменению*. Правоприменительная деятельность — сложный процесс, ведущий к разрешению конкретного вопроса и принятию правового решения о возможности опубликования информации в открытом доступе, он начинается (после установления и исследования фактических обстоятельств) с осмысления всех нормативных актов, регулирующих данную юридическую ситуацию, и выбора правовых норм, подлежащих применению.

В правоприменительной деятельности существенную роль в получении информации играет именно комплекс поисковых инструментов, реализованный на основе простого и понятного классификатора. Специалисты, не имеющие юридического образования, но постоянно работающие с правовой информацией, также смогут использовать классификатор в рамках своей служебной деятельности. Ввиду небольшого объема и компактной формы представления классификатора такие пользователи быстро накопят опыт обращения с ним и будут хорошо в нем ориентироваться. В основе подавляющего большинства существующих и существовавших в прошлом систематизаций правовых актов и, соответственно, классификаторов, на которых систематизации основаны, лежит *правовое регулирование*.

В принципе, основанием для предметной классификации актов могут служить отрасли законодательства — основные звенья горизонтальной структуры системы законодательства. К сожалению, на основе только такого деления невозможно классифицировать все законодательство, в частности, потому, что понятие «отрасль законодательства» охватывает разнопорядковые явления. Кроме отраслевых нормативных актов, содержащих нормы одной отрасли права, существуют и широко распространены комплексные акты, содержащие нормы нескольких отраслей права. Соответственно, кроме отраслей законодательства, в основном совпадающих с отраслями права (такова, например, отрасль «уголовное законодательство»), существуют отрасли законодательства, объединяющие акты и нормы разных отраслей права (например, «информационное законодательство»).

Не отвечает задачам предметной классификации актов и систематизации нормативных актов такой предметный критерий, как «тема» акта, т. е. подразде-

ление по тематическому признаку (тематическая классификация).

Подавляющее большинство нормативных актов и содержащихся в них правовых норм посвящено регулированию отношений, связанных с:

- определенными объектами материального мира (земля, воды, леса, здания, квартиры, валютные ценности и др.);
- определенными областями человеческой деятельности (предпринимательство, здравоохранение, изобретательство и др.);
- определенными функциями власти или сферами управления (бюджет, оборона страны, охрана государственных границ, таможенный режим и др.).

Такие НПА, по сути, имеют «тему», которой они посвящены.

Но тематическая классификация, как бы ни была она удобна, особенно для пользователей, не имеющих юридического образования, в чистом виде может быть использована, как правило, для систематизации лишь ограниченных нормативных массивов (например, актов определенного министерства или одного органа местного самоуправления).

В разрабатываемом классификаторе отнесение нормативных актов к определенному классу только по тематическому признаку невозможно. Главное препятствие к этому — существование в законодательстве отраслей и нормативных актов, образованных по иному признаку: на базе определенных, давно сложившихся, самостоятельных отраслей права (конституционного или государственного, гражданского, уголовного, процессуального и некоторых других). Предметом соответствующих отраслей законодательства и актов является не «тема», а определенная (как правило, очень широкая) область общественных отношений: трудовых отношений; отношений, связанных с совершением преступлений, с их раскрытием и наказанием за них, отношений имущественно равноправных и др.

Выход из положения состоит в том, чтобы сформировать некие общие *категории*, понятные пользователю и объединяющие НПА по самым различным признакам, объединяя классификацию по предметному признаку, т. е. по предмету правового регулирования, по субъектам и объектам правоотношений, а также по различным практическим ситуациям правоприменения. Такая классификация представляет собой классификацию по различным признакам. Предметом регулирования, лежащим в основе этой классификации, являются общественные отношения определенного вида, однородные по своей природе (гражданские, трудовые и др.) — предметно-отраслевая классификация либо предметно-тематическая классификация, рассматривающая области разнородных по природе общественных отношений, объединяемых тематическим признаком (отношения, связанные с охраной государственной границы, отношения торгового мореплавания и др.). Основание предметной классификации — сочетание сложившихся самостоятельных

отраслей законодательства с комплексными отраслями, регулирующими различные сферы общественной жизни.

Данное основание классификации отражает как горизонтальную, так и вертикальную структуру законодательства, и содержание НПА, составляющих информационный массив. Такое основание имеет наибольшее значение при осуществлении информационного поиска, поскольку позволяет охватить весь массив нормативных актов, выделенных на первом этапе исследования, целиком. При этом, что крайне важно, классификация всегда происходит по содержанию, а не формальному признаку. Поисковый признак «предмет» имеет сложную иерархическую структуру, состоящую из системы юридических понятий, отражающих содержание НПА, образующих информационный массив. Данный поисковый признак в наибольшей степени отвечает потребностям разных категорий пользователей.

Главное назначение системы классификации — *информационный поиск*, поэтому такая организация правового массива обеспечивает максимальное удобство использования при формировании правового массива и максимально корректно удовлетворяет запросы поиска.

Российское законодательство постоянно обновляется и совершенствуется, поэтому особенно важно при создании классификатора учитывать динамику его развития. Учет динамики развития законодательства реализуется по трем основным *направлениям*:

1. Учет ведущихся законопроектных работ (на структуру классификатора, несомненно, оказывают влияние еще не ставшие законами проекты законов) и введение понятий, отражающих перспективные направления законодательства (например, в последнее время получил широкое распространение термин «недостовверная информация», который употребляется в действующем законодательстве, законопроектах, международных договорах).
2. Учет получивших признание научных концепций развития отрасли законодательства (проведению систематизации законодательства, в частности, в форме кодификации, обычно предшествует создание научной концепции развития отрасли законодательства, что также учитывается в структуре классификатора).
3. Учет международного и иностранного опыта развития законодательства.

Процесс взаимопроникновения смежных отраслей права и создания комплексных массивов НПА неизбежно приводит к возрастанию вероятности формирования классификатора с многократным дублированием рубрик. Это выражается в том, что указателей (ссылок) на одну и ту же классификационную единицу (структурную часть документа) может быть несколько, и они будут находиться в различных разделах классификатора.

Дублирование является следствием двойственного основания классификации. Некоторые отрасли законодательства (уголовное, гражданско-процессуальное и уголовно-процессуальное, уголовно-исполнительное законодательство, законодательство о семье и браке, в значительной мере — законодательство о государственном устройстве) проблема двойственного основания классификации правовых норм почти не затрагивает. Но гражданское законодательство, имея довольно развитую отраслевую основу в виде Гражданского кодекса и регулярно формируемых с учетом него отраслевых законов (об акционерных обществах, об обществах с ограниченной ответственностью, о банкротстве, об ипотеке и др.), в то же время в значительной части рассредоточено по комплексным актам, где тесно переплетено с нормами других отраслей законодательства, главным образом, административного.

«Отраслевую» часть гражданского законодательства, содержащую наиболее общие абстрактные правовые нормы, невозможно без многократного дублирования распределить по рубрикам, объединяющим нормы об определенных отраслях хозяйства, экономики, социально-культурной сферы. Точно так же конкретные гражданско-правовые нормы по вопросам строительства, промышленности, транспорта, культуры и др. нельзя распределить по рубрикам без серьезного ущерба для их понимания и поиска этих норм.

Поэтому определенное дублирование рубрик в классификаторе неизбежно, но *структура классификатора* должна быть построена таким образом, чтобы обеспечивать отнесение каждого документа к минимально необходимому числу рубрик. Другими словами, при создании классификатора надо руководствоваться *принципом минимизации дублирования рубрик*, который обусловлен дублированием как объективной необходимостью. Технологически эта проблема во многом может быть решена за счет введения аппарата ссылок между различными рубриками. Разрабатываемый классификатор, являясь фасетным, содержит в себе элементы иерархии: понятия, составляющие его содержание и обозначающие его структурные элементы (рубрики, подрубрики), находятся в состоянии подчинения понятию более высокого уровня.

Иерархическое строение отражено в способе индексации — количество элементов индекса соответствует иерархическому уровню рубрики. Индекс рубрики — последовательность цифр, разделенная точками. Нижестоящая рубрика имеет индекс, включающий в себя последовательно цифры, обозначающие индексы вышестоящих рубрик. Каждый уровень определяет не значимость подрубрики, а степень обобщения при логической группировке понятий.

В структуре понятий внутри раздела действует *принцип исчерпания*: при необходимости наличия нескольких уровней рубрик каждая рубрика верхнего уровня должна исчерпываться рубриками более низкого уровня. При невозможности (или отсутствии необходимости) перечислить в рубриках низшего уровня

отдельно все понятия, входящие в рубрику более высокого уровня, можно использовать рубрику, объединяющую все оставшиеся понятия.

В каждой отрасли законодательства имеются акты, регулирующие общие вопросы данной отрасли. Соответствующий раздел должен иметь подрубрику «Общие вопросы», при условии, что, кроме этой подрубрики, имеются и другие подрубрики. В подрубрику «Общие вопросы» помещаются основополагающие акты, а также акты, имеющие отношение ко всему содержанию раздела. Иерархическое строение классификатора абстрактно отражено на рисунке.

Степень детализации разработки классификатора (количество уровней), или глубина, классификатора зависит от характера и количества документов, относящихся к рубрике первого уровня. Большое количество актов требует более детальной и подробной разработки соответствующего раздела. С точки зрения удобства использования оптимален вариант, при котором степень детализации разработки раздела достаточна для поиска и при этом поиск не затруднен большой глубиной (2—4 уровня).

- 1. Рубрика 1
 - 1.1. Подрубрика 1
 - 1.1.1. Пункт 1
 - 1.1.1.1. Подпункт 1
 - 1.1.1.2. Подпункт 2
 - ...
 - 1.1.2. Пункт 2
 - 1.1.3. Пункт 3
 - ...
 - 2. Рубрика 2
 - ...

Иерархическое строение классификатора

Как отмечалось, основная, принципиальная структура классификатора должна быть стабильна и неизменна в течение достаточно длительного времени. Вместе с тем постоянное развитие и расширение массива правовых актов неизбежно ведет к корректировкам классификатора. При правильном подходе к построению классификатора такие корректировки должны касаться в основном рубрик нижних уровней.

Для того чтобы технически предусмотреть возможности изменений, при создании классификатора необходимо на каждом уровне предусматривать резервные позиции, что позволит вводить в классификатор новые рубрики, не изменяя индексы. Номера индексов должны присваиваться не подряд, а с пропусками. Новые понятия при этом включаются как подчиненные, что не приводит к нарушению иерархии. При такой структуре классификатора появляется возможность реализовать принцип учета развития законодательства.

Структура классификатора должна представлять собой компромисс между стабильностью и изменчивостью. Стабильность должна повышаться от нижних уровней к верхним, изменчивость — проявляться в возможности внесения изменений с целью совершенствования классификатора.

Главный принцип построения классификатора — простота его использования при поиске актов — послужил отправной точкой при выборе рубрик первого уровня. Необходимостью обеспечить простоту использования классификатора объясняется намеренное ограничение числа рубрик верхних уровней, отдельные отступления от логической схемы его построения.

Небольшое количество рубрик первого уровня (10) и достаточная точность их наименований делают классификатор хорошо структурированным и доступным для понимания и применения различными группами пользователей. Необходимо заметить, что в представленной структуре классификатора есть некоторые спорные решения, которые могут быть уточнены в ходе практического применения классификатора.

Основным *требованием*, предъявляемым к разрабатываемому классификатору, следует считать включение в фасеты только тех признаков, которые необходимы для решения поставленной задачи обеспечения однозначного выявления информации, содержащей конфиденциальные сведения. Число категорий, подкатегорий и уровней вложенности должно быть таким, чтобы обеспечить удобство использования классификатора при заданном множестве классифицируемых позиций. Для сформированного перечня НПА число категорий первого уровня классификации установим не более 10, а число уровней классификации — от 3 до 4. Такие соотношения приведут к созданию компактного и удобного в работе классификатора.

Разработка классификатора правовых актов для определения правового режима публикуемых сведений

Анализ нормативных правовых актов, регулирующих отношения, связанные с действиями в отношении различных видов информации, позволил выделить основные фасеты, учитывающие все множество информации, публикация которой регламентируется законодательством РФ, и представить в виде классификатора, в котором основные фасеты определены как признак 1 классификатора, а уровни детализации фасетов, в случае их наличия, представлены признаками 2 и 3 классификатора (табл. 2). Кроме того, указанные в классификаторе признаки соотношены с определенными статьями НПА.

Основные фасеты и группы информации, отнесенной к ним, следующие:

1. Наличие коммерческой тайны.

В группу, помимо информации, непосредственно указанной в Федеральном законе от 29 июля 2004 г. № 98-ФЗ «О коммерческой тайне» как «коммерческая тайна», входит информация родственных понятий, та-

Классификатор правовых актов для установления правового режима...

ких как секрет производства, сведения о сущности изобретения, сведения о договорах на научно-исследовательские работы и др.:

1.1. Информация о новых решениях и технических знаниях, полученных сторонами по договору подряда.

1.2. Обладателем информации введен режим коммерческой тайны.

1.3. Информация о содержании корпоративного договора, заключенного участниками непубличного общества.

1.4. Сведения, касающиеся предмета договоров на выполнение научно-исследовательских работ, опытно-конструкторских и технологических работ, хода их исполнения и полученных результатов, если иное не предусмотрено договорами.

1.5. Секрет производства (ноу-хау).

1.6. Информация, связанная с проведением экспертизы.

1.7. Инсайдерская информация.

Таблица 2

Фрагмент классификатора

Признак 1	Признак 2	Признак 3	Краткое описание сведений и юридическое основание
6. Сфера деятельности	6.17. Оценочная и проверочная деятельность	6.17.1. В области транспортной безопасности	Сведения о результатах проведенной оценки уязвимости объектов транспортной инфраструктуры, судов ледокольного флота, используемых для проводки по морским путям, а также судов, в отношении которых применяются правила торгового мореплавания и требования в области охраны судов и портовых средств, установленные международными договорами РФ, сведения, содержащиеся в планах обеспечения транспортной безопасности объектов транспортной инфраструктуры и транспортных средств, информационные ресурсы единой государственной информационной системы обеспечения транспортной безопасности. Статьи 5, 9, 11 Федерального закона от 09.02.2007 № 16-ФЗ «О транспортной безопасности»
		6.17.2. В области внешнеэкономической деятельности	Информация, полученная в ходе проведения проверок российских участников внешнеэкономической деятельности. Статья 17 Федерального закона от 18.07.1999 № 183-ФЗ «Об экспортном контроле»
		6.17.3. Аудит	Любые сведения и документы, полученные и (или) составленные аудиторской организацией и ее работниками, а также индивидуальным аудитором и работниками, с которыми им заключены трудовые договоры, при оказании услуг (за рядом исключений). Статья 9 Федерального закона от 30.12.2008 № 307-ФЗ «Об аудиторской деятельности»
	6.18. Международная деятельность	6.18.1. Перечень государств	Перечень иностранных государств или административно-территориальных единиц иностранных государств, обладающих самостоятельной правоспособностью, за операциями по получению физическим лицом денежных средств в наличной форме с использованием платежной карты, эмитированной иностранным банком, зарегистрированным на территории таких государств, осуществляется обязательный контроль. Статья 6 Федерального закона от 07.08.2001 № 115-ФЗ «О противодействии легализации (отмыванию) доходов, полученных преступным путем, и финансированию терроризма»
		6.18.2. Межправительственные соглашения	Тайна о заключении межправительственных соглашений во избежание двойного налогообложения доходов и имущества 352-ПП от 28.05.1992 352-ПП от 28.05.1992

7. Организации	7.1. Ломбард		Статья 3 Федерального закона от 19.07.2007 № 196-ФЗ «О ломбардах»
	7.2. Организации ТЭЖ		Информация, содержащаяся в паспортах безопасности объектов топливно-энергетического комплекса. Статья 8 Федерального закона от 21.07.2011 № 256-ФЗ «О безопасности объектов топливно-энергетического комплекса»
	7.3. СРО	7.3.1. Сведения о членах СРО и клиентах	Сведения, ставшие известными саморегулируемой организации, о финансовых организациях, являющихся членами саморегулируемой организации, финансовых организациях, представивших документы для приема в члены, в кандидаты в члены саморегулируемой организации, в том числе сведения об их клиентах. Статья 13 Федеральный закон от 13.07.2015 № 223-ФЗ «О саморегулируемых организациях в сфере финансового рынка и о внесении изменений в статьи 2 и 6 Федерального закона «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации»

1.8. Информация, полученная при осуществлении своих полномочий службой внутреннего аудита публично-правовой компании.

1.9. Сведения о сущности изобретения, полезной модели или промышленного образца до их официальной публикации.

2. Наличие персональных данных.

В группу включена конфиденциальная информация, предусмотренная ст. 7 Федерального закона от 27 июля 2006 г. № 152-ФЗ «О персональных данных», а также другими федеральными законами, уточняющими сведения о персональных данных ограниченного распространения.

3. Общие запреты на распространение информации.

В группу включена информация, распространение которой ограничивается ст. 15.3 Федерального закона «Об информации, информационных технологиях и о защите информации» от 27 июля 2006 г. № 149-ФЗ и Закона РФ от 27 декабря 1991 г. № 2124-1 «О средствах массовой информации»:

3.1. Экстремизм и терроризм.

3.2. Порочащая и недостоверная информация.

3.3. Порнография, эротика, реклама и др.

В подгруппу 3.1 включены следующие виды информации:

3.1.1. Информация, размещаемая в целях совершения уголовно наказуемых деяний (призывы к массовым беспорядкам, осуществлению экстремистской деятельности, участию в массовых (публичных) мероприятиях, проводимых с нарушением установленного порядка).

3.1.2. Информация, пропагандирующая порнографию, культ насилия и жестокости.

3.1.3. Материалы, содержащие публичные призывы к осуществлению террористической деятельности или публично оправдывающих терроризм, другие экстремистские материалы.

3.1.4. Пропаганда суицида.

Подгруппа 3.2 содержит следующие виды информации:

3.2.1. Информация, обеспечивающая сокрытие или фальсификацию общественно значимых сведений.

3.2.2. Недостоверная общественно значимая новостная информация, под видом достоверных сообщений создающая угрозу для безопасности.

3.2.3. Сведения и материалы, порочащие репутацию граждан и юридических лиц.

4. Сфера деятельности.

Наиболее объемная группа, позволяющая по сфере деятельности организаций, информация о которой представлена в публикуемых сведениях, определить те сегменты правового поля, которые предусматривают наличие конфиденциальной информации. Группа включает 18 подгрупп, сформированных таким образом, чтобы минимизировать объем классификатора при сохранении его синтаксической и семантической связности. В подгруппах проведено детальное деление по субъектам деятельности и (или) типу информации, ограниченной к распространению в соответствии с действующим законодательством. Отметим, что упоминание тех или иных организаций в этой группе относится исключительно к сфере деятельности, по которой проводится классификация:

4.1 Налоги и таможня.

4.1.1. Налоговые органы.

4.1.2. Органы внутренних дел.

4.1.3. Орган государственного внебюджетного фонда.

4.1.4. Таможенные органы.

4.2. СМИ.

4.2.1. Информация, предоставленная СМИ.

4.2.2. Журналистская тайна.

4.3. Кредитные и кредитно-рейтинговые организации.

4.3.1. Банки, ЦБ РФ.

4.3.2. Кредитно-рейтинговые агентства.

- 4.4. Медицина и образование.
 - 4.4.1. Врачебная тайна.
 - 4.4.2. Медицинская тайна.
 - 4.4.3. Подготовка и проведение ГИА.
- 4.5. Юридическая деятельность.
 - 4.5.1. Нотариат.
 - 4.5.2. Адвокатура.
 - 4.5.3. Следствие и судопроизводство.
 - 4.5.4. Оперативно-розыскная деятельность.
 - 4.5.5. Экспертиза.
 - 4.5.6. Медиация.
 - 4.5.7. Арбитраж (третейское разбирательство).
- 4.6. Пенсионное обеспечение и страхование.
 - 4.6.1. Сведения, содержащиеся в пенсионных счетах.
 - 4.6.2. Негосударственные пенсионные фонды.
 - 4.6.3. Страхование.
- 4.7. Политическая деятельность.
 - 4.7.1. Политические партии.
 - 4.7.2. Выборы.
- 4.8. Организации социальной сферы.
 - 4.8.1. Сведения личного характера.
 - 4.8.2. Информация о получателе услуг.
 - 4.8.3. ЗАГС и МФЦ в части записи актов гражданского состояния.
- 4.9. Импорт товаров.
- 4.10. Перепись населения.
 - 4.10.1. Сведения переписных листов.
 - 4.10.2. Сведения переписных листов об объектах сельскохозяйственной переписи.
- 4.11. Статистика.
- 4.12. Охрана объектов культурного наследия.
- 4.13. Проведение торгов и конкурсов.
 - 4.13.1. Все субъекты торгов.
 - 4.13.2. Закупка товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд.
 - 4.13.3. Конкурсы на проведение лотерей.
- 4.14. Рынок ценных бумаг.
 - 4.14.1. Трансфер-агент.
 - 4.14.2. Держатели реестра и депозитарии.
 - 4.14.3. Репозитарий.
 - 4.14.4. Иные субъекты рынка ценных бумаг.
- 4.15. Платежи, инвестиции и взаиморасчеты.
 - 4.15.1. Инвестиции.
 - 4.15.2. Клиринг.
 - 4.15.3. Финансовые органы и органы Федерального казначейства.
 - 4.15.4. Операторы финансовых платформ.
- 4.16. Банкротство.
 - 4.16.1. Участие в торгах по делам о банкротстве.
 - 4.16.2. Банкротство гражданина.
- 4.17. Оценочная и проверочная деятельность.
 - 4.17.1. В области транспортной безопасности.
 - 4.17.2. В области внешнеэкономической деятельности.
 - 4.17.3. Аудит.
- 4.18. Международная деятельность и межправительственные соглашения.
 - 4.18.1. Перечень государств.
 - 4.18.2. Межправительственные соглашения.

5. Организации.

Группа содержит 4 подгруппы. Конфиденциальная информация в этих подгруппах не связана непосредственно со сферой деятельности, поэтому не включена в предыдущую группу. Информация относится к сведениям об определенных организациях в части оснований, включенных в классификатор:

5.1. Ломбард.

5.2. Организации топливно-энергетического комплекса.

5.3. Саморегулируемые организации (СРО).

5.3.1. Сведения о членах СРО и клиентах.

5.3.2. Сведения об энергетическом обследовании.

5.4. Федеральная служба безопасности РФ.

6. Личные (персональные) тайны.

В группу, помимо тайны личной жизни, включены семейная тайна, тайна вероисповедания, исповеди, жилища, связи и завещания, а также изображения граждан:

6.1. Тайна личной жизни.

6.2. Семейная тайна.

6.3. Тайна вероисповедания.

6.4. Тайна исповеди.

6.5. Тайна связи.

6.6. Тайна завещания.

6.7. Изображения граждан (в том числе несовершеннолетних).

7. Сведения государственных информационных систем и баз данных.

В группу включены сведения государственных информационных систем и баз данных, в отношении которых НПА установлены ограничения на распространение информации, в соответствии с 381-ФЗ, 89-ФЗ, 426-ФЗ и 16-ФЗ.

7.1. ГИС мониторинга за оборотом товаров, подлежащих обязательной маркировке средствами идентификации.

7.2. ГИС учета твердых коммунальных отходов.

7.3. ГИС учета результатов проведения специальной оценки условий труда.

7.4. ГИС обеспечения транспортной безопасности.

7.5. Единая база данных о музыкальных инструментах и смычках.

8. Сведения об определенных субъектах.

Группа содержит сведения об определенных лицах, в отношении которых по определенным причинам установлен режим конфиденциальности. К таким лицам, например, относятся сотрудники некоторых министерств и ведомств, судьи, депутаты, приставы, заемщики, кредиторы, дети и их родители и др.

8.1. Судьи и присяжные заседатели.

8.2. Защищаемые лица.

8.2.1. Потерпевшие, свидетели и иные участники уголовного судопроизводства, судьи, должностные лица правоохранительных и контролирующих органов.

8.2.2. Судьи и иные участники уголовного процесса.

8.2.3. Должностные лица правоохранительного или контролирующего органа.

8.2.4. Лица, внедренные в организованные преступные группы, штатные негласные сотрудники органов, осуществляющих оперативно-розыскную деятельность, а также лица, оказывающих или оказывавших им содействие на конфиденциальной основе.

8.3. Сотрудники органов внутренних дел и поступающие на службу.

8.4. Сотрудники уголовно-исполнительной системы.

8.5. Сотрудники органов принудительного исполнения.

8.5.1. Сведения о сотрудниках.

8.5.2. Служебная тайна.

8.6. Сотрудники войск национальной гвардии и члены их семей.

8.7. Сотрудники ВВ МВД.

8.8. Сотрудники Федеральной противопожарной службы.

8.9. Госслужащие.

8.9.1. Контроль за доходами.

8.9.2. Служебная тайна.

8.9.3. Контроль за расходами.

8.10. Депутаты.

8.11. Судебные приставы.

8.12. Должники.

8.13. Заемщики.

8.14. Дети и родители.

8.14.1. Информация об усыновлении.

8.14.2. Конфиденциальная информация о детях, оставшихся без попечения родителей, гражданах, желающих принять детей на воспитание в свои семьи, гражданах, лишенных родительских прав или ограниченных в родительских правах и др.

8.14.3. Защита детей от информации, причиняющей вред их здоровью и (или) развитию.

8.14.4. Профилактика безнадзорности.

Помимо описанных выше групп, позволяющих выявить нормативно-правовые ограничения в отношении конфиденциальной информации, в классификатор введены две дополнительные группы:

9. Наличие государственной тайны.

Группа включает информацию, содержащую сведения, относящиеся к государственной тайне, и порядок работы с ними определен законодательством.

10. Наличие результатов интеллектуальной деятельности.

Группа включает элементы публикуемой информации, которые являются объектами авторских и смежных прав [15]. Для группы накладываются определенные ограничения при их публикации, связанные с требованиями российского и международного законодательства.

Каждому из пунктов в приведенной выше классификации ставится в соответствие структурный элемент акта федерального законодательства, имеющий гиперссылку на первоисточник. Таким образом, формируется *фасетно-иерархическая структура* классификатора, верхним (базовым) уровнем которой предусмотрено 10 категорий сведений,

ограниченных к распространению, а нижним — структурные единицы актов, описывающих эти ограничения.

Процедуру работы с классификатором в общем виде можно представить следующим образом.

Экспертом-аналитиком проводится последовательное сопоставление представленных в документе сведений с признаками классификатора: сначала по признаку 1, в случае наличия оснований отнесения к этому признаку — с признаком 2, и далее с признаком 3. Такое сравнение проводится по всем 10 классификационным группировкам первого (базового) уровня. По результатам классификации формируется перечень НПА, обуславливающий перечень ограничений для данного документа.

На основе разработанного классификатора становится возможным выявление оснований, позволяющих отнести публикуемый документ (или его отдельные элементы) к конфиденциальной информации. После анализа состава и структуры этого документа на наличие информации, отнесенной к конфиденциальной по тому или иному основанию, принимается решение о публикации. Документ может быть опубликован в открытом доступе, если после его анализа не выявлено оснований, по которым он может быть классифицирован как содержащий конфиденциальную информацию.

В случае выявления в структуре и элементах документа сведений, составляющих *конфиденциальную* информацию, принимается решение о запрете публикации или необходимости преобразования (обфускации) для исключения конфиденциальной информации. Все выявленные в ходе проведения проверки основания для ограничения публикации включаются в проект экспертного заключения. В качестве подходов, обеспечивающих качественное преобразование данных, могут быть использованы хорошо зарекомендовавшие себя инструменты [2, 3, 5, 18].

После принятия решения о наличии ограничений на публикацию документа необходимо выявить те элементы, которые являются причинами таких ограничений. Такое выявление проводится экспертами-аналитиками (юристами) на основе анализа полей данных, соответствующих выявленным ограничениям НПА. Перечень элементов документа, препятствующих открытому опубликованию, включается в проект экспертного заключения. Вариант такого подхода представлен в [4].

Способы и алгоритмы дальнейшей обработки (обфускации) информации выбираются для каждой позиции классификатора, по которой выявлены конфиденциальные сведения, в зависимости от типа и состава информационного массива [6, 19]. На этапе принятия решения в ряде случаев целесообразно применение *риск-ориентированного подхода*, позволяющего оценить уровень вероятных потерь при принятии конкретного решения [7].

Заключение

Таким образом, проведен анализ российского законодательства по информации ограниченного доступа и сформирована генеральная совокупность НПА, устанавливающих различные ограничения на их публикацию. Генеральная совокупность содержит перечень из 103 видов конфиденциальной информации, по каждому из которых приведен перечень соответствующих федеральных законов и/или их конкретных статей. Сформированная генеральная совокупность актуализируется по мере совершенствования законодательства в части появления новых конфиденциальных сведений.

Для упорядочения сформированной генеральной совокупности сформулированы цели классификации. На основе анализа существующих подходов к организации классификаторов обосновано применение фасетного классификатора с элементами иерархии и обо-

снованы требования к классификатору. При выявлении классификационных признаков, которые позволяют отнести документы к тому или иному классу, были сформированы фасеты и предложены элементы 3-уровневой иерархии состава классификатора, включающие 10 элементов первого уровня. В результате предложен трехуровневый фасетно-иерархический классификатор НПА, включающий все актуальные федеральные законы РФ, вводящие ограничения на публикацию информации, разделенные на 10 групп. Проведен выбор состава фасет, распределение единиц классификации по уровням и кодирование, разработана методика ведения классификатора, определены типы пользователей и порядок применения классификатора.

Классификатор позволяет оперативно выявлять основания на ограничения публикации и имеет ссылки на НПА, размещенные в справочно-правовых системах в сети Интернет.

Литература

1. Белин А.В., Ващекин А.Н. О проблеме дифференциации коммерческой, служебной и иной охраняемой законом тайны // Российское правосудие. 2019. № 6. С. 32—41. DOI: 10.17238/issn2072-909X.2019.6.32-41 .
2. Борисов Р.С. Эффективный алгоритм управления переработкой судебной статистической информации // Правовая информатика. 2018. № 1. С. 15—22. DOI: 10.21681/1994-1404-2018-1-15-22 .
3. Борисов Р.С., Ефименко А.А. Оптимизация размеров блоков элементарных заданий в задачах планирования параллельных вычислений // Прикладная информатика. 2018. Т. 13. № 3 (75). С. 77—82.
4. Борисов Р.С., Ефименко А.А. Протокол обработки наборов данных для их публикации в открытых источниках // Правовая информатика. 2021. № 2. С. 59—70. DOI: 10.21681/1994-1404-2021-2-59-70 .
5. Ващекин А.Н., Ващекина И.В. Информационное право: прикладные задачи и математические методы // Информационное право. 2017. № 3. С. 17—21.
6. Ефименко А.А. Интегрированная интеллектуальная технология оптимизации параллельных алгоритмов в высокопроизводительных вычислительных системах // Труды Междунар. науч.-прак. конф. «Современные тенденции в науке, технике, образовании» (31 января 2016 г.). Смоленск : Новаленсо, 2016. С. 59—61.
7. Квачко В.Ю. Динамические процессы в предметной области информационно-правовой сферы в условиях неопределенности и риска // Тр. Междунар. науч.-прак. конф. «Современные тенденции в науке, технике, образовании» (31 января 2016 г.). В 3-х ч. Ч. 3. Смоленск : Новаленсо, 2016. С. 173—174.
8. Ловцов Д.А. Информационные правоотношения: особенности и продуктивная классификация // Информационное право. 2009. № 1. С. 3—7.
9. Ловцов Д.А. Концептуально-логическое моделирование юридического понятия «тайна» // Информационное право. 2009. № 2. С. 12—15.
10. Ловцов Д.А. Системология правового регулирования информационных отношений в инфосфере. М. : Рос. гос. ун-т правосудия, 2016. 316 с. ISBN 978-5-93916-505-1.
11. Ловцов Д.А. Теория информационного права: базисные аспекты // Государство и право. 2011. № 11. С. 33—41.
12. Ловцов Д.А. Классификатор правовых режимов информации ограниченного доступа: принципы создания // Актуальные проблемы информационно-правового пространства : сб. науч. тр. XI Всеросс. науч.-прак. конф. «Общество и право в информационном пространстве» (26 декабря 2016 г.) / СКФ РГУП. Краснодар : СКФ РГУП, 2017. С. 104—111.
13. Ловцов Д.А., Федичев А.В. Архитектура национального классификатора правовых режимов информации ограниченного доступа // Правовая информатика. 2017. № 2. С. 35—54. DOI: 10.21681/1994-1404-2017-2-35-54 .
14. Ловцов Д.А., Богданова М.В. Экономико-правовое регулирование оборота результатов интеллектуальной деятельности предприятий промышленности России // Экономика, статистика и информатика. Вестник УМО. 2013. № 1. С. 53—56.
15. Ловцов Д.А., Ниесов В.А. Обеспечение единства судебной системы России в инфосфере: концептуальные аспекты // Российское правосудие. 2006. № 4. С. 35—40.
16. Марков А.С. Правоприменение открытых данных с учетом требований по информационной безопасности // Мониторинг правоприменения. 2017. № 3 (24). С. 86—96. DOI: 10.21681/2412-8163-2017-3-86-96 .

17. Стратегия национального развития и задачи юридической науки : монография по результатам IX Междунар. науч.-практ. конф., сер. «Информационное право» / Под общ. ред. Ю.Л. Васильченко, И.М. Рассолова, С.Г. Чубуковой / МГЮУ. М. : РЭУ им. Г.В. Плеханова, 2016. 303 с.
18. Царькова Е.В. Информационно-математическое обеспечение задач «цифровой» экономики в нечетких условиях // Правовая информатика. 2019. № 1. С. 18—28. DOI: 10.21681/1994-1404-2019-1-18-28 .
19. Свидетельство № 2019667723RU. Программно-методический комплекс «ПМК-Info»: Программа для ЭВМ / Черных А.М., Ловцов Д.А., Борисов Р.С. (RU). № 2019665103; Заяв. 25.11.19; Зарегистр. 26.12.19.

Рецензент: **Запольский Сергей Васильевич**, доктор юридических наук, профессор, заслуженный юрист Российской Федерации, главный научный сотрудник Института государства и права Российской академии наук, г. Москва
E-mail: pmoscow@mail.ru

A SYSTEM FOR CLASSIFICATION OF LEGAL REGULATIONS FOR ESTABLISHING THE LEGAL REGIME OF PUBLISHED INFORMATION

Roman Borisov, Ph.D. (Technology), Associate Professor at the Department of Information Technology Law, Informatics and Mathematics of the Russian State University of Justice, Moscow, Russian Federation.
E-mail: bestseller@bk.ru

Aleksei Efimenko, Ph.D. (Technology), Associate Professor at the Department of Information Technology Law, Informatics and Mathematics of the Russian State University of Justice, Moscow, Russian Federation.
Email: alex192@mail.ru

Keywords: legal regime of information, classification system, legal regulation, requirements, confidential information, publicly available information, legal information, data obfuscation, access to information, structural unit, facets, experts.

Abstract.

Purpose of the paper: improving the scientific and methodological foundations for the formation of legal regimes of information, solving the following tasks: forming the statistical population of structural units of legal regulations to be classified, developing a system for classification of legal regulations for identifying the legal regimes of published information, and determining the procedure for maintaining and using it.

Methods used: system and legal analysis of the federal laws of the Russian Federation, productive facet hierarchical classification of legal regulations.

Results obtained: a statistical population was formed containing 175 structural units of legal regulations imposing restrictions on publication including laws, decrees, articles, parts of articles, paragraphs. A legal analysis of the selected units was carried out, and based on it 113 types of information sets were formed access to which is limited by federal laws of the Russian Federation. A justification for requirements was given, and the general structure of the facet hierarchical classification system for identifying the legal regime of published information was developed. A detailed work-through for all elements of the classification system was carried out, the number of classification groupings was selected and the names for all groupings were formed, the composition of facets was chosen, and code assignment was carried out. A methodology for maintaining and using the classification system was developed, and types of users were determined.

References

1. Belin A.V., Vashchekin A.N. O probleme differentsiatsii kommercheskoi, sluzhebnoi i inoi okhraniaemoi zakonotainy. Rossiiskoe pravosudie, 2019, No. 6, pp. 32-41. DOI: 10.17238/issn2072-909X.2019.6.32-41 .
2. Borisov R.S. Effektivnyi algoritm upravleniia pererabotkoi sudebnoi statisticheskoi informatsii. Pravovaia informatika, 2018, No. 1, pp. 15-22. DOI: 10.21681/1994-1404-2018-1-15-22 .
3. Borisov R.S., Efimenko A.A. Optimizatsiia razmerov blokov elementarnykh zadaniy v zadachakh planirovaniia paralel'nykh vychislenii. Prikladnaia informatika, 2018, t. 13, No. 3 (75), pp. 77-82.
4. Borisov R.S., Efimenko A.A. Protokol obrabotki naborov dannykh dlia ikh publikatsii v otkrytykh istochnikakh. Pravovaia informatika, 2021, No. 2, pp. 59-70. DOI: 10.21681/1994-1404-2021-2-59-70 .

5. Vashchekin A.N., Vashchekina I.V. *Informatsionnoe pravo: prikladnye zadachi i matematicheskie metody*. *Informatsionnoe pravo*, 2017, No. 3, pp. 17-21.
6. Efimenko A.A. *Integrirovannaia intellektual'naia tekhnologiya optimizatsii parallel'nykh algoritmov v vysokoproizvoditel'nykh vychislitel'nykh sistemakh*. *Trudy Mezhdunar. nauch.-prak. konf. "Sovremennye tendentsii v nauke, tekhnike, obrazovanii"* (31 ianvaria 2016 g.). Smolensk : Novalenso, 2016, pp. 59-61.
7. Kvachko V.Iu. *Dinamicheskie protsessy v predmetnoi oblasti informatsionno-pravovoi sfery v usloviakh neopredelennosti i riska*. *Tr. Mezhdunar. nauch.-prak. konf. "Sovremennye tendentsii v nauke, tekhnike, obrazovanii"* (31 ianvaria 2016 g.). V 3-kh ch. Ch. 3. Smolensk : Novalenso, 2016, pp. 173-174.
8. Lovtsov D.A. *Informatsionnye pravootnosheniia: osobennosti i produktivnaia klassifikatsiia*. *Informatsionnoe pravo*, 2009, No. 1, pp. 3-7.
9. Lovtsov D.A. *Kontseptual'no-logicheskoe modelirovanie iuridicheskogo poniatia "taina"*. *Informatsionnoe pravo*, 2009, No. 2, pp. 12-15.
10. Lovtsov D.A. *Sistemologiya pravovogo regulirovaniia informatsionnykh otnoshenii v infosfere*. M. : Ros. gos. un-t pravosudiia, 2016. 316 pp. ISBN 978-5-93916-505-1.
11. Lovtsov D.A. *Teoriia informatsionnogo prava: bazisnye aspekty*. *Gosudarstvo i pravo*, 2011, No. 11, pp. 33-41.
12. Lovtsov D.A. *Klassifikator pravovykh rezhimov informatsii ogranichenogo dostupa: printsipy sozdaniia. Aktual'nye problemy informatsionno-pravovogo prostranstva : sb. nauch. tr. Khl Vseross. nauch.-prak. konf. "Obshchestvo i pravo v informatsionnom prostranstve"* (26 dekabria 2016 g.). SKF RGUP. Krasnodar : SKF RGUP, 2017, pp. 104-111.
13. Lovtsov D.A., Fedichev A.V. *Arkhitektura natsional'nogo klassifikatora pravovykh rezhimov informatsii ogranichenogo dostupa*. *Pravovaia informatika*, 2017, No. 2, pp. 35-54. DOI: 10.21681/1994-1404-2017-2-35-54 .
14. Lovtsov D.A., Bogdanova M.V. *Ekonomiko-pravovoe regulirovanie oborota rezul'tatov intellektual'noi deiatel'nosti predpriatii promyshlennosti Rossii*. *Ekonomika, statistika i informatika. Vestnik UMO*, 2013, No. 1, pp. 53-56.
15. Lovtsov D.A., Niesov V.A. *Obespechenie edinstva sudebnoi sistemy Rossii v infosfere: kontseptual'nye aspekty*. *Rossiiskoe pravosudie*, 2006, No. 4, pp. 35-40.
16. Markov A.S. *Pravoprimerenie otkrytykh dannykh s uchetom trebovanii po informatsionnoi bezopasnosti. Monitoring pravoprimereniia*, 2017, No. 3 (24), pp. 86-96. DOI: 10.21681/2412-8163-2017-3-86-96 .
17. *Strategiia natsional'nogo razvitiia i zadachi iuridicheskoi nauki : monografiia po rezul'tatam IX Mezhdunar. nauch.-prak. konf., ser. "Informatsionnoe pravo"*. Pod obshch. red. Iu.L. Vasil'chenko, I.M. Rassolova, S.G. Chubukovoi. MGLUJ. M. : REU im. G.V. Plekhanova, 2016. 303 pp.
18. Tsar'kova E.V. *Informatsionno-matematicheskoe obespechenie zadach "tsifrovoi" ekonomiki v nechetkikh usloviiah*. *Pravovaia informatika*, 2019, No. 1, pp. 18-28. DOI: 10.21681/1994-1404-2019-1-18-28 .
19. *Svidetel'stvo No. 2019667723RU. Programmno-metodicheskii kompleks "PMK-Info": Programma dlia EVM*. Chernykh A.M., Lovtsov D.A., Borisov R.S. (RU), No. 2019665103; Zaiav. 25.11.19; Zaregistr. 26.12.19.

ЛИНГВИСТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ФОРМИРОВАНИЯ ТЕРМИНОЛОГИЧЕСКОЙ БАЗЫ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ

Бурый А.С.*

Ключевые слова: терминология, предметная область, информационные технологии и системы, информационное пространство, терминологическая система, терминологическое планирование, база данных и знаний, знания предметной области, отношения, научная метафора.

Аннотация.

Цель работы: совершенствование научной и методической базы при разработке терминологии новых предметных областей исследования в современной научной коммуникации.

Метод: комплексное использование системного и сравнительного анализа в сочетании приемов формально-логического вывода.

Результаты: предложен концептуальный подход к структурированию терминологических систем информационных баз данных и знаний на основе инструментов алгебраического представления процессов трансформации понятий при формировании терминологии новых предметных областей, путем создания мыслительных образов на основе когнитивных функций научных метафор. Показано, что композиция структур системы понятий и систем классификации позволяет расширять признаковое пространство понятий.

Полученный подход может быть использован для оценки универсальных терминологических систем в развивающейся парадигме цифрового общества.

DOI: 0.21681/1994-1404-2021-4-46-56

Введение

О цифровой трансформации общества говорят в настоящее время как о процессе, который полностью вошел в обиход и результатами которого многие, если не все, пользуются в повседневной жизни. Идеи цифровой трансформации на годы вперед сформировали направления развития современного общества [6, 7]. Технологии на основе цифровой трансформации обладают большим потенциалом и включают на сегодня:

а) *облачные эластичные вычисления* в виде моделей доступа к общему пулу конфигурируемых аппаратных и программных ресурсов [6];

б) *большие данные*, существенно повышающие прозрачность деятельности, насыщение системы принятия решений качественными данными;

в) *искусственный интеллект*, получивший новый стимул развития с ростом вычислительных возможностей современных компьютеров, основываясь на методах машинного обучения, активно реализуется в приложениях в сфере здравоохранения, управления транс-

портом, оптимизации запасов и повышения производительных активов, а также в процедурах, основанных на языкознании, для анализа текстовой информации;

г) *Интернет вещей*, обеспечивший взаимосвязь периферийных вычислителей с ресурсами облачных хранилищ и моделей обслуживания для действительно огромного числа приложений [25].

Информационная сфера — это сфера *информационной* деятельности, направленная на удовлетворение информационных потребностей субъектов и эргасистем [16]. Она включает, в частности, информационно-коммуникационные отрасли знаний, информационную индустрию, связанную с переработкой данных, разработкой и производством информационных систем, а также с предоставлением информационных услуг¹ [14, 17]. *Информационные технологии* характеризуются не только совокупностью методов и средств создания и постоянного совершенствования информационных систем, но и активным развитием терминологии, тезаурусов [8], терминологических систем (терминосистем), лингвистического [15] и организационного обеспече-

¹ Юсупов Р.М., Заболотский В.П. Научно-методические основы информатизации. СПб.: Наука, 2000. 455 с.

* **Бурый Алексей Сергеевич**, доктор технических наук, эксперт РАН, директор департамента ФГБУ «Российский институт стандартизации», г. Москва, Российская Федерация.
E-mail: a.s.burij@gostinfo.ru

ния в ходе выполнения функциональных обязанностей персоналом информационных систем² [14].

Разделение основных научных направлений в современных условиях является нечетким, так как порой «не успевает» за стремительным темпом цифровой трансформации общества [6]. Однако любое знание всегда стремится стать *систематизированным* знанием или знанием, которое описывается как вполне определенная система [23]. Систематизация образует упорядоченную систему понятийного аппарата, категорий, аксиом, утверждений-теорем, методов, моделей и алгоритмов с выстроенными схемами отношений между ними, решающую целевые, в том числе коммуникативные функции в исследуемых системах переработки информации при управлении организационно-техническими³ и организационно-правовыми процессами.

Формирование терминов (терминоидов) в ходе образования терминосистем является актуальной задачей развития научного понятийного аппарата. Система понятий решает *информационную* функцию процесса коммуникации (прием-передачу информации и данных, информирование лиц, принимающих решения; создание понятийных образов), а также *регулятивную* функцию, ответственную за поведение и взаимодействие субъектов общения [26]. Особую роль в этом играет *метафорический перенос*, позволяющий связывать различные предметные области (области исследования), вовлекая в информационную сферу все больше исследователей, что расширяет информационное поле за счет включения, помимо научных или прикладных знаний — $O_{нв}$, гуманитарные — $O_{г}$, правовые — $O_{пв}$, а также ряд других, формируя междисциплинарную ($O_{мд}$) *предметную область исследования* (ПОИ):

$$O_{мд} = O_{н} \times O_{г} \times O_{п} \times \dots \quad (1)$$

Семантическая сеть как *модель представления знаний* в виде ориентированного графа, в вершинах которого — понятия, а дуги — связи между понятиями, позволяет воспроизводить динамику структурных преобразований, в частности, в процедурах *метафоризации* на примере компрессии цепочек переходов между понятиями (концептами). Суть метафоризации заключается в том, что семантическая ситуация из известной области переносится в неизвестную, сохраняя смысл, адаптируя его в новых условиях, образуя новую семантическую сущность, расширяя возможности ПОИ [3].

Технологические возможности компьютерных методов интеллектуального анализа данных⁴, методов извлечения знаний из данных (методы машинного обучения, глубокого обучения и др.) позволяют оперативно оценивать *эффективность* информационных процессов, текстовых данных, информационно-поисковых систем, существующих терминосистем, баз данных и

знаний (БДЗ), управлять ими и создавать эффективные (содержательные) описания технологий, понятные как специалистам определенных ПОИ, так и более широкой аудитории.

Цель данной работы — показать место понятийного аппарата в формировании знаний и универсальных структур терминосистем новых предметных областей исследования, а также возможности повышения качества механизмов информационного поиска и решения информационных задач на основе семантического подхода.

Терминологическое планирование

Терминологическое планирование предполагает развитие языковых ресурсов для поддержки информационного представления знаний в конкретных предметных областях и использование этих представлений в коммуникационной среде, включая формирование терминологии [17], ее регистрацию, передачу и внедрение в практику⁵. При этом терминологическое планирование с учетом области применения, например, компонентов выражения (1), должно учитывать:

- высокий уровень абстрагирования (применительно к формульному представлению математических, физических или химических процессов);
- жесткие ограничительные рамки формулировок с высокой степенью стандартизации для ряда машиностроительных отраслей [4, 12] и информационных технологий [6, 7, 14];
- высокую частотность синонимии (например, в общественных науках [8], маркетинге, бизнесе [10], правовой сфере [16, 19, 20], гуманитарных науках, например, в литературоведении [1]);
- региональные диалектные отклонения (например, в официальных извещениях);
- когнитивную природу понятийных отношений, рассматривая их как онтологические структуры знаний, которые в ходе структурной композиции можно преломлять для определенного уровня абстрагирования анализируемой ситуации [11], а также применять в научном познании и мышлении.

Терминологическое планирование может быть составной частью другого процесса планирования, как в социальной, так и в технологической сфере [8], что представлено на рис.1 и включает:

- информационное планирование (например, инженерия знаний [33], выработка стратегий обработки информации [9, 17, 30] и документооборота);
- планирование образовательных процессов [18], в том числе вторичного, научного образования, включая цифровое пространство научно-технических публикаций;
- планирование научно-технического прогресса, включая социальную сферу — здравоохранение,

² См., например: Ловцов Д.А. Введение в информационную теорию АСУ. М.: ВА им. Петра Великого, 1996. 434 с. С. 32—34.

³ Там же, с. 59—68.

⁴ Ловцов Д.А., Богданова М.В., Лобан А.В., Паршинцева Л.С. Статистика (компьютеризированный курс) : учебник для вузов / Под ред. проф. Д.А. Ловцова. М.: РГУП, 2020. 400 с.

⁵ ГОСТ Р ИСО 29383—2012. Терминологическая политика. Разработка и внедрение. М.: Стандартинформ, 2020 (п. 4.3).

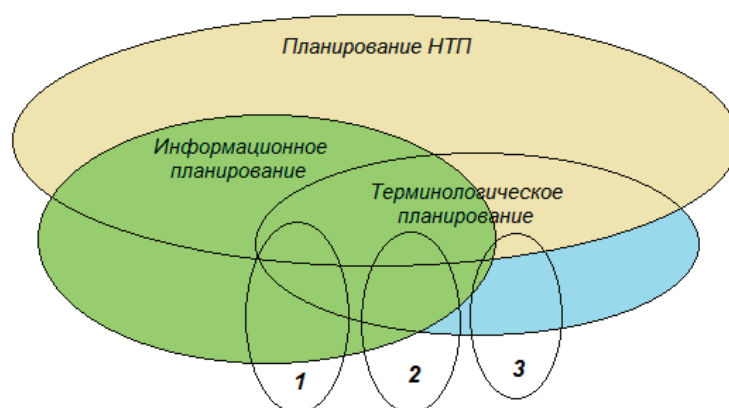


Рис. 1. Диаграмма взаимодействия терминологического планирования с другими видами планирования: 1 — технологическим; 2 — образовательным; 3 — маркетинговым

правовое регулирование [16, 20], защиту окружающей среды и управление рисками;

- планирование развития информационных технологий [17], технологий анализа естественного языка [2, 22], а также информационно-коммуникационных технологий, объединяющих две первые;
- маркетинговое планирование (например, развитие бизнес-процессов [10], отдельных отраслей: туризма, госуслуг [7] и др.).

Природа понятий в терминоведении

Терминологию называют специфическим лексиконом языка науки [22].

В ходе научных и производственных коммуникаций обычно пользуются терминами, которые понятны всем сторонам общения. Для взаимопонимания необходимо, как минимум, владение терминологией как системой *понятий* в рассматриваемой прикладной области.

В качестве понятий целесообразно рассматривать мысленные конструкции или единицы мышления, отражающие предметы в характеризующих их существенных признаках, формируемых в процессе наблюдения или абстрагирования. Более лаконично определение приводится в стандарте ИСО⁶.

Терминоведение как научная дисциплина изучает структуру, формирование, разработку, применение и управление *терминологиями* в конкретных предметных областях. Часто терминологию представляют как совокупность терминов, не объединенных какой-либо теорией или концепцией [29], но наделенных своей терминологической *семантикой* и выполняющих номинативную функцию. В отличие от терминологии, *терминосистема* (*system of terminology*) — организованная совокупность связанных логическими и семантическими отношениями терминов определенной

области знания⁷ и сферы деятельности, обладающая свойствами *системности*, *точности* и *стилистической нейтральности*.

Для структурирования больших объемов терминологических данных, углубленного анализа данных («добыча данных»), проведения информационного поиска, систематизации данных и знаний применяются *системы классификации* [8, 21, 23]. Они активно используются для создания классификаторов [21], словарей, тезаурусов [17], библиотек, каталогов, архивов и других упорядоченных информационных ресурсов, структурирование совокупностей данных в которых существенно ускоряет и облегчает работу с ними.

Система классификации в этом случае соотносится с понятийной системой, что схематично показано на рис. 2, на котором отображена взаимосвязь элементов: «понятие», «класс», «атрибут» и «свойство». Каждая из представленных систем имеет свою структуру подчинения элементов. В ходе взаимодействия структур системы понятий и системы классификации формируется некоторая композиция структур, позволяющая расширять признаковое пространство понятий. В результате, например, *понятие* автомобиль может получить ряд атрибутов из класса «АВТО».

По своей сути любое понятие можно рассматривать как абстракцию реального предмета или сущности, которую это понятие определяет. Объекты реального мира идентифицируются своими *свойствами*. Объекты абстрагируются в понятия⁸, а свойства абстрагируются (отображаются) в характеристики, определяющие понятия, что показано на рис. 3. *Абстрагирование* — это процесс выделения совокупности общих признаков для партии (набора) однотипных объектов и формирования на этой основе понятия для указанного набора объектов. Характеристики образуют поле спецификаций, а их полнота и непротиворечивость обеспечива-

⁶ Понятие (от англ. concept) — единица знания, образованная уникальной комбинацией характеристик, см. ГОСТ Р ИСО 11615-2014 (ст. 3.1.14).

⁷ См.: ГОСТ Р 7.0.99—2018 (ст. 3.1.11).

⁸ ГОСТ Р ИСО 704—2010 Терминологическая работа. Принципы и методы. М.: Стандартиформ, 2020 (ст. 5.1).

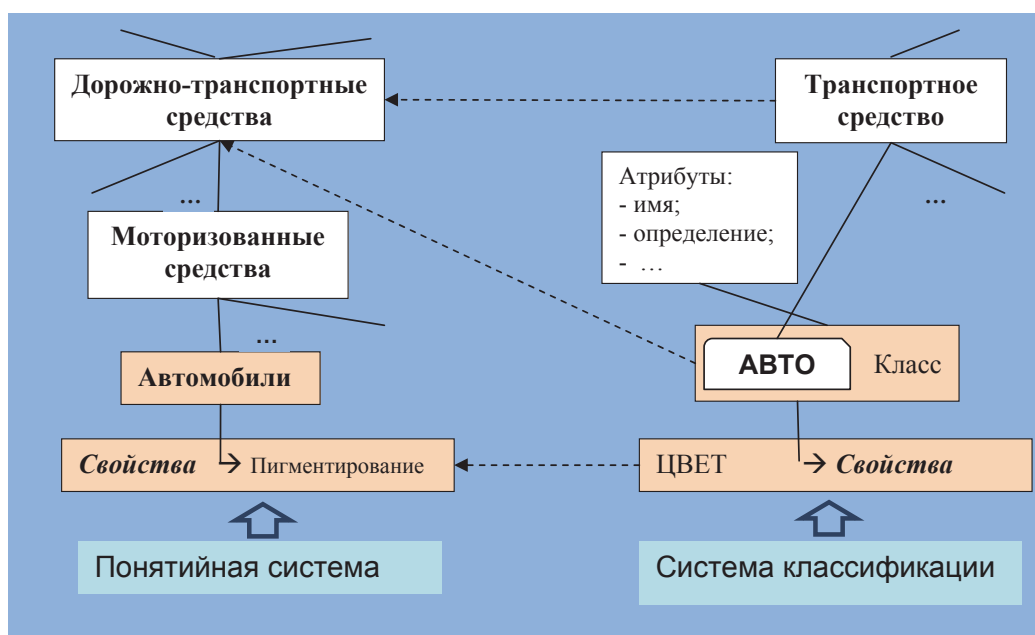


Рис. 2. Взаимодействие между системой понятий и системой классификации

ют корректное формирование понятия. Надо заметить, что «характеристика» является лингвистическим понятием, а понятие «свойство» — из области информационных технологий.

Вопросы активизации понятийной системы являются актуальными при разработке многопользовательских понятийных баз, прежде всего, распределенных

БДЗ со сложной организацией областей знаний (например, научных) [5]. Для удобства просмотра и составления запросов схема БДЗ разбивается на смысловые фрагменты. Структуризация представления знаний должна обеспечивать *устойчивость* системы понятий, в том числе и при штатном изменении определений отдельных понятий.

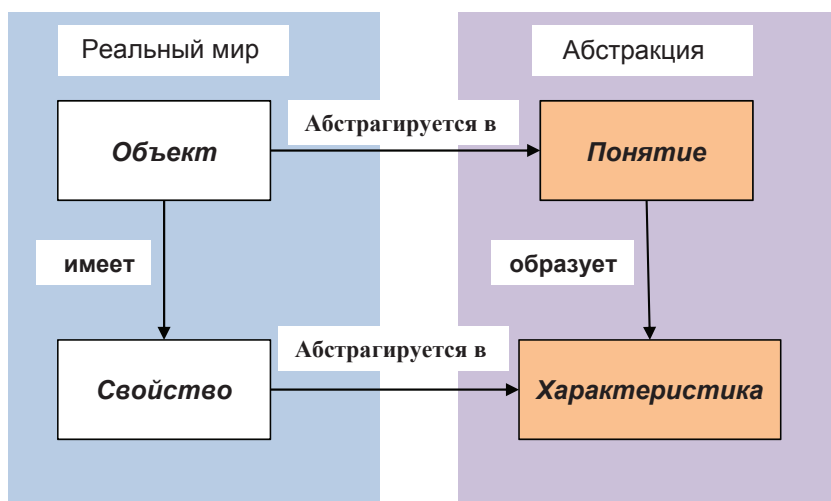


Рис. 3. Абстрагирование объекта в ходе формирования понятия

Для формализации представления трансформации знаний при переходах от одной ПОИ к другой можно воспользоваться *алгебраическим* подходом, позволяющим структурировать знания в виде системы понятий [5, 19]. Данный подход предпочтителен тем, что допускает случаи, когда не все элементы внутри понятия могут быть уточнены в других понятиях, что особенно важно для метафорических отображений.

В этом случае *реальный мир* (см. рис. 3) в рамках некоторой системы Σ с множеством своих объектов, составляющих пространство наблюдений — $A(\Sigma)$, отображается (абстрагируется) в понятийное пространство $B(\Sigma)$:

$$h_{AB}: A(\Sigma) \rightarrow B(\Sigma), \quad (2)$$

в качестве которого может выступать любая ПОИ из выражения (1), а h_{AB} — функция отображения для выбранных пространств.

Определенное множество свойств i -го объекта в $A(\Sigma)$ можно представить как

$$f_A: R_i(\Sigma) \rightarrow R(\Sigma), \quad i = \overline{1, n}, \quad (3)$$

где f_A — функция отображения i -го объекта реального мира в своих свойствах, совокупность которых объединяется в подмножестве $R_i(\Sigma)$, формируя уникальный образ i -го объекта.

Определение 1. Абстрактной системой агрегирования называется выражение:

$$\Sigma = (R(\Sigma) \supset A(\Sigma), B(\Sigma)), \quad (4)$$

причем в понятийном пространстве $B(\Sigma)$ каждому j -му понятию соответствует набор характеристик:

$$f_B: M_j(\Sigma) \rightarrow M(\Sigma), \quad j = \overline{1, m}, \quad (5)$$

где f_B — функция отображения в выбранной ПОИ $B(\Sigma)$ j -го понятия на соответствующие ему характеристики из подмножества понятий или их совокупностей — $M_j(\Sigma)$.

Отношения между данными четырьмя элементами (см. рис. 3) поясняются следующими правилами⁹:

- каждый объект из $A(\Sigma)$ имеет одно или несколько свойств в соответствии с выражением (3);
- каждое свойство i -го объекта абстрагируется в одну или несколько характеристик из $M(\Sigma)$;
- каждая характеристика в пространстве (Σ) является частью одного или нескольких понятий;
- каждое j -е понятие образует одну или несколько характеристик из $M(\Sigma)$ в соответствии с выражением (5);
- каждый объект абстрагируется в одно или несколько понятий в соответствии с выражением (2).

Метафоры как средство обеспечения информационно-коммуникационного пространства

Исследования метафоры постепенно перемещаются из филологии в философию и далее в науковедение, и постепенно сферы ее применения захватывают различные области знаний, включая психологию, теорию информации, а затем и когнитивные науки, изучающие основы мышления, психологические подходы к исследованию интеллекта, включая феноменологический, генетический и др. [26]. Интерес к *научным метафорам* помогает создать язык описания новых явлений, когда на первых порах используются известные термины, а система метафор помогает описывать новые свойства объекта исследования. Актуальным становится тезис, что «...с развитием науки увеличивается степень метафоричности ее гипотез»¹⁰, перенося акценты в представлении метафоры не только в качестве эвристического или риторического литературного приема.

Метафора зарождается на стыке двух понятийных схем, а результатом этого взаимодействия является генерация семантической неоднозначности

(неопределенности), которая в итоге формирует новое содержание, которое не свойственно порождающей понятийной системе [2].

Метафору рассматривают как универсальный инструмент мышления и познания мира во многих сферах деятельности [28] или как проявление неформализованных знаний, присутствующих в сознании, поведении и восприятии человека.

Метафоризация основана на взаимодействии двух структур знаний — когнитивной структуры «источника» (исходной ПОИ) и когнитивной структуры «цели» (новой ПОИ). В процессе метафоризации некоторые ПОИ «цели» структурируются по образцу «источника», иначе говоря, происходит «метафорическая проекция» или «когнитивное отображение» [13] в форме (2), т. е. формируется отображение вида:

$$(h_{AB})^M: A_P \rightarrow B_C, \quad (6)$$

где A_P — предметная область «источника» знаний, а B_C — ПОИ «цели». Верхний индекс «м» в обозначении функции отображения показывает ее принадлежность к формированию метафор.

Основные дефиниции понятия метафоры представлены в таблице ниже.

Особые случаи метафор представляют *аналогии* и *научные модели*. Кроме того, уместность метафоры определяется тем, насколько структура ПОИ A_P может быть согласованно перенесена в «целевую» ПОИ — B_C ¹¹.

Система восприятия человека не очень хорошо подходит для интерпретации явлений как макроуровня (например, биосфера, солнечная система, галактики), так и микроуровня (например, клетки, молекулы, атомы). Исследователи традиционно обращаются к метафорам, основанным на повседневных переживаниях, чтобы осмыслить наблюдения и поделиться идеями¹²:

1. Роберт Гук был первым, кто обозначил клетку термином «клетка», когда изображение куска пробки под его микроскопом напомнило ему небольшие комнаты или кельи, занимаемые монахами в монастырях;
2. Иоганн Кеплер разработал свою концепцию движения планет по аналогии с часами;
3. Христиан Гюйгенс использовал волны на воде, чтобы предположить, что свет волнообразен;
4. Александр Опарин описал процесс зарождения жизни в древнем океане миллиарды лет назад, в котором образовались разнообразные органические молекулы, назвав его «первичным бульоном».

Терминологическая метафоризация управляет семантикой понятий, расширяя факторы сходства, воплощаясь в новых характеристиках и даже смыслах [28, 31]:

¹¹ Indurkha B. Approximate semantic transference: A computational theory of metaphors and analogies. *Cognitive Science*. 1987. 11(4). P. 445-480 (p. 451).

¹² Taylor C., Dewsbury B. M. On the Problem and Promise of Metaphor Use in Science and Science Communication. *J. Microbiol & Biol. Education*. 2018. Vol. 19 (1) (p. 2).

⁹ ГОСТ Р ИСО 704—2010 (ст. 5.4.1).

¹⁰ Налимов В. В. В поисках иных смыслов. М.: Изд. группа «Прогресс», 1993. 280 с. С. 21.

Основные прагматические дефиниции понятия «метафора»

Дефиниции понятия метафоры (краткое изложение). Метафора — это:	Краткое название источника
— понимание сущности одного вида на основе знаний о других объектах (явлениях, сущностях);	Лакофф Дж., Джонсон М. [13]
— способ познания, структурирования и объяснения мира;	Авербух В. Л. [2]
— метафора применительно к области информационных технологий — комплексное отражение некоторого явления, понятное всем сторонам, которые их используют;	Рейнгольд Л. А. [24]
— концепция, уже знакома пользователю приложения, способствующая пониманию и предсказанию поведения приложения;	ГОСТ 56274-2014*
— универсальное явление в языке, орудие мышления и познания мира во всех сферах деятельности;	Шальнева В. А. [28]
— когнитивная модель, заменяющая объект в процессе его познания;	Чистов А. А.**
— семантическое событие, которое происходит в точке пересечения нескольких семантических полей, благодаря чему образованная фраза получает новый смысл.	Рикёр П. [32]

* ГОСТ 56274-2014. Общие показатели и требования в эргономике. М.: Стандартиформ, 2015 (п. 3.75).

** Чистов А. А. Применение когнитивной теории метафоры к анализу научных моделей: неиспользованные возможности // Вестник Воронежского гос. ун-та. Сер.: Философия. 2009. № 2. С. 112.

- метафора создает новые значения и новые сходства, в частности, предметное сходство (форма, образ), признаковое или функциональное сходство;
- метафору нельзя буквально пересказать без потери части ее значения;
- метафору нельзя свести к сравнению или к аналогии;
- ассоциативное сходство метафоры может включать ряд дополнительных факторов, например, эмоциональное и психологическое сходство;
- метафоры используют как сходства, так и различия, существующие в их компонентах (смысле или содержании и формах проявления).

При этом метафора содержит такой объем информации, который позволяет выполнять функцию термина, образуя новый образ, передающий сущность конкретного концепта, и задает модель структурированного знания как прагматического упрощения более сложной реальности, поэтому, например, для научной метафоры свойственны *системность, инвариантность, креативность*¹³, *ассоциативность* [14, 17, 23].

Метафора как концепция, уже знакомая пользователю приложения определенной ПОИ, способствует пониманию и даже предсказанию возможного развития ситуации. Между сферой терминологии и коммуникативно-информативным процессом нет жестких границ, что позволяет научному познанию опираться на общие знания о мире, формируя понятийные структуры для представления знания в любой научной области¹⁴.

¹³ Jäkel O. Hypotheses Revisited: The Cognitive Theory of Metaphor Applied to Religious Texts // URL: <http://www.metaphorik.de> . 2002. No. 2. P. 21-22.

¹⁴ Мишанкина Н. А. Метафора в терминологических системах: функции и модели // Вестник Томского гос. ун-та. Сер.: Филология. 2012. № 4(20). С. 32—45.

Таким образом, рассматривая метафору или метафорический термин как некоторый элемент (звено) текстовой конструкции, мы имеем полное основание считать ее *системообразующим элементом*, наделенным содержанием и внутренними отношениями между включаемыми понятиями, обладающим целеполагающими функциями, позволяющими вариативно интерпретировать семантику данной языковой единицы, а также внешними связями с терминосистемой «источника».

Семантическая интероперабельность в повседневной деятельности человека означает понимание смысла явлений применительно к информационным и инфраструктурным процессам [24], без которых уже практически невозможно представить нашу жизнь. В этой связи метафоры позволяют развивать представление о явлениях, заключая в себе междисциплинарные знания, а также интуитивные представления об окружающей действительности. Актуальными метафорами, продолжающимися развиваться в содержательном смысле, являются, например, следующие понятия: *цифровизация; цифровая экономика; Индустрия 4.0; Интернет вещей; информационное пространство; большие данные; аддитивные технологии; облачные (туманные, росистые) вычисления* и др.

Для научного текста проблема коммуникативности решается путем создания новых терминов¹⁵ (единиц содержательной информации в коммуникационном процессе), что является существенным свойством термина — расширения знания за счет его экспликации.

Тезис о когнитивной функции метафоры проявляется в ее способности расширения нашего понимания мира, в экспансии человеческого сознания. При этом информацию можно рассматривать как инструмент экспансии. Именно информационная функция метафоры

¹⁵ Алексеева Л. М. Термины и метафоры. Пермь: Изд-во Перм. ун-та, 1998. С. 59.

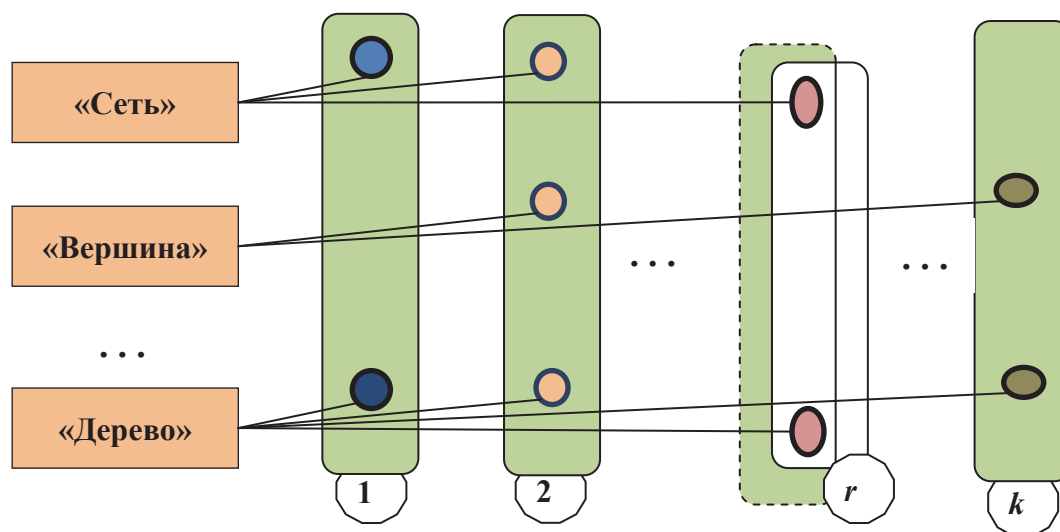


Рис. 4. Диаграмма взаимосвязей метафорических структур в междисциплинарном пространстве

ры позволяет за счет передаваемой посредством метафоры информации создать целостный, «панорамный» образ [27]. Панорамность образа подразумевает выявление новых свойств объекта, в том числе и за счет мысленного расчленения его на составные части, объединяя и комбинируя их в мысленных структурах, подключая неосознанные образы (глубинные ассоциации) к процессу мышления, получая вариативность для анализируемой ситуации, например, в процессе принятия решения.

Анализ метафорических моделей в различных научных областях: информационных технологий, в гуманитарной сфере, в естественных науках (медицина, биология) [22] позволил выявить ряд универсальных метафорических структур, например:

- **Поле:** поле зрения, дискурсивное поле, векторное поле наблюдений;
- **Сеть:** нейронные сети, сети семантические, коммуникационные сети, сетевое общество, социальные сети;
- **Дерево:** дерево графа; древовидная структура, дерево классификации, дерево решений;
- **Вершина:** графа, иерархии, многоугольника, симплекса.

Семантика метафорических структур сильно коррелирует с предметной областью — на рис. 4 эти предметные области индексированы $1, \dots, k$. Понятие здесь выступает некоторой универсальной информационной единицей, участвующей в формировании структур метафор в различных ПОИ. Следует заметить, что возможны и междисциплинарные метафорические структуры, в соответствии с выражением (1) — $O_{мд}$, когда одна метафора свойственна нескольким областям знаний, что условно на схеме обозначено индексом $r \in [1, k]$.

К проблемам, с которыми сталкиваются вычислительные модели при обработке естественного языка в ходе попытки воспроизвести когнитивные метафоры,

можно отнести отсутствие в БДЗ необходимых метафор, формирование которых может осуществляться на основе анализа семантической близости отдельных концептов (понятий), составляющих структуру метафоры¹⁶. Исследование подобных структур позволит расширять признаковое пространство понятий за счет потенциала метафор.

Постановка задачи семантического анализа научных метафор

В ходе информационной коммуникации тексты, языковые конструкции, разрабатываемые субъектами, будем отождествлять со схемами логического следования на топологических структурах, в качестве которых наиболее естественно выбрать семантическую сеть $\mathcal{N} = (V, F)$. Узлами данной сети являются понятия в виде лексических значений слов, составляющих множество V , а множество дуг сети $F \subset V \times V$ есть отношения между отдельными понятиями (концептами) $w_i \in V, i = \overline{1, l}$. Заметим, что в качестве метафоры могут выступать отдельные слова, фразы, предложения и др. Для упрощения в настоящей работе ресурсом для формирования метафор будут выступать как отдельные понятия, так и отдельные фразы:

$$\mu_j \in V \text{ и } \mu_j = \{w_1, w_2, \dots\}_S, \quad (7)$$

где набор понятий $\{w_1, w_2, \dots\}_S$ в метафоре μ_j может содержать конечное число слов, составляющих фразу смысла S .

Объем метафорической БДЗ составляет множество \mathcal{M} , причем в выражении (7) метафора $\mu_j \in \mathcal{M}$, а $j = \overline{1, |\mathcal{M}|}$, где $|\mathcal{M}|$ — кардинальное число данного множества ($\text{card}(\mathcal{M})$), которое в рассматриваемом

¹⁶ Bolognesi M. M. Modeling Semantic Similarity between Metaphor Terms of Visual vs. Linguistic Metaphors through Flickr Tag Distributions. *Frontiers in Communication*. 2016. 1:9. DOI: 10.3389/fcomm.2016.00009.

случае несущественно и может меняться с течением времени, т. е. имеет темпоральную природу, так как метафоры по мере изучения ПОИ переходят в разряд обычных терминов.

Ситуация, когда несколько метафор соотносятся с одним смысловым содержанием S , считается смысловой эквивалентностью.

Определение 2. Метафоры называются эквивалентными в смысле (7):

$$\mu_j, \mu_k \in \mathcal{M}; j \neq k, \quad (8)$$

где символ $\mu_j \cong_s \mu_k$ соответствует эквивалентности в семантике S .

Например, метафору «черная дыра» можно сравнивать с понятиями «воронка», «бездна» и др.

Таким образом, метафоры составляют подмножество на множестве понятий: $\mu_j \cong_s \mu_k$. При этом \mathcal{M} характеризуется своей структурой $St_{\mathcal{M}}$, а выбор оптимальной метафоры осуществляется на основе меры семантической близости, в качестве которой при анализе текстовых документов часто используется косинусная мера¹⁷. Косинусную меру близости представим как:

$$C_{cos}^{\mu}(\mu_j, \mu_k) \rightarrow \mathbb{R}; \forall \mu_j, \mu_k \in \mathcal{M}; j \neq k, \quad (9)$$

где \mathbb{R} — метрическое пространство, которое при сравнении векторов определено на интервале $[0, 1]$. Следовательно, из двух метафор μ_j и μ_k в задачах оптимального формирования метафор следует выбирать ту, для которой мера (9) ближе к 0. Тогда для двух векторов, соответствующих метафорам μ_j и μ_k , косинусная мера прямо пропорциональна скалярному произведению и обратно пропорциональна векторному произведению указанных векторов:

$$C_{cos}^{\mu} = \frac{\sum_{i=1}^{|\mathcal{M}|} \mu_{ij} \times \mu_{ik}}{\sqrt{\sum_i^{|\mathcal{M}|} \mu_{ij}^2} \times \sqrt{\sum_i^{|\mathcal{M}|} \mu_{ik}^2}}.$$

¹⁷ Choi S-S., Cha S-H., Tappert C. C. A survey of binary similarity and distance measures. Journal of Systemics, Cybernetics and Informatics. 2010. Vol. 8(1). P. 43-48 (p. 44).

Метафорический анализ предлагает инструментарий для понимания социальных явлений, кризисных ситуаций, процессов в сфере науки, образования, политики и права.

Литература

1. Аванесян М.О. Передача смысла с помощью метафорических сравнений // Вестник Санкт-Петербургского ун-та. Сер. 12. Психология. Социология. Педагогика. 2015. № 1. С. 19—27.
2. Авербух В.Л. К теории компьютерной визуализации // Вычислительные технологии. 2005. Т. 10. № 4. С. 21—51.
3. Алябышева Ю.А., Веряев А.А., Ермаков Б.Б. Метафорический характер представлений о цифровой трансформации образования // Преподаватель XXI век. 2019. № 4-1. С. 9—19. DOI: 10.31862/2073-9613-2019-4-9-19.
4. Белобрагин В.Я., Бурый А.С., Герасимов Б.И., Стреха А.А. Гармонизация документов стандартизации как ключевой элемент инновационного процесса // Сварочное производство. 2020. № 4. С. 48—54.
5. Бениаминов Е.М. Алгебраические методы в теории баз данных и представлении знаний. М.: Науч. мир, 2003. 184 с. ISBN 5-89176-208-0.
6. Бурый А.С. Облачные вычисления в цифровой трансформации информационных технологий // Правовая информатика. 2021. № 2. С. 4—14. DOI: 10.21681/1994-1404-2021-2-04-14.

Здесь индекс “ i ” используется только для организации процедур суммирования.

Вычисленные меры близости могут также быть использованы как веса соответствующих ребер графа метафор (структуры $St_{\mathcal{M}}$).

Данный подход к формированию БДЗ метафор позволит оперативно идентифицировать их в тексте (информационном массиве), что актуально для ряда отмеченных научно-практических задач.

Заключение

Таким образом, научную метафору можно считать *инструментом* познания действительности, поскольку с ней связаны многие задачи по формированию баз данных и знаний новых научных направлений, автоматизированному поиску информации, ее хранению в БДЗ и представлению в контурах управления организационно-технических и организационно-правовых эргасистем [14, 17].

Метафора не только подмечает сходство, но и выражает оценку того или иного явления, систему ценностей социума. В этом заключается аксиологическая сущность метафоры. Важное свойство метафоры — ее способность не просто менять отношение к ситуации, но и управлять поведением людей. Метафорические модели являются важнейшим, если не решающим фактором принятия решений. Поэтому так часто метафоры используются в правовой и политической аргументации, в коммуникационной среде и в ходе научных курсов.

Предложенный подход можно использовать при разработке и проектировании систем автоматизированного поиска информации, систем машинного перевода и др. с целью повышения их точности и оперативности функционирования.

7. Бурый А.С. Совершенствование государственных информационных систем как тренд цифрового общества // Правовая информатика. 2020. № 3. С. 19—28. DOI: 10.21681/1994-1404-2020-3-19-28 .
8. Бурый А.С. Информационно-поисковые социотехнические системы: термины и определения. М. : Горячая линия-Телеком, 2018. 166 с. ISBN 978-5-9912-0675-4.
9. Бурый А.С., Полоус А.И. Качество информации в организационно-технических системах управления // Транспортное дело России. 2012. № 6-2. С. 82—87.
10. Бурый А.С. Информационное пространство сетевого взаимодействия в клиентской среде // Транспортное дело России. 2011. № 8. С. 156—157.
11. Бухановский А.В., Иванов С.В., Ковальчук С.В., Нечаев Ю.И. Онтологическая система знаний и вычислительных ресурсов современных интеллектуальных технологий // Онтология проектирования. 2020. Т. 10. № 1 (35). С. 22—33. DOI: 10.18287/2223-9537-2020-10-1-22-33 .
12. Иванов Д.А., Иванова М.А., Соколов Б.В. Анализ тенденций изменения принципов управления предприятиями в условиях развития технологий Индустрии 4.0 // Труды СПИИРАН. 2018. № 5(60). С. 97—127. DOI: 10.15622/sp.60.4 .
13. Лакофф Дж., Джонсон М. Метафоры, которыми мы живем. М. : Изд-во ЛКИ, 2021. 256 с.
14. Ловцов Д.А. Информационная теория эргасистем : монография. М. : РГУП, 2021. 314 с. ISBN 978-5-93916-887-8.
15. Ловцов Д.А. Лингвистическое обеспечение правового регулирования информационных отношений в инфосфере // Информационное право. 2015. № 2. С. 8—13.
16. Ловцов Д.А. Системология правового регулирования информационных отношений в инфосфере: монография. М. : РГУП, 2016. 316 с.
17. Ловцов Д.А. Информационная теория эргасистем : тезаурус. М. : Наука, 2005. 248 с. ISBN 5-02-033779-X.
18. Ловцов Д.А. Модернизация информационно-правового образования в условиях формирования информационного общества // Правовая информатика. 2017. № 4. С. 4—13.
19. Ловцов Д.А., Богданова М.В., Лобан А.В. Информационно-математическое обеспечение правового регулирования оборота результатов интеллектуальной деятельности // Правовая информатика. 2018. № 4. С. 15—23.
20. Ловцов Д.А., Федичев А.В. Место и роль правовой информатики в системе информационно-правовых знаний // Правовая информатика. 2017. № 1. С. 5—12. DOI: 10.21681/1994-1404-2017-1-05-12 .
21. Ловцов Д.А., Федичев А.В. Архитектура национального классификатора правовых режимов информации ограниченного доступа // Правовая информатика. 2017. № 2. С. 35—54. DOI: 10.21681/1994-1404-2017-2-35-54 .
22. Мишанкина Н.А., Панасенко Е.А. База данных метафорической терминологии: концептуальное проектирование // Вестник Новосибирского гос. пед. ун-та. 2016. № 6(34). С. 86—99. DOI: 10.15293/2226-3365.1606.07 .
23. Омельченко В.В. Основы систематизации: Методология и философские аспекты. Принципы и законы познания реальной действительности. М. : Кн. дом «Либроком», 2012. 480 с. ISBN 978-5-397-02383-3.
24. Рейнгольд Л.А. О системе понятий для концептуального исследования информационных технологий // Информационные и математические технологии в науке и управлении. 2018. № 4 (12). С. 6—17. DOI: 10.25729/2413-0133-2018-4-01 .
25. Сибел Т. Цифровая трансформация. Как выжить и преуспеть в новую эпоху. М. : Манн, Иванов и Фербер, 2021. 256 с. ISBN 978-5-00145-989-6.
26. Тарасов В.Б. От многоагентных систем к интеллектуальным организациям: философия, психология, информатика. М. : Эдиториал УРСС, 2002. 352 с. ISBN 5-8360-0330-0.
27. Харченко В.К. Функции метафоры. М. : Кн. дом «Либроком», 2016. 104 с.
28. Шальнева В.А. Метафорическое терминообразование в англоязычной компьютерной терминосистеме // Вестник Воронежского гос. ун-та. Сер.: Лингвистика и межкультурная коммуникация. 2017. № 2. С. 45—48.
29. Шарифутдинова Н.С. О понятиях «терминология», «терминосистема» и «терминополь» // Филологические науки. Вопросы теории и практики. 2016. № 6-3(60). С. 168—171.
30. Buryi A.S., Loban A.V., Lovtsov D.A. Compression models for arrays of measurement data in an automatic control systems // Automation and Remote Control. 1998. Vol. 59. No. 5. Part 1. Pp. 613-631.
31. Gineste M-D., Indurkha B., Scart V. Emergence of Features in Metaphor Comprehension // Metaphor and Symbol. 2000. Vol. 15(3). Pp. 117-135. DOI: 10.1207/S15327868MS1503_1 .
32. Ricoeur P. Interpretation theory: Discourse and the surplus of meaning. TCU press, 1976.
33. Williams D. Models, Metaphors and Symbols for Information and Knowledge Systems // Journal of Entrepreneurship, Management and Innovation. 2014. No. 10. Pp. 79-107.

Рецензент: **Омельченко Виктор Валентинович**, доктор технических наук, профессор, заслуженный деятель науки и техники Российской Федерации, государственный советник Российской Федерации 1 класса, советник секретариата научно-технического совета АО «ВПК «НПО машиностроения», г. Москва, Российская Федерация.
E-mail: omvv@yandex.ru

THE LINGUISTIC ASPECTS OF FORMING THE TERMINOLOGICAL BASIS FOR INFORMATION SYSTEMS

Aleksei Buryi, Dr.Sc. (Technology), expert at the Russian Academy of Sciences, Department Director at the Russian Standardisation Institute, Moscow, Russian Federation.

E-mail: a.s.burij@gostinfo.ru

Keywords: terminology, subject area, information technologies and systems, information space, terminological system, terminological planning, data and knowledge system, domain knowledge, relations, scientific metaphor.

Abstract.

Purpose of the work: improving the research and methodological basis for working out terminology of new subject areas of research in modern scientific communication.

Method used: a multi-faceted use of system and comparative analysis combined with the techniques of formal and logical inference.

Results obtained: a conceptual approach is proposed to structuring terminological systems of information and knowledge databases based on the tools of algebraic representation of processes of transformation of concepts in forming the terminology of new subject areas using the creation of mental images based on the cognitive functions of scientific metaphors. It is shown that the composition of structures of the system of concepts and classification systems makes it possible to expand the attribute space of concepts.

The developed approach can be used to evaluate universal terminological systems in the evolving paradigm of digital society.

References

1. Avanesian M.O. Peredacha smysla s pomoshch'iu metaforicheskikh sravnenii. Vestnik Sankt-Peterburgskogo un-ta, ser. 12: Psikhologiya. Sotsiologiya. Pedagogika, 2015, No. 1, pp. 19-27.
2. Averbukh V.L. K teorii komp'yuternoi vizualizatsii. Vychislitel'nye tekhnologii, 2005, t. 10, No. 4, pp. 21-51.
3. Aliabyшева Iu.A., Veriaev A.A., Ermakov B.B. Metaforicheskii kharakter predstavlenii o tsifrovoi transformatsii obrazovaniia. Prepodavatel' XXI vek, 2019, No. 4-1, pp. 9-19. DOI: 10.31862/2073-9613-2019-4-9-19 .
4. Belobragin V.Ia., Buryi A.S., Gerasimov B.I., Strekha A.A. Garmonizatsiia dokumentov standartizatsii kak kliuchevoi element innovatsionnogo protsesssa. Svarochnoe proizvodstvo, 2020, No. 4, pp. 48-54.
5. Beniaminov E.M. Algebraicheskie metody v teorii baz dannykh i predstavlenii znanii. M. : Nauch. mir, 2003. 184 pp. ISBN 5-89176-208-0.
6. Buryi A.S. Oblachnye vychisleniia v tsifrovoi transformatsii informatsionnykh tekhnologii. Pravovaia informatika, 2021, No. 2, pp. 4-14. DOI: 10.21681/1994-1404-2021-2-04-14 .
7. Buryi A.S. Sovershenstvovanie gosudarstvennykh informatsionnykh sistem kak trend tsifrovogo obshchestva. Pravovaia informatika, 2020, No. 3, pp. 19-28. DOI: 10.21681/1994-1404-2020-3-19-28 .
8. Buryi A.S. Informatsionno-poiskovyie sotsiotekhnicheskie sistemy: terminy i opredeleniia. M. : Goriachaia liniia-Telekom, 2018. 166 pp. ISBN 978-5-9912-0675-4.
9. Buryi A.S., Polous A.I. Kachestvo informatsii v organizatsionno-tekhnicheskikh sistemakh upravleniia. Transportnoe delo Rossii, 2012, No. 6-2, pp. 82-87.
10. Buryi A.S. Informatsionnoe prostranstvo setevogo vzaimodeistviia v klientskoi srede. Transportnoe delo Rossii, 2011, No. 8, pp. 156-157.
11. Bukhanovskii A.V., Ivanov S.V., Koval'chuk S.V., Nechaev Iu.I. Ontologicheskaiia sistema znanii i vychislitel'nykh resursov sovremennykh intellektual'nykh tekhnologii. Ontologiya proektirovaniia, 2020, t. 10, No. 1 (35), pp. 22-33. DOI: 10.18287/2223-9537-2020-10-1-22-33 .
12. Ivanov D.A., Ivanova M.A., Sokolov B.V. Analiz tendentsii izmeneniia printsipov upravleniia predpriiatiami v usloviiakh razvitiia tekhnologii Industrii 4.0. Trudy SPIIRAN, 2018, No. 5(60), pp. 97-127. DOI: 10.15622/sp.60.4 .
13. Lakoff Dzh., Dzhonson M. Metafory, kotorymi my zhivem. M. : Izd-vo LKI, 2021. 256 pp.
14. Lovtsov D.A. Informatsionnaia teoriia ergasistem : monografiia. M. : RGUP, 2021. 314 pp. ISBN 978-5-93916-887-8.
15. Lovtsov D.A. Lingvisticheskoe obespechenie pravovogo regulirovaniia informatsionnykh otnoshenii v infosfere. Informatsionnoe pravo, 2015, No. 2, pp. 8-13.
16. Lovtsov D.A. Sistemologiya pravovogo regulirovaniia informatsionnykh otnoshenii v infosfere : monografiia. M. : RGUP, 2016. 316 pp.
17. Lovtsov D.A. Informatsionnaia teoriia ergasistem : tezaurus. M. : Nauka, 2005. 248 c. ISBN 5-02-033779-X.

18. Lovtsov D.A. Modernizatsiia informatsionno-pravovogo obrazovaniia v usloviakh formirovaniia informatsionnogo obshchestva. *Pravovaia informatika*, 2017, No. 4, pp. 4-13.
19. Lovtsov D.A., Bogdanova M.V., Loban A.V. Informatsionno-matematicheskoe obespechenie pravovogo regulirovaniia oborota rezul'tatov intellektual'noi deiatel'nosti. *Pravovaia informatika*, 2018, No. 4, pp. 15-23.
20. Lovtsov D.A., Fedichev A.V. Mesto i rol' pravovoi informatiki v sisteme informatsionno-pravovykh znanii. *Pravovaia informatika*, 2017, No. 1, pp. 5-12. DOI: 10.21681/1994-1404-2017-1-05-12 .
21. Lovtsov D.A., Fedichev A.V. Arkhitektura natsional'nogo klassifikatora pravovykh rezhimov informatsii ogranichenogo dostupa. *Pravovaia informatika*, 2017, No. 2, pp. 35-54. DOI: 10.21681/1994-1404-2017-2-35-54 .
22. Mishankina N.A., Panasenko E.A. Baza dannykh metaforicheskoi terminologii: kontseptual'noe proektirovanie. *Vestnik Novosibirskogo gos. ped. un-ta*, 2016, No. 6(34), pp. 86-99. DOI: 10.15293/2226-3365.1606.07 .
23. Omel'chenko V.V. Osnovy sistematsizatsii: Metodologiya i filosofskie aspekty. Printsipy i zakony poznaniia real'noi deistvitel'nosti. M. : Kn. dom "Librokom", 2012. 480 pp. ISBN 978-5-397-02383-3.
24. Reingol'd L.A. O sisteme poniatii dlia kontseptual'nogo issledovaniia informatsionnykh tekhnologii. *Informatsionnye i matematicheskie tekhnologii v nauke i upravlenii*, 2018, No. 4 (12), pp. 6-17. DOI: 10.25729/2413-0133-2018-4-01 .
25. Sibel T. Tsifrovaia transformatsiia. Kak vyzhit' i preuspet' v novuiu epokhu. M. : Mann, Ivanov i Ferber, 2021. 256 pp. ISBN 978-5-00145-989-6.
26. Tarasov V.B. Ot mnogoagentnykh sistem k intellektual'nym organizatsiiam: filosofiya, psikhologiya, informatika. M. : Editorial URSS, 2002. 352 pp. ISBN 5-8360-0330-0.
27. Kharchenko V.K. Funktsii metafory. M. : Kn. dom "Librokom", 2016. 104 pp.
28. Shal'neva V.A. Metaforicheskoe terminoobrazovanie v angloiazychnoi komp'iuternoii terminosisteme. *Vestnik Voronezhskogo gos. un-ta, ser.: Lingvistika i mezhkul'turnaia kommunikatsiia*, 2017, No. 2, pp. 45-48.
29. Sharafutdinova N.S. O poniatiiakh "terminologiya", "terminosistema" i "terminopole". *Filologicheskie nauki. Voprosy teorii i praktiki*, 2016, No. 6-3(60), pp. 168-171.
30. Buryi A.S., Loban A.V., Lovtsov D.A. Compression models for arrays of measurement data in an automatic control systems. *Automation and Remote Control*, 1998, vol. 59, No. 5, part 1, pp. 613-631.
31. Gineste M-D., Indurkha B., Scart V. Emergence of Features in Metaphor Comprehension. *Metaphor and Symbol*, 2000, vol. 15(3), pp. 117-135. DOI: 10.1207/S15327868MS1503_1 .
32. Ricoeur P. *Interpretation theory: Discourse and the surplus of meaning*. TCU press, 1976.
33. Williams D. Models, Metaphors and Symbols for Information and Knowledge Systems. *Journal of Entrepreneurship, Management and Innovation*, 2014, No. 10, pp. 79-107.

НАУЧНАЯ ИНФОРМАЦИЯ И ПРАВОВАЯ СИСТЕМА В ОРГАНИЗАЦИИ ТЕРРИТОРИАЛЬНОГО УПРАВЛЕНИЯ ОБЩЕСТВОМ¹

Черкашин А.К.*

Ключевые слова: периодическая полисистема управления, ситуационный анализ, расслоение и слоение общественной деятельности, координация и организация слоев, проблемно-ориентированный подход, правовая и информационная системы, универсальные уравнения.

Аннотация.

Цель работы: моделирование полисистемы территориального управления и исследование роли научно-технической информации в правовой системе регулирования текущей ситуации.

Метод исследования: методология расслоения и слоения пространства деятельности на многообразии структур и функций управления.

Результаты: построена модель периодической системы управления из самостоятельных функциональных блоков (слоев), связанных коммутативными отношениями, обеспечивающими координацию и преемственность деятельности. Правовая система рассматривается как проблемно-ориентированный срез общественной полисистемы управления, дополнительный к научным и информационным направлениям социальной активности. Группа информационных слоев организована отображениями баз инвариантов, данных, знаний, моделей и теорий. На метатеоретическом уровне на основе математических знаний создаются методы статистической, логической и аналитической обработки информации. Используется аппарат дифференциальной геометрии расслоения на многообразии пространства деятельности с получением универсальных уравнений связи переменных координатного пространства, на основе которых появляется возможность ставить и решать юридические задачи информационного содержания.

DOI: 10.21681/1994-1404-2021-4-57-69

Введение

Системная информатизация общественной деятельности предполагает специальную организацию данных и знаний, определяющую место и роль информации разного уровня обобщения в социально-экономических структурах территориального управления и в моделях представления научной информации с демонстрацией связей частей коммуникационного целого. Правовые нормы и нормативы деятельности должны отражаться в моделях межкомпонентных потоков информации с учетом ее преобразования от места к месту для управления ситуацией, понимания наблюдаемых процессов, обоснования принятия решений в соответствии с юридическими требованиями устойчивого и безопасного жизнеобеспечения [3]. Для решения таких задач необходимы

конструктивные модели преимущественно математического выражения системных качеств сложного информационного объекта.

Известны информационные теории (ИТ) и модели (ИМ) К. Шеннона, Н. Винера, Н.Н. Моисеева, Ю.М. Горского, Б.М. Петрова, А.В. Шилейко и др. Вместе с тем существующий аппарат ИТ управления, базирующийся на статистических и комбинаторных подходах, не исследует содержательные и ценностные аспекты информации и малопродуктивен для использования в системном анализе [6]. По этой причине есть необходимость в разработке моделей и методов информационно-математического описания, представления, анализа, синтеза и оптимизации эргатических (человекомашинных) и организационных систем управления для обобщения известных ИТ [6].

В науке давно прослеживается тенденция геометризации теоретического знания с разработкой метатеоретических методов расслоения в системном анализе на-

¹ Работа выполнена за счет средств государственного задания, номер государственной регистрации темы: АААА-А21-121012190056-4.

* Черкашин Александр Константинович, доктор географических наук, профессор, главный научный сотрудник, заведующий лабораторией теоретической географии, Институт географии им. В.Б. Сочавы Сибирского отделения РАН, г. Иркутск, Российская Федерация.

E-mail: akcherk@irmok.net

учной информации. В юриспруденции геометрический подход направлен на изучение социальных процессов, исследование многовекторных проявлений правовых отношений в общественной системе координат [11]. Основная задача — дать толкование математическим формулам в юридических терминах для объяснения специфических свойств правовых информационных систем, обеспечивая формальную определенность законодательства [10].

Основные понятия

Информация здесь понимается как научно-техническая информация (НТИ) — достоверные сведения о документах и фактах, получаемых и фиксируемых в ходе разного рода деятельности научными методами наблюдений, измерений и экспериментов. *Достоверность* (истинность) сведений обосновывается инструментально, работой подготовленных профессионалов и уполномоченных организаций и проверяется дублированием и сравнением информации из различных источников на основе индуктивного и дедуктивного вывода и моделирования — вывода по аналогии. При операциях с НТИ исходят из правовой презумпции достоверности исходной информации, пока иное не будет доказано проверкой. Предусматривается юридическая ответственность за предоставление и использование недостоверной информации во всех сферах деятельности.

Объективная информация собирается в базы данных (БД), атрибуты (типы данных) которых задают системы координат $X = \{X_i\}$, $i = 1, \dots, n$ пространства размерности n . Состояние каждого объекта определяется упорядоченным набором значений количественных и качественных признаков $x = \{x_i\}$ по каждой координате $x_{ij} \in X_i$, на основе которых формируются многопараметрические оценочно-целевые функции $F(x)$ для разных исследований и ситуаций. Состояние изучаемых объектов, таким образом, представляется в БД как инвариантный информационный объект (ИО) $x = \{x_i\}$, обрабатываемый средствами системного анализа под соответствующие задачи и цели $F(x)$. Примером могут быть кадастровые БД, которые формируются специальными службами по единой методике регистрации с соблюдением принципа совместимости с территориальными, лесными, водными и др. Научный ИО — образ чувственного (в широком смысле) восприятия реальности, оцифрованный и кодированный феномен. Подобные ИО исследуются как реальные объекты и явления в соответствие с полнотой БД представленной о них информации.

ИО государственного земельного кадастра содержит информацию о землях всех категорий, что позволяет знать естественные характеристики и правовой режим участка, наличие прав на него, целевое назначение земли, ограничения и обременения землепользования. Кадастры природных ресурсов создаются путем их инвентаризации, например, лесоустройства

— системы государственных мероприятий, направленных на обеспечение рационального лесопользования. Данные лесотаксации содержат информацию о количественном и качественном состоянии ресурсов, их социального значения, экологической, экономической оценке; использование ресурсов регулируется лесным кодексом. Лесоустройство — разновидность мониторинга земель, который в составе фонового, текущего и оперативного мониторинга контролирует состояние географической среды в показателях пространственного и временного изменения. Для формирования БД существуют разные виды мониторинга: гидрометеорологический, экологический, экономический, социальный и др., в том числе мониторинг правоприменения (для совершенствования правовой системы страны). В соответствии с утвержденной методикой проводится текущий и оперативный мониторинг правоприменения. Текущий мониторинг осуществляется на регулярной основе в отношении отрасли законодательства и группы нормативных правовых актов (НПА), оперативный — в течение первого года действия НПА¹.

Мониторинг здесь трактуется в узкоспециальном смысле как сбор и накопление информации в БД, ее графическая визуализация (диаграммы, графики, карты, инфографика) и предоставление пользователям, с учетом того, что образующийся ИО может быть впоследствии исследован новыми средствами системного анализа, проинтерпретирован с применением новых ИТ и ИМ. Под ИО имеются в виду «исходные данные», включая архивы и другие источники достоверных документов и правдивых доказательств, например, привлекаемых в процессе судопроизводства для вынесения судебного решения. Особый аспект *правовой информатики* — поиск (мониторинг) сведений и их накопление в папках судебных дел для формирования объективной доказательной базы принятия юридического решения, содержание которого субъективно зависит от возможности и желания интерпретаторов данных — главных участников процесса. Встает вопрос о точности интерпретации информации под задачу, т. е. ее преобразование научными средствами моделирования ситуации с сохранением истинного содержания.

Основная задача информационного анализа связана с формированием и использованием моделей данных — абстрактных описаний данных и операторов доступа к данным. Модель (схема) БД есть результат такого моделирования, основанного на использовании соответствующего математического (логического, аналитического, статистического) аппарата. Иными словами, пространство данных имеет разное математическое и системное толкование, в соответствии с которым подготавливаются и разрабатываются средства представления и обработки данных, их теоретической интерпретации: одни и те же данные могут быть по-разному поняты и

¹ Павлушкин А. В. Правовой мониторинг как новая юридическая технология. URL: <http://www.rcoit.ru/news/16844> (дата обращения: 20.10.2021).

схематизированы. Каждая модель имеет свои сильные и слабые стороны, поэтому выбор модели данных во многом зависит от цели исследования.

Реляционная модель предоставляет средства описания данных в виде многомерных таблиц, например, удобных в применении плоских электронных таблиц, где система отношений данных задается естественной структурой прямого (декартова) произведения $\Xi = X_1 \times X_2 \times X_3$, когда ИО характеризуется точками x с координатами x_i , значения координат $x = (x_1, x_2, x_3)$ (рис.1).

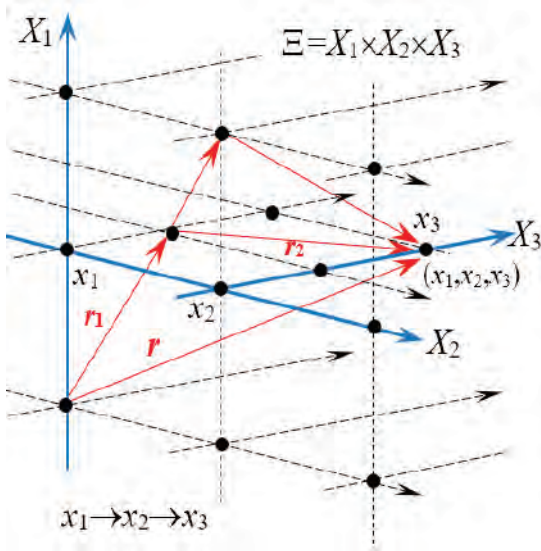


Рис. 1. Прямое произведение Ξ координат, моделирующее фасетную решетку классификации. Точки указывают на узлы пересечения (комбинации) координатных линий — типы систем

Основным применением модели соотношения данных является подготовка ответов на запросы. Вариант этой модели — схема звездного соединения, специальная организация реляционных таблиц хранения многомерных показателей. Схема состоит из таблиц измерений $X = \{X_i\}$, где координаты рассматриваются как лучи «звезды», и таблицы фактов с числовыми характеристиками x_{ij} по аспекту X_i предметной области. Решетка Ξ используется для организации фасетного поиска, доступа к информации с привлечением нескольких фильтров — фасетов X_i . Фасетный поиск реализуется перемещением по многомерному информационному пространству X с сужением выбора в каждом измерении X_i : $x_1 \times x_2 \times x_3$.

Координатная точка x также эквивалентно задается радиус-вектором r , определяющим логический переход в координатную позицию x . Переход может быть прямой — r или последовательный, состоящий из нескольких этапов: $r = r_1 + r_2$, с дальнейшим ветвлением по разным путям (см. рис.1). Так формализуются иерархические и сетевые модели данных, связывающих одно или несколько значений (предков) с другими значениями (потомками). В сетевой структуре данных у потомка может быть любое количество предков, в иерархиче-

ской — только один. По запросу в результате поиска выделяются одна или несколько позиций x , удовлетворяющих поставленным *требованиям*. Поскольку вектор может быть представлен своими компонентами (значениями x_i по направлению координат), иерархические и сетевые модели связаны с реляционными. Документная модель данных предназначена для хранения иерархических структур данных (документов) в хранилищах, имеющих структуру дерева. Поиск позволяет находить по запросу, например, нужные юридические документы или их части.

Оценочная функция $F(x)$ задается над точками x пространства $X = \{X_i\}$ с разными взаимосвязанными моделями представления данных и их преобразования. Она соответствует различным операциям: расчет значений новых атрибутов БД, вычисление интегральных оценок, поворот и смещение системы координат, аффинная трансформация объектов и др. Задание вида функции $F(x)$ и исследование ее свойств формирует математически обеспеченные методы обработки данных.

Модели и методы

Гипотетически считаем, что в математических формулах скрыто все знание о существующем мире, только надо уметь это знание извлекать, выделяя условия, при которых оно материально проявляется в полной мере. В этом случае математическая свобода формального выражения превращается в метатеоретическую и теоретическую необходимость выражения законов истинного бытия — демонстрацию того, как все происходит или должно происходить на самом деле. В этом состоит отличие математических от юридических, особенно конституционных законов, с *одной* стороны, эмпирически закрепляющих начала и принципы установившегося общественного и государственного строя, а с *другой* — выражающих пожелания, каким этот строй должен быть в идеальном понимании, возникающем в результате встречного индуктивного и дедуктивного движения правовой мысли.

Множество условных моделей появляется как итог расслоения и слоения пространства признаков $x = \{x_i\}$ на оценочных многообразиях $F(x)$, локальные свойства которых не отличаются от свойств линейных пространств (плоскостей, систем), касательных к поверхности этого многообразия [10, 11]. Постулируется, что в окрестности точки касания $F(x_0)$, $x_0 = \{x_{0i}\}$ в касательной плоскости и на многообразии действуют одни и те же законы, благодаря чему свойства многообразия однозначно передаются всем множеством касательных плоскостей (слоев), как это получается при картографировании земной поверхности: поверхность сферы в полном объеме представляется в атласе плоских карт. Подобные представления составляют объективную основу метатеоретического (расслоенного, полисистемного) и теоретического (послойного, моносистемного) анализа научной информации. Наука рассматривается как расслоенное пространство знаний,

где каждый слой соответствует сквозной системной теории («интертеории»): сквозной в смысле возможности использования общих понятий и законов теории для разноаспектного и разноуровневого описания процессов и явлений в природе, обществе и в хозяйственной сфере. Правовая система $F(x)$ совместно с экологической, экономической, политической, социальной, нравственной, культурной и другими системами общественных отношений в процессе деятельности связывает все параметры элементов общества $x = \{x_i\}$ с позиции права. Правовая система — инструмент сохранения, преобразования и развития социально-экономической жизни и деятельности посредством *правового регулирования*. Правовые отношения пронизывают все сферы общественной жизни в той же мере, что и другие системные аспекты деятельности в единой системе связи общественных институтов разных уровней организации от межличностных до международных отношений, а также отношений общества к окружающей природе. Интертеория деятельности включает *теорию правовых систем* $F(x)$, организующих знания юридической науки о праве и выражающего его законодательства в виде правовых понятий и принципов существования и устойчивого развития в области правовой культуры, политики, экономики, правовых отношений и учреждений, техники и практики правоприменения. Соответствующая юридическая надстройка соответствует месту правовых явлений по отношению к производственным и иным материальным отношениям, чем подчеркивается вторичность правовых и первичность отношений базисных явлений². Теория государства и права в системе общественных наук вобрала в себя огромную информацию, требующую нестандартного научного осмысления, основанную на логике уяснения особенностей правовой действительности, что придает праву формальную *определенность* [4].

Дальнейшие исследования направлены на формализацию связи юридических понятий в виде оценочных функций-суждений $F(x)$, для чего используются модели и методы метатеоретического подхода, сформулированные в терминах дифференциальной геометрии и топологии, а именно *теории расслоения и слоения*. Такой подход позволяет ставить и решать задачи правоведения в самых разных аспектах [10].

Расслоением $s = (X, \pi, B)$ называется отображение π пространства X в пространство B , т.е. $\pi : X \rightarrow B$. Пространство X называется пространством (множеством, объектом) расслоения, а $B = \{b_i\}$ — базой расслоения, состоящей из набора элементов b_i . Обратное отображение $\sigma = \pi^{-1}$, такое, что $\sigma : B \rightarrow X$, сечет пространство X и превращает его в расслоенное векторное пространство $Y = \{Y_i\}$ независимых слоев Y_i . Для любого элемента базы расслоения $B = \{b_i\}$ прообраз $Y_i = \sigma(b_i)$ называется слоем расслоения σ над элементом $b_i \in B$. Иллюстрацией расслоения является правовое зонирование

органами местного самоуправления территории X — членение ее границами на карте с переносом границ в натуру — на непересекающиеся участки $Y = \{Y_i\}$, соответствующие зонам действия определенных природоохранных или иных правовых норм, представленных в легенде карты B в виде разных категорий землепользования для регулирования земельных отношений [9]. Так решаются задачи типизации систем путем отнесения множества их элементов к определенному типу подмножеств, не пересекающихся друг с другом. Каждый слой Y_i — это моносистема определенного рода (i), а множество функционально связанных слоев $Y = \{Y_i\}$ — полисистема. Основная задача методологии расслоения — представление и исследование реальности как полисистемы связи моносистем³.

Содержательно расслоение похоже на декомпозицию — исследовательскую операцию разделения целого на части, например, проблемы на множество частных, менее сложных проблем, через объединение решений которых можно сформировать решение исходной проблемы в целом. При этом вычленимые части должны взаимно исключать друг друга, по возможности тематически не пересекаясь⁴. Декомпозированные системы графически представляются в виде иерархической структуры или гетерархических сетей. Вместе с тем *декомпозиция* отличается от *расслоения* как отличается полное покрытие картами земной сферы от атласа карт Земли — как дифференциация объекта на части от множества разнокачественных моделей его представления (полисистемно расслоенного пространства).

Слоением в топологии называется геометрическая конструкция сечения многообразия $F(x)$ на слои $F_h(x)$ разной размерности, например, простая нарезка булки хлеба $F(x)$ на куски $F_h(x)$ или проведение изолиний (изогипс) $F_h(x) = F(x) = h$ рельефа $F(x)$ через точки разного высотного положения $h \in H$. Поскольку каждый слой-изолиния $F_h(x)$ соответствует определенной высоте h , такое слоение является расслоением $\pi : F(x) \rightarrow H$ с сечением $\sigma : H \rightarrow F(x)$, выделяющим на поверхности рельефа $F(x)$ множества изолиний. Слоение является расслоением, если расслоенное пространство можно представить в виде прямого произведения, в данном случае $F_h(x) \times H \rightarrow H$. Фасетная решетка «информатика» $\Xi = X_1 \times X_2 \times X_3$ (см. рис.1) расслаивается сечением $\Xi \rightarrow X_3$ на плоскости $X_1 \times X_2$ (слои слоения). Это, например, соответствует выделению в справочной БД юридических документов всех отраслей права. Следующим слоением $X_1 \times X_2 \rightarrow X_2$ выделяются отрасли права X_1 , в частности, «информационного права» — правового обеспечения информационных процессов. Так последовательными слоениями формируется иерархия документов, где всякий законодательный акт

³ Черкашин А. К. Полисистемный анализ и синтез. Новосибирск : Наука, 1997. 502 с.

⁴ Хорошев А. Н. Введение в управление проектированием механических систем. Белгород : БГТА, 1999. 372 с. ISBN 5-217-00016-3.

² Бабаев В. К. Правовая система общества // Общая теория права. Н. Новгород : Нижегород, ВШ МВД РФ, 1993. С. 85—110.

занимает свое уникальное место. Расслоение по иному основанию $X_1 \times X_2 \rightarrow X_1$ определяет предметную область «правовая информатика», ориентированную на информационное обеспечение правовой системы.

Особым видом дифференциации пространства является касательное расслоение с новыми возможностями для совершенствования методов информационного анализа. Гладкие многообразия M — рельефные поверхности, заданные функцией $F(x)$, — рассматриваются в качестве базы касательных расслоений $\pi: X \rightarrow M$ пространства с формированием в точках $x_{0j} = \{x_{0ij}\}$, $F(x_{0j}) \in M$ расслоенного пространства $TM = \{TM_j\} \subset X$, состоящего из касательных плоскостей TM_j , среди которых выделяется типовой слой TM_0 сравнения. Размерность расслоенного пространства TM пространства X из n координат $X = \{X_i\}$ ($i = 1, 2, \dots, n$) равна удвоенной размерности пространства многообразия M с увеличенной степенью свободы $2n$ представления информации $TM = TM_0 \times M$. Расслоение-произведение $TM_0 \times M \rightarrow M$ на многообразии M выделяет множество слоев $TM = \{TM_j\} \subset X$, касательных в точках $F(x_{0j}) \in M$. Поскольку точка $F(x_{0j})$ принадлежит также конкретному слою $F(x_{0j}) \in TM_j$, она индивидуализирует этот слой и формирует систему локальных координат $y = \{y_{ij}\}$, $y_{ij} = x_i - x_{0ij}$ и функций $f(y)$. Позиция $F(x_{0j})$ рассматривается как первоисточник содержания слоя TM_j . Так, расслоение правового многообразия («правовой среды») предполагает многогранность права, где каждая грань (слой) TM_j соответствует однопорядковым юридическим нормам отраслей или институтов права, регулирующим типичные общественные отношения, содержание которых определяется послыонными инвариантами норм x_{0j} .

Декартово произведение $TM_0 \times M$ формально означает возможность приложения сходных законов TM_0 к множеству TM различных ситуаций x_{0j} . В силу этого существует отображение слоев $\varphi_{jk}: TM_j \rightarrow TM_k$, позволяющее заменять слой на слой, передавая по аналогии структуру слоя, что важно при решении информационных задач сравнения и трансформации φ_{jk} данных и знаний. Это наглядно прослеживается в движении с вращением физического тела или изменении облика ландшафта при перемещении вверх по склону согласно местным законам преобразования φ_{jk} . Логика отображений также выражает преемственность научных знаний. Особенными операциями являются прямое $\varphi_{0j}: TM_0 \rightarrow TM_j$ и обратное $\varphi_{j0}: TM_j \rightarrow TM_0$ сопоставление с эталоном сравнения TM_0 , когда, например, через интерпретацию понятий φ_{0j} появляется возможность сформировать специальную теорию TM_j общественных систем деятельности по образу и подобию общей теории систем TM_0 [10].

Нормы права также носят общий характер TM_0 , что позволяет охватить регулированием $TM = M \times TM_0$ множество конкретных ситуаций $F(x_{0j}) \in M$ и дать им соответствующее толкование TM_j с учетом юридически значимых обстоятельств $x_{0j} \in X$. Для понимания юридического текста важна прецедентность текстов:

использование существующих текстов TM_j в новом юридическом тексте TM_k , что обеспечивает преемственность $TM_j \rightarrow TM_k$ и позволяет более точно воспроизводить правовые нормы, решения и правила, а также избегать недопустимых трактовок основных законодательных текстов TM_0 [8].

Процедуры отображений $\varphi_{jk}: TM_j \rightarrow TM_k$ могут использоваться в моделях коммуникации — операционной системы, обеспечивающей единство и преемственность человеческой деятельности. Классической является линейная модель Г. Лассуэлла коммуникативного процесса (по каналу сообщений) связи φ_{jk} источника TM_j и получателя TM_k смысловой информации [2]. Источниками $F(x_0)$ и получателями $F(x)$ информации выступают люди, классические социальные группы, общественные организации, органы власти и массы (неклассические общности). Характер коммуникации зависит от многообразия M социального контекста ситуации и позиции каждого участника взаимодействия. Правовая коммуникация проходит в правовой сфере общественной жизни и выражена в передаче φ_{jk} правовой информации между участниками процесса создания НПА и между личностью и государством в ходе его исполнения. Эта процедура правового общения включает обмен информацией, организацию взаимодействия и процесса восприятия, оценки, взаимопонимания. Особенностью правовой коммуникации является упорядоченность, т. е. идентичность восприятия правовой информации всеми участниками коммуникации, когда передаваемый юридический текст должен иметь неизменный смысл.

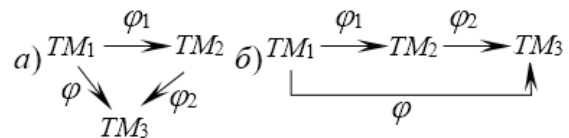


Рис. 2. Треугольные (а) и линейные (б) коммутативные диаграммы (стрелками показаны отображения (морфизмы) объектов-слоев)

Модели парных отношений организуются в коммутативные диаграммы математической теории категорий (рис. 2), графически иллюстрирующих преобразование и передачу информации между объектами TM_j через отображения (морфизмы). Из треугольных диаграмм (рис. 2, а) формируются структуры взаимодействия типа социальных сетей, из линейных (рис. 2, б) — последовательности с транзитивными свойствами передачи информации (комплексы, тексты). Юридический текст — основная форма выражения права, имеющая лексическую, логическую и грамматическую основы, организованные с целью передачи информации (коммуникации). Он отличается экспрессивной нейтральностью, однозначностью, постоянством использования, что делает его похожим на тексты научной информации [8].

Схема на рис. 2 называется коммутативной, поскольку информационный сигнал, проходящий по раз-

личным направлениям, должен быть эквивалентным, вызывать одинаковые последствия: $\varphi = \varphi_1 \bullet \varphi_2$. Блок TM_3 есть синтез (комбинаторика) работы противоположных (оппозиционных) блоков TM_1 и TM_2 . Такая схема позволяет автоматически контролировать правильность прохождения сигнала по разным каналам и координировать работу системы управления. Позиция TM_1 соответствует функции координатора, а позиция TM_2 (опосредующее звено) осуществляет независимый контроль процесса управления. Например, TM_1 — законодательная, TM_2 — судебная, TM_3 — исполнительная власть. По положению в коммутативной диаграмме судебная власть определяется как противоположность законодательной, а исполнительная — логический синтез двух последних.

Иной пример: TM_1 — федеральный уровень управления, TM_2 — региональный, TM_3 — местное (муниципальное) самоуправление. Иллюстрацией также может служить координирующая функция прокуратуры по согласованию деятельности всех органов *правоохранительной системы*, объединению их усилий по борьбе с преступностью. В научном плане доказательства TM_1 соответствует индуктивному, TM_2 — дедуктивному выводу, TM_3 — выводу по аналогии, что осуществляется методами статистического, концептуального или математического моделирования.

Касательные расслоения $\pi: X \rightarrow M$ пространства X на многообразия M поверхности $F(x)$ позволяют использовать аналитические формулы для толкования информационных процессов и явлений. В этом отношении интересна формула преобразования Лежандра, переводящая функцию связи исходных переменных $F(x)$, $x = \{x_i\}$ в функцию двойственных переменных $F^*(a)$, $a = \{a_i\}$ и обратно $F(x) \leftrightarrow F^*(a)$:

$$F(x) = ax + F^*(a) = a_1x_1 + a_2x_2 + \dots + a_nx_n + F^*(a), \quad a_i = \frac{\partial F(x)}{\partial x_i} \quad (1)$$

Здесь a_i — весовые коэффициенты чувствительности, показывающие, насколько изменится функция $F(x)$ при изменении независимой переменной x_i на единицу при сохранении значений остальных переменных; ax — скалярное произведение векторов a и x ; вектор $a = \{a_i\}$ указывает на направление изменений (влияния).

Математическое соотношение (1) широко используется в разных областях науки для решения сложных задач⁵ [14], в том числе в так называемой *информационной геометрии*⁶ [13]. Например, в термодинамике свободная энергия $F^*(a)$ получается как преобразование Лежандра внутренней энергии $F(x)$, где $x = \{x_i\}$

— экстенсивные потенциалы (энергия, объем); $a = \{a_i\}$ — интенсивные потенциалы (давление, температура) физической системы.

В общем случае предполагается, что за каждым наблюдаемым явлением $F(x)$ стоит скрытое информационное содержание $F^*(a)$ (сущность). В экономике $F(x)$ имеет смысл дохода; скалярное произведение ax — издержки производства; a , x — цены и количество затраченных ресурсов, соответственно; $F^*(a)$ — скрытая прибыль, зависящая от изменения уровня цен. В макроэкономике инвестиции $F(x)$ складываются из текущих объемов производства разных отраслей x и весовых коэффициентов a — акселераторов экономического роста. Функция $F^*(a)$ отражает эффективность инвестиционного процесса.

В суде установление виновности $F(x)$ формально определяется взвешенной суммойотягощающих фактов $x = \{x_i\}$ и мерой их относительности (веса) $a = \{a_i\}$. Неизвестная поправочная функция $F^*(a)$ зависит от ценности фактов a_i ; ее величина снижает или усиливает строгость наказания. Функция оценки $F^*(a)$ неявно присутствует в уголовном процессе в содержании вердикта $F(x)$ суда присяжных о виновности или невиновности подсудимого, где учитывает наличие смягчающих вину обстоятельств.

Смысл и содержание функции $F^*(a)$ раскрывается через понятие «касательное расслоение». В точке касания $F_0 = F(x_0)$ функция $F(x)$ соотношения (1) задается уравнением:

$$F(x_0) = a_1x_{01} + a_2x_{02} + \dots + a_nx_{0n} + F^*(a), \quad (2)$$

откуда $F^*(a)$ зависит не только от весовых коэффициентов чувствительности $a = \{a_i\}$, но и от параметров инварианта слоя $x_0 = \{x_{0i}\}$, детерминирующих базовые условия среды реализации функции $F(x)$. Из уравнения (2) находится неизвестная функция $F^*(a)$, величина которой подставляется в уравнение (1), и получается $F(x) = a(x - x_0) + F_0 = ay + F_0$, где $y = \{y_i\} = \{x_i - x_{0i}\}$ — значения локальных координат в смещенных, относительных переменных:

$$f(y) = a_1y_1 + a_2y_2 + \dots + a_ny_n, \quad a_i = \frac{\partial f(y)}{\partial y_i}, \quad (3)$$

где $f(y) = F(x) - F_0$ — различие текущих и базовых значений оценочной функции $F(x)$ в слое инварианта $x_0 = \{x_{0i}\}$.

Преобразование Лежандра $f^*(a)$ функции $f(y)$ равно нулю: $f^*(a) = 0$, что указывает на универсальность уравнения (3), идентичного в каждом слое, что позволяет сравнивать слои и функционально переходить из слоя в слой. Функция $f(y)$ выражает всеобщий закон, обеспечивающий универсальность и объективность юридических положений и действий, в которых значение экзистенциального контекста жизненных миров индивидов снижается до минимума, отчуждается от индивида [8]. При определении конкретных судебных решений $F(x) = f(y) + F_0$ всегда учитывается экзистенциальный контекст F_0 .

Метатеоретическое уравнение (3) имеет бесконечное множество решений, различающихся по виду, па-

⁵ URL: http://ru.wikipedia.org/wiki/Преобразование_Лежандра (дата обращения: 1.11.2021).

⁶Nielsen F. Legendre transformation and information geometry. CIG-MEMO2, 2010. URL: <http://www.informationgeometry.org> (дата обращения: 31.10.2021).

аметрам и коэффициентам функций, что позволяет его использовать в разных видах *информационного анализа* научных данных и знаний. Так, в гражданском процессе сопоставляются интересы тяжущихся $F(x)$ (ответчик) и $F(x_0)$ (истец) через их сравнение $y=x - x_0$ и $f(y)=F(x) - F_0$, равное сумме оценки оспариваемых фактов $a_j y_j$ с ценностными суждениями a_j . Функции $F(x)$ и $F(x_0)$ симметричны относительно их положения в уравнении (3): $F(x) - ax = F_0 - ax_0$, что указывает на равенство позиций истца и ответчика в процессе при равноправии в оценке a обвинительных

x и оправдательных x_0 фактов сторон перед органом правосудия. Активное участие суда состоит в оценке меры относительности a предъявленных фактов для отыскания истины по делу, в частности, толкования неустранимых сомнений $y_i = x_i - x_{0i}$ в пользу обвиняемого $a_i > 0$ (см. (2)).

В качестве примера уравнения (3) приведем модель измерения информационного ресурса (при сбалансированности $S(y) = 0$ отклонений $y_i = x_i - x_{0i}$) относительно переменной y_j :

$$f(y) = y_1 \ln|y_1/y_j| + y_2 \ln|y_2/y_j| + \dots + y_i \ln|y_i/y_j| + \dots + y_n \ln|y_n/y_j| - S(y), \quad i \neq j, \quad (4)$$

$$a_i = \frac{\partial f(y)}{\partial y_i} = \ln|y_i/y_j|, \quad S(y) = y_1 + y_2 + \dots + y_i + \dots + y_n = 0.$$

Сравнительный анализ информационных мер [5] указывает на близость аналитического выражения (4) к мере информационного расхождения (выигрыша, преимущества) Кульбака-Лейблера. Показатель (4) характеризует особенности функционирования системы информационного обмена — возможного замещения одного ненулевого абсолютного (положительного) значения фактора y_j другим y_i ; $p_{ij} = y_i/y_j$ — это первые интегралы (однородные координаты) решения уравнения (3), остающиеся постоянными на любом решении (3) [11]. Функция $H(y) = -f(y)/y_j$ похожа на усредненную меру неопределенности Винера-Шеннона. Выигрыш $f(y) > 0$ при $|y_i| > |y_j|$, $f(y) < 0$ при $|y_i| < |y_j|$, $f(y) = 0$ при полном сходстве отклонений $|y_i| = |y_j|$ в ту или иную сторону от фиксированной нормы x_{0i} .

В метатеории расслоения каждый касательный к многообразию слой должен иметь функции $f(y)$, выражающие всеобщие законы, и инвариантную характеристику $F(x_0)$ (точку касания), по отношению к которой организуются все структуры и функции слоя. Например, в теории все системные знания выводятся из базовых понятий и аксиом. Аналогично, правовая система строится на положениях конституции страны, которая, в свою очередь, проистекает из основ конституционного строя. В демократическом государстве источником власти и права является народ, граждане страны, при необходимости передающие свои права органам государственной и местной власти.

Организация управления

Простейшая *система управления ситуацией* исторически соответствует прямому взаимодействию местного населения с окружающей средой (рис. 3). Возрастание сложности этого процесса обусловило необходимость появления общественных институтов и органов власти, в пользу которой население отчуждает часть своих функций и полномочий, в том числе правового характера. В коммутативной диаграмме (см. рис. 2, а) позиция TM_1 соответствует публичной власти, выделенной из общества (государство, координационный блок, универсальный арбитр), TM_2 — населению, TM_3 — текущей ситуации. Ситуация характеризуется набором сло-

жившихся обстоятельств разного рода — координат $x = \{x_i\}$ многомерного пространства ситуационного анализа. По этой причине выделяются политическая, экономическая, экологическая и многие другие территориальные составляющие, управление которыми регламентируется соответствующими НПА, отражающими видение изменения ситуации по каждому направлению.

Каждый слой управления соответствует определенному социальному институту (институциональному типу) — исторически сложившейся форме организации и регулирования общественной жизни, обеспечивающей выполнение жизненно важных для природы, производства и общества функций. Каждому функциональному слою свойственен свой внутренний тип общения (*институциональный дискурс*) — коммуникативное взаимодействие для получения результатов $F(x)$, порождаемых регламентируемой деятельностью особого рода в рамках компетенции. Дискурс — коммуникативная практика общения в соответствующей институциональной среде. «*Правовой дискурс*» детерминирован особенностями права с точки зрения формы, способа и содержания коммуникации [12], характерной для правовой системы в целом в условиях информационного общества.

В процессе «интерфункционального» (внутриведомственного) дискурса участники в результате обсуждения могут принять или отвергнуть предлагаемые решения $f(y)$ проблемы и выбрать наиболее рациональное решение $F(x) = f(y) + F(x_0)$ поставленной на входе задачи $F(x_0)$. «Экстрафункциональный» дискурс в системах управления предполагает обязательное исполнение $F(x_0)$ и развитие $f(y)$ темы. Например, научно-математический дискурс опубликованного суждения обязателен к использованию и развитию, если на этапе вывода и обсуждения всё с логической точки зрения было сделано правильно и привело к истинному высказыванию. Аналогично, не обсуждаются, а всеми исполняются изданные указы и законы, применяются хранящиеся в БД достоверные научные данные, знания и документы. Эти общественно значимые инварианты $F(x_0)$ можно по-разному толковать в рамках своей компетенции — функционалу $f(y)$, но в коммутативно-координационных схемах управления разные трактовки должны приводить к эквивалентному результату.

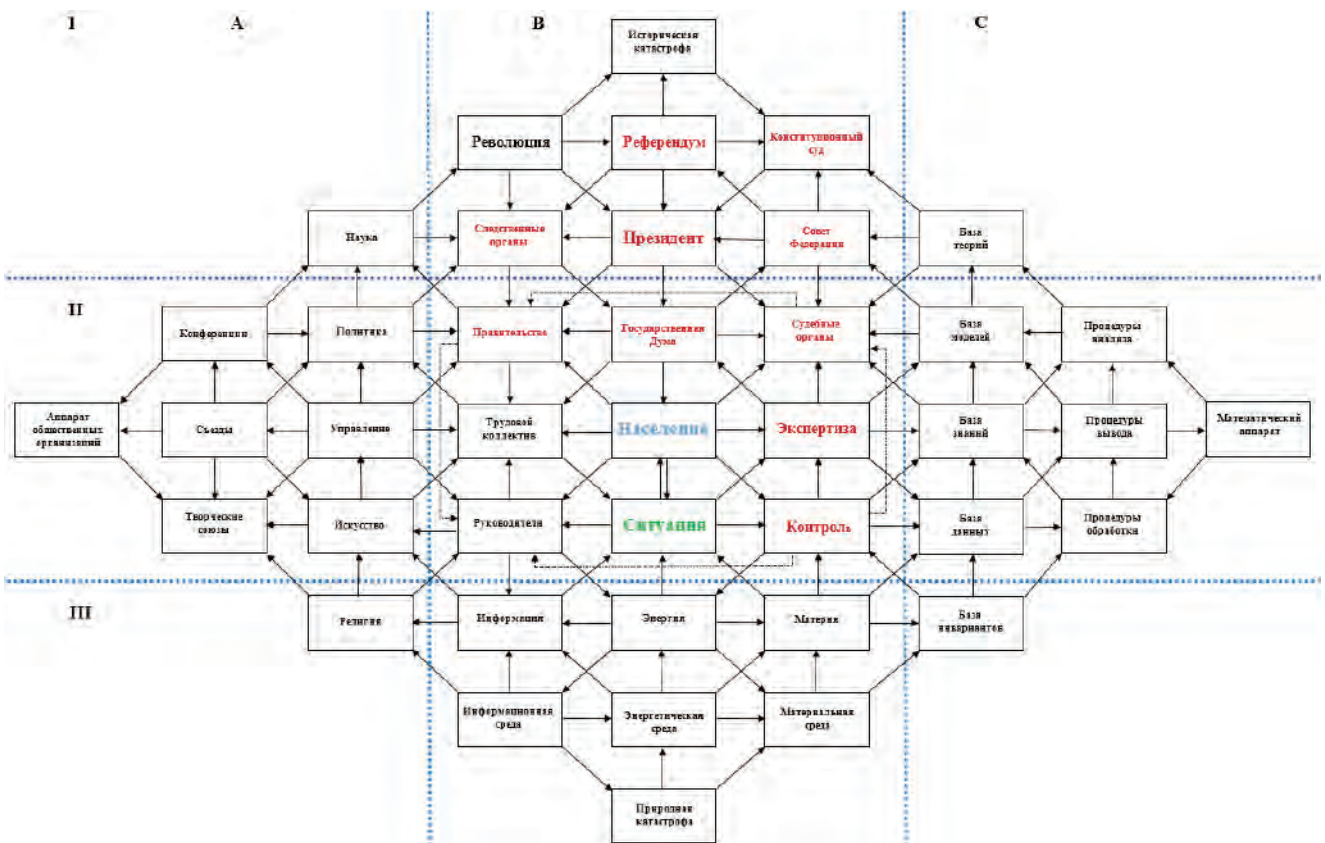


Рис. 3. Периодическая полисистема территориального управления ситуацией, представленная в виде сети коммутативных связей различных органов управления

Идея расслоения в системах управления реализуется в концепции разделения властей и в современном виде сформулирована в книге Монтескье «О духе законов»⁷, развитой до теории обоснования принципов законности, политической свободы и придания праву роли истинного регулятора взаимоотношений между государством и гражданами. Исторически реализован проект разделения единой власти на несколько независимых, но взаимосвязанных властей, которые могут сотрудничать и контролировать друг друга. Согласно Монтескье, власть делится на законодательную, исполнительную и судебную (Конституционный и Верховный суды, судебная система, органы надзора и др.). Выступая за синхронность, согласованность действий всех секторов власти, он намечал контуры системы взаимных сдержек и противовесов между различными ветвями власти, реализующих институциональные механизмы управления. Разделение властей подразумевает также расслоение функций и полномочий $F(x)$ и $F(x_0)$ (полифункциональность), равенство и самостоятельность властей, способность их развиваться на своей собственной основе x , дополняя друг друга: $F(x) = f(y) + F(x_0)$. Эффективность работы органов $f(y)$ определяется полнотой функционала решения поставленных задач $F(x)$ на выходе по сравнению с входом $F(x_0)$ и ответственностью за реализацию решений $f(y)$.

Все коммутативные диаграммы связи общественных и государственных институтов управления должны исследоваться отдельно для выбора оптимального направления стрелок $F(x_0) \rightarrow F(x)$ целевого влияния с расчетом результирующего эффекта управления $F(x)$. Ориентацией стрелок отображаются инициативы, поручения и указы $F(x_0)$, что распространяются в направлении определенного блока, где к ним добавляются собственные решения $f(y)$ и передаются далее по сети: $F(x) = f(y) + F(x_0)$.

Система территориального управления рассматривается как единый слой, касающийся многообразия связи населения (народов) различных стран (см. рис. 3). Для каждой страны (государства) должны формироваться организационные системы сходной структуры, но разной организации элементов управления, что, в частности, проявляется в различии форм президентского и парламентского правления. Правовая инвариантность центра организационной системы подчеркивается конституционным положением, что носителем суверенитета и единственным источником власти является народ страны, который осуществляет свою власть непосредственно и через органы государственной власти и местного самоуправления. Этим определяется самостоятельность и самобытность правовой системы каждого государства.

Реализуется принцип «всё во всем» (часть тождественна целому), который подразумевает, что каждый

⁷ Монтескье Ш. О духе законов. Женева, 1748. URL: https://www.civisbook.ru/files/File/Monteskye_O%20dukh.pdf.

блок управления, любые формы и уровни власти имеют ту же схему организации, что и вся система управления государством в целом. В ст. 72 Конституции Российской Федерации предусмотрена необходимость установления общих принципов организации системы органов государственной власти и местного самоуправления. В развернутом виде система территориального управления представлена только на самом верхнем уровне государственной иерархии и воспроизводится на региональном уровне и частично в муниципальных образованиях. В малых организациях такая система упрощается, а на уровне отдельного человека объединена в неделимые целые функции его независимого и самостоятельного существования в границах *естественного и позитивного* права без несанкционированного вмешательства власти в личную жизнь. При этом предполагается, что на всех уровнях в каждом блоке действуют одни и те же общие законы (3) управления ситуацией $f(y)$.

Развернутая структура должна подчиняться ряду естественных требований: *быть полной* — все подсистемы управления должны получить отражение в этой схеме; *обеспечена симметрия* схемы управления, выражающая идею уравнивания властей. Схема на рис. 3 отражает общую структуру сети управления, подразделяя ее на блоки — функциональные слои. В центре находится население (жители, граждане, народ). Этим подчеркивается ключевая роль местного населения, обеспечивающего повсеместное и своевременное реагирование на видимые нарушения в области права.

Периодическая система управления разделяется на три уровня **I, II, III** и три периода **A, B, C**. Периоды: **A** — общественные структуры, **B** — государственные структуры, **C** — информационные структуры. Уровни: **I** — высшая государственная власть, **II** — повседневная жизнь общества, **III** — объективные законы и принципы жизни природы и общества. В центре — население, вокруг которого формируются традиционные органы исполнительной, законодательной и судебной власти, прокурорского надзора (контроля) и экспертизы, а также хозяйственных структур, непосредственно влияющих на ситуацию. Внешний круг состоит из естественных, информационных, культурных и властных структур высшего уровня.

В схеме учитывается более дробное членение институтов судебной власти, а именно выделение как самостоятельных структур конституционного суда, прокуратуры, следственных органов и др. Позиция Президента РФ — высшей государственной должности, главы государства — имеет непосредственное отношение к правовой системе страны в части законодательной инициативы, подписания и обнародования федеральных законов, издания указов и распоряжений, не противоречащих Конституции РФ и федеральным законам и являющихся обязательными для исполнения на всей территории России. Этот властный слой выходит за пределы традиционной триады ветвей власти, возвышается над ними, осуществляет координирующие

функции. Президент является гарантом Конституции, назначает референдумы по общезначимым правовым вопросам и как глава государства определяет основные направления внутренней и внешней политики обеспечения национальных интересов и безопасности личности, общества и государства, а также поддержания гражданского мира и согласия в стране, охраны суверенитета страны, ее независимости и государственной целостности, предотвращения внутренних и внешних угроз, недопущения социальных катастроф.

Непосредственно на ситуацию влияют три группы управления: *население, предприятия* (трудовые коллективы) и *оперативные органы* исполнительной государственной власти (полиция, армия и др.). Остальные блоки управления могут проявить себя через эти структуры или конкретную практическую работу, например, судебного пристава в составе судебной власти для реализации комплекса мер принудительного исполнения. Над непосредственным управлением ситуацией надстраиваются высшие формы государственной власти, включая президента, различного рода референдумы, выборы, представительная власть Совета Федерации, Конституционный суд и, наконец, неуправляемые проявления общественной активности — революции и бунты. Высшим формам власти (субъективному волеизъявлению) снизу противостоит объективная основа формирования ситуации, названная материальной и энергоинформационной средой. Это естественная сущность геоисторического процесса, его первоначала развития и источник катастрофических изменений. Экстремальные позиции диктуют ограничения — пределы деятельности, до которых никак нельзя доводить общественную систему.

В зоне культуры **A** находится пять слоев, отражающих разные формы общественного сознания: наука, политика и др. Они соответствуют автономным областям творческой деятельности по преобразованию природы, производства, общества и человека. Например, слой «управление» объединяет лиц предпринимательской (бизнес, менеджмент) и иной управленческой деятельности в самостоятельное пространство поведения в обществе, косвенно влияющее на ситуацию (союзы предпринимателей, клубы по интересам). Представители разных отраслей культуры объединяются в творческие союзы, движения, проводят съезды, конференции, в рамках которых разрешаются соответствующие культурные дискурсы и формируются свои исполнительные органы — аппаратные структуры. Аппарат симметрично противостоит математическому аппарату, и вместе они находятся на границе допустимой активности, далекой от потребностей гражданского общества.

Особо выделяется научная деятельность в позиции **IA**, близкой к высшим формам государственной власти через блок «Следственные органы», под которыми понимаются организации использования научных знаний на практике. Сюда закономерно относятся проектные институты, а также следственные органы, справедливо

выделенные из системы прокурорского надзора, когда из компетенции прокурора были исключены полномочия по процессуальному руководству следствием, а следственный аппарат получил относительную самостоятельность. Вместе с проектированием — созданием, реализацией сложных проектов зданий, сооружений и прочих технических и социальных объектов — в проектных институтах осуществляется научно-исследовательская работа по сбору, обработке и использованию НТИ.

Следственный комитет (СК) наделен правом производства расследования в форме предварительного следствия. Это самостоятельный федеральный государственный орган, руководство которым в Российской Федерации осуществляет Президент. Целью органов дознания и следствия, как в научном познании, должно быть полное, объективное и всестороннее установление всех обстоятельств расследуемого события — достижения объективной истины по уголовному делу [1]. Для установления научно-значимых фактов создано Экспертное учреждение СК РФ, целью которого является развитие ведомственных экспертных исследований в системе СК, дополняющих внешний независимый институт экспертизы, что позволяет обеспечить *объективность, относимость и достоверность* полученных результатов исследований путем их уточнения и перепроверки.

Этот наукозависимый блок должен координировать деятельность институтов развития и в настоящее время частично представлен Минобрнауки РФ — федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим функции по выработке и реализации государственной политики и нормативно-правовому регулированию в сфере высшего образования, научной, научно-технической и инновационной деятельности и развитию федеральных центров науки и высоких технологий, государственных научных центров и наукоградов. Министерство находится в составе правительства, однако для ускоренного развития страны статус этого ведомства должен постоянно повышаться как органа верховной власти по научному обеспечению устойчивого состояния (защиты), инновационного роста и развития страны.

В сектор С «информационные структуры» включены все уровни представления и обработки НТИ: базы инвариантов, данных, знаний, моделей и теорий. Процедуры статистической обработки, логического вывода и математического анализа, основанные на использовании математического аппарата, составляют метатеоретический уровень анализа знаний разного уровня. В базы данных и знаний поступает объективная проверенная информация из различных органов территориального управления, а также полученная посредством мониторинга ситуации. Существующие информационно-правовые (справочно-правовые) системы типа «КонсультантПлюс» представляют особый класс компьютерных баз данных. Кроме нормативных документов, они содержат типовые формы деловых до-

кументов, консультации специалистов по праву, судебные решения и др.

Все самостоятельно существующие виды управленческой деятельности должны найти свое место (слой, позицию, блок) в *периодической системе*. Однако многие виды деятельности, например, профсоюзы, адвокатура или мониторинг, в явном виде не представлены в правовой модели регулирования ситуации. Смысл их существования передается функционалом представительства одного блока (слоя) регулирования в другом, что в модели отображается вектор-функцией — стрелкой, поэтому потоки информации внутри системы управления образуют своеобразное векторное поле взаимодействия, что математически передается уравнением (3). Представители не имеют самостоятельного статуса (не состоят на службе), а только информируют, передают информацию $F(x_0)$ (воздействие) и попутно решают ряд специальных задач от имени доверителя. Например, *адвокаты*, помимо оказания квалифицированной юридической помощи физическим и юридическим лицам, защищают их права и представляют их интересы в суде, собирают сведения, необходимые для оказания помощи. По закону адвокат не может состоять на службе или заниматься предпринимательской и иной деятельностью, кроме общественной, творческой, научной и преподавательской (в секторе А), чтобы сохранять свою функциональную независимость. Итоговое воздействие на ситуацию возникает как последовательное суммирование результатов деятельности разных блоков: $F(x) = f(y) + F(x_0)$. Эта на первый взгляд простая формула через уравнения (1) — (3) и их аналоги открывает возможности для моделирования и анализа сложного взаимодействия институциональных структур.

Вектор-функция (стрелка) правового мониторинга в первую очередь состоит в слежении за правовой ситуацией для формирования баз юридически значимых данных и знаний, в частности, выражает обязательства представлять информацию по вопросам правоприменительной практики. Иллюстрацией мониторинга является работа *информационных агентств* — специализированных организаций, обслуживающих СМИ. Их основная функция — снабжение оперативной информацией редакций газет, телевидения, других организаций и частных лиц. Агентства предоставляют фактическую информацию о ситуации без ее содержательной интерпретации. Выделяется также мониторинговая функция *нотариата* — общественного института, занимающегося удостоверением сделок и приданием юридической силы различным документам. В результате мониторинга формируются универсальные базы достоверных, проверенных данных НТИ, которые могут использоваться в организациях разного типа для решения поставленных проблем.

Выделяются политическая, экономическая, экологическая и многие другие сквозные проблемно-ориентированные цели управления ситуацией, к достижению которых привлекаются все функциональные

блоки управления в рамках обозначенных предметов ведения, функций и полномочий. *Проблемно-ориентированный подход* выстраивается вокруг проблемы — актуального, существующего противоречия. Проблема формулируется в виде тематической задачи, и этот подход состоит в аналитическом способе аргументированного прикладного решения данной проблемы (задачи) на основе имеющейся объективной информации в привязке к геоисторическому контексту управляемой ситуации. Каждое объектно-ориентированное направление рассматривается как слой слоения общественной системы территориального управления. Так, *правовая система* — это тематический слой слоения единой общественной системы управления в области права (правовой среде).

Правовая деятельность является одним из целевых направлений. На рис. 3 красным цветом выделены названия основных блоков (институтов, слоев) правовой системы. Конечно, правовая работа не ограничивается этими подсистемами, например, в блоках «Наука» и «База теорий» представлены исследования *правовых (юридических) наук*, изучающих правовую систему как систему социальных норм, правотворческой и правоприменительной деятельности. Развивается теория государства и права как результат научных исследований и образовательный курс для будущих юристов. В итоге проблемно-ориентированные направления ситуационного анализа соответствуют определенным предметам ведения и функциям управления, которые не специализированы по блокам, т. е. сквозным образом реализуются в системе территориального управления.

Заключение и выводы

Предложенная сетевая модель периодической системы общественных и государственных институтов регулирования ситуации в стране реализует принципы расслоения и слоения деятельности на самостоятельные блоки (слои, акторы), каждый из которых независимо осуществляет специальную функцию (институциональный дискурс, функционал) управления и организационно взаимодействует с другими блоками по принципам отображения результатов деятельности, добавляя собственные решения к полученным извне сигналам для обязательного исполнения. Формально блоки связываются в коммутативные схемы, обеспечивающие координацию и преемственность функционирования институциональных слоев.

Формируются инвариантные базы данных с различными моделями представления данных в информационном пространстве координат деятельности, что рассматривается в качестве пространства расслоения на элементах базы расслоения с формированием расслоенных пространств с различными свойствами, например, системы разделения властей. Слоения-срезы многообразия функций управления похожи на расслоения, если расслоенное пространство (систему слоев, полисистему) можно представить в виде прямого (декарто-

ва) произведения типа фасетной классификации. Выделяются проблемно-ориентированные слоения, когда каждая проблема и соответствующая тематическая задача соответствует самостоятельному сквозному слою деятельности. По этой причине правовая полисистема (правовой мир, правовое поле) является тематическим сечением единой общественной системы территориального управления, как и сквозные системы научной или информационной направленности. Разные проблематики находятся в отношениях двойственности и дополнительности, параллельно и комбинированно реализуются в полисистеме управления посредством действия различных функциональных слоев, работающих в рамках своих компетенций.

Многоуровневое расслоение формирует иерархическую структуру последовательной вложенности систем управления, когда каждый блок имеет то же строение, что и периодическая система в целом. В универсальной форме общественная система проявляется на федеральном уровне, а на нижних уровнях она реализуется фрагментарно. В центре слоев многоуровневой и мультиблоковой полисистемы управления находится население — инвариантная точка касания многообразия связи народов различных стран, что определяет индивидуальность правового поля деятельности. В полисистеме управления выделяются периоды-группы социальных институтов: общественные, государственные и информационные структуры.

Информационные блоки НТИ представлены базами инвариантов, данных, знаний, моделей и теорий. На метатеоретическом уровне формируются методы статистической, логической и аналитической обработки информации, которые поддерживаются математическим аппаратом исследований. Математика — высшая форма организации НТИ, предельный уровень обобщения, не всегда достижимый в приложениях в силу пониженной значимости объективной истины отражения реальной ситуации в сравнении с математической (выводимой) истиной. Базы данных заполняются информацией о результатах работы каждого общественного института и данными мониторинга — наблюдения за ситуацией с получением достоверных сведений, которые интерпретируются разными пользователями под задачу. В информационно-правовом аспекте важны вопросы интерпретации, т. е. толкования юридических законов и трактовки значимых фактов, и ответственности за предоставление и использование недостоверных, непроверенных сведений.

Конструктивность *методу расслоения* придает использование аналитических операций дифференциальной геометрии расслоения на многообразиях, которые интерпретируются в правовом аспекте. Появляется возможность решать юридические задачи при правильной трактовке полисистемных и математических понятий. Важной задачей становится моделирование совместной работы всех независимых блоков территориального управления по регулированию ситуации с использованием метатеоретических универсальных уравнений.

Литература

1. Бастрыкин А. И. О возможности введения в УПК РФ института установления объективной истины // Расследование преступлений: проблемы и пути их решения : сб. науч.-прак. трудов. Вып. 1. М. : Буки Веди, 2013. С. 3—9.
2. Гавра Д. П. Основы теории коммуникации. М. : Юрайт, 2016. 282 с.
3. Зайцев А. В., Ловцов Д. А., Федосеев С. В. Информационные системы в профессиональной деятельности. М. : Российская акад. правосудия, 2013. 180 с.
4. Кузнецов А. П. Творческое наследие В.К. Бабаева в исследовании ярославских ученых // Юридическая техника. 2011. № 5. С. 281—285.
5. Ловцов Д. А. Модели измерения информационного ресурса автоматизированной системы управления // Автоматика и телемеханика. 1996. № 9. С. 3—17.
6. Ловцов Д. А. Информационная теория эргасистем: основные положения // Правовая информатика. 2019. № 3. С. 4—20. DOI: 10.21681/1994-1404-2019-3-04-20 .
7. Мацкевич И. М. Геометрия уголовного закона // Lex Russica (Русский закон). 2018. Т. 142. № 9. С. 9—20.
8. Медведева М. С. Юридический текст как объект профессионально-ориентированного дискурса // Вестник ВГУ. Сер.: Лингвистика и межкультурная коммуникация. 2015. № 4. С. 92—94.
9. Правовое зонирование города. Введение в проблемы градорегулирования в рыночных условиях. М. : Фонд «Институт экономики города», 2002. 106 с.
10. Черкашин А. К. Метатеоретическое моделирование правовых норм и отношений // Мониторинг правоприменения. 2020. № 3(36). С. 59—69. DOI: 10.21681/2412-8163-2020-3-59-69 .
11. Черкашин А. К. Математические аспекты реализации метода анализа иерархий // Информационные и математические технологии в науке и управлении. 2020. № 1(17). С. 5—24.
12. Храмова Н. Г. Правовой дискурс в теории права // Бизнес в законе. 2009. № 1. С. 80—84.
13. Nielsen F. An elementary introduction to information geometry. Entropy, 2020, v. 22. No. 10, pp. 1-66.
14. Zia R. K. P., Redish E. F., McKay S. R. Making sense of the Legendre transform, American Journal of Physics, 2009, v.77, pp. 614—622.

Рецензент: **Запольский Сергей Васильевич**, доктор юридических наук, профессор, заслуженный юрист Российской Федерации, главный научный сотрудник Института государства и права Российской академии наук, г. Москва, Российская Федерация.

E-mail: zpmoscow@mail.ru

SCIENTIFIC INFORMATION AND THE LEGAL SYSTEM IN THE ORGANISATION OF TERRITORIAL ADMINISTRATION OF SOCIETY

Aleksandr Cherkashin, Dr.Sc. (Geography), Professor, Head of the Theoretical Geography Laboratory at the V. B. Sochava Institute of Geography of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, Irkutsk, Russian Federation.

E-mail: akcherk@irnok.net

Keywords: *periodic polysystem of administration, situational analysis, bundles and foliations in social activities, coordination and organisation of fibres, problem-oriented approach, legal and information systems, universal equations.*

Abstract.

Purpose of the work: modelling the territorial administration polysystem and studying the role of scientific and technical information in the legal system regulating the current situation.

Method used: methodology for bundling and foliating the activities space on an administration structures and functions manifold.

Results obtained: a model of a periodic system of administration is built from independent functional blocks (layers) connected by commutative relationships ensuring coordination and continuity of activities. The legal system is considered as a problem-oriented slice of the public administration polysystem complementing the scientific and informational lines of social activities. A group of information layers is organised using mappings of bases of invariants, data, knowledge, models and theories. At the meta-theoretical level, methods for statistical, logical and analytical information processing are set up based

on mathematical knowledge. The differential geometry apparatus of bundling on the manifold of the activities space is used to obtain universal equations of connection of coordinate space variables which makes it possible to set and solve legal problems with information content.

References

1. Bastrykin A. I. O vozmozhnosti vvedeniia v UPK RF instituta ustanovleniia ob"ektivnoi istiny. *Rassledovanie prestuplenii: problemy i puti ikh resheniia* : sb. nauch.-prak. trudov, vyp. 1. M. : Buki Vedi, 2013, pp. 3-9.
2. Gavra D. P. *Osnovy teorii kommunikatsii*. M. : Iurait, 2016. 282 pp.
3. Zaitsev A. V., Lovtsov D. A., Fedoseev S. V. *Informatsionnye sistemy v professional'noi deiatel'nosti*. M. : Rossiiskaia akad. pravosudiia, 2013. 180 pp.
4. Kuznetsov A. P. *Tvorcheskoe nasledie V.K. Babaeva v issledovanii iaroslavskikh uchenykh*. *Iuridicheskaia tekhnika*, 2011, No. 5, pp. 281-285.
5. Lovtsov D. A. *Modeli izmereniia informatsionnogo resursa avtomatizirovannoi sistemy upravleniia*. *Avtomatika i telemeekhanika*, 1996, No. 9, pp. 3-17.
6. Lovtsov D. A. *Informatsionnaia teoriia ergasistem: osnovnye polozheniia*. *Pravovaia informatika*, 2019, No. 3, pp. 4-20. DOI: 10.21681/1994-1404-2019-3-04-20 .
7. Matskevich I. M. *Geometriia ugolovnogo zakona*. *Lex Russica (Russkii zakon)*, 2018, t. 142, No. 9. C. 9-20.
8. Medvedeva M. S. *Iuridicheskii tekst kak ob"ekt professional'no-orientirovannogo diskursa*. *Vestnik VGU, ser.: Lingvistika i mezhkul'turnaia kommunikatsiia*, 2015, No. 4, pp. 92-94.
9. *Pravovoe zonirovanie goroda. Vvedenie v problemy gradoregulirovaniia v rynochnykh usloviakh*. M. : Fond "Institut ekonomiki goroda", 2002. 106 pp.
10. Cherkashin A. K. *Metateoreticheskoe modelirovanie pravovykh norm i otnoshenii*. *Monitoring pravoprimeneniia*, 2020, No. 3(36), pp. 59-69. DOI: 10.21681/2412-8163-2020-3-59-69 .
11. Cherkashin A. K. *Matematicheskie aspekty realizatsii metoda analiza ierarkhii*. *Informatsionnye i matematicheskie tekhnologii v nauke i upravlenii*, 2020, No. 1(17), pp. 5-24.
12. Khramtsova N. G. *Pravovoi diskurs v teorii prava*. *Biznes v zakone*, 2009, No. 1, pp. 80-84.
13. Nielsen F. *An elementary introduction to information geometry*. *Entropy*, 2020, v. 22, No. 10, pp. 1-66.
14. Zia R. K. P., Redish E. F., McKay S. R. *Making sense of the Legendre transform*, *American Journal of Physics*, 2009, v. 77, pp. 614-622.

АНАЛИЗ МОНОГРАФИИ Д. А. ЛОВЦОВА «ТЕОРИЯ ЗАЩИЩЕННОСТИ ИНФОРМАЦИИ В ЭРГАСИСТЕМАХ»

Бетанов В.В.*

Ключевые слова: *содержательная информация, защищенность информации, эргатическая система (эргасистема), контроль и защита информации, достоверность, конфиденциальность, сохранность, информационные массивы, нетрадиционные информационные каналы, информационные технологии, информационно-математическое обеспечение, принципы, методы, модели, алгоритмы, показатели, системный анализ.*

Аннотация.

Цель работы: научная оценка современного состояния развития научно-методической базы теории защищенности информации в эргасистемах.

Метод: системный и экспертный анализ монографии как научного труда, направленного на решение актуальной научной проблемы обеспечения защищенности информации в эргасистемах.

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 защищенности перерабатываемой в эргасистемах содержательной информации, т. е. обеспечения ее достоверности, конфиденциальности и сохранности.

Показаны роль и место монографии в предметной области информологии, криптологии и теории эксплуатации.

DOI: 10.21681/1994-1404-2021-4-70-75

Эффективность и информационная безопасность современных эргатических систем (эргасистем) [8, 9] в значительной степени определяются *защищенностью* циркулирующей и перерабатываемой в них *содержательной* [9, 10, 13] информации, для обеспечения которой создаются и совершенствуются функциональные подсистемы *контроля и защиты информации* (КЗИ) от искажения при переработке, от раскрытия (утечки) и модификации при несанкционированном доступе и использовании, а также от разрушения при эксплуатации.

В 2021 г. в издательстве «Российский государственный университет правосудия» вышла в свет монография «Теория защищенности информации в эргасистемах»¹ (ISBN 978-5-93916-896-0) [7], 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 РГУП. Рецензентами выступили автор настоящей статьи и академик РАН и РАЕН, доктор технических наук, профессор Валерий Александрович Дементьев, советник генерального директора ВПК «НПО Машиностроения».

Основная цель монографии — решение актуальной научной проблемы обеспечения защищенности перерабатываемой в эргасистемах содержательной информации, т. е. обеспечения ее *достоверности, конфиденциальности и сохранности*² [4].

Структура монографии определяется ее целью и представлена четырьмя взаимосвязанными главами, посвященными соответственно системному анализу и разработке концептуально-теоретических основ обеспечения защищенности информации в эргасистеме (глава 1), а также научно-методических вопросов обеспечения достоверности переработки информации в эргасистеме (глава 2), конфиденциальности информации в эргасистеме (глава 3) и сохранности информации

¹ URL: op.raju.ru/index.php/serijnye-izdania/103-monografii/1017-lovcov-teor-zash.

² Мамиконов А.Г., Кульба В.В., Шелков А.Б. Достоверность, защита и резервирование информации в АСУ. М.: Энергоиздат, 1986. 304 с.

* **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

онных массивов (ИМ) в эргасистеме (глава 4). Ссылки на известные научные библиографические источники приведены достаточно полно и уместно, и являются отличным достоинством работы.

Содержание монографии профессора Д.А. Ловцова охватывает круг теоретических и прикладных вопросов, связанных с исследованием современного состояния проблемы обеспечения защищенности информации в эргасистемах и с разработкой информационно-математического обеспечения комплексного решения функциональных задач обеспечения достоверности, конфиденциальности и сохранности информации.

Во введении рассмотрена общая классификация потенциальных угроз защищенности перерабатываемой в эргасистемах информации и причины возрастания степени ее уязвимости в настоящее время, определена общая структура и обоснована актуальность разработки новой комплексной теории защищенности информации в эргасистемах на основе расширенной системообразующей концепции гарантированного обеспечения защищенности информации. Показано, что теория защищенности информации в эргасистемах формально базируется на математическом аппарате:

информологии (теория связи, теория кодирования, информационные теории эргасистем, измерения, управления и др.);

криптологии (вычислительная математика, криптография, криптоанализ, стеганография, сублимография и др.);

теории эксплуатации (теория готовности и надежности, теория резервирования, теория управления случайными процессами и др.).

При этом базовым постулатом является то, что объективно существует множество видов и форм существования и проявления информации в эргасистемах и возможно еще большее число логически выводимых математических, организационно-технических и других форм ее представления, являющихся удобными формализованными моделями.

В первой главе проводится системный анализ исходных информационно-методологических понятий, проблем и задач КЗИ в функциональных подсистемах эргасистемы, принципов и показателей защищенности привилегированной информации; предметно-логическая декомпозиция качества содержательной информации, циркулирующей и перерабатываемой в эргасистемах; прагматическая классификация информационных отношений, нетрадиционных (скрытых, логических) информационных каналов (НИК) [5] и способов обеспечения информационной безопасности эргасистем, на основе которых предлагаются:

- определения информации (с учетом интегрального атрибутивно-функционального подхода), ее основных атрибутивных и прагматических общих и специальных свойств, видов и форм существования и проявления в эргасистемах;
- парадигма информационной безопасности эргасистем, базирующаяся на системообразующем прин-

ципе информационной ценности, и расширенная концепция гарантированной защищенности привилегированной содержательной информации;

- концептуально-логические модели эргасистемы и инфосферы деятельности эргасистем;
- утверждение-теорема о неизменности неопределенности системы при возрастании ее информационной энтропии;
- формализация комплексной проблемы обеспечения защищенности информации в эргасистеме в виде композиции математических формулировок частных задач обеспечения достоверности, конфиденциальности и сохранности информации;
- логическая последовательность методологических этапов разработки обобщенной подсистемы КЗИ с учетом ряда известных прагматических организационно-функциональных принципов построения подсистем КЗИ, учет которых позволяет уменьшить количество недостатков разрабатываемых подсистем в существующих эргасистемах.

Во второй главе проводится системный анализ известных способов КЗИ от ошибок переработки, формализация частной задачи обеспечения достоверности информации (как задачи поиска оптимальной структуры переработки информации, минимизирующей суммарное (на обработку, контроль и исправления ошибок) время и/или материальные затраты на переработку информации, при ограничении на достоверность перерабатываемых ИМ и при условии независимости вероятностей искажения и обнаружения ошибок информационных элементов), а также разработаны научно-методические и формально-логические положения теории защищенности информации в эргасистемах относительно ее **достоверности** (*помехоустойчивости* и *помехозащищенности*), в результате чего предлагаются:

- совокупность принципов КЗИ от ошибок переработки на синтаксическом (связан с контролем и защитой элементарных составляющих ИМ — знаков или символов), семантическом (связан с обеспечением достоверности смыслового значения ИМ, их логичности, непротиворечивости и согласованности) и прагматическом (связан с изучением вопросов ценности информации при принятии управленческих решений, ее доступности и своевременности, влияния ошибок на качество и эффективность функционирования эргасистем) уровнях;
- система формализованных организационно-технических методов обеспечения (повышения) достоверности информации в эргасистемах, включая системные, административные, программные и аппаратные методы, требующие введения в структуры переработки ИМ информационной, временной или структурной избыточности;
- комплекс аппаратно-программных методов контроля преобразований перерабатываемой информации;
- комплекс аппаратно-программных методов контроля и защиты передаваемой информации;

- методика оптимизации структуры достоверной переработки информации; утверждение-теорема о повышении достоверности информации при переносе концов обратной связи к началу информационной цепи технологических операций; утверждение-теорема о равенстве общего приращения функции достоверности сумме частных приращений.

В *третьей* главе проводится системный анализ известных способов КЗИ от несанкционированного доступа (НСД) и использования, а также сравнительный анализ основных стандартизованных алгоритмов криптопреобразований [16], принятых в России и США, формализация частной задачи обеспечения конфиденциальности информации (как задачи поиска оптимального набора атрибутов доступа, *минимизирующего* сумму потерь от раскрытия (утечки) информации и затрат на разработку и эксплуатацию элементов КЗИ при ограничении на вероятность НСД — раскрытия пароля и на ожидаемое время безопасной работы), а также разработаны научно-методические и формально-логические положения теории защищенности информации в эргасистемах относительно ее **конфиденциальности** (*доступности, скрытности и имитостойкости*), в результате чего предлагаются:

- совокупность принципов КЗИ от несанкционированного доступа и использования по четырем типам существующих каналов утечки информации в эргасистеме, включая:
 - ~ непосредственные активные каналы, связанные с контактным НСД к ресурсам эргасистемы и изменением ее компонентов;
 - ~ непосредственные пассивные каналы, связанные с контактным НСД к ресурсам эргасистемы, но не предусматривающие изменений компонентов системы;
 - ~ косвенные каналы, позволяющие осуществить неконтактный НСД к ресурсам эргасистемы на основе активизации возможных аппаратно-программных закладок и построения НИК;
 - ~ косвенные каналы, позволяющие осуществить неконтактный НСД к ресурсам эргасистемы;
- утверждение-теорема о равенстве априорных и апостериорных вероятностей передаваемых ИМ как условия их совершенной *семантической* скрытности; утверждение-теорема о достаточно большой базе сигнала-переносчика ИМ как условия их *энергетической* скрытности;
- система формализованных организационных и технических методов обеспечения конфиденциальности информации, включая административные, физические, законодательные и аппаратные, программные и криптографические;
- комплекс алгоритмов защитных преобразований информации; утверждение-теорема о равенстве значения k -й степени целого положительного числа в модульной арифметике остатку по модулю произведения числа и значения его $(k - 1)$ -й степени;

- комплекс программно-математических и аппаратных методов обеспечения конфиденциальности информации;
- информационно-математическое обеспечение оперативной защищенной биометрической (дактилоскопической) идентификации, используемое в системах контроля доступа в условиях информационного соперничества, и оценки его качества.

В *четвертой* главе проводится системный анализ известных способов КЗИ от разрушающих факторов, включая способы резервирования ИМ; основных специфических «врожденных» информационных уязвимостей ряда продвинутых технологий (типа блокчейн); штатных процедур защиты информации в сети унифицированных комплексов отображения информации (УКОИ) пунктов управления эргасистем; формализация частной задачи обеспечения сохранности информации (как задачи поиска оптимальной стратегии сохранения и подготовки ИМ, т.е. определения схем восстановления и регенерации ИМ, выбора методов резервирования ИМ, обнаружения и исправления ошибок и др., которая обеспечивает *максимизацию* вероятности успешного решения частной целевой или функциональной задачи эргасистемы при ограничении на среднее время функционирования КСА и суммарные потери и затраты), имитационное моделирование методов противодействия НИК, а также разработаны научно-методические и формально-логические положения теории защищенности информации в эргасистемах относительно ее **сохранности** (*целостности и готовности*), в результате чего предлагаются:

- совокупность принципов КЗИ от разрушающих факторов, включая принципы контроля правильности ИМ, обнаружения ошибок, резервирования (копирования, дублирования ИМ и их предыстории, т.е. предыдущих ИМ и массивов изменений), регенерации (перезаписи) ИМ, восстановления ИМ во внутримашинной информационной базе по зарезервированным ИМ и ИМ из исходных документов (сообщений);
- система формализованных организационно-технических методов обеспечения сохранности информации в эргасистемах, включая системные, административные, программные и аппаратные методы;
- комплекс организационных и программных методов защиты от компьютерных вирусов, включая правила защиты и антивирусные программы-фильтры, программы-ревизоры (вирус-детекторы), программы-фаги;
- комплекс программно-математических методов резервирования информационных массивов, включая методы (стратегии) копий (ИМ), методы предыстории, методы копий и предыстории, методы дубликатов и копий; утверждение-теорема об условиях максимальной вероятности успешного решения функциональной задачи эргасистемы при использовании K -стратегии сохранения ИМ;

- методика оптимизации восстановительного резервирования, позволяющая осуществлять на штатном КСА достаточно полный оперативный диалоговый человеко-машинный анализ реальной *ситуации* [3, 15] и адаптивный выбор обоснованного решения по организации восстановительного резервирования ИМ во внутримашинной информационной базе эргасистемы [8];
- комплекс алгоритмов семантического сжатия [2] массивов привилегированной контрольно-измерительной (телеметрической) информации в эргасистеме, представляющий собой базовое упорядоченное множество алгоритмов диагностирования объектов управления;
- комплекс аппаратно-программных методов, процедур и средств КЗИ в сети УКОИ пунктов управления эргасистем, распределенных по стандартизованным уровням ISO/OSI архитектуры сети эргасистемы [6], включая организационно-технические методы противодействия НИК.

Представленные в монографии результаты системного анализа и разработки на базе авторской парадигмы информационной безопасности эргасистем концептуально-теоретических и научно-методических положений новой *теории защищенности информации в эргасистемах* имеют фундаментальный характер. Они включают систему основных методологических понятий, принципов и положений теории защищенности информации и информационно-программного обеспечения [1] в эргасистемах на базе интегрального атрибутивно-функционального подхода к определению видов, форм и свойств информации; функционально достаточную совокупность математических методов, моделей и алгоритмов обеспечения достоверности, конфиденциальности и сохранности информации, процессов планирования защищенной переработки информации, систему информационных показателей эффективности и качества обеспечения защищенности информации, а также комплекс эффективных информационно-математических методов и алгоритмов синтеза и оптимизации функциональной подсистемы КЗИ в эргасистемах.

Рассмотрены результаты применения методов и средств обеспечения защищенности информации, моделирования и разработки процессов КЗИ, полученные отечественными и зарубежными специалистами. Материал содержит ряд новых научных результатов: утверждений и обоснованных предложений по синтезу функциональной подсистемы КЗИ, а также математических моделей и алгоритмов оптимизации структуры переработки информации, защищенной биометрической идентификации, семантического сжатия информации, оптимизации восстановительного резервирования информации, защиты от несанкционированного доступа по нетрадиционным (скрытым) информационным каналам и др., обладающих практической направленностью и актуальных в связи с проводимой информатизацией управления.

Разработанные автором концептуально-теоретические и научно-методические положения получили широкое и конструктивное обсуждение в 2002—2021 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» Российского государственного университета правосудия, а также на семинарах Межвузовской научной школы проблем *системной информатизации управления сложными объектами* [14], что позволило обеспечить их непротиворечивость и функциональную достаточность при решении прикладных задач обеспечения защищенности информации в эргасистемах.

Кроме того, все положения теории защищенности информации, разработанные на базе авторской парадигмы информационной безопасности эргасистем с применением научно обоснованной авторской терминологической системы, представленной в глоссарии основных терминов, размещенном по тексту, широко обсуждались на различных представительных научных форумах и семинарах. Монография дает целостное представление о разработанной автором новой теории защищенности информации в эргасистемах, на основе которой возможна промышленная разработка продуктивного информационно-математического обеспечения синтеза и оптимизации подсистемы КЗИ в реальных эргасистемах.

Все разработанные методы и алгоритмы апробированы на практике, а результаты апробации достаточно полно опубликованы в научных рецензируемых журналах, включая журналы Российской академии наук, и известных учебных пособиях автора, в частности, в двухтомном учебном пособии «Контроль и защита информации в АСУ. В 2-х кн. Кн. 1. Вопросы теории и применения. М. : ВА им. Петра Великого, 1991. 172 с. Кн. 2. Моделирование и разработки. М. : ВА им. Петра Великого, 1997. 252 с.». Ряд разработанных методов реализован в изобретениях (устройствах) и полезных моделях (программах для ЭВМ)³.

Монография содержит много авторских иллюстраций, классификационных схем, таблиц, а также практических задач (в приложении) для самопроверки.

Рассмотренные в монографии теоретические и прикладные положения успешно апробированы в учебном процессе Московского физико-технического института

³ 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; Князев В. В., Ловцов Д. А. Устройство для идентификации человека-оператора: Патент № 2075777 РФ // Б. И. 1997. № 8. С. 253; 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.

(государственного университета), Московского государственного технического университета им. Н.Э. Баумана, Военной академии имени Петра Великого и Российского государственного университета правосудия и получили высокую оценку научно-педагогических работников, докторантов, аспирантов и адъюнктов, слушателей, магистрантов и студентов.

В связи с этим данный научный труд — монографию Д. А. Ловцова «Теория защищенности информации в эргасистемах» — можно рекомендовать для изучения и исследования предметной области контроля и защиты содержательной информации в эргасистемах в научно-исследовательских институтах и вузах страны. Монография адресована научным, научно-техническим и научно-педагогическим работникам, специалистам в области информационной безопасности. Она может стать настольной книгой как разработчиков, так и активных пользователей информационных ресурсов, средств, коммуникаций, процессов, технологий и систем.

В условиях глобальной информатизации, цифровизации и построения электронных структур инфор-

мационного общества актуальность данной монографии существенно возрастает. Автору целесообразно продолжить разработку, развитие данного научного направления и получение новых интересных обобщений и результатов, направленных, в частности, на формализацию информационно-математического обеспечения защищенности привилегированной содержательной информации в эргасистемах специального назначения, в частности, в правовых эргасистемах [11, 12].

Представляется также логичным предположить, что применение на практике разрабатываемого автором формально-логического аппарата теории защищенности информации в эргасистемах с учетом субъективной организующей деятельности людей и объективных синергетических процессов дезорганизации позволит разработать и внедрить в реальные эргасистемы специальные новые защищенные информационные технологии, что обеспечит повышение общей информационной безопасности и эффективности эргасистем как информационно-кибернетических систем.

Литература

1. Бетанов В.В., Ловцов Д.А. Установление качества и защита информационно-программного обеспечения АСУ // Вопросы защиты информации. 1996. № 2. С. 20—25.
2. Бурый А.С., Лобан А.В., Ловцов Д.А. Модели сжатия массивов измерительной информации в АСУ // Автоматика и телемеханика. 1998. № 5. С. 3—26.
3. Князев В.В., Ловцов Д.А. Ситуационное планирование защищенной переработки информации в АСУ испытаниями сложных динамических объектов // Автоматика и телемеханика. 1998. № 9. С. 166—182.
4. Кульба В.В., Ковалевский С.С., Шелков А.Б. Достоверность и сохранность информации в АСУ. М. : Синтег, 2004. 496 с.
5. Ловцов Д.А. Проблема гарантированного обеспечения информационной безопасности крупномасштабных автоматизированных систем // Правовая информатика. 2017. № 3. С. 66—74. DOI: 10.21681/2226-0692-2017-3-66-74.
6. Ловцов Д.А. Обеспечение информационной безопасности в российских телематических сетях // Информационное право. 2013. № 4. С. 3—7.
7. Ловцов Д.А. Теория защищенности информации в эргасистемах : монография. М. : Рос. гос. университет правосудия, 2021. 276 с. ISBN 978-5-93916-896-0.
8. Ловцов Д.А. Информационная теория эргасистем : монография. М. : Рос. гос. университет правосудия, 2021. 314 с. ISBN 978-5-93916-887-8
9. Ловцов Д.А. Информационная теория эргасистем. Тезаурус : монография. М. : Наука, 2005. 248 с. ISBN 5-02-033779-X.
10. Ловцов Д.А. Модели измерения информационного ресурса АСУ // Автоматика и телемеханика. 1996. № 9. С. 3—17.
11. Ловцов Д.А. Системология правового регулирования информационных отношений в инфосфере : монография. М. : Рос. гос. университет правосудия, 2016. 316 с. ISBN 978-5-93916-505-1.
12. Ловцов Д.А., Ниесов В.А. Обеспечение единства судебной системы России в инфосфере: концептуальные аспекты // Российское правосудие. 2006. № 4. С. 37—42.
13. Малюк А.А., Пазизин С.В., Погожин Н.С. Введение в защиту информации в автоматизированных системах. М. : Горячая линия-Телеком, 2011. 146 с.
14. 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.
15. Черных А.М., Федосеев С.В. Реализация концепции ситуационного управления защищенностью информации в автоматизированных системах обучения // Открытое образование. 2016. Т. 20. № 5. С. 41—46. DOI: 10.21681/1818-4243-2016-41-46.
16. Шнайер Б. Прикладная криптография. М. : Триумф, 2013. 518 с.

ANALYSIS OF THE MONOGRAPH “THEORY OF INFORMATION SECURITY IN 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: *contentful information, information security, ergatic system (ergasystem), information control and security, reliability, confidentiality, integrity, information collections, non-traditional information channels, information technologies, information and mathematical support, principles, methods, models, algorithms, indicators, system analysis.*

Abstract.

Purpose of the work: a scientific assessment of the current state of development of the scientific and methodological foundations of the theory of information security in ergasystems.

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

Results obtained: the content, structure, purpose, topicality, pragmatic advantages, didactic features of the monograph and using it in teaching are examined. A general assessment is given of the monograph as a systemological study of the scientific and theoretical foundations as well as information and mathematical support for security of contentful information processed in ergasystems, i. e. its reliability, confidentiality and integrity.

The role and place of the monograph in the subject field of informology, cryptology and theory of operation is shown.

References

1. Betanov V.V., Lovtsov D.A. Ustanovlenie kachestva i zashchita informatsionno-programmnogo obespecheniia ASU. Voprosy zashchity informatsii, 1996, No. 2, pp. 20-25.
2. Buryi A.S., Loban A.V., Lovtsov D.A. Modeli szhatiia massivov izmeritel'noi informatsii v ASU. Avtomatika i telemekhanika, 1998, No. 5, pp. 3-26.
3. Kniazev V.V., Lovtsov D.A. Situatsionnoe planirovanie zashchishchennoi pererabotki informatsii v ASU ispytaniiami slozhnykh dinamicheskikh ob"ektov. Avtomatika i telemekhanika, 1998, No. 9. C. 166-182.
4. Kul'ba V.V., Kovalevskii S.S., Shelkov A.B. Dostovernost' i sokhrannost' informatsii v ASU. M. : Sinteg, 2004. 496 pp.
5. Lovtsov D.A. Problema garantirovannogo obespecheniia informatsionnoi bezopasnosti krupnomasshtabnykh avtomatizirovannykh sistem. Pravovaia informatika, 2017, No. 3, pp. 66-74. DOI: 10.21681/2226-0692-2017-3-66-74 .
6. Lovtsov D.A. Obespechenie informatsionnoi bezopasnosti v rossiiskikh telematicheskikh setiakh. Informatsionnoe pravo, 2013, No. 4, pp. 3-7.
7. Lovtsov D.A. Teoriia zashchishchennosti informatsii v ergasistemakh : monografiia. M. : Ros. gos. universitet pravosudiia, 2021. 276 pp. ISBN 978-5-93916-896-0.
8. Lovtsov D.A. Informatsionnaia teoriia ergasistem : monografiia. M. : Ros. gos. universitet pravosudiia, 2021. 314 pp. ISBN 978-5-93916-887-8
9. Lovtsov D.A. Informatsionnaia teoriia ergasistem. Tezaurus : monografiia. M. : Nauka, 2005. 248 pp. ISBN 5-02-033779-X.
10. Lovtsov D.A. Modeli izmereniia informatsionnogo resursa ASU. Avtomatika i telemekhanika, 1996, No. 9, pp. 3-17.
11. Lovtsov D.A. Sistemologiiia pravovogo regulirovaniia informatsionnykh otnoshenii v infosfere : monografiia. M. : Ros. gos. universitet pravosudiia, 2016. 316 pp. ISBN 978-5-93916-505-1.
12. Lovtsov D.A., Niesov V.A. Obespechenie edinstva sudebnoi sistemy Rossii v infosfere: kontseptual'nye aspekty. Rossiiskoe pravosudie, 2006, No. 4, pp. 37-42.
13. Maliuk A. A., Pazizin S.V., Pogozhin N.S. Vvedenie v zashchitu informatsii v avtomatizirovannykh sistemakh. M. : Goriachaia liniia-Telekom, 2011. 146 pp.
14. 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 .
15. Chernykh A.M., Fedoseev S.V. Realizatsiia kontseptsii situatsionnogo upravleniia zashchishchennost'iu informatsii v avtomatizirovannykh sistemakh obucheniia. Otkrytoe obrazovanie, 2016, t. 20, No. 5, pp. 41-46. DOI: 10.21681/1818-4243-2016-41-46 .
16. Shnaier B. Prikladnaia kriptografiia. M. : Triumph, 2013. 518 pp.

Над номером работали:

<i>Начальник РИО</i>	<i>Ю.В. Матвиенко</i>
<i>Шеф-редактор</i>	<i>Г.И. Макаренко</i>
<i>Редактор-переводчик</i>	<i>Т.В. Галатонов</i>
<i>Дизайн обложки</i>	<i>И.Г. Колмыкова</i>
<i>Верстка</i>	<i>Н.Г. Шабанова</i>
