

ИНФОРМАТИКА, МОДЕЛИРОВАНИЕ И УПРАВЛЕНИЕ

Научная статья

УДК 004.8

URL: <https://trudymai.ru/published.php?ID=186324>

EDN: <https://www.elibrary.ru/WALNNK>

КОЛИЧЕСТВЕННОЕ ОЦЕНИВАНИЕ ДОСТОВЕРНОСТИ ИНФОРМАЦИИ В АВТОМАТИЧЕСКИХ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СИСТЕМАХ ОРГАНИЗАЦИЙ

Дмитрий Владимирович Кубраков✉

Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет),

Москва, Россия

✉ dvkubrakov@yandex.ru; kubakovdv@mai.ru

Аннотация. В обзоре (предметного поля, scoring review) рассматривается теория и практика оценивания достоверности информации, как одной из сторон качества информации. Проведенная работа является частью исследования по синтезу методов и алгоритмов автоматического количественного оценивания достоверности информации в автоматических интеллектуальных системах. Цель статьи – описание состояния оценивания достоверности информации. Задача синтеза метода алгоритмизации объективной количественной оценки достоверности информации является сложной вследствие неопределенности исходной категории достоверности, критериев количественной оценки, методов и алгоритмов оценки и интерпретации

результатов оценивания в интеллектуальных информационных системах. Результаты работы состоят в формулировании обобщенных описаний практики применения достоверности к информации традиционных и электронных документов, присвоения значений показателю достоверности информации, определения достоверности информации и требований (критериев) оценивания достоверности информации, и наконец, методов оценивания достоверности информации. Определения, требования и методы оценивания достоверности информации характеризуются семантическим разбросом. В определениях категории достоверности информации нередко присутствует подмена понятия, замена на отдельные свойства или характеристики информации. Как правило, достоверность информации в существующих информационных системах оценивается экспертами, процедуры оценки слабо формализованы и/или описаны в общих чертах. Известные методы оценки характеризуются узкими областями применения и ограниченным составом факторов достоверности.

Ключевые слова: качество информации, достоверность информации, факторы достоверности информации, оценивание достоверности

Для цитирования: Кубраков Д.В. Количественное оценивание достоверности информации в автоматических интеллектуальных системах организаций // Труды МАИ. 2025. № 144. URL: <https://trudymai.ru/published.php?ID=186324>

COMPUTER SCIENCE, MODELING AND MANAGEMENT

Original article

THE PROBLEM OF QUANTITATIVE ASSESSMENT OF INFORMATION TRUSTWORTHINESS IN AUTOMATIC INTELLIGENT SYSTEMS OF ORGANIZATIONS

Kubrakov D. V.✉

Moscow Aviation Institute (National Research University)

Moscow, Russia

✉dvkubrakov@yandex.ru; kubrakovdv@mai.ru

Abstract: The review (subject field, scoping review) considers the current theory and practice of information trustworthiness assessment as one of the sides of information quality. The conducted work (the results of which are shown in this article) is a part of the research on synthesizing methods and algorithms for automatic quantitative assessment of information trustworthiness in automatic intelligent systems. The purpose of the paper is to describe the state of the art of information validity assessment. The task of synthesizing the method of algorithmization of objective quantitative assessment of information trustworthiness is difficult due to the uncertainty of the initial category of reliability, criteria of quantitative assessment, methods and algorithms of assessment and interpretation of assessment results in intelligent information systems. The results of the work consist in formulating generalized descriptions of the practice of applying reliability to the information of traditional and electronic documents, assigning values to the indicator of information trustworthiness, the definition of information reliability and the requirements (criteria) of evaluation to it, and finally, the methods of evaluation of information trustworthiness.

Definitions, requirements and methods of information trustworthiness assessment are characterized by semantic scatter. In the definitions of the category of information trustworthiness there is often a substitution of the concept, replacement by separate properties or characteristics of information. As a rule, the trustworthiness of information in existing information systems is assessed by experts, the assessment procedures are poorly formalized and/or described in general terms. The known assessment methods are characterized by narrow areas of application and limited composition of trustworthiness factors.

Keywords: information quality, information trustworthiness, information reliability factors, assessment (evaluation) of trustworthiness

For citation: Kubrakov D. V. The problem of quantitative assessment of information trustworthiness in automatic intelligent systems of organizations // Trudy MAI. 2025. No. 144. (In Russ.) URL: <https://trudymai.ru/published.php?ID=186324>

Введение

Необходимость совершенствования методов работы с достоверностью информации (ДИ) обусловлена наличием усугубляющегося противоречия между потребностями переработки информации в автоматическом режиме и отсутствием методов оценивания достоверности информации (ОДИ), пригодных к автоматической реализации. С одной стороны, рост объемов перерабатываемой

и накапливаемой информации¹, изменение организации данных в процессах обработки², и следующее за ними изменение места информации среди факторов деятельности³ человека и организаций обуславливают предъявление более строгих требований к переработке информации. К таким требованиям относятся увеличение скорости переработки и улучшение отбора высококачественной информации [1-2]. Требование увеличения скорости переработки информации определяет необходимость выполнения переработки информации без участия человека. ДИ является одной из составляющих качества информации [2-11]. Учёт ДИ обеспечивает сокращение ошибок переработки информации [12-13], повышение качества принимаемых решений [1], [14], и соответствующее улучшение показателей деятельности человека и организации (в части результативности, затрат ресурсов и своевременности результата). Кроме того, обобщенные теория [15] и практика⁴ документационного обеспечения деятельности организаций, а также государственные нормы⁵ определяют обязательность обеспечения ДИ, предоставляемой потребителям. Из чего следует потребность в средствах

¹ В. В. Постолатий, «Эксперт: Объем информации в мире будет удваиваться каждые два года,» Российская Бизнес-газета – Инновации, № №18(896), pp. URL: <https://rg.ru/2013/05/14/infasite.html>, дата обращения: 28.12.2024., 2013.

² Н. В. Городнова, «Метод оценки качества информационных потоков при формировании big data в цифровой экономике», Вопросы инновационной экономики, pp. Т. 12, № 1. – С. 607-624. – DOI 10.18334/vines.12.1.114142, 2022.

³ Т. Н. Лукиных и Г. В. Можаяева, «Информационные революции и их роль в развитии общества,» Гуманитарная информатика, pp. №2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/informatsionnyerevolutsii-i-ih-rol-v-razvitii-obschestva> (дата обращения: 30.12.2023, 2005).

⁴ Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Информация и документация. Управление документами. Часть 1 Понятия и принципы. ГОСТ Р ИСО 15489-1 – 2019, Москва, Стандартинформ, 2019-23 с.

⁵ №1 Федеральный закон от 27.07.2006 г. № 149-ФЗ Об информации, информационных технологиях и о защите информации, <http://www.kremlin.ru/acts/bank/24157>, дата доступа 12.11.2018 г.

№2 Концепция формирования и развития единого информационного пространства России и соответствующих государственных информационных ресурсов, Одобрена решением Президента Российской Федерации от 23 ноября 1995 г. N Пр-1694, <https://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=EXP&n=240699#4nyb5YUIgAKdaD3y>, дата доступа 26.12.2019 г.

(инструментах) оценивания достоверности формируемых документов в комплексах программного обеспечения. С другой стороны, как показало проведенное исследование, методов автоматического оценивания ДИ для широкого состава назначений нет. Практика использования ДИ сводится к реализации оценивания в большинстве случаев экспертно (т.е. субъективно, неявным и неформализованным способом) и/или с использованием методов, характеризующихся узкой областью назначения и ограниченным составом учитываемых факторов.

Проведенное исследование о возможности разрешения указанного выше противоречия показало существование составляющих проблемы в автоматическом ОДИ (см. рис. 1). Во-первых, существует неопределённость в составе объекта, по отношению к которому рассматривается свойство ДИ. Об этом говорит семантический разброс в составе факторов ДИ в определениях, требованиях и методах ОДИ. Во-вторых, существует неопределенность отношений между терминами и понятиями значений показателей достоверности информации (ПДИ). Это проявляется в существовании нескольких типов семантических шкал достоверности информации и значительного количества терминов значений ПДИ, используемых на практике, но не указанных в описаниях семантических шкал. В-третьих, существует неопределённость порядка производства вывода значения ПДИ. Это так потому, что отсутствуют обстоятельные и подробные описания действий для получения значений ПДИ для совокупностей условий и диапазонов конкретных условий.

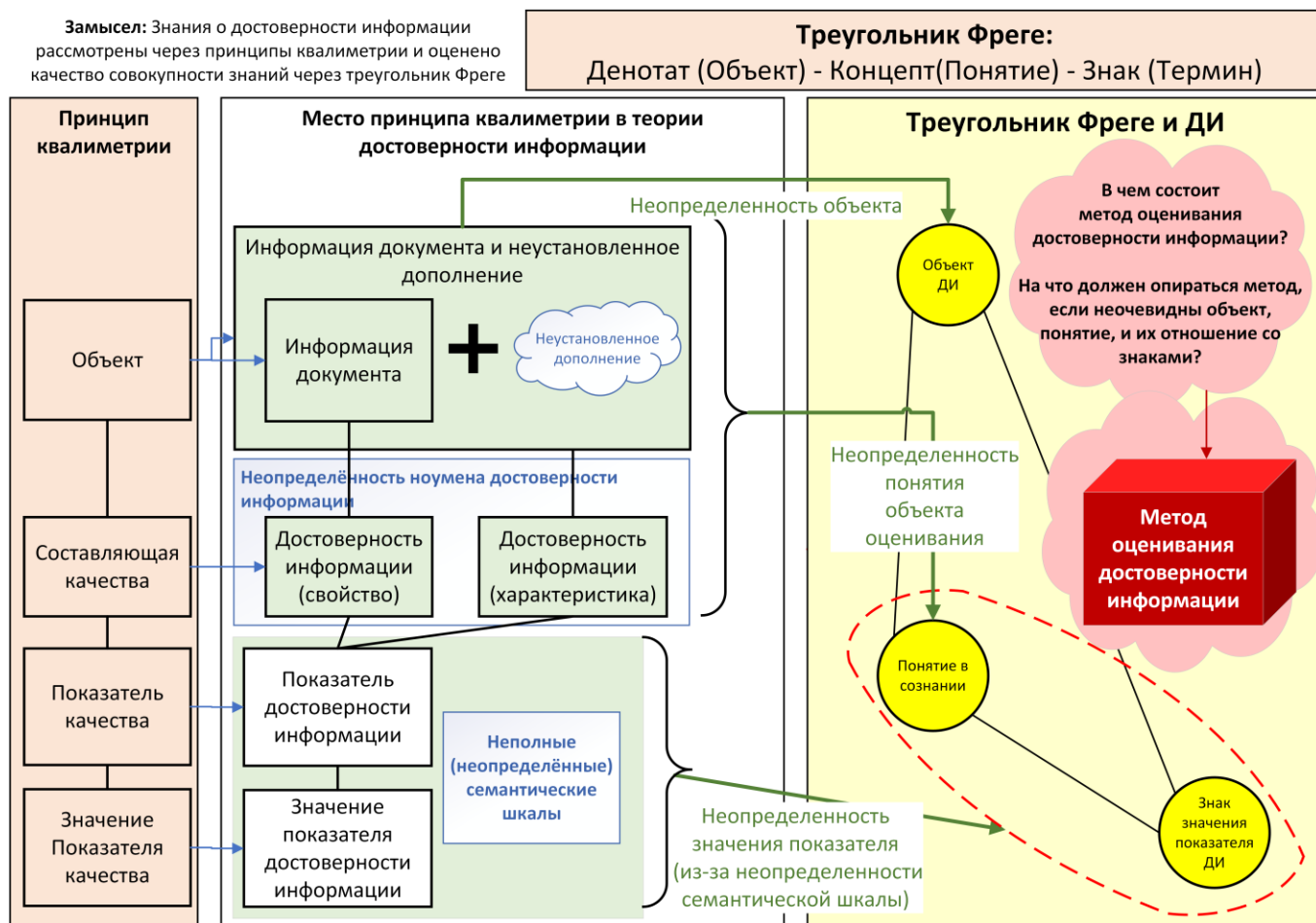


Рис. 1. Взаимосвязи замысла, результатов исследования и выводов

Исследование состояния ОДИ должно охарактеризовать следующее.

1. Обстоятельства, при которых проводится ОДИ и термины, обозначающие объекты, по отношению к которым рассматривается характеристика ДИ (дает характеристику требований к ОДИ от процессов переработки информации);
2. Термины значений ПДИ (предоставляет характеристику кодирования значений ПДИ в теории и практике);
3. Определения ДИ (описывает то, что оценивается);
4. Требования ДИ, выполнение которых учитывается при ОДИ (отвечает на вопрос, на предмет чего оценивается);

5. Порядки действий (методы) для ОДИ (отвечает на вопрос о том, как проводится оценивание).

Необходимыми составляющими характеристик методов, требований и определений ДИ являются факторы ДИ, рассматриваемые при ОДИ. Кроме методов ОДИ необходимо найти и обработать методы оценивания частных факторов ДИ, в отношении которых в публикациях прямо указано на применение их для вывода значений ПДИ. Описание терминов значений ПДИ требует описания семантических шкал, к которым относятся значения ПДИ.

Первичный поиск сведений по вопросам исследования дал лишь два десятка публикаций, содержащих признаки обзора по аспектам ОДИ: определений ДИ, требований ДИ и методов ОДИ.

Обзоров ОДИ, с одной стороны, комплексных и (одновременно) обособленных от других материалов, и, с другой стороны, полностью закрывающих потребность проводимого исследования, нет. Отдельные обзоры по аспектам исследования очень редки, поскольку в большинстве случаев обзоры являются составными вспомогательными частями исследований. Недостаток обзоров привел к необходимости учёта работ, направленных на другие цели, но содержащих обзорную составляющую, описывающую (затрагивающую) аспекты рассматриваемого исследования.

Монография [16] содержит обзор вопросов достоверности и доступности информации информационно-телекоммуникационных системах. Среди прочего приведен лишь один метод ОДИ. Этот метод имеет объектом оценивания

информационные ресурсы в целом, и не может дать оценку достоверности отдельных сообщений. Более того, состав факторов ДИ метода не учитывает фактор "соответствия информации действительности".

Диссертация [17] содержит перечень способов оценивания достоверности результатов переработки данных в комплексах средств автоматизации. Каждый из указанных способов реализует повторное или альтернативное получение результата переработки имеющихся исходных данных и сопоставление полученных результатов, а совпадение результатов (в пределах погрешности, предусмотренной способом) говорит о достоверности результатов переработки. Соответствие информации действительности при этом не рассматривается⁶.

В диссертации [18], посвященной качеству информации, показаны результаты анализа теорий качества информации, включающих частный аспект ОДИ. Приведены известные (на момент публикации) методы ОДИ в некоторых ограниченных условиях и предложены аналитические формулы оценивания (в аспектах семантики и прагматики) достоверности научно-технической информации больших промышленных предприятий.

Монографии [3-5] и [12-13] можно отнести к наиболее содержательным в аспектах исследования. Публикации посвящены информационно-аналитической работе и содержат описания свойств, характеристик информации, методов работы

⁶ Кроме того, метод проверки достоверности, предложенный в диссертации, предполагает только соответствие элементов данных соответствующим справочникам базы данных (в составе технической информационной системы), что являет собой лишь один фактор ДИ из полного состава факторов.

с ними в аспектах организации удовлетворения информационной потребности пользователей информации. Среди прочего излагаются определения, требования, меры достижения достоверности информации, а также подходы, способы и методы оценивания достоверности. Однако подходы и способы упомянутые не обладают подробностью описания пригодной для достижения универсальности ОДИ. Методы ОДИ из монографий, имеющие аналитические выражения (математические формулы) предназначены для оценивания отдельных факторов ДИ.

Статьи [14] и [19] содержат ограниченные обзоры методов ОДИ отдельных групп объектов (источников). [14] содержит обзор процесса верификации достоверности информации СМИ. [19] посвящена оцениванию доверия к экспертам.

Немногочисленность и неполнота (относительно потребности основного исследования) обзоров, а также семантической разброс методов ОДИ (хотя бы в составе факторов) требуют проведения и учёта отдельных упоминаний обзоров определений ДИ.

Специальный отдельный обзор определений приведен в статье [20], которая посвящена изучению терминологического аппарата международных стандартов ИСО с точки зрения определения достоверности информации. Рассматриваются данные в стандартах ИСО определения к терминам «достоверность» и «информация». На основе изучения представленных в различных профильных стандартах ИСО терминов «достоверность» и «информация» выводится термин достоверности информации. Термин (понятие) достоверности информации, по мнению автора,

опирается на три фактора reliability (надежности); authenticity (аутентичности документа); trustworthiness (свойства вызывать доверие).

Выявленное семантическое несоответствие определений ДИ из статьи Гореловой и стандартов (не указанных в статье Гореловой), содержащих определения ДИ и достоверности документов послужило признаком необходимости изучения ноумена⁷ ДИ. Ноумен ДИ описывается со своих ограниченных позиций (философии, эпистемологии, филологии, лингвистики, и журналистики) в диссертациях [21-22]⁸. Первая показывает, что «достоверность относится к числу фундаментальных категорий коммуникации, которые играют значимую роль в организации коммуникативного взаимодействия и изучение которых позволит глубже осмыслить механизмы и принципы коммуникации; вместе с тем концепция достоверности как коммуникативной категории не представляется разработанной» [25] и «является обязательной интердискурсивной категорией, обнаруживаемой в различных типах дискурса, в речевых поступках и жанрах» [25]. Автор прямо говорит: «Достоверность оценивается человеком по явным и не явным признакам лингвистических, паралингвистических признаков и обстоятельств реального мира» [21]. Для лингвистических признаков даны рекомендации интерпретации в самом общем виде. Вторая работа раскрывает специфику категории достоверности в журналистских текстах в теоретическом и практическом аспектах. Специфика

⁷ НОУМЕН (от греч. νοῦμενον) – умопостигаемое в противоположность феномену, т.е. постигаемому чувствами; термин впервые употреблен Платоном. Большой Энциклопедический словарь. 2000.

⁸ В этом абзаце приведены извлечения из источников, сохраняя по возможности словарный состав и стиль источников с целью демонстрации разнообразия лингвистического обеспечения работы с ДИ в различных отраслях науки и практики.

раскрыта [22] через: определение природы достоверности как междисциплинарной категории, в контекстах в философии, эпистемологии, лингвистики, и журналистики; характеристики достоверности как многоаспектной категории, взаимосвязящей от категорий информативности, точности и объективности; демонстрацию показателей достоверности, репрезентированных в журналистских текстах, и соотнесением их со шкалой достоверности; демонстрацию механизмов мониторинг медиа-критических оценок достоверности журналистики; способы оценивания журналистской информации с точки зрения её достоверности.

Необходимой частью обзора работ, предшествующих рассматриваемому исследованию, являются публикации обзоров на английском языке со словом Trustworthiness со смыслами правдивости и доверия (достоинство веры). Общим у этих сведений является то, что обзоры составляют лишь часть соответствующих публикации и размещены в местах статей традиционно называемых Related Works.

Публикация [23] содержит обзор показателей процессов оценивания правдивости данных. В Статье [24] приведен обзор определения правдивости источников информации в интернет. Авторы [7] дали анализ правдивости больших данных (big data). Работа [6] содержит прямое указание на то, что ДИ зависит от доверия потребителя к информации и исследует модель доверия в аспектах доверия к данным и доверия к поставщикам данных. А само исследование учитывает архитектурную схему комплексной системы обеспечения достоверности данных.

Публикация [25] содержит анализ публикаций в описываемом исследовании, направленный на оценивание происхождения, качества информации, и доверия к ней.

Основной результат статьи составляют расчёт меры доверия к информационному объекту и способы доведения до потребителя, повышающие доверие потребителя к информации. Диссертация [26] содержит основательный анализ доверия и достоверности веры к информации Web. Статья [27] излагает краткий обзор источников, описывающих факторы достоверности методов переработки информации. Публикация [28] содержит краткий обзор публикаций об определении меры доверия в инфраструктурах со множеством транзитных узлов.

Ни одна из названных работ не имела целью показать состояние вопроса количественного ОДИ для применения в автоматических интеллектуальных системах (АИС). Вместе с тем, сведения из этих работ использованы, как дополняющие прочие материалы и дающие ответы на частные вопросы.

Целью частного исследования (основные непосредственные результаты, которого излагаются в настоящей статье) является освещение теории и практики ОДИ и обеспечение последующей работы по синтезу метода количественного ОДИ. Задачами исследования являются:

- собрать исходные данные для синтеза требований к методу количественного ОДИ, для чего нужно определить место и роль ДИ в практике потребления информации, способы и методы использования ПДИ, а также способы кодирования значений ПДИ;
- собрать данные об определениях, требованиях и мерах обеспечения ДИ, учёт которых, по мнению авторов публикаций, позволяет адекватно оценивать ДИ;
- собрать данные о методах ОДИ в частных условиях (др. словами методами

определения значений ПДИ);

- сопоставить требования оценивания и имеющиеся методы ОДИ для определения обеспеченности процедур ОДИ методами ОДИ.

Далее (в основной части статьи) по каждому из частных вопросов исследования приводится характеристика основных результатов анализа состояния вопроса и использованных источников (научных публикаций, нормативных документов и стандартов).

Настоящая статья излагает материалы в следующей последовательности. Введение описывает область проведенного обзора ОДИ, как частного исследования в разработке метода количественного ОДИ в АИС (настоящая часть статьи), демонстрирует актуальность автоматического ОДИ, объясняет необходимость проведения обзора и обозначает основные исследовательские вопросы, а также показывает порядок изложения материалов статьи. Вторая часть статьи дает характеристику идеи сбора и анализа сведений о ноумене ДИ и методах её оценивания. Основная часть статьи содержит последовательное изложение частных выводов из анализа и обобщения собранных сведений по основным аспектам исследования ДИ. Основное изложение описывает ситуацию с методами ОДИ. Характеристики места ДИ в процессах работы с информацией, определений ДИ, требований ДИ, представлены выводами из исследования (по причине ограничений формата публикации). Рассмотрение аспектов анализа включало работу с факторами ДИ, раскрывающими содержание определений, требований и методов оценивания ДИ. Отдельно рассматривались представления оценок ДИ в форме ПДИ, практике

кодирования значений ПДИ и организации множеств значений ПДИ в семантические шкалы ПДИ. При этом ПДИ и их значения в совокупности отражают практику применения теорий ДИ, изложенных в определениях, описаниях ноумена ДИ, определениях, описаниях требований и методов оценивания ДИ. Такое сопоставление раскрывает несовершенство (как минимум неполноту и несогласованность) изложения теории ДИ. Четвертая часть своим содержанием направлена на сопоставление и обобщение частных результатов (выводов), содержащихся в подразделах основной части статьи, а также содержит замысел на последующие работы. Завершается статья общими выводами.

1. Материалы и методы

Существенные обстоятельства задачи поиска метода количественного ОДИ в АИС обусловили ряд особенностей проведения сбора и анализа сведений о составляющих метода количественного ОДИ в АИС и проявлениях ноумена ДИ.

В части терминологии. Объектом достоверности является информация. В настоящем исследовании вынужденно одновременно рассматриваются следующие смыслы информации:

информация, как отражения действительности (подход У.Р.Эшби⁹ и Урсула А.Д.¹⁰);

⁹ Эшби У. Р. Введение в кибернетику. М Иностр, лит., 1958 – 432 с.

¹⁰ Урсул, Аркадий Дмитриевич. Отражение и информация [Текст]. - Москва: Мысль, 1973. – 231 с.

информация – знания человека, эпистемологическом и гносеологическом аспектах; информация – сведения и данные представленные в форме документов в традиционном [17] и электронном виде¹¹;

информация – данные и знания, обрабатываемые в вычислительных и телекоммуникационных системах (подход из стандартов¹²);

информация, как средство устранения неопределенности (подход К. Шеннона¹³);

информация – объект семиотики (синтактики, семантики и прагматики¹⁴).

Такая широта трактовки термина информации и многообразие частных терминов информации (сведения, данные, высказывания, суждения, гипотезы, выводы, посылки, следствия, оценки...) объясняется в конечном итоге одной характеристикой – отношением заинтересованного лица (стейкхолдера) информации к самой информации, заключающейся в способности выявить, зарегистрировать,

¹¹ Стандарт отрасли. Система обеспечения информационной безопасности взаимосвязанной сети связи Российской Федерации. Термины и определения, ОСТ 45.127-99, Москва, ЦНИИС, 1999–26с.

¹² Примеры подхода в стандартах: №1 Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Информационно-библиотечная деятельность, библиография. Термины и определения. Издание официальное, ГОСТ 7.0-99, Минск, ИПК Издательство стандартов, 1999 – 28 с.; №2 Информационные технологии Система стандартов по базам данных. Концепции и терминология для концептуальной схемы и информационной базы. Издание официальное, ГОСТ 34.320-96, Минск, ИПК Издательство стандартов, 2001 - 46с.; №3 Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь, ГОСТ Р ИСО 9000–2008 (ISO9000:2005 Quality management systems–Fundamentals and vocabulary (IDT)), Издание официальное, Москва, Стандартинформ, 2009-35с.

¹³ Shannon C. E. A Mathematical Theory of Communication (англ.) // Bell System Technical Journal [англ.]: журнал. — 1948. — Vol. 27. — P. 379—423.

¹⁴ «Понимание текстов на естественном языке включает три уровня интерпретации: синтаксический, семантический и прагматический. Синтаксические процедуры на основе информации... осуществляют грамматический разбор предложений... Семантика связана с выводом значений различных синтаксических составляющих. ... Прагматика пытается соотнести отдельные предложения друг с другом и с непосредственным контекстом в действительности». Искусственный интеллект. — В 3-х кн. Кн.2. Модели и методы: Справочник/ Под ред. Д. А. Пospelova — М.: Радио и связь, 1990.—304 с. (Кн. 2)

задокументировать, использовать для себя или передать кому-то (чему-то) для последующей обработки.

Суть реализованного подхода. Осуществляется рассмотрение информации не вообще, а в части конкретной информации, содержащейся в отдельном документе (традиционном, электронном). Документом при таком рассмотрении может быть абстракция разных форм представления информации. Во-первых, собственно отдельное сообщение (например, частное письмо, заметка в СМИ, деловое письмо между контрагентами). Во-вторых, набор (ряд) сообщений или подборка записей (файлов) в электронном информационном массиве, посвященных одной теме (вопросу). В-третьих, отдельная фраза – изложение отдельного факта из сообщения.

Информация документа рассматривается как информационный продукт¹⁵ и потому к информации применяются идеи квалиметрии¹⁶. К информации предъявляются требования от потребителей и других стейкхолдеров. Информационный продукт описывается и характеризуется через свойства и характеристики, которые выражаются через показатели. Достоверность информации – составляющая качества информации, имеющая один или несколько показателей качества. ПДИ должен иметь допустимое множество значений – домен. И каждое допустимое значение ПДИ имеет какой-то смысл и обусловлено обстоятельствами – факторами и правилами применения/присвоения этого значения

¹⁵ К. Г. Скрипкин, Экономика информационных продуктов и услуг: Учебник. – М., Экономический факультет МГУ имени М.В. Ломоносова, 2019. – 192 с.

¹⁶ Г.Г. Азгальдов, А.В. Костин и В.В. Садовов, Квалиметрия: первоначальные сведения. Справочное пособие с примером для АНО «Агентство стратегических инициатив по продвижению новых проектов»: Учеб. пособие, Москва: Высш. шк., 2010 – 143 с.

показателю. Совокупность возможных значений и описания их смыслов в совокупности дают описание семантических шкал.

Собранные и систематизированные сведения по частям и в совокупности сопоставляются с требуемой моделью знания о ДИ в принципиальном составе «треугольника Фреге». Нужно:

1. установить составы объекта и предмета, соответствующих знаку «достоверность информации» (т.е. *объект*, то на, что обращен взор наблюдателя, оценивающего ДИ);

2. составить описание естественно-языковых конструкций, излагающих суть и значения ДИ (*знаки*);

3. описать образ ДИ в сознании человека вообще и в конкретном контексте (*образ*);

4. выявить принципы манипулирования знаниями человека (*образами*) об *объекте* в терминах *знаков* при оценивании ДИ.

Источники знаний о достоверности информации. Знания о ДИ собирались из научных монографий и статей, монографий, обобщенно описывающих практику работы с информацией и автоматизации информационных процессов, стандартов и нормативных актов, описывающих виды деятельности людей с использованием ДИ. Общий состав насчитывает 239 публикаций, из них в библиографический список статьи включены только необходимые для изложения настоящей статьи.

2. Результаты исследования

2.1. Характеристика методов оценивания достоверности информации

Поиск методов ОДИ имел целью обнаружить метод, учитывающий возможно полный состав факторов ДИ и представляющий результат получения (вычисления или вывода) значений ПДИ в виде числа из диапазона. Такой состав ожиданий обусловлен:

1. назначением метода – применением в вычислительных установках, где числовое представление показателя по сравнению с со строковым приводит к меньшим затратам времени переработки;
2. необходимостью достижения возможной универсальности метода;
3. наличием теоретического задела в части использования числовых (количественных) значений ПДИ;
4. относительной простотой преобразования числового ПДИ, нормированного относительно множества возможных значений, который может быть достаточно просто использован и/или используется потребителями.

Описание методического обеспечения ОДИ составлено с использованием 10 публикаций. Монографии являются наиболее содержательными, в смысле количества методов ОДИ. Наибольшее количество факторов ДИ упоминаются в работах: по защите информации [16] (четыре фактора) и [29] (три фактора) – всего семь факторов; по информационно-аналитической работе [13] (2 метода) и вычислительной техники [30] (2 метода) – всего четыре фактора. Установлено то, что совокупности методов упомянутых в публикациях учитывают различные частные

аспекты и ни один из методов или одна группа методов одной публикации не может претендовать на универсальность в ОДИ.

Некоторые замечания из анализа публикаций. Кроме методов ОДИ в публикациях приводятся подходы и способы. Характерным является следующее. Во-первых, при снижении подробности описаний действий ОДИ происходит замена типа результата с количественного на качественный. Во-вторых, количество рассматриваемых факторов ДИ отдельными способами или подходами невелико (чаще всего один фактор ДИ, в среднем – два).

Анализом методов ОДИ установлено следующее.

1. Описания совокупностей правил, приёмов, норм познания и действия, направленных на получение значения ПДИ характеризуются предоставляемым результатом и обстоятельностью (составом принимаемой во внимание обстановки). Результаты найденных методов ОДИ количественные (12 случаев).

2. Универсальность найденных методов (включая способы и подходы) ОДИ недостаточная. Методы имеют назначением относительно узкие сферы применения, что проявляется учётом малых составов факторов ДИ. В 12 упоминаниях и описаниях методов ОДИ характеристика количества одновременно называемых факторов имеет следующий вид: четыре фактора – один раз; три фактора – один; два фактора – нет; один фактор – 10.

3. Низкая согласованность описаний методов ОДИ в части состава учитываемых факторов ДИ (семантический разброс).

4. Выявлена низкая пригодность описаний методов ОДИ к применению для внедрения в автоматическое ОДИ.

5. Применение ряда методов ОДИ ограничено их назначением или обстоятельствами применения. Например, анализ целостности [43], позволяет оценить только отдельный фактор ДИ, но не ДИ в целом.

6. Большинство методов ОДИ работают с информацией, представленной на синтаксическом уровне (очевидные символы на бумаге, и м.б. не вполне «синтаксические» записи данных в машинных носителях информации и сигналы в каналах связи). Примерами редкого исключения, т.е. оценивания на семантическом и прагматическом уровнях являются способы из работы [18], посвященной исследованию и разработке методов оценивания качества информации.

Непосредственные результаты поиска методов ОДИ показаны в Таблице 2.

Таблица 2.

Характеристика методов оценивания достоверности информации

№№ Год; Источник	Метод	Ограничения назначения; Недостаток относительно реализации в оценивании ДИ в автоматической ИС; количество и состав факторов
1. 1973; [31]	Метод, рассматривающий интенсивность потока ошибок в данных при хранении информации на машинных носителях информации. Расчёт достоверности информации через интенсивности потока ошибок в представлении данных в автоматизированных системах управления. Цитата. Если абсолютную достоверность информации (не имеющую ошибок) принять равной единице, а количество ошибок в информации выразить через вероятность их появления P , то для оценки степени достоверности информации (D) справедливо, в общем виде, выражение $D=1-P$. Следовательно, для оценки степени достоверности информации (D) необходимо вычислить вероятность появления в ней ошибок P , что вполне осуществимо с помощью традиционных статистических методов.	Метод применим только для учета безошибочности при переработке, хранении и передаче информации в комплексах средств автоматизации, т.е. учитывается только программно-технический уровень переработки, хранения и передачи информации; Учёт неполного состава факторов достоверности информации – только синтаксический аспект. Факторов – 1: Безошибочность (в синтаксических представлениях информации)

№№ Год; Источник	Метод	Ограничения назначения; Недостаток относительно реализации в оценивании ДИ в автоматической ИС; количество и состав факторов
2. 1974; [30]	Метод расчёта недостоверности совокупности информации информационной системы по запаздыванию Реферативная выписка. Коэффициент недостоверности по запаздыванию H_p – количественная мера расхождения результата решения задачи P, полученного с учетом всех сообщений, относящихся к её информационной области и находящихся в системе к моменту её решения, с результатом, полученным без учета этих сообщений: $H_p = \frac{v((s_1^{(j)} \cup s_2^{(j)} \cup \dots \cup s_r^{(j)}) \cap s_p^{(j)})}{v(s_p^{(j)})},$ где P – решаемая задача; H_p — количественная мера расхождения результата решения задачи P; V – объем информационной области; S – информационная область; S_p – информационная область задачи P; S_i – информационная область сообщения с индексом i, где i от 1 до r. j – индекс уровней детализации информации: уровень элементарных информационных объектов $\Omega^{(0)}$, уровень записей информационного массива $\Omega^{(1)}$, уровень сегментов массивов $\Omega^{(2)}$, уровень массивов $\Omega^{(3)}$ и, наконец, уровень наборов массивов $\Omega^{(4)}$.	Для анализа при проектировании систем, с заведомой неполнотой доставки сообщений; Механизм сопоставления информационных областей задачи P и сообщений, используемых для задачи P, не показан. Факторов – 1, неполнота из-за несвоевременности предоставления
3. 1974; [30]	Метод расчёта запаздывания поступающих в систему новых сведений Реферативная выписка. Устаревание результата U_p — количественная мера запаздывания поступающих в систему новых сведений, относящихся к информационной области задачи P: $U_p^S = \frac{\sum_{i=1}^r v(s_i^j \cap s_p^j) u(s_i^{(j)}, t)}{\sum_{i=1}^r v(s_i^j \cap s_p^j)},$ где P – решаемая задача; U_p — количественная мера запаздывания поступающих в систему новых сведений, относящихся к информационной области задачи P; j – индекс уровней детализации информации: уровень элементарных информационных объектов $\Omega^{(0)}$, уровень записей информационного массива $\Omega^{(1)}$, уровень сегментов массивов $\Omega^{(2)}$, уровень массивов $\Omega^{(3)}$ и, наконец, уровень наборов массивов $\Omega^{(4)}$. V – объем информационной области; S – информационная область; S_p – информационная область задачи P; S_i – информационная область сообщения с индексом i, где i от 1 до r; t – параметр времени u – функция устаревания сведений информационной области S $u(s_i^{(j)}, t) = t - T(s_i^{(j)}),$ где $T(s_i^{(j)})$ – момент времени поступления сообщения для информационной области S в систему.	Предлагается для анализа при проектировании систем, с устареванием информации сообщений, в источнике прямо указано на влияние устаревания на достоверность; Только для проектирования автоматизированных систем. И оценивается достоверность информации всей автоматизированной системы, но не отдельных документов в конкретный момент времени. Механизм сопоставления информационных областей задачи P и сообщений, используемых для задачи P, не показан. Функция влияния времени на устаревание не раскрыта; Факторов – 1: устаревание (один фактор устаревания и тот не полностью)

№№ Год; Источник	Метод	Ограничения назначения; Недостаток относительно реализации в оценивании ДИ в автоматической ИС; количество и состав факторов
4. 1975; [32]	Достоверность документов ...назначения лежит между двумя ... крайними точками. Если проранжировать по достоверности все виды документов, обращающихся в информационно-поисковой системе, от какой-то положительной величины, меньшей 1, до 1, то получим коэффициент достоверности для каждого вида документов, K_d. Понятие достоверной передачи имеет смысл не для всех сообщений. Очевидно, что для сообщений, определение значения которых может быть воспроизведено потребителем, понятие достоверной передачи теряет смысл. Назовем такие сообщения достоверными и обозначим число достоверных сообщений в документе как t_d, число недостоверных сообщений как $t_{нд}$, общее число сообщений в документе — как t. Тогда мера приближения достоверности реального документа к достоверности идеального документа определится выражением: $Y_1 = (t_d + t_{нд} * K_d)/t.$	Только в отношении научно-технической информации. Только в отношении агрегатов сообщений, но не самих сообщений; Метод дает оценку достоверности информации для набора сообщений, по отношению к составляющим сообщениям не применим. Факторов — 1: достоверность элементов, но она не вычисляется.
5. 1984; [18]	Метод оценивания достоверности ответов на научные теоретические вопросы на семантическом уровне Реферативная выписка. Пусть Достоверность ответа определим: $\delta = X/n,$ где n — есть число элементов в эталоне; X — число элементов, характеризующих достоверность ответа; $X = \sum_{j=1}^n x_j$; $x_j=1$ при присутствии в ответе; $x_j=0$ при отсутствии в ответе.	Педагогика (оценивание ответов на вопрос проверки знания); Фактор наличия информации, и только этого наличия. Элементы ответа заведомо достоверны; Факторов — 1: полнота
6. 2012; [33]	Метод оценивания согласованности копии и оригиналов документов с служебном делопроизводстве Реферативная выписка. В работе для определения критериев оценки достоверности информации, содержащейся в текстовых документах, использованы структурные меры, учитывающие только дискретное строение данного информационного комплекса, в частности, количество содержащихся в нем информационных элементов. Предложено оценивать достоверность с использованием коэффициента схожести: $K_{схож} = \frac{(N_{копия} - N_{изм. копия})}{N_{ориг}}$ где $N_{ориг}$ - информационная емкость (общее число символов) текстового документа, занесенного в базу данных организации после прохождения им всех согласований, подписаний и утверждений ответственными лицами (оригинала); $N_{копия}$ - информационная емкость текстового документа, полученного и отсканированного исполнителем (копия); $N_{изм. копия}$ ~ число информационных элементов (символов) в копии, отличающихся от информационных элементов оригинала.	Делопроизводство – контроль целостности копий документов; Один фактор достоверности информации – схожесть; Факторов – 1: схожесть копии и оригинала

№№ Год; Источник	Метод	Ограничения назначения; Недостаток относительно реализации в оценивании ДИ в автоматической ИС; количество и состав факторов
7. 2015; [13]	Метод оценивания доказательности служебной информации Доказательность специальной информации определяется относительным числом достоверных информационных (идентификационных) признаков, по которым принимается информационное решение. $DSp_{info} = N_d / N_{pir},$ где DSp_{info} – Доказательность специальной информации; N_d – число достоверных информационных (идентификационных) признаков; N_{pir} – общее число информационных (идентификационных) признаков	Не указывает на методы оценивания отдельных признаков; Метод дает оценку достоверности информации для набора признаков, по отношению к составляющим сообщениям неприменим. Факторов – 1: доказательность
8. 2015; [13]	Метод оценивания определенности служебной информации «Однозначным называется информационное решение, предполагающее достоверность полученных оценок не ниже 0.8. При достоверности полученных оценок ниже 0.8 речь идет о неоднозначном информационном решении. Неоднозначное информационное решение предполагает не менее двух возможных вариантов, каждый из которых имеет свою вероятностную оценку. При этом множество вариантов может составлять полную группу событий ($\sum_{i=1}^n P_i = 1$, - жесткий рейтинг, где P_i – достоверность оценки, полученной при решении i – информационной задачи), а может и не составлять ее ($\sum_{i=1}^n P_i > 1$ – мягкий рейтинг).»	Пригодно для использования в технологиях с вероятностными моделями предметных областей. Однако рекомендаций по формированию расчёта вероятности события не показаны; Один фактор – вероятность события, качество исходных составляющих не оценивается. Факторов – 1: однозначность
9. 2015; [29]	Метод рассмотрения реагирования технического состава комплексов средств автоматизации на признаки нарушения безопасности информации в Информационных ресурсах. Здесь только мнение защитников информации. Цитата. Рассмотрим зависимость вероятности достоверной обработки информации $P_{дост.}$ от $\bar{t}_{обр.}$. Параметр $\bar{t}_{обр.}$ имеет физический смысл аналогичный его смыслу для $P_{св.}$ Введем обозначения: $P_{дост.} = P_{дост.стр.} \times P_{дост.стат.}, \quad (7)$ где: $P_{дост.стр.}$ – вероятность достоверной обработки информации по структуре; $P_{дост.стат.}$ – вероятность достоверной обработки информации по статистике. $P_{дост.стр.} = 1 - P_{ош.стр.}; \quad (8)$ $P_{дост.стат.} = 1 - P_{ош.стат.}, \quad (9)$ где: $P_{ош.стр.}$ – вероятность ошибки при обработке информации по структуре; $P_{ош.стат.}$ – вероятность ошибки при обработке информации по статистике. Опишем $P_{ош.стат.}$ ($P_{ош.стр.}$) следующим образом: $P_{ош.стат.} = 1 - \exp\left(-\frac{T_{обр.тр.} - \bar{t}_{обр.}}{T_{обр.тр.}}\right). \quad (10)$ Аналитическое выражение для $P_{ош.стр.}$ будет аналогичное (10); отличие будет заключаться в значениях $\bar{t}_{обр.}$.	Пригодно для оценивания качества систем защиты информации, но не ресурсов; Учитывается оперативность реагирования на нарушения в системах мониторинга защищённости (защиты) информации; Факторов – 3: точность значений; точность структуры; оперативность реагирования

№№ Год; Источник	Метод	Ограничения назначения; Недостаток относительно реализации в оценивании ДИ в автоматической ИС; количество и состав факторов
10. 2015; [16]	Метод расчёта достоверности информационного ресурса в аспектах защиты информации. Реферативная выписка из описания. Показатель достоверности i-го ИР, полученного из j-го источника информации в условиях воздействия на информационный ресурс n дестабилизирующих факторов равен $D_{ij} = S_j (1 - \sum_{l=1}^n p_l^{ДФ} p_l^{ИД}),$ или развёрнутая форма $D_{ij} = S_j (1 - \sum_{l=1}^n p_l^{ДФ} (1 - x_{il}^П x_{il}^Х x_{il}^О)),$ где D – показатель достоверности информационного ресурса; i – индекс информационного ресурса; j – индекс источника информации; S – степень соответствия предметных областей, которая м.б. неинформированность $S=0$, неполная $0<S<1$, полная $S=1$, избыточная информированность $S=1$ источника информации; l – индекс дестабилизирующего фактора; n – количество дестабилизирующих факторов; $ДФ$ – дестабилизирующий фактор; $p_l^{ДФ}$ – относительная частота возникновения l-го ДФ; $p_{il}^{ИД}$ – возможность нарушения достоверности (уничтожение, модификация) i-го информационного ресурса l-м ДФ, которая зависит от качества элементов системы обеспечения достоверности информации; $x_{il}^П, x_{il}^Х, x_{il}^О$ – показатели качества средств защиты соответственно процесса передачи, хранения или обработки i-го информационного ресурса в условиях воздействия l-го ДФ.	В интересах управления ЗИ; Ограниченный состав факторов: информированность, безошибочность и неизменность инф. массивов. Метод не чувствителен к избыточности информации, шуму, а также не учитывает других факторов достоверности информации; Факторов – 4: полнота; неизменность передачи, обработки и хранения
11. 2016; [34]	Метод расчёта соответствия документа эталону Реферативная выписка. Применение относительного эталона в качестве объективного критерия относительного познания позволяет любое познанное свойство (объект) любой природы в рамках данного подхода к трактовке относительности в концепции достоверности выразить математически в объективной величине относительно эталона формулой $Nt [p] = nt * Э[p],$ где $Nt[p]$ – свойство определенной величины – учетно-отчетная информация размерности $[p]$ в момент t; $Э[p]$ – единичный по величине эталон, неизменный общепринятый носитель размерности (идеальная учетно-отчетная информация); $nt = Nt[p] / Э[p]$ – число или коэффициент относительности числовой характеристики объекта (свойства фактических учетно-отчетных данных) к его единичной части-эталону в момент t, коэффициент достоверности учетно-отчетной информации.	Идея снижения достоверности по причине устаревания. Пригодно для теоретических моделей или случаев с эталонным состоянием, что возможно не всегда; Абстрактный метод сравнения текущего и эталонного состояния; Не полный учёт фактора устаревания. Нет описания перехода от метода к универсальной методике наполненной правилами интерпретации признаков старения; Факторов – 1: соответствие эталону в аспекте устаревания

№№ Год; Источник	Метод	Ограничения назначения; Недостаток относительно реализации в оценивании ДИ в автоматической ИС; количество и состав факторов
12. 2018; [35]	Метод расчёта соответствия документа эталону Цитата: «Показатель достоверности отдельно взятой характеристики кадастровой информации выражается либо достоверностью, либо недостоверностью. Достоверность кадастровой информации по видам предлагается определять с использованием показателя, который рассчитывается с использованием формулы $P=(1-K_n/K)*100\%,$ где K_n – количество ошибок определенного вида кадастровой информации; K – общее количество значений характеристики определенного вида кадастровой информации в ЕГРН. Идеальное значение показателя достоверности определенного вида информации составляет 100%.»	Согласованность данных информационных массивов; Один отдельный фактор ДИ. Нет полноты оценивания и оценки. Факторов – 1: безошибочность, т.е. наличие проверяемого значения в справочнике(-ах)

Существует семантический разброс в методах ОДИ. Всего в описаниях методов

ОДИ упоминаются 16 факторов, и один из них (полнота) упоминается дважды¹⁷.

В составе факторов ДИ в методах:

1. безошибочность (в синтаксических представлениях информации);
2. безошибочность, (наличие проверяемого значения в справочнике(-ах));
3. доказательность;
4. достоверность элементов;
5. неизменность при обработке;
6. неизменность при передаче;
7. неизменность при хранении;
- 8) неполнота из-за несвоевременности предоставления;
9. однозначность;
10. оперативность реагирования обслуживающего персонала;

¹⁷ В общем составе 44 подходов, способов и методов всего факторы упоминаются также (50 формулировок факторов). Четыре фактора упоминаются два и четыре раза: согласованность внешняя – 4; надежность источника – 2; полнота – 2; согласованность внутренняя – 2.

11. полнота (упоминается дважды);
12. соответствие эталону в аспекте устаревания;
13. схожесть копии и оригинала;
14. точность значений;
15. точность структуры;
16. устаревание (один фактор устаревания и тот не полностью – неполнота из-за несвоевременности предоставления).

Выводы о методах ОДИ. Порядки действий ОДИ немногочисленны, семантически слабо согласованы и не универсальны. В большинстве случаев порядки действий описываются в виде подходов (14), способов (18), и методов оценивания (12). Подходы и способы требуют развития до методов, без этого они не вполне пригодны. 40% найденных подходов, способов и методов ОДИ предполагают получение качественных результатов. Некоторые подходы и способы ОДИ дают результаты на порядковых шкалах, и потому не пригодны для непосредственного оценивания информации единичных (отдельных, обособленных) документов. Методы ОДИ имеют аналитические выражения для вычисления или вывода значений ПДИ. Однако каждый из найденных методов ОДИ имеет узкую область назначений и ограниченный состав факторов ДИ. В отдельных случаях ОДИ осуществляется с использованием лишь одного фактора. В совокупности подходы, способы и методов характеризуются семантическим разбросом. Немногочисленность методов ОДИ определяет вывод о недостаточной определенности действий ОДИ (каковы действия оценивания?).

2.2. Выводы из исследования достоверности информации в части востребованности, определений, требований и её показателей

Ситуация с методами оценивания ДИ, а именно отсутствие универсального метода ОДИ, семантический разброс отдельных методов ОДИ обусловили необходимость исследования:

использования и учета достоверности информации в практике,
определений ДИ,
требований ДИ и
показателей ДИ, включая семантические шкалы (домены).

Из-за ограничений формата публикации описание публикаций, содержащих исходные сведения по названным аспектам, сведения из них вынужденно опущены и приведены только выводы.

О месте достоверности в практике. Достоверность информации важная и необходимая составляющая качества информации. ДИ рассматривается в разных публикациях как свойство или характеристика. Это обуславливает неопределенность ноумена ДИ. Достоверность применяется по отношению к информации различных документов и их совокупностей на каждом из этапов жизненного цикла информации, а сама информация, рассматриваемая в аспектах достоверности, относиться к каждому этапу уточненного цикла функционирования организаций. Это обуславливает многообразие условий и форм проведения ОДИ, что обуславливает расширенные требования универсальности метода ОДИ.

Об определениях ДИ. Определения ДИ кажутся многочисленными. Однако они являются неполными, так как каждое в отдельности не вполне раскрывает назначение ДИ, её ноумен, и состав факторов ДИ (а потому не вполне понятен объект и предмет оценивания достоверности информации. Что ещё кроме самой информации рассматривается для определения её достоверности?). В совокупности определения достоверности информации характеризуются значительным семантическим разбросом. Семантический разброс и неполнота определений ДИ обуславливают неопределенность результата ОДИ и неопределенность объекта и предмета ОДИ.

Вместе с тем, существует практика использования описаний достоверности информации. Описания ДИ зачастую не только дополняют, но и в некоторых публикациях заменяют определения ДИ. Описания ДИ, как и определения, многочисленны и, также как характеризуются большим семантическим разбросом. Описания ДИ являются отражением практики и частью теории ДИ, которые могут быть полезны для синтеза методов количественного ОДИ.

О требованиях ДИ. Требования ДИ малочисленны. Формулировки требований ДИ оперируют ограниченным составом факторов. В совокупности требования ДИ характеризуются семантическим разбросом. Характерной чертой требований ДИ является относительно слабая выявленность и формализованность. ОДИ в части требований обеспечено слабо, существует неопределённость в части критериев ОДИ (что является предметом оценивания, каковы признаки и пороговые значения?).

Результаты ОДИ формальными и экспертными методами представляются ПДИ. ПДИ могут быть общими и частными. Общие ПДИ имеют всего пять вариантов:

степень, уровень, коэффициент, показатель достоверности и просто «достоверность». Кроме того, возможны формулировки с логикой от обратного, например, «степень недостоверности». ПДИ используются совместно с доменами, которые классифицируются по трем основаниям, имеющим от двух до четырёх значений. Смыслы значений из доменов присваиваются по логике прикладного правила (критерия) ОДИ (в частном случае, основного фактора или группы основных факторов). Частные ПДИ отражают частные факторы, которые только лишь в части касающейся влияют на общие ПДИ.

О значениях ПДИ. Существует многочисленная практика использования лингвистических значений для ПДИ, что обуславливает сложности преобразования качественных (лингвистических, вербальных и нечётких) значений в числовые для использования в расчётах. Универсальных правил интерпретации качественных значений не найдено, их нужно искать или составлять для конкретных случаев.

О шкалах и доменах ПДИ. Существование практики использования значений ПДИ вне шкал (доменов) указывает на неполноту теоретических положений в части ПДИ. Требуются дополнительные указания об интерпретации значений ПДИ неуказанных и неописанных в шкалах показателей достоверности. Неполнота описаний семантических шкал (доменов) ПДИ и их интерпретации обуславливают неопределенность действий по выбору значений для вычисляемого (или выводимого) значений ПДИ, а также использованию имеющегося значений ПДИ при применении его по назначению.

3. Обсуждение полученных результатов и сопоставление этих результатов с ранее известными

Каждый из теоретических аспектов ДИ (определения, требования и методы) характеризуются семантическим разбросом. Наличие семантического разброса в определениях и требованиях ДИ отчасти объясняет семантический разброс в методах ОДИ и косвенно подтверждает адекватность полученных результатов поиска методов ОДИ. Вместе с тем, состав формулировок факторов ДИ в совокупностях определений, требований и методов попарно и в общем мало пересекается. Применение синтаксической предобработки (нормализации и токенизации) помогает слабо. Семантический разброс сохраняется. «Механическое сопряжение» имеющихся определений, требований и методов оценивания в единую технологию ОДИ отдельных документов недоступно. Необходим другой подход.

Характерной чертой оценивания ДИ является существование публикаций, содержащих требования и упоминания требований ДИ, но не имеющих определений ДИ. Это обнаруживает то, что ноумен ДИ для некоторых авторов (специалистов в своих предметных областях) является очевидным и потому не нуждающимся в выявлении и формализации. Такое отношение к ДИ указывает на необходимость целенаправленных действий для описания ОДИ в конкретных условиях.

Процедура количественного ОДИ характеризуется следующим.

1. Множественностью типов объектов ОДИ.

2. Множественностью типовых условий, в которых должно проводиться оценивание информации.

3. Неопределённостью процедуры. Последняя обусловлена:

неопределенностью состава объекта и предмета оценивания, т.е. факторов ДИ (из-за одновременного наличия семантического разброса в определениях и описаниях ноумена ДИ, требованиях и описаниях требования ДИ и методов ОДИ);

неопределённостью порядка получения (вычисления / вывода) значений ПДИ;

неопределенностью порядка действий перевода логических и лингвистических показателей факторов достоверности в числовые показатели;

разнообразием значений ПДИ и способов кодирования значений ПДИ, и одновременно отсутствием однозначных универсальных правил выбора значений ПДИ.

Результаты поиска готового универсального метода ОДИ и получения оценки состояния теории оценивания ДИ, излагаемые в настоящей статье, характеризуются следующим.

Собранные и обработанные публикации относятся к рецензируемым (научные монографии и статьи), и авторитетным (нормативные акты, стандарты и некоторые не рецензируемые монографии, но цитируемые в научных монографиях). Общая численность отработанных в исследовании публикации с упоминаниями ДИ – 239. Из них только часть упомянуты при подготовке настоящей статьи. Решение о достаточности полученного состава публикаций принималось по принципу достаточной индукции, а признаком остановки поиска являлось прекращение прироста основных показателей поиска: количества типовых по своей сути определений, требований, показателей, семантических шкал показателей и методов

оценивания. В поиске и анализе возникла ситуация получения фраз с дополнительными синтаксическими формами изложения уже известных (из других источников) семантических форм предметов поиска (в основном факторов).

Качество полученных частных и обобщающих выводов обеспечивается полнотой отработки источников и учета аспектов анализа, подтверждается логической согласованностью формы и структуры содержания частных выводов, сделанных для разных аспектов анализа теории и практики ноумена ДИ и оценивания ДИ (в частности, семантический разброс, неявность составляющих, умолчание обстоятельств оценивания ДИ).

Выводы о недостатках в содержании определений ДИ и её оценивания для автоматизации переработки согласуются с работами о ДИ, проводимыми в экономике (управление и аудит) [35], бухгалтерском учёте, журналистике [22], лингвистике, филологии [21] и технике [36]. Некоторые частные выводы настоящего исследования согласуются с другими исследованиями, не вошедшими исходную базу публикаций настоящего исследования¹⁸.

Выводы

Качество полученных результатов настоящего исследования обеспечивает их пригодность для уверенного использования при синтезе метода количественного ОДИ в АИС.

¹⁸ Например, Chang, Elizabeth. Trust and reputation for service-oriented environments: technologies for building business intelligence and consumer confidence / Elizabeth Chang, Tharam Dillon, Farookh K. Hussain. - Chichester, West Sussex: Wiley, cop. 2006. - XIX, 349 с. и Петровская О.В. Принцип достоверности в информационном праве: дис. – М.: дис. ... канд. юрид. наук, 2021.

Исходя из полученного представления о теоретических положениях ОДИ, для синтеза метода количественного ОДИ в АИС необходимо решить ряд частных вопросов. В частности: определить ноумен ДИ (суть и условия существования); найти метод формирования конкретного содержания объекта и предмета ДИ (что рассматривается при ОДИ отдельного документа); найти метод сбора и обработки данных согласно содержанию объекта и предмета ДИ документа; определить принципиальный состав архитектуры АИС, реализующей ОДИ, включая модели документов, ДИ документов, а также модели информационного дополнения, обеспечивающего ОДИ документов. Последующие этапы исследования будут иметь частными целями разрешение этих вопросов.

Таким образом, в частном исследовании теоретических положений об оценивании ДИ получены решения задач:

- о сборе и обработке данных с учетом места и роли ДИ в практике потребления информации, способах и методах использования ПДИ, а также способах кодирования значений ПДИ;

- об определениях, требованиях и мерах обеспечения ДИ, учёт которых, по мнению авторов исходных публикаций, позволяет адекватно оценивать ДИ;

- о методах определения значений ПДИ, т.е. методах оценивания ДИ.

Кроме того, решена задача сопоставления требований к методу ОДИ и имеющихся методов ОДИ для определения методической обеспеченности процедур ОДИ и получены:

- обоснованное представление о теоретических положениях ОДИ;

оценка текущего состояния теории ДИ и проблемные вопросы относительно количественного ОДИ в АИС;

формулировки направлений научных работ, предназначенных для решения задачи синтеза метода количественного ОДИ в автоматических интеллектуальных системах;

существенная часть информационного обеспечения (эмпирических данных) синтеза метода количественного ОДИ в автоматических интеллектуальных системах.

Список источников

1. Э.А. Смирнов, Разработка управленческих решений: Учебник для вузов, Москва: ЮНИТИДАНА, 2002 – 271 с.
2. А.В. Зобнин, Информационно-аналитическая работа в государственном и муниципальном управлении, Москва: Инфра-М, 2015 – 120 с.
3. В. Плэтт, Информационная работа стратегической разведки. Основные принципы, Москва: Издательство иностранной литературы, 1958 – 344 с.
4. Ю.В. Курносов и П.Ю. Конотопов, Аналитика, Москва: РУСАКИ, 2004 – 512 с.
5. И.М. Лёвкин, Теория и практика информационно-аналитической работы, Москва: Институт повышения квалификации руководящих работников и специалистов топливно-энергетического комплекса, 2011 – 389 с.
6. Bertino, Elisa & Dai, Chenyun & Kantarcioglu, Murat. (2009). The Challenge of Assuring Data Trustworthiness. Cyber Center Publications. 10.1007/978-3-642-00887-0_2.

7. Moutassem, Benabderrahmane & Djafri, Laouni & Gafour, Abdel-Kader. (2022). Big Data Veracity: Methods and challenges, The 2nd Conference of Artificial Intelligence and Its Applications, 2022, https://www.researchgate.net/publication/361723024_Big_Data_Veracity_Methods_and_challenges_benabderrahmane_MOUTASSEM_laouni_DJAFRI_Abel-Kader_GAAFOUR/citations
8. Е.П. Минаков, А.Е. Привалов, П.Ю. Бугайченко Метод оценивания характеристик цифровых моделей киберфизических систем на основе множественного регрессионного анализа результатов их применения // Труды МАИ. 2023. № 131. DOI: 10.34759/trd-2023-131-19
9. А.С. Букирёв Способ диагностирования комплекса бортового оборудования воздушных судов на основе машинного обучения // Труды МАИ. 2023. № 133. URL: <https://trudymai.ru/published.php?ID=177672>
10. Т.А. Башарина, Д.П.Шматов, С.Е. Глебов, И.В. Акользин Исследование струйно-центробежной форсунки спринклерной системы атомной электростанции методом вычислительного эксперимента на основе математической модели с учетом дисперсности среды // Труды МАИ. 2023. № 132. URL: <https://trudymai.ru/published.php?ID=176844>
11. В.А. Богачев, Н.А. Маркачев, Ю.А. Петров, М.Н. Роцин, Д.В.Сергеев, А.О. Штокал Износостойкие и антифрикционные материалы и покрытия, применяемые в узлах трения элементов конструкций космических аппаратов производства АО «НПО Лавочкина // Труды МАИ. 2023. № 132. URL: <https://trudymai.ru/published.php?ID=176841>

12. И.Н. Кузнецов, ИНФОРМАЦИЯ: сбор, защита, анализ. Учебник по информационно-аналитической работе, Москва: Яуза, 2001 – 318 с.
13. И.М. Левкин, С.Ю. Микадзе Добывание и обработка информации в деловой разведке. – СПб: Университет ИТМО, 2015. – 460 с.
14. Nazri, K.M. & Kamalrudin, Massila & Zaki, Ahmad & Sidek, Safiah. (2016). Verification on the trustworthiness of information: A study. Journal of Theoretical and Applied Information Technology. 92(1):72-80.
15. М.В. Кирсанова, Современное делопроизводство: Учеб. пособие. – 3-е изд. – М.: ИНФРА-М; Новосибирск: Сибирское соглашение, 2003. – 304 с.
16. М.Ю. Монахов [и др.], Модели обеспечения достоверности и доступности информации в информационно-телекоммуникационных системах: монография, Владим. гос. ун-т им. А.Г. и Н.Г. Столетовых.-Владимир: Изд-во ВлГУ, 2015.-208с.
17. М.А. Савкин Определение достоверности информации БД муниципальных АСУ, 2000, Москва, диссертация кандидата технических наук, Автоматизированные системы управления. - Москва, 2000. - 137 с.
18. А.И. Афоничкин Исследование и разработка методов оценки качества информации, диссертация кандидата технических наук, Казань, 1984. – 249 с.
19. Primiero, Giuseppe & Ceolin, Davide & Doneda, F.. (2023). A computational model for assessing experts' trustworthiness. Journal of Experimental & Theoretical Artificial Intelligence. 1-32. 10.1080/0952813X.2023.2183272.

20. С.А. Горелова, Концепция достоверности информации и ее отражение в международных стандартах ИСО=The concept of information reliability and its reflection in the international ISO standards/ С.А.Горелова // Управление документацией: прошлое, настоящее, будущее= records management: past, present, future: материалы VI международной научно-практической конференции, посвященной памяти профессора Т.В. Кузнецовой, Москва, РГГУ, 24-25 ноября 2021 г.. - Москва: Термика.ру, 2022. - С. 388-395. с.
21. Н.Н. Панченко Достоверность как коммуникационная категория, диссертация на соискание степени доктора наук, Волгоград, 2010, - 400 с.
22. А.В. Белоедова Категория достоверности в современных журналистских текстах (теоретический и практический аспекты), диссертация кандидата филологических наук, - Белгород, 2017, - 246 с.
23. Assiri, Fatmah. (2020). Methods for Assessing, Predicting, and Improving Data Veracity: A survey. ADCAIJ: Advances in Distributed Computing and Artificial Intelligence Journal. 9. 5-30. 10.14201/ADCAIJ202094530.
24. Lozano, Marianela & Brynielsson, Joel & Franke, Ulrik & Rosell, Magnus & Tjornhammar, Edward & Varga, Stefan & Vlassov, Vladimir. (2019). Veracity assessment of online data. Decision Support Systems. 129. 113132. 10.1016/j.dss.2019.113132.
25. Nurse, Jason & Agrafiotis, Ioannis & Goldsmith, Michael & Creese, Sadie & Lamberts, Koen. (2014). Two sides of the coin: measuring and communicating the trustworthiness of online information. Journal of Trust Management. 1. 5. 10.1186/2196-064X-1-5.

26. University of Southampton. Faculty of physical sciences and engineering. Electronics and Computer Science. Trustworthiness of Web Information Evaluation Framework by Jarutas Pattanaphanchai. Thesis for the degree of Doctor of Philosophy. July 2014
27. Sikolia, David, David P. Biros, Marlys J. Mason and Mark D. Weiser. "Trustworthiness of Grounded Theory Methodology Research in Information Systems." (2013).
28. Wang, Xinlei & Govindan, Kannan & Mohapatra, Prasant. (2010). Provenance-Based Information Trustworthiness Evaluation in Multi-Hop Networks. GLOBECOM - IEEE Global Telecommunications Conference. 1-5. 10.1109/GLOCOM.2010.5684158.
29. Д. Н. Марков, «Подход к сравнению показателей оперативности и достоверности мониторинга состояния защиты информации на объектах» // Вопросы защиты информации, № 3, pp. 91-96, 2015.
30. В.Н. Афанасьев, Л.Б. Владимиров Об одном частном критерии оценки эффективности АИС. - Управляющие системы и машины, 1974, №4, С.22-25.
31. В.С. Синавина, Оценка качества функционирования АСУ, Москва: Экономика, 1973.
32. Л.К. Калишевская, О ценности документальной информации/ Л.К. Калишевская, Н.А.Фенина//НТИ.Сер.2.Информационные процессы и системы.1975.- №4.-С.3-9.
33. А.В. Кузнецов Автоматизация контроля достоверности информации в документах на бумажных носителях: диссертация ... кандидата технических наук,

Орел, 2012, - 198 с.

34. Т.А. Рудакова Оценка достоверности учетно-отчетной информации: инструментарий и его основные компоненты // Международный бухгалтерский учет. 2016. №6 (396). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/otsenka-dostovernosti-uchetno-otchetnoy-informatsiiinstrumentariy-i-ego-osnovnye-komponenty> (дата обращения: 30.06.2024).

35. М.П. Дорош Разработка методики повышения достоверности кадастровой информации в Едином государственном реестре недвижимости: диссертация кандидата технических наук, Новосибирск, 2018. - 147 с.

36. В.В. Глуздовский Повышение качества и достоверности обработки скважинной геофизической информации на основе аппроксимации, суммирования и операционно-вероятностного моделирования: диссертация доктора физико-математических наук, - Тверь, 1991, - 224 с.

References

1. E.A. Smirnov, Development of management decisions: Textbook for universities, Moscow: UNITIDANA, 2002 - 271 p.
2. A.V. Zobnin, Information and analytical work in state and municipal management, Moscow: Infra-M, 2015 - 120 p.
3. V. Platt, Information work of strategic intelligence. Basic principles, Moscow: Izdatelstvo Foreign Literature, 1958 - 344 p.
4. Y.V. Kurnosov and P.Y. Konotopov, Analytica, Moscow: RUSAKI, 2004 - 512 p.
5. I.M. Lyovkin, Theory and Practice of Information and Analytical Work, Moscow:

Institute for Advanced Training of Leaders and Specialists of Fuel and Energy Complex, 2011 - 389 p.

6. Bertino, Elisa & Dai, Chenyun & Kantarcioglu, Murat. (2009). The Challenge of Assuring Data Trustworthiness. Cyber Center Publications. 10.1007/978-3-642-00887-0_2.

7. Moutassem, Benabderrahmane & Djafri, Laouni & Gafour, Abdel-Kader. (2022). Big Data Veracity: Methods and challenges, The 2nd Conference of Artificial Intelligence and Its Applications, 2022, https://www.researchgate.net/publication/361723024_Big_Data_Veracity_Methods_and_challenges_benabderrahmane_MOUTASSEM_laouni_DJAFRI_Abel-Kader_GAAFOUR/citations

8. E.P. Minakov; A.E. Privalov; P.Yu. Bugaichenko Method of the estimation of the characteristics of the digital models of the cyber-physical systems on the basis of the multiple regression analysis of the results of their application (in Russian) // Proc. of MAI. 2023. № 131. DOI: 10.34759/trd-2023-131-19

9. A.S. Bukiryov Method of diagnostics of the aircraft onboard equipment complex on the basis of the machine learning (in Russian) // Proc. of MAI. 2023. № 133. URL: <https://trudymai.ru/published.php?ID=177672>

10. T.A. Basharina; D.P. Shmatov; S.E. Glebov; I.V. Akolzin Investigation of a jet-centrifugal nozzle of a sprinkler system of a nuclear power plant by a computational experiment on the basis of a mathematical model taking into account the dispersion of the medium (in Russian) // Proceedings of MAI. 2023. №132. URL: <https://trudymai.ru/published.php?ID=176844>

11. V.A. Bogachev; N.A. Markachev; Yu.A. Petrov; M.N. Roshchin; D.V. Sergeev;

A.O. Shtokal Wear-resistant and antifriction materials and coatings used in the friction units of the spacecraft structural elements produced by NPO Lavochkin JSC // Proceedings of MAI. 2023. № 132. URL: <https://trudymai.ru/published.php?ID=176841>

12. I.N. Kuznetsov, INFORMATION: Collection, Protection, Analysis. Textbook on information-analytical work, Moscow: Yauza, 2001 - 318 p.

13. I.M. Levkin, S.Y. Mikadze Extraction and processing of information in business intelligence. - SPb: ITMO University, 2015. - 460 c.

14. Nazri, K.M. & Kamalrudin, Massila & Zaki, Ahmad & Sidek, Safiah. (2016). Verification on the trustworthiness of information: A study. Journal of Theoretical and Applied Information Technology. 92(1):72-80.

15. M.V. Kirsanova, Modern office management: Study guide. - 3rd ed. - M.: INFRA-M; Novosibirsk: Sibirskoe Accord, 2003. - 304 c.

16. M.Y. Monakhov [et al], Models for ensuring the reliability and availability of information in information and telecommunication systems: a monograph, Vladimir Gos. Univ. of Russia. A.G. and N.G. Stoletov.-Vladimir: Izd. vlsu,2015.-208c.

17. Savkin M. A., Determination of reliability of information of DB of municipal ACS, 2000, Moscow, dissertation of candidate of technical sciences, Automated control systems. - Moscow, 2000. - 137 c.

18. A.I. Afonichkin Research and development of methods of information quality assessment, Dissertation of Candidate of Technical Sciences, Kazan, 1984. - 249 c.

19. Primiero, Giuseppe & Ceolin, Davide & Doneda, F.. (2023). A computational model for assessing experts' trustworthiness. Journal of Experimental & Theoretical Artificial

Intelligence. 1-32. 10.1080/0952813X.2023.2183272.

20. S.A. Gorelova The concept of information reliability and its reflection in the international ISO standards=The concept of information reliability and its reflection in the international ISO standards/ S.A.Gorelova // Document management: past, present, future=records management: past, present, future: proceedings of the VI international scientific-practical conference in memory of Professor T.V. Kuznetsova, Moscow, RSUHU, November 24-25, 20

21. N.N. Panchenko Credibility as a communication category, dissertation for the degree of doctor of sciences, Volgograd, 2010, - 400 p.

22. A.V. Beloedova The category of reliability in modern journalistic texts (theoretical and practical aspects), dissertation of candidate of philological sciences, - Belgorod, 2017, - 246 p.

23. Assiri, Fatmah (2020). Methods for Assessing, Predicting, and Improving Data Veracity: A survey. ADCAIJ: Advances in Distributed Computing and Artificial Intelligence Journal. 9. 5-30. 10.14201/ADCAIJ202094530.

24. Lozano, Marianela & Brynielsson, Joel & Franke, Ulrik & Rosell, Magnus & Tjörnhammar, Edward & Varga, Stefan & Vlassov, Vladimir. (2019). Veracity assessment of online data. Decision Support Systems. 129. 113132. 10.1016/j.dss.2019.113132.

25. Nurse, Jason & Agrafiotis, Ioannis & Goldsmith, Michael & Creese, Sadie & Lamberts, Koen. (2014). Two sides of the coin: measuring and communicating the trustworthiness of online information. Journal of Trust Management. 1. 5. 10.1186/2196-064X-1-5.

26. University of Southampton. Faculty of physical sciences and engineering. Electro-nics

and Computer Science. Trustworthiness of Web Information Evaluation Framework by Jarutas Pattanaphanchai. Thesis for the degree of Doctor of Philosophy. July 2014

27. Sikolia, David, David P. Biros, Marlys J. Mason and Mark D. Weiser. "Trustworthiness of Grounded Theory Methodology Research in Information Systems." (2013).

28. Wang, Xinlei & Govindan, Kannan & Mohapatra, Prasant. (2010). Provenance-Based Information Trustworthiness Evaluation in Multi-Hop Networks. GLOBECOM - IEEE Global Telecommunications Conference. 1-5. 10.1109/GLOCOM.2010.5684158.

29. D. N. Markov "An Approach to the Comparison of Operability and Trustworthiness Indicators for Monitoring the State of Information Protection at Facilities" // Information Protection Issues, No. 3, pp. 91-96, 2015.

30. V.N. Afanasyev, L.B. Vladimirov About one private criterion of AIS efficiency estimation. - Control Systems and Machines, 1974, No.4, P.22-25.

31. V.S. Sinavina, Estimation of the quality of ACS functioning, Moscow: Ekonomika, 1973.

32. L.K. Kalishevskaya About the value of documentary information/ L.K. Kalishev-skaya, N.A. Fenina//STI.Ser.2. Information processes and systems.1975, №4.-S.3-9.

33. A.V. Kuznetsov Automation of information reliability control in documents on paper carriers: dissertation... Candidate of Technical Sciences, Orel, 2012, - 198 p.

34. T.A. Rudakova Estimation of reliability of accounting and reporting information: toolkit and its main components // International Accounting. 2016. №6 (396). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/otsenka-dostovernosti-uchetno-otchetnoy-informatsiiinstrumentariy-i-ego-osnovnye-komponenty> (date of circulation: 30.06.2024).

35. M.P. Dorosh Development of a methodology to improve the reliability of cadastral information in the Unified State Register of Real Estate: dissertation of candidate of technical sciences, Novosibirsk, 2018. - 147 c.

36. V.V. Gluzdovsky, Improving the quality and reliability of borehole geophysical information processing on the basis of approximation, summation and operational-probabilistic modeling: dissertation of Doctor of Physical and Mathematical Sciences, - Tver, 1991, - 224 p.