

РАЗВИТИЕ ИНФОЛОГИИ

Раев Вячеслав Константинович¹,*д-р техн. наук, профессор,**e-mail: vkr3708@gmail.com,*¹*Институт информационных технологий МИРЭА –
Российский технологический университет, г. Москва, Россия*

Статья исследует состояние и развитие инфологии, представляющей науку об информации как явлении во всех видах деятельности общества. В качестве ключевой задачи инфологии рассматривается обучение людей наиболее продуктивной работе с информацией. Выделяется базовая триада инфологии, на которой строятся все рассуждения. Базовая триада включает информационное поле, информационные объекты, информационные единицы. Информационное поле является отражением реального мира и связывает в единую модель разрозненные информационные объекты. В информационном поле выделяются инфологические категории, которые возникают при решении научных, инженерных и образовательных задач. Информационный объект – это обобщенное понятие, которое включает информационные модели, информационные ситуации, информационные конструкции, информационные метамодели. Информационные единицы представляются как неделимые элементы информационного объекта и информационного поля. Они позволяют осуществлять структуризацию информационных объектов и формировать информационное описание картины мира. Рассматриваются ситуации семантического разрыва в информационном поле в следствии применения противоречивых категорий в отображении исследуемых объектов или возникновении новых объектов реального мира. Раскрываются концептуальные основы инфологии в устранении семантических разрывов. В целом статья направлена на систематизацию базовых понятий и категорий инфологии как науки и как практики в динамично развивающейся сфере информационной деятельности.

Ключевые слова: информатика, инфология, инфологические категории, инфологическая триада, семантические разрывы

DEVELOPMENT OF INFOLOGY

Raev V.K.¹,*doctor of technical sciences, professor,**e-mail vkr3708@gmail.com,*¹*Institute of Information Technologies. MIREA – Russian Technologies University, Moscow, Russia*

The state and development of infology, which represents the science of information as a phenomenon in all types of society activities is considered in the article. The key issue of infology is people training in working with information in the most productive way. The basic triad of infology is highlighted, on which all reasoning is built. The basic triad includes an information field, information objects, information units. The information field is a reflection of the real world and connects disparate information objects into a single model. Infological categories are highlighted within the information field, which emerge when solving scientific, engineering and educational problems. An information object is a generalized concept that includes information models, information situations, information constructions, information metamodels. Information units are represented as indivisible elements of an information object and an information field. They allow us to conduct the structuring of information objects and form an information description of the world view. The situations of a semantic gap in the information field as a result of the implementation of contradictory categories in the display of the objects under study or the emergence of new objects of the real world are considered. The conceptual foundations of infology in the elimination of semantic gaps are revealed. In general, the aim of the article is systematization of the basic concepts and categories of ontology as a science and as practice within a rapidly developing field of information activity.

Keywords: informatics, infology, infological categories, infological triad, semantic gaps

DOI 10.21777/2500-2112-2021-4-61-69

Введение

Проблема инфологии как науки об информации существует в условиях, отличающихся от тех, в которых появилась теория информации или математическая теория коммуникации [1]. Именно новые условия развития наук об информации задают постановку проблемы инфологии. До сих пор нет сколько-нибудь определенного ответа на вопрос, что именно мы называем науками об информации и какую интегральную роль эти науки играют в построении картины мира [2, 3].

Каждая наука имеет свои базовые или универсальные понятия, которые характеризуют ее специфику и отличия от других наук. Универсальные понятия существуют в любой науке. Чтобы раскрыть суть универсальных понятий инфологии, нужно анализировать содержание наук об информации и представления в этой сфере. Такая проблема не может быть решена в рамках только наук об информации. Ее решение находится в компетенции теории категорий, системного анализа, логики.

Отсутствие общей методологической установки в науках об информации как целого не позволило до настоящего времени сформулировать общие положения в этой области. В настоящее время существует много подходов: «практических», «конструктивно-технических», «методологических» и собственно «научных», которые объединяются сейчас под общим названием наук об информации. Каждая из названных видов деятельности решает свои особые проблемы и задачи, имеет свои особые средства, получает особые продукты, и все они, в силу различия подходов, дают разные результаты. Собственно, «научные» исследования составляют в этой области незначительную часть, большую часть составляют философские рассуждения. В силу разнообразных точек зрения это создает источник неразберихи в науках об информации. Постановка проблемы универсальных положений в области наук об информации пока не соответствует преобразованиям, происходящим в информационной области. Очевидно, что такое исследование, требует литературного обзора большого числа источников.

1. Область инфологии

В настоящее время инфологию можно определить не столько как науку, сколько как область наук об информации. Одним из первых в России, кто предложил термин «инфология», является российский ученый из Каспия Н.В. Тупик. Именно он предложил область наук об информации назвать «инфологией» [4]. В развитие его положений инфология – это область, занимающаяся изучением теоретических и практических основ информации и закономерностей информационного поля. В таблице 1 приведены научные области полностью или частично, соприкасающиеся с инфологией.

Таблица 1 – Сфера инфологии

№ п.п.	Направление
1	Математическая теория коммуникаций
2	Теория информации
3	Семантическая теория информации
4	Теория информации Л. Флориди
5	Информатика 1 (information science)
6	Информатика 2 (computer science)
7	Информатика 3 (интегральная информатика)
8	Теория информационного поля
9	Квантовая теория информации
10	Кибернетика
11	Программирование
11	Дискретная математика
12	Структурный анализ
13	Когнитология
14	Логика

15	Метамоделирование
16	Информационная синергетика
17	Теоретическая информатика
18	Биоинформатика
19	Инфология

Представленный в таблице 1 перечень научных областей, соприкасающиеся с инфологией, не является исчерпывающим. Ниже рассматриваются некоторые из источников по соответствующим направлениям, отражающие эволюцию терминов и методологий.

1. [1; 5]. Снятие информационной неопределенности. Расчет энтропии. Расчет информационной емкости и пропускной способности канала связи.

2. [6]. Исследование полисемии информации. Различие между информационной емкостью и содержательностью. Обсуждается понятие информативности. Раскрывается содержание целостности информационных объектов и информационного гештальта.

3. [7]. Йегошуа Бар-Хиллелом и Рудольфом Карнапом была предложена теория семантической информации, основанная на понятии логических вероятностей. Семантическая информация трактуется как смысловое содержание, которым обладают истинные или ложные выражения. Рассматриваются две основные меры количества семантической информации в предложении.

4. [8]. Лучиано Флориди выдвинул гипотезу того, что количество семантической информации в сообщениях должно зависеть не только от заключенного в них смыслового содержания, но и от значения истинности этих сообщений. Л. Флориди ввел понятие *условно ложного предложения* (*contingently false sentence*), представляющего собой конъюнкцию двух его составных частей, одна из которых истинная, а вторая – ложная. Л. Флориди описал теорию семантической информации и дезинформации.

5. [9; 10]. Отечественные ученые ввели термин «информатика» исходя из словообразования в русском языке. Они рассматривали не всю информацию и информатику, а только область научно-технической информации. В их теорию не попадала генетическая информация, информация живых существ и компьютерная информация, а также многие другие виды информации. Поэтому термин «информатика» относился к узкой области научно-технической информации.

6. [11]. Авторы отмечают, что с некоторым допущением можно сказать, что информатика – это наука о способах автоматической обработки данных. Это далеко не единственная дисциплина, изучающая подобного рода вопросы. Например, математическая логика, дискретная математика, теория вероятностей тоже тем или иным способом затрагивают эту тему. Можно сказать, что информатика, в отличие от перечисленных выше дисциплин, изучает, прежде всего, вопрос практического использования этих методов. Поскольку широкое практическое использование методов невозможно без теоретических основ, то можно считать, что указанные теоретические дисциплины образуют фундамент для информатики.

7. [12; 13]. Колин К.К. отмечает: «За последние годы те области знания, для обозначения которых в русском языке использовался и используется сейчас термин «информатика», прошли ряд этапов своего эволюционного развития. В результате сегодня эти области знания все более часто позиционируются как составляющие самостоятельной фундаментальной науки, которая изучает не только информационные процессы и технологии в технических системах, но также основные закономерности и методы реализации информационных процессов в природе и обществе». Примером интегральной информатики может служить книга Бауэра [13].

8. [14]. Различаются понятия «информационное поле» и «информационное пространство». Понятие «поле» применяют в разных научных направлениях для описания свойств реального мира. Информационное поле вложено в информационное пространство и является его характеристикой. Поле содержит в первую очередь связи между элементами поля и отношения. Информационное поле характеризуется наличием информационного взаимодействия.

Анализ научной литературы показывает, что существуют немногочисленные отдельные исследования в области инфологии [3, 15, 16]. Основной ее особенностью как новой области знаний является неустоявшиеся определения, термины, понятия.

3. Инфологические базисные понятия

В любой науке существуют базисные понятия, нормы или универсальные понятия, которые служат для связи между частными понятиями и общими понятиями, для связи понятий данной науки с понятиями других наук. Поиск базисных понятий или норм является начальным этапом постановки любой науки и служит основой для обобщения и анализа. Базисные понятия определяют, какими средствами будут выполняться методологические исследования в области инфологии и как будут заданы нормы объектов этой науки. Они определяют также направление ее развития.

При постановке науки формируют вопросы, на которые она должна отвечать. Одни вопросы формулируются по отношению к объектам исследования, другие по отношению к моделям объектов исследования, третьи по методам исследования и четвертые по представлению результатов исследования. Методология и логика науки требует уточнения следующих вопросов: 1. Какие объекты исследует данная наука? 2. Что является методической основой исследования? 3. Какие базовые объекты являются предметом исследования? 4. Какие отношения или структура связей существует между объектами исследования?

Инфология оперирует информацией. Для начала анализа выдвигаем гипотезу, что информация есть отражение окружающего мира. На основе информационного отражения создают модели окружающего мира. Возникает вопрос: существует ли по возможности общая модель, отражающая реальный мир? Существует ли модель, которая позволяет описывать картину мира или стоит близко к такой картине? Инфология дает положительный ответ на этот вопрос. В инфологии такой интегральной моделью является информационное поле. Информационное поле представляет собой объект исследования современной информатики [17], даталогии [18] и инфологии. Информационное поле [19] можно рассматривать как комплексную модель, которая отражает реальные процессы и объекты. В информационном поле разрозненные объекты реального мира предстают в единой информационной среде. Подобно фотоснимку информационное поле объединяет разрозненные объекты в единую информационную среду. Не случайно в геоинформатике снимки обозначают как носитель полевой информации.

Как всякая общая или интегральная модель информационное поле должно быть содержательным, то есть должно включать более мелкие модели или объекты. Таким основным элементом информационного поля в инфологии является информационный объект. Информационный объект – это обобщенное понятие, обозначающее информационные модели, информационные ситуации, информационные метамоделю. Каждая из более простых информационных моделей, в свою очередь, содержит элементы. Элементами этих информационных моделей являются информационные единицы [20] как неделимые сущности. Это задает базовую триаду инфологии (рисунок 1), на которой строятся все рассуждения. Базовая триада инфологии включает информационное поле (ИП), информационные объекты (ИО) и информационные единицы (ИЕ).

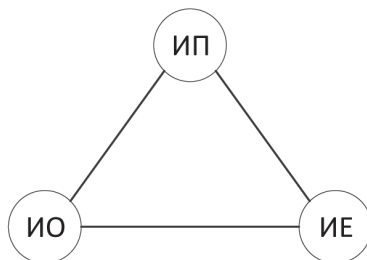


Рисунок 1 – Базовая триада инфологии

Линиями на рисунке 1 обозначены информационные связи и отношения [21]. Связь и отношение в информационном поле представляют собой разные категории и не являются эквивалентными [14]. Связь – категория, характеризующая детерминированное соответствие между разными величинами на основе математического выражения или аналитической функции. Отношение – категория, характеризующая факт наличия или наличие ситуации соответствия элементов разных систем или внутри одной системы.

Информационный объект можно определить как информационное отражение объекта реальности (объекта, процесса, закономерности). Информационные единицы являются неделимыми элементами информационного поля (полевые единицы) и неделимыми элементами информационных объектов (объектные единицы).

Информационное поле отражает не только объекты, но и процессы. Информационное поле вложено в информационное пространство [19], которое является основой его описания и задает информационные и пространственные связи и отношения. Информационные и пространственные отношения позволяют объединять в единую модель объекты реальности через информационное поле. Ниже дадим канонические определения объектам информационного поля.

«Информационная модель (объектная)» есть объект информационного поля, частный случай информационного объекта. Она является отражением объекта реальности с его ключевыми атрибутами. «Информационная модель (процессуальная)» есть объект информационного поля, частный случай информационного объекта и является отражением процесса реальности с его ключевыми атрибутами. «Информационная модель закономерности» есть объект информационного поля, частный случай информационного объекта. Она является отражением закономерности реального мира.

Все перечисленные информационные модели содержат информационные единицы. В информационном поле существуют информационные ситуации. На основе типологического ряда дадим определение информационной ситуации.

«Информационная модель (ситуационная)» или «информационная ситуация» есть объект информационного поля, образованный связанной совокупностью объектов, отношений и процессов между ними. Различные информационные модели определяют содержательность информационного поля. Теперь можно ответить на поставленные выше вопросы.

1. Инфология исследует объекты и закономерности реального мира.
2. Методической основой исследования инфологии является всеобщее свойство информации – отражение.
3. Предметом исследования инфологии являются объекты информационного поля и само информационное поле. Преимуществом информационного поля является объединение объектов и процессов реальности в единую модель.
4. Между объектами исследования инфологии существуют информационные связи и отношения. В частном случае при исследовании пространственных объектов используют информационные пространственные отношения.

4. Инфологические категории

Инфологические категории в информационном поле как обобщение возникают при решении научных, инженерных и образовательных задач [22]. Инфологические категории выражаются как правила и парадигмы информационной деятельности. Категории в инфологии выделяются, когда во множествах зафиксированных информационных объектов находят общие элементы и общие принципы организации и построения. Выделяется три вида таких категорий: научные, инженерные, учебные.

Научная категория есть обобщение, которое можно трактовать как научное знание. Научная категория выступает как методология решения научных задач. Научное исследование можно рассматривать как рекуррентные схемы, которые усваивают, чтобы по ним строить новые схемы, соответствующие решению новых научных задач. Научные категории могут быть использованы в качестве познавательных средств для получения нового знания.

Инженерная категория есть обобщение, которое фиксирует форму научного знания в виде «правила», «принципа». Инженерная категория выступает как констатация или методология зафиксированного числа случаев решения известных задач.

Учебные категории ближе к инженерным. Они являются учебным ресурсом, по которому происходит обучение. Зафиксированные в учебном ресурсе правила и парадигмы выступают как содержание обучения, а не научного знания. Обучение можно рассматривать как рекуррентные схемы, которые

усваивают, чтобы по ним строить новые схемы, соответствующие требованиям обучения. Учебная категория есть обобщение, которое можно трактовать как учебное знание, а фиксирующую его форму в виде «правил» – как форму научного знания. По отношению к множеству новых научных проблем учебные категории являются не знаниями, а фактофиксирующими моделями.

В информационном поле может возникнуть ситуация, в которой явление или описываемый информационный объект будет подводиться сразу под две разные противопоставленные друг другу категории. В том случае фиксируется несоответствие между существующей системой категорий и новыми объектами. Такая информационная ситуация требует развития системы научных категорий. Но благодаря этой ситуации субъект информационной сферы попадает в ситуацию семантического разрыва, стимулирующую дальнейшее развитие сферы информационной деятельности. Ученый, попадая в подобную ситуацию, строит новую категорию для решения новой задачи. В этом случае реализуется парадигма «Новая задача → новая категория». Инженер информационных технологий конструирует согласно известной методологии новую категорию. В этом случае существует парадигма «Компиляция известных методологий → новая категория». Такая информационная ситуация является ключевой в научной и инженерной деятельности. Именно вокруг нее разворачиваются отношения между представителями всех существующих ныне сфер инженерной и научной деятельности.

5. Семантический разрыв

В информационном поле может возникнуть две содержательно близкие, но разные по форме проявления ситуации. Первая ситуация возникает, когда какое-то явление или объект реального мира связывают с двумя оппозиционными или альтернативными категориями. Вторая ситуация возникает, когда какое-то явление или объект реального мира нельзя полностью описать из-за невыразительности средств описания или из-за недостатка знаний. В обоих случаях следует констатировать семантический разрыв [23] в информационном поле. Если он обнаружен, то это указание на несоответствие между системой знаний и новым объектом. Такая информационная ситуация требует развития системы научных знаний. Таким образом, ситуация семантического разрыва стимулирует дальнейшие действия по его преодолению, что ведет к развитию инфологии и всей сферы информационной деятельности. Проблему семантического разрыва решают инженеры, ученые, математики, логики и др. Каждый из них пытается преодолеть семантический разрыв на основе имеющиеся у него ресурсов и опыта информационной деятельности.

Методология, обслуживающая работу по составлению новых знаний, может дать научно обоснованные методические решения, если ею развиты соответствующие инструменты познания и алгоритмы их развития. Эта, так называемая, неразрывная ситуация инфологического описания. Семантический разрыв характеризует разрывное описание. Для пояснения этого тезиса можно воспользоваться очень простой аналогией. Можно посчитать любые совокупности объектов, в том числе и такие, которые еще никогда не были сосчитаны. Можно сравнить любые объекты в совокупности, в том числе и такие, которые еще никогда не сравнивались. При этом у исследователя есть процедура расчетов. Примерно то же должен иметь специалист в области инфологии. Он должен применить методы, в которых все возможные категории разворачивались бы конструктивно из уже известных категорий, или же все категории конструировались бы из общих информационных единиц. Имея базовые наборы информационных единиц, инфолог мог бы давать потребителю, преодолевающему семантический разрыв, обоснованные методические рекомендации. Такую действительность строит инфология, входящая в сферу информационной деятельности.

Так мы приходим к важной особенности инфологии. На основе сознательного и целенаправленного построения инфологических категорий появляется возможность описывать явления ранее не описанные и таким образом преодолевать семантические разрывы в информационном поле. Основой для этого являются информационные единицы.

Существуют, однако, ситуации, в которых непрерывные методы логического анализа не дают решение. Выше говорилось о методах счета или сравнения. Теоретически можно сравнить любые объекты в

совокупности, в том числе и такие, которые еще никогда не сравнивались. Но когда множество бесконечно или просто велико, то все объекты его невозможно перебрать или сравнить. В этом случае в процессе перебора будет найден объект с предполагаемым свойством, поскольку перебор не проведен до конца. Закон исключенного третьего здесь не действует: ни утверждение о существовании объекта с заданным свойством, ни отрицание этого утверждения не являются истинными. Критическое отношение к закону исключенного третьего привело к появлению конструктивной математики [24, 25]. Теперь известно, что закон исключенного третьего применим только к осмысленным высказываниям, которые могут быть ложными или истинными. Критика Брауэром закона, исключенного третьего привела к созданию нового направления в логике – интуиционистской логики. В ней не принимается этот закон и отбрасываются все те способы рассуждения, которые с ним связаны. Среди них – доказательства путем приведения к противоречию или абсурду. Этот конструктивный подход также применим при анализе и преодолении семантического разрыва.

Заключение

Инфология относится к сфере информационной деятельности. Инфология исследует реальные объекты на основе их отражения в информационном поле. Ее главные задачи получение нового знания об информации и обучение людей наиболее продуктивной работе с информацией. Важным аспектом инфологии являются понятия «инфологических категорий». Инфологические категории выражаются через правила и парадигмы информационной деятельности. Выделены три вида таких категорий: научные, инженерные, учебные. Обозначены ситуации семантического разрыва в информационном поле в следствии применения противоречивых категорий в отображении исследуемых объектов или возникновении новых объектов реального мира. Раскрыты концептуальные основы инфологии в устранении семантических разрывов.

Выделена базовая триада инфологии, на которой строятся все рассуждения. Базовая триада включает информационное поле, информационные объекты, информационные единицы. Информационное поле является отражением реального мира и связывает в единую модель разрозненные информационные объекты. Информационный объект – это обобщенное понятие, которое включает информационные модели, информационные ситуации, информационные конструкции, информационные метамодели. Информационные единицы представляются как неделимые элементы информационного объекта и информационного поля.

В статье определены направления систематизации базовых категорий и понятий инфологии как науки и как практики в динамично развивающейся сфере информационной деятельности.

Список литературы

1. *C.E. Shannon*, (1948), «A Mathematical Theory of Communication», Bell System Technical Journal, vol. 27, pp. 379–423 & 623–656, July & October, 1948.
2. *Цветков В.Я.* Информационное описание картины мира // Перспективы науки и образования. – 2014. – №5(11). – С. 9–13.
3. *Тупик Н.В.* Модель мира индивидуума. – Санкт-Петербург, Любавич, 2010. – 161 с.
4. *Тупик Н.В.* Информатика и термины // Современные наукоемкие технологии. – 2008. – № 11. – С. 51–52.
5. *Шеннон К.Э.* Работы по теории информации и кибернетике. – Москва: ИЛ, 1963. – 829 с.
6. *Иванников А.Д., Тихонов А.Н., Цветков В.Я.* Основы теории информации. – Москва: МАКС Пресс, 2007. – 356 с.
7. *Bar-Hillel Y., Carnap R.* Semantic information // The British Journal for the Philosophy of Science. – 1953. – Т. 4. – №. 14. – С. 147–157.
8. *Floridi L.* (ed.). The Blackwell guide to the philosophy of computing and information. – John Wiley & Sons, 2008. – 354 p.
9. Письмо А.А. Харкевича директору ВИНТИ проф. А.И. Михайлову от 11 октября 1962 г. // Черный А.И. Всероссийский институт научной и технической информации: 50 лет служения науке. – Москва: ВИНТИ, 2005. – С. 190.

10. Темников Ф.Е. Информатика // Известия вузов: Электромеханика. – 1963. – № 11. – С. 1277.
11. Дудаков С.М., Карлов Б.Н. Математическое введение в информатику. – Тверь: Тверской государственный университет. 2020. – 320 с.
12. Колин К.К. Фундаментальные проблемы информатики // Системы и средства информатики. – 1995. – № 7. – С. 5–20.
13. Бауер Ф., Гооз Г. Информатика. – Москва: Мир, 1976. – 486 с.
14. Кудж С.А. Информационное поле. – Москва: МАКС Пресс, 2017. – 97 с.
15. Alexandrov V.V. The Colonization. The Informatics. The Infology // Informatics and Automation. – 2013. – Т. 27. – С. 263–276.
16. Иванников А.Д., Тихонов А.Н., Соловьев И.В., Цветков В.Я. Инфосфера и инфология. – Москва: ТОРУС ПРЕСС, 2013. – 176 с.
17. Мордвинов В.А., Цветков В.Я. Эволюция информатики // Славянский форум. – 2021. – № 4(34). – С. 289–304.
18. Naur P. The science of datalogy // Communications of the ACM. – 1966. – Т. 9. – №. 7. – С. 4853.
- Tsvetkov V.Ya. Information Space, Information Field, Information Environment // European researcher. – 2014. – № 8-1(80). – pp. 1416–1422.
19. Раев В.К. Информационное пространство и информационное поле // Славянский форум. – 2021. – №4(34). – С. 87–96.
20. Цветков В.Я. Информационные единицы как средство построения картины мира // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2014. – № 8-4. – С. 36–40.
21. Цветков В.Я. Отношение, связь, соответствие // Славянский форум. – 2016. – № 2(12). – С. 272–276.
22. Болбаков Р.Г. Категориальные процессы в информационном поле // Славянский форум. – 2021. – № 2(32). – С. 41–50.
23. Tsvetkov V.Ya. Information Interaction as a Mechanism of Semantic Gap Elimination // European researcher. – 2013. – №4-1 (45). – pp. 782–786.
24. Рогов И.Е. Конструктивная математика и эффективная алгоритмизация // Славянский форум. – 2019. – № 4(26). – С. 119–128.
25. Цветков В.Я. Информационные конструкции и принципы конструктивной математики // Славянский форум. – 2019. – № 4(26). – С. 156–164.

References

1. C.E. Shannon, (1948), «A Mathematical Theory of Communication», Bell System Technical Journal, vol. 27, pp. 379–423 & 623–656, July & October, 1948.
2. Svetkov V.Ya. Informacionnoe opisanie kartiny mira // Perspektivy nauki i obrazovaniya. – 2014. – №5(11). – S. 9–13.
3. Tupik N.V. Model' mira individuuma. – Sankt-Peterburg, Lyubavich, 2010. – 161 s.
4. Tupik N.V. Informatika i terminy // Sovremennye naukoemkie tekhnologii. – 2008. – № 11. – S. 51–52.
5. Shennon K.E. Raboty po teorii informacii i kibernetike. – Moscow: IL, 1963. – 829 s.
6. Ivannikov A.D., Tihonov A.N., Svetkov V.Ya. Osnovy teorii informacii. – Moscow: MAKS Press, 2007. – 356 s.
7. Bar-Hillel Y., Carnap R. Semantic information // The British Journal for the Philosophy of Science. – 1953. – Т. 4. – №. 14. – S. 147–157.
8. Floridi L. (ed.). The Blackwell guide to the philosophy of computing and information. – John Wiley & Sons, 2008. – 354 s.
9. Pis'mo A.A. Harkevicha direktoru VINITI prof. A.I. Mihajlovu ot 11 oktyabrya 1962 g. // Chernyj A.I. Vserossijskij institut nauchnoj i tekhnicheskoy informacii: 50 let sluzheniya nauke. – Moscow: VINITI, 2005. – S. 190.
10. Temnikov F.E. Informatika // Izvestiya vuzov: Elektromekhanika. – 1963. – № 11. – S. 1277.
11. Dudakov S.M., Karlov B.N. Matematicheskoe vvedenie v informatiku. – Tver': Tverskoj gosudarstvennyj universitet. 2020. – 320 s.
12. Kolin K.K. Fundamental'nye problemy informatiki // Sistemy i sredstva informatiki. – 1995. – №. 7. – S. 5–20.

13. *Bauer F., Gooz G.* Informatika. – Moscow: Mir, 1976. – 486 s.
14. *Kudzh S.A.* Informacionnoe pole. – Moscow: MAKS Press, 2017. – 97 s.
15. *Alexandrov V.V.* The Colonization. The Informatics. The Infology // Informatics and Automation. – 2013. – Т. 27. – S. 263–276.
16. *Ivannikov A.D., Tihonov A.N., Solov'ev I.V., Cvetkov V.Ya.* Infosfera i infologiya. – Moscow: TORUS PRESS, 2013. – 176 s.
17. *Mordvinov V.A., Cvetkov V.Ya.* Evolyuciya informatiki // Slavyanskij forum. – 2021. – № 4(34). – S. 289–304.
18. *Naur P.* The science of datalogy // Communications of the ACM. – 1966. – Т. 9. – №7. – S. 4853.
- Tsvetkov V.Ya.* Information Space, Information Field, Information Environment // European researcher. – 2014. – № 8-1(80). – S. 1416–1422.
19. *Raev V.K.* Informacionnoe prostranstvo i informacionnoe pole // Slavyanskij forum. – 2021. – №4(34). – S. 87–96.
20. *Cvetkov V.Ya.* Informacionnye edinicy kak sredstvo postroeniya kartiny mira // Mezhdunarodnyj zhurnal prikladnyh i fundamental'nyh issledovanij. – 2014. – № 8-4. – S. 36–40.
21. *Cvetkov V.Ya.* Otnoshenie, svyaz', sootvetstvie // Slavyanskij forum. – 2016. – № 2(12). – S. 272–276.
22. *Bolbakov R.G.* Kategorial'nye processy v informacionnom pole // Slavyanskij forum. – 2021. – № 2(32). – S. 41–50.
23. *Tsvetkov V.Ya.* Information Interaction as a Mechanism of Semantic Gap Elimination // European researcher. – 2013. – №4-1 (45). – S. 782–786.
24. *Rogov I.E.* Konstruktivnaya matematika i effektivnaya algoritmizaciya // Slavyanskij forum. – 2019. – № 4(26). – S. 119–128.
25. *Cvetkov V.Ya.* Informacionnye konstrukcii i principy konstruktivnoj matematiki // Slavyanskij forum. – 2019. – № 4(26). – S. 156–164.