

$$T_j = \sum_{k=1}^5 T_k^* T_j^0 S_k / S_j, \quad (10)$$

где  $T_k^*$  – относительная температура в  $k$ -ой точке;  $T_j^0$  – температура в центре  $j$ -ой грани;  $S_k$  – площадь прямоугольной площадки с центром в  $k$ -ой точке;  $S_j$  – площадь  $j$ -ой грани.

В четвертом варианте площадь больших граней резистора разбита на прямоугольные площадки с центрами в точках, показанных на рис. 2. Вычисление  $T_y$  производилось по формуле (8) с учетом того, что температура этих граней определялась как

$$T_j = \sum_{k=1}^{15} T_k^* T_j^0 S_k / S_j. \quad (11)$$

Учитывая, что ни один из рассмотренных вариантов не может претендовать на абсолютную точность, значение  $T_y$ , вычисленные по ним, в дальнейшем рассматривались как выборка случайной величины.

Результаты расчета коэффициента теплоотдачи  $\alpha$ , выполненные с использованием (8)–(11) показаны на рис. 5. Как видно из рисунка, в интервале рабочих температур коэффициент теплоотдачи изменяется до 30 %.

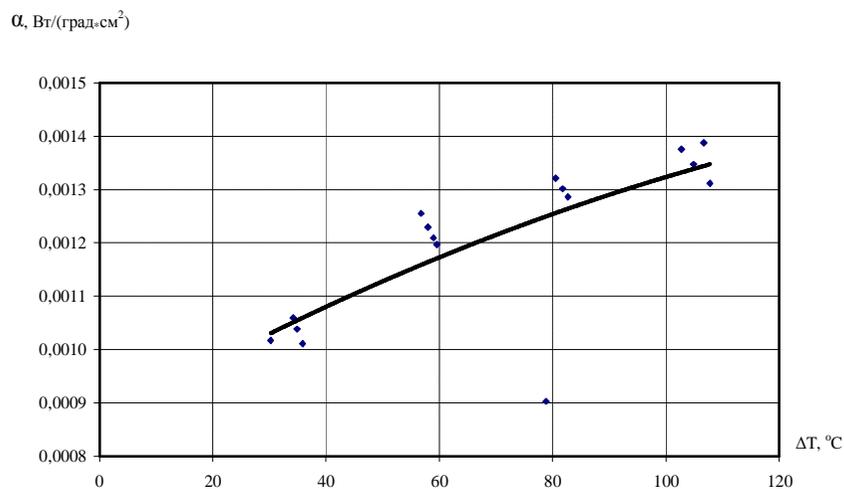


Рисунок 5 – Зависимость коэффициента теплоотдачи  $\alpha$  от перегрева резистора

Средняя теплоемкость резистора может быть определена из выражения (2) как

$$cm = \tau \alpha S. \quad (12)$$

Проведенные по (12) расчеты, при принятии гипотезы о постоянстве средней теплоемкости в процессе нагрева, позволили получить следующее ее

значение

$$cm = 380,62 \text{ Дж/град,}$$

и среднее квадратическое отклонение

$$\sigma_{cm} = 2565 \text{ Дж/град.}$$

### Выводы.

- 1 В работе получены экспериментальные кривые разогрева резистора ТВО-60 при подводимых мощностях 10, 20, 30, 40 и 50 Вт, позволяющие рассчитать теплофизические характеристики резистора.
- 2 Определено распределение температуры по большей грани резистора.
- 3 Установлено, что величина теплоемкости резистора ТВО-60 находится в интервале значений  $(380,6 \pm 76,5)$  Дж/град.
- 4 Построена зависимость коэффициента теплоотдачи от перегрева резистора.

Полученные в работе данные могут быть использованы для проведения электротеплового расчета резисторов ТВО-60 при длительном протекании тока и оценки нагрева их поверхности при импульсных режимах работы.

**Список литературы:** 1. Смирнов С.М. Генераторы импульсов высокого напряжения : монография / С.М.Смирнов, П.В.Терентьев. – М.-Л.: Энергия, 1964. – 240 с. 2. Зинкевич Н.М. Перегрузочная способность резисторов / Зинкевич Н.М // Электронная техника. – 1970. – № 1. – С. 73-83. 3. Караев Г.С. Способ экспериментально-расчетного определения тепловых параметров резисторов / Г.С.Караев, В.А.Квятковский, В.А.Ловков // Электронная техника. – 1980. – С. 24-26. 4. Петков А.А. Усовершенствование разрядных цепей генераторов больших импульсных токов с учетом критериев их надежности: дис. на соискание учен. степени канд.техн.наук: спец. 05.09.13 «Техника сильных электрических и магнитных полей» / Петков А.А.; Национальный технический университет «ХПИ». – Харьков, 2004. – 205 с. 5. Баранов М.И. Предельные характеристики по рассеиваемой импульсной мощности и энергии высоковольтных керамических объемных резисторов типа ТВО – 60 / Баранов М.И., Бочаров В.А., Носенко М.А. // Вестник Национального технического университета «ХПИ». Сборник научных трудов. Тематический выпуск: Техника и электрофизика высоких напряжений. – Харьков: НТУ «ХПИ». – № 20. – 2007. – С. 45-55. 6. Руденко С.С. Тепловые процессы в резисторах при протекании импульсных токов / С.С. Руденко, А.А. Петков // III Університетська науково-практична студентська конференція магістрантів Національного технічного університету «ХПІ» (14-16 квітня 2009 року): тези доповідей. – Ч. 2. – Харків: НТУ «ХПІ», – 2009. – С. 114-116.

Поступила в редколлегию 07.11.2009

УДК 621.396.2

**А.А.СЕРКОВ**, докт.техн.наук, профессор, НТУ «ХПИ»;  
**Н.Ф.ЛОГВИНЕНКО**, канд.техн.наук, доцент, ХНУВД, Харьков

### РАЗРАБОТКА ПОДХОДОВ К СОЗДАНИЮ ТЕОРИИ ЦЕННОСТИ ИНФОРМАЦИИ

На ґрунті проведеного системного аналізу розглянуто теоретичний, методологічний, системний та

практичний аспекти оцінки цінності інформації. Сформульовано вимоги до побудови теорії цінності інформації із відокремленням найбільш актуальних напрямків.

On base called on system analysis are considered theoretical, methodological, system and practical aspects of the estimation of value to information. The Worded requirements to building of the theories of value to information with separation of the most actual directions of the studies.

**Введение.** С переходом человеческой цивилизации в постиндустриальную информационную фазу, в которой информация и информационная инфраструктура общества занимают одно из центральных мест, вопросы оценки ценности информации становятся все более актуальными. Это обуславливает необходимость распределения информации по ее важности и ценности, с оценкой рисков ее искажения и потери. С практической точки зрения возникает необходимость в надежной методике определения ценности информации, которая в настоящее время отсутствует.

**Постановка проблемы.** Проблема оценки ценности информации имеет много аспектов: теоретический, методологический, системный и практический. Составляющими этих аспектов являются создание и формирование понятийного аппарата, согласованный набор методов исследования, методики оценок и критериев, а также разработка универсальных и надежных методик определения ценности информации. В структурированном виде проблема формулируется [1] в виде множества целей, множества свойств проблемы и множества операторов по достижению цели.

**Анализ литературы.** Проблеме ценности информации посвящено достаточно большое число работ, перечень которых приводится, например, в работах [2,3]. Этой научной задачей занимались такие известные ученые, как Колмогоров А.Н., Харкевич А.А., Стратонович Р.Л., Бонгард М.М., Бутрименко А.В., Мороз Б.И. и др. В этих работах было сформировано понятие ценности информации для целенаправленных систем. При этом системы рассматривались с различных точек зрения с выделением основной функции системы. Также было введено понятие ценности информации с введением численных критериев. Разработаны методы измерения и вычисления численных мер ценности информации. Осуществлена постановка и решение задач по определению зависимости меры ценности информации от времени – учет процессов старения информации.

Исторически первыми подходами (работы Харкевича А.А., Стратоновича Р.Л., Бонгарда М.М.) были попытки определить ценность информации через приращение вероятности достижения цели системой. Однако, в общем случае, ценность информации необходимо определять и в многоцелевых системах. При этом цели, с течением времени, видоизменяются, особенно с нечетко определенными целями. Поэтому представляется целесообразным провести исследование проблемы ценности информации с достаточно общих позиций, а именно, с постановки задачи создания теории ценности информации.

**Цель статьи** – разработка, на основе системного анализа наиболее распространенных подходов к ценности информации, требований к созданию теории оценки ценности информации с выделением наиболее актуальных направлений исследований.

**1. Теоретический аспект проблемы.** Для достижения поставленной цели необходимо, в первую очередь, провести анализ основных результатов тех областей знаний, которые позволяют структурировать и выкристаллизовывать основные понятия теории, на основе которого провести формирование целей создания теории ценности информации и выработать подходы к ее классификации.

Центральным вопросом в формировании понятийного аппарата теории является понятие информации. Это одно из ключевых понятий кибернетики, которое имеет достаточно много определений. Так, по мнению Французской Академии Наук, знанием является символическое представление действительности. Следовательно, информация – это некоторое упорядоченное множество зафиксированных символов произвольной природы. Со времени начала развития теории информации, как математической теории связи [4], в естествознании сложилось несколько точек зрения.

В узком классическом смысле теория информации предназначена для решения задач повышения эффективности функционирования систем связи. Это задачи формализации описания источников информации, их оптимального кодирования, а также определение предельно допустимых пропускных способностей каналов связи.

В то же время теория информации, как синтезирующая дисциплина, призвана оптимизировать системы связи в целом путем решения многокритериальных задач с учетом математических моделей различных элементов. Такой подход является результатом естественного развития классической теории и ее приложений в области связи.

Одним из подходов к определению круга задач в рамках теории информации – это решение всех проблем и задач, в формулировку которых входит понятие информация. При таком подходе теория информации становится междисциплинарной и должна решать задачи в области семиотики, кибернетики, биологии, лингвистики, психологии, системологии, физики, метрологии и др. В классической шенноновской теории информации термин «информация» использован как синоним термина «количество информации», который имеет строгое математическое определение. Это понятие связано с другим центральным понятием этой теории – «энтропия». Энтропия является численной мерой статистической неопределенности, а информация – разность энтропии до получения информации и энтропии, оставшейся после снятия части неопределенности. Если неопределенность снята полностью, то энтропия численно равна информации. Однако данный подход имеет ограничения в случае нестатистического характера неопределенности, на что справедливо указывал Колмогоров

А.Н. [6]. Кроме того, к недостаткам численного значения энтропии, как меры неопределенности, относится и тот факт, что она может принимать бесконечно большие значения, хотя это и подтверждает пресловутый тезис «мир познаваем, но не до конца». Причем классическая (шенноновская) теория информации по Хэммингу представляется как математическая теория о представлении символов произвольной природы в некотором фиксированном алфавите.

С философской точки зрения информация – это свойство материальных объектов отражаться и быть отражаемыми.

По мере развития приложений на термин «информация» накладывалось все больше и больше нагрузки, пока это понятие не стало в один ряд с такими основополагающими понятиями, как материя и энергия. В широком смысле понятие информации всегда связано с ее фиксацией на некотором материальном носителе. Причем информация представляется в некоторой системе символов, изучаемых семиотикой на трех уровнях. Это синтаксический уровень, который исследует внутренние свойства текстов, семантический уровень, который формирует и изучает отношения между текстом и тем, что он обозначает в окружающем мире, а также прагматический уровень, изучающий отношения между текстом и теми, кто его использует. В силу полисемичности понятия «информация» его следует рассматривать с разных точек зрения.

Интуитивным представлением понятия «информация» являются некоторые сведения или сообщения. Причем, в классической теории информации подчеркивается, что под информацией понимают те сообщения, которые снимают неопределенность, измеряемую численно энтропией. В то же время принимается всеми, что информация представляется в некоторой знаковой системе (кодирование) и должна быть зафиксирована на некотором материальном носителе. Вне фиксации информации не существует. В связи с чем следует очертить круг общепризнанных свойств информации [7] с расшифровкой основных признаков и особенностей, характеризующих эти свойства.

*Фиксируемость* информации. Информация может существовать только на некотором материальном носителе.

*Инвариантность* информации по отношению к природе носителей. Одна и та же информация может быть записана на любом языке, любым алфавитом (системой знаков) на различных носителях.

*Конечный объем* информации. Информация представляется вполне определенным конечным числом элементарных символов (например, в бинарном коде) некоторого алфавита.

*Бренность* информации. Свойство информации уничтожаться и стареть как по причине разрушения носителя информации, так и в результате процессов использования информации (например, старение биржевых сводок).

*Транслируемость, размножаемость и мультипликативность* информации. Свойство информации быть перезаписанной на другой носитель или другой экземпляр носителя, а также возможность существования одной и той же

информации в виде нескольких копий.

*Действенность* информации как исходное свойство для построения некоторого оператора при целенаправленной деятельности.

*Семантика*. Информация должна иметь некоторый смысл, чтобы быть использованной для тех или иных целей.

*Полипотентность* информации – возможность ее использования для различных целей.

*Ценность* информации - свойство проявляться в материализованном виде при построении различных операторов.

*Полнота* информации о некотором объекте характеризует способность полного воссоздания на ее основе этого объекта.

С гносеологической точки зрения к теории информации существует два подхода. Первый подход основывается на том, что система символов (появляющийся аппарат) создается человеком в процессе его познавательной деятельности. При этом система взглядов на сущность информации включает наличие информации только там, где есть сознание, признает вторичность символа в познавательной деятельности человека, а также конечность объема информации об объекте.

Второй подход основывается на том, что символы изначально заданы надсистемой, а человек наполняет их смыслом в процессе жизнедеятельности. С этих позиций возникают альтернативные взгляды на сущность информации. Это вездесущность информации как в материальном мире, так и в мире духовного, признание первичности символа и того факта, что полная информация об объекте может быть бесконечна.

В то же время топологические формы конкретных физических объектов создают информационные структуры, которые называют формовыми статическими торсионными полями. Такое поле определяют как информационное поле, переносящее информацию о процессах, происходящих в физических объектах. Причем вокруг этих топологических форм существуют зоны, в которых возможен информационный контакт, основанный не просто на воздействии раздражителя на определенные органы чувств, а на непосредственном взаимодействии с информационными структурами человека, его мозгом [9]. Следует при этом заметить, что эти поля обладают высокой проникающей способностью [10]. Поэтому они проходят через природные среды без ослабления, то есть их нельзя экранировать природными материалами.

Такой подход, рассматривающий информационные поля как материальные, сглаживает различия между существующими двумя подходами, объединяет их и позволяет рассматривать понятие «информация» с единых материалистических позиций.

Исходя из большого количества проблем, существующих в теории информации, остановимся на формировании требований, предъявляемых к ценности информации при формировании этой теории.

**2. Основные задачи и подходы к созданию теории ценности информации.** Несмотря на сложность всей проблемы формулировки целей, представляется целесообразным структурировать задачи, которые предстоит решить теории ценности информации как в теоретическом, методологическом системном, так и в прикладном аспектах.

*Теоретический аспект* должен включать разработку методик понятийного аппарата интегрированных областей знаний, а также формирование верхних и нижних оценок необходимого количества информации для решения сложных проблем.

*Методологический аспект* включает разработку методик выбора смежных областей знаний с системным анализом их результатов; структуризацию методов исследования с точки зрения их общенаучной значимости и ценности; методологии выделения компонент «анализ – синтез» с возможностью декомпозиции проблем на подзадачи.

*Системный аспект* должен включать классификацию и формирование иерархии ценностных целей и средств исследований.

*Прикладной аспект* включает формирование приложений, использующих ценность информации, а также кристаллизацию постановок нерешенных проблем с использованием ценности информации.

Жизненный цикл информации неразрывно связан с ее ценностью. Так оценка ценности информации и ее новизны осуществляется при самом факте ее фиксации. Поэтому такая связь в создаваемой теории ценности информации должна быть основополагающей.

Таким образом, теория ценности информации представляется некой синтезирующей концепцией, которая должна обобщить основные результаты достаточно большого числа научных дисциплин как философского, фундаментального, так и прикладного характера. При этом представляется целесообразным подойти к созданию теории ценности информации с нескольких позиций. В первую очередь необходимо выделить те области знаний, которые позволяют конкретизировать понятие «информация» как нечто, имеющее ценность. Затем сформировать подходы к определению содержания понятия «ценность информации». И, наконец, сформулировать и решить проблему формально – численного выражения ценности, что является весьма важным элементом научного метода познания вообще.

**Выводы.** В результате системного анализа наиболее распространенных подходов к оценке ценности информации предложены решения, позволяющие составить основу создаваемой теории. При этом предложено использовать системный подход в качестве методологической основы формулировки и структуризации сложных задач. Следует также рассматривать информацию как объект, имеющий ценностные показатели, с возможностью ее дальнейшей струк-

туризации. Причем, количественные показатели ценности информации должны быть динамичными и иметь неразрывную связь с временными характеристиками.

**Список литературы.** 1. Дружинин В.В., Контаров Д.С. Проблемы системологии. – М.: Сов. радио, 1976. – 296 с. 2. Мороз Б., Яковенко В., Шукурова I. Методи визначення цінності інформації для організації її захисту // Правове, нормативне та метрологічне забезпечення системи захисту інформації в Україні. – 2001. – Вип. 2. – С. 46-53. 3. Мороз Б., Харанов М. Розробка теоретичних методів визначення цінності поточної інформації в системах керування з метою її захисту // Правове, нормативне та метрологічне забезпечення системи захисту інформації в Україні. – 2000. – С. 69-70. 4. Шеннон К. Работы по теории информации и кибернетике. – М.: ИЛ, 1963. – 830 с. 5. Дмитриев В.И. Прикладная теория информации. – М.: Высшая школа, 1989. – 320 с. 6. Колмогоров А.Н. Три подхода к определению понятия «количество информации» // Проблемы передачи информации. – 1965. – Том 1, вып. 1. – С. 3-11. 7. Корогодина В.И. Информация как основа жизни. – Центр «Феникс», 2000. – 205 с. 8. Волькенштейн М.В. Энтропия и информация. – М.: Наука, 1986. – 192 с. 9. Акимов А.Е., Финогенов В.П. Экспериментальные проявления торсионных полей и торсионных технологий. – М.: НТИЦ «Информатика» 1966. – 68 с. 10. Шемчук Т.Я., Федосенко А.В., Петренко К.Д. Исследование влияния торсионных полей на полимерные материалы // Изв. высш. уч. заведений. Приборостроение. – СПб., Издание Института точной механики и оптики. – 1993. – Том 36, № 6. – С. 79.

Поступила в редакцию 09.10.2009