

для решения учебной задачи, поэтому мобилизуют все свои знания и умения, эмоционально-волевые качества для достижения поставленной цели [4, 5]. Этому способствует применение следующих методов обучения: репродуктивного, эвристического (частично-поискового) и исследовательского. Соответственно, они изменяют деятельность студентов и преподавателя.

Эвристический метод обучения приближает студентов к самостоятельному разрешению проблем, т.к. предполагает поэтапное усвоение ими опыта творческой деятельности. Большое внимание уделяется деятельности, направленной на выработку умений видеть проблему, высказывать свои предположения о путях ее решения, самостоятельно строить доказательства, делать выводы из представленных фактов, строить план их проверки и т.п. Преподаватель в ходе эвристической беседы вовлекает студентов в совместную деятельность, предоставляет возможность самостоятельных действий (поиска). Необходимо подготовить заранее систему вопросов, которые помогут студентам решить конкретную задачу, развить их способности самостоятельно анализировать ситуацию. Эта система вопросов отрабатывается и интерпретируется в соответствии с содержанием учебного материала и поставленными целями. Частично-поисковый метод, реализуемый путем эвристической беседы с элементами самостоятельной работы студентов, служит подготовительным этапом к освоению опыта творческой деятельности, готовит студентов к самостоятельному решению проблемных задач.

Эвристическое погружение – форма обучения, при которой в течение нескольких дней сохраняется образовательная доминанта, обеспечивающая личностное познание студентами природного, культурного или иного образовательного объекта с помощью эвристических методов обучения. Погружение происходит в определенное событие, явление, процесс. Эвристическое погружение может состоять из серии образовательных ситуаций. Отсюда исходит незаменимая роль урока-практикума в развитии

наблюдательности, аналитико-синтетического мышления, конкретизации теоретических знаний и способов деятельности, умения абстрагировать и обобщать.

Самостоятельному поиску связей между уже имеющимися знаниями и изучаемыми явлениями служит исследовательский метод, суть которого можно определить как способ организации поисковой, творческой деятельности студентов по решению новых для них проблем. Этот метод позволяет им проявить максимальную самостоятельность в приобретении новых знаний, создании собственных исследовательских проектов.

Педагогическое руководство заключается в четком определении задач мыслительной деятельности, постановке проблемных заданий или эвристических вопросов, создании проблемных ситуаций, вооружении студентов соответствующими приемами мыслительных операций. При таком подходе и будет реализовываться развивающая функция обучения студентов вуза.

Список литературы

1. Космынин А.В., Смирнов А.В. Проблемы участия работодателей в процедуре оценки качества образования // Успехи современного естествознания. – 2011. – №12. – С. 69–70.
2. Космынин А.В., Чернобай С.П. Инструментальные средства развития исследовательской деятельности студентов // Международный журнал экспериментального образования. – 2012. – №4. – С. 44–45.
3. Космынин А.В., Чернобай С.П. Основы компетентного подхода в подготовке конкурентоспособных специалистов вуза // Международный журнал экспериментального образования. – 2012. – №7. – С. 38–39.
4. Космынин А.В., Чернобай С.П. Перспективы профессионального образования в подготовке конкурентоспособных специалистов вуза // Международный журнал экспериментального образования. – 2012. – №4. – С. 10–11.
5. Космынин А.В., Чернобай С.П. Повышение качества образования на основе комплексного мониторинга учебной деятельности вуза // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2011. – №12. – С. 139–140.
6. Космынин А.В., Чернобай С.П. Проблема управления качеством психологической подготовки молодых специалистов // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2012. – №4. – С. 82–83.
7. Космынин А.В., Чернобай С.П. Развитие качества профессионального образования в современных условиях // Международный журнал экспериментального образования. – 2012. – №4. – С. 30–31.

Технические науки

О НЕКОТОРЫХ АСПЕКТАХ ЯЗЫКОВОЙ МОДЕЛИ В ТЕОРИИ ИНФОРМАЦИИ

¹Оспанова Б.Р., ²Кажикенова С.Ш.

¹Карагандинский государственный технический университет, Караганда, e-mail: o.b.r@mail.ru;

²Карагандинский государственный университет имени Е.А. Букетова, Караганда, e-mail: sauleshka555@mail.ru

В статье изложены некоторые аспекты теоретико-экспериментального подхода вычисления энтропии текстов на казахском и русском языках. Предлагаемая методология основана на

системном, многоуровневом подходе к построению сложной иерархической системы языка.

Изучение языка методами теории информации стало перспективным научным направлением, исследующим сложные системы под углом зрения совершающихся в них процессов самоорганизации. В рамках этого направления происходит моделирование языка как сложной, динамичной, самоорганизующейся системы от неупорядоченного состояния к упорядоченному.

При определении количества информации рассматривается языковой текст, который состоит из букв, слов, словосочетаний, предложений

и т.д. Появление каждой буквы описывается как последовательная реализация определенной системы. Количество информации, передаваемое указанной буквой, равно по абсолютной величине той энтропии (неопределенности), которая характеризовала систему возможных выборов и которая была снята в результате выбора определенной буквы.

Как известно, для расчета энтропии необходимо иметь полное распределение вероятностей возможных комбинаций. Поэтому для вычисления энтропии той или иной буквы необходимо знать вероятности появления каждой возможной буквы.

Цель исследования. Наши исследования обусловлены необходимостью изучения текстового материала различных жанров с целью его совершенствования. Любой текст должен быть стилистически, грамматически, синтаксически оформлен грамотно без лингвистических погрешностей. Путем использования математических расчетов нами получены значения энтропии буквы с учетом одной, двух, трех, четырех, пяти, шести букв текста на русском и казахском языках.

Мы предлагаем идеальную лингвоматематическую модель для анализа структуры текста. Она построена на основе фундаментального закона сохранения суммы информации и энтропии с применением формулы Шеннона.

При общей характеристике энтропийно-информационного (энтропия – мера беспорядка, а информация – мера снятия беспорядка) анализа текстов мы использовали статистическую формулу Шеннона для определения совершенства, гармонии текста:

$$H = - \sum_{i=1}^N p_i \log_2 p_i, \quad (1)$$

где p_i – вероятность обнаружения какого-либо однородного элемента системы в их множестве N ; $\sum_{i=1}^N p_i = 1, p_i \geq 0 \ i = 1, 2, \dots, N$.

До опубликования созданной Шенноном теории Хартли предложил определять количество максимальной энтропии по формуле

$$H_{\max} = \log_2 N. \quad (2)$$

Материал и методы исследования. Большой интерес представляют исследования в области теории информации. Важным для языкознания измерением является энтропия языка. Энтропия языка является общей мерой вероятностно-лингвистических связей в тексте данного языка. В связи с этим мы проводим сопоставление данных, характеризующих численную оценку этих измерений на казахском и русском языках.

Так как русский алфавит содержит 32 буквы (31 буква, 1 пробел), то согласно этому результату

$$H_0 = \log_2 32 = 5 \text{ бит.}$$

Здесь H_0 – максимальное значение энтропии текста, заключающегося в приеме одной буквы русского текста (информация, содержащаяся в одной букве), при условии, что все буквы считаются **одинаково вероятными; бит – единица измерения информации.**

Казахский алфавит содержит 43 буквы (42 буквы, 1 пробел), то согласно этому результату

$$M \frac{\log 43}{\log m} = M \frac{H_0}{\log m}.$$

Здесь

$$H_0 = \log 43 = 5,4 \text{ бит.}$$

– энтропия опыта, заключающегося в приеме одной буквы казахского текста (информация, содержащаяся в одной букве), при условии, что все буквы считаются **одинаково вероятными.**

Здесь нужно отметить, что современный казахский кириллический алфавит используется в Казахстане и Монголии. В принятом в 1940 году алфавите, разработанном С. А. Аманжоловым, 42 буквы, из них 33 буквы русского алфавита и 9 специфических букв казахского языка: **Ә, Ғ, Қ, Н, Ө, Ұ, Ү, Һ, І.** Первоначально казахские буквы размещались после букв русского алфавита, затем каждую из них поставили после русских букв, сходных по звучанию. Следующие буквы: **ә, ё** (с 1957), **ф, х, һ, ц, ч, иц, ъ, ъ, э** – в исконно казахских словах не употребляются. Буквы: **ё, и, ч, иц, ъ, ъ, э** – используются только в словах, которые заимствованы из русского или через русский язык и пишутся в соответствии с правилами русской орфографии. Буква **х** в разговорном языке произносится как **қ.** Буква **һ** используется только в арабо-персидских заимствованиях и произносится зачастую как глухая **х.** Буква **е** в абсолютном начале слова произносится как дифтонгоид [ʲe]. Буква **э** всегда произносится как **е.** Буква **о** в абсолютном начале слова может произноситься как дифтонгоид [ʷo]. Буквы **і** и **ы** обозначают звуки, подобные старославянским (до падения редуцированных) **ь** и **ѣ.** Буква **и** обозначает псевдодифтонги **ий, ій.** Буква **у** обозначает неслоговой звук, подобный белорусскому **ў**, и псевдодифтонги **ұу, уу, ыу, іу.**

Следующие буквы (называемые соответственно «мягкие» или «узкие» и «твердые» или «широкие») обозначают пары гласных переднего и заднего ряда: **е – а, ө – о, ү – ұ, і – ы.** В арабо-персидских заимствованиях также есть противопоставление **ә – а.** Поскольку ударение всегда приходится на последний слог, оно на письме не отображается.

В качестве примера был рассмотрен казахский текст научного стиля речи. Материалом для эксперимента послужил отрывок из учебного пособия по музыке. Текст содержит знаков с пробелами – 500, без пробелов – 431 [3].

Для расчета относительных частот нами использована формула классического определения вероятности

$$P = \frac{m}{n},$$

где n – число всех букв; m – число рассматриваемой буквы.

Ориентировочные значения частот отдельных букв казахского языка представлены в табл. 1 и 2 (тире здесь обозначает пробел между словами). В табл. 1 буквы расположены в алфавитном порядке, в табл. 2 – по мере убывания относительных частот.

Таблица 1

Распределение относительной частоты одной буквы казахского языка в алфавитном порядке

№ п/п	Буква	Относительная частота	№ п/п	Буква	Относительная частота
1	Пробел	0,138	23	<i>n</i>	0,008
2	<i>a</i>	0,112	24	<i>p</i>	0,052
3	<i>ә</i>	0,01	25	<i>c</i>	0,026
4	<i>б</i>	0,018	26	<i>t</i>	0,042
5	<i>в</i>	0	27	<i>y</i>	0,022
6	<i>з</i>	0,004	28	<i>ұ</i>	0,002
7	<i>д</i>	0,008	29	<i>ү</i>	0,008
8	<i>д</i>	0,034	30	<i>ф</i>	0
9	<i>e</i>	0,042	31	<i>x</i>	0,01
10	<i>ё</i>	0	32	<i>h</i>	0
11	<i>ж</i>	0,014	33	<i>ц</i>	0
12	<i>з</i>	0,028	34	<i>ч</i>	0
13	<i>и</i>	0,004	35	<i>ш</i>	0,006
14	<i>й</i>	0,018	36	<i>щ</i>	0
15	<i>к</i>	0,036	37	<i>ъ</i>	0
16	<i>қ</i>	0,018	38	<i>ы</i>	0,124
17	<i>л</i>	0,036	39	<i>i</i>	0,032
18	<i>м</i>	0,05	40	<i>ь</i>	0
19	<i>н</i>	0,044	41	<i>э</i>	0
20	<i>ң</i>	0,026	42	<i>ю</i>	0
21	<i>o</i>	0,014	43	<i>я</i>	0,004
22	<i>ө</i>	0,01			

Таблица 2

Распределение одной буквы по мере убывания относительных частот

Буква	о	ы	а	р	м	н	е	т
Относительная частота	0,138	0,124	0,112	0,052	0,05	0,044	0,042	0,042
Буква	к	л	д	і	з	ң	с	у
Относительная частота	0,036	0,036	0,034	0,032	0,028	0,026	0,026	0,022
Буква	б	й	к	ж	о	ә	ө	х
Относительная частота	0,018	0,018	0,018	0,014	0,014	0,01	0,01	0,01
Буква	ғ	п	ү	ш	г	и	я	ұ
Относительная частота	0,008	0,008	0,008	0,006	0,004	0,004	0,004	0,002

Приравняв эти частоты вероятностям появления соответствующих букв, получим на основании информационной энтропии Шеннона

формулу для расчета максимального значения энтропии текста при учете одной буквы казахского текста:

$$H_1 = H(\alpha_1) = b \cdot \log_a b = b \cdot \left(\frac{\ln b}{\ln a} \right);$$

$$H_1 = H(\alpha_1) = -0,138 \cdot \log_2(0,138) - 0,124 \cdot \log_2(0,124) - \dots - 0,002 \cdot \log_2(0,002) \approx 4,3598.$$

Ориентировочные значения частот двухбуквенных сочетаний казахского языка представлены в табл. 3 (тире здесь обозначает

пробел между словами). В табл. 3 буквы расположены по мере убывания относительных частот.

Таблица 3

Распределение относительных частот двухбуквенных сочетаний казахского языка

Сочетание Относительная частота	ы-	-м	ры	ың	ң-	му	уз	зы
	0,032	0,022	0,022	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020
Сочетание Относительная частота	ык	ка	ты	-т	та	н-	і-	а-
	0,020	0,020	0,018	0,018	0,018	0,018	0,016	0,016
Сочетание Относительная частота	ыр	лы	-б	ар	-ж	мы	ал	ық
	0,016	0,016	0,014	0,014	0,014	0,014	0,012	0,012
Сочетание Относительная частота	ас	сы	ба	-к	ам	ен	ер	-х
	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,001
Сочетание Относительная частота	ха	да	рі	-о	ын	нд	ан	де
	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,001
Сочетание Относительная частота	р-	кт	-э	эн	ді	-д	п -	ай
	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008
Сочетание Относительная частота	ны	ла	ме	жы	ні	із	жа	кө
	0,008	0,008	0,008	0,008	0,006	0,006	0,006	0,006
Сочетание Относительная частота	-а	ды	кү	үй	йл	ле	ол	ыл
	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006
Сочетание Относительная частота	-с	рм	қ-	ор	йт	ег	ге	ім
	0,006	0,006	0,006	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004
Сочетание Относительная частота	мі	ат	з-	зд	ағ	ға	л-	-ө
	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004
Сочетание Относительная частота	се	ед	аң	на	ып	ей	рл	аш
	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004
Сочетание Относительная частота	- е	йд	лм	ма	эр	бі	ің	ақ
	0,004	0,004	0,004	0,004	0,002	0,002	0,002	0,002
Сочетание Относительная частота	кс	өр	іп	нд	өп	ым	ыз	өт
	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002
Сочетание Относительная частота	тк	ке	са	йы	өс	е-	тү	аб
	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002
Сочетание Относительная частота	үс	өб	бе	йе	шт	си	ия	яқ
	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002
Сочетание Относительная частота	еш	шқ	қа	ша	ес	ск	кі	ір
	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002
Сочетание Относительная частота	со	то	ығ	ғы	от	ра	ад	- я
	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002
Сочетание Относительная частота	яғ	ғн	ни	и -	он	ст	ау	у -
	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002
Сочетание Относительная частота	бұ	ұл						
	0,002	0,002						

Далее подсчитаем условную энтропию $H_2 = H\alpha_1(\alpha_2)$ опыта α_2 , состоящего в определении одной буквы казахского текста при условии, что нам известен исход опыта α_1 , состоящего в определении предшествующей буквы того же текста. Согласно вышесказанному H_2 определяется следующей формулой:

$$H_2 = H\alpha_1(\alpha_2) = H(\alpha_1\alpha_2) - H(\alpha_1) = -0,032 \cdot \log_2(0,032) - 0,022 \cdot \log_2(0,022) - \dots - (0,002) \cdot \log_2(0,002) + 0,138 \cdot \log_2(0,138) + 0,124 \cdot \log_2(0,124) + \dots + 0,002 \cdot \log_2(0,002) \approx 2,3444.$$

Аналогично этому можно определить и энтропию H_3 .

Приравняв эти частоты вероятностям появления соответствующих трехбуквенных сочетаний, что находит отражение в разности $H_2 - H_3$, получим для энтропии трех букв казахского текста приближенное значение:

$$H_3 = H\alpha_1\alpha_2(\alpha_3) = H(\alpha_1\alpha_2\alpha_3) - H(\alpha_1\alpha_2) = -0,020 \cdot \log_2(0,020) - 0,020 \cdot \log_2(0,020) - \dots - 0,002 \cdot \log_2(0,002) + 0,032 \cdot \log_2(0,032) + 0,022 \cdot \log_2(0,022) + \dots + 0,002 \cdot \log_2(0,002) \approx 0,852.$$

Ориентировочные значения частот четырехбуквенных сочетаний казахского языка. Приравняв эти частоты вероятностям появления соответствующих букв, получим на осно-

вании информационной энтропии Шеннона формулу для расчета максимального значения энтропии текста при учете четырех букв казахского текста:

$$H_4 = H\alpha_1\alpha_2\alpha_3(\alpha_4) = H(\alpha_1\alpha_2\alpha_3\alpha_4) - H(\alpha_1\alpha_2\alpha_3) = \\ = -0,020 \cdot \log_2(0,020) - 0,020 \cdot \log_2(0,020) - \dots \\ \dots - 0,002 \cdot \log_2(0,002) + 0,020 \cdot \log_2(0,020) + 0,020 \cdot \log_2(0,020) + \dots \\ \dots + 0,002 \cdot \log_2(0,002) \approx 0,2813.$$

В результате использования формулы определим и энтропию H_5 .

Используя классическую формулу определения вероятности, расчет максимального

значения энтропии текста при учете пяти букв казахского текста составляет приближенное значение:

$$H_5 = H\alpha_1\alpha_2\alpha_3\alpha_4(\alpha_5) = H(\alpha_1\alpha_2\alpha_3\alpha_4\alpha_5) - H(\alpha_1\alpha_2\alpha_3\alpha_4) = -0,020 \cdot \log_2(0,020) - 0,020 \cdot \log_2(0,020) \dots - \dots - 0,002 \cdot \log_2(0,002) + 0,020 \cdot \log_2(0,020) + \dots + 0,002 \cdot \log_2(0,002) \approx 0,1832.$$

Согласно сказанному выше, для определения условной энтропии H_6 посчитали число всех шестибуквенных сочетаний в данном тексте. Посчитали шестибуквенные сочетания и применили формулу классического определения вероятности

$$P = \frac{m}{n},$$

где n – число всех 6-ти буквенных сочетаний; m – число сочетаний, например, *музыка*.

$$H_6 = H\alpha_1\alpha_2\alpha_3\alpha_4\alpha_5(\alpha_6) = H(\alpha_1\alpha_2\alpha_3\alpha_4\alpha_5\alpha_6) - H(\alpha_1\alpha_2\alpha_3\alpha_4\alpha_5) = \\ = -0,020 \cdot \log_2(0,020) - 0,020 \cdot \log_2(0,020) - 0,012 \cdot \log_2(0,012) \dots - \dots \\ \dots - 0,002 \cdot \log_2(0,002) + 0,020 \cdot \log_2(0,020) + \dots + 0,002 \cdot \log_2(0,002) \approx 0,1657.$$

В результате были получены следующие значения (в битах):

H_1	H_2	H_3	H_4	H_5	H_6
4,3598	2,3444	0,852	0,2813	0,1882	0,1657.

Отсюда можно заключить, что для казахского языка энтропия текста уменьшается при переходе на более высокий уровень организации, при этом увеличивается информационная емкость текста, что подтверждает развитие языка по закону сохранения суммы информации и энтропии.

Расчеты показывают, что величина H_{\max} в русском языке (алфавит содержит 32 буквы (буквы е и ё, ь и ъ, которые передаются одной и той же комбинацией и пробел (–) пустой промежуток между словами)) практически не отличается от H_{\max} содержания казахского алфавита (42 буквы и 1 пробел):

$$H_0 = \log_2 32 = 5 \text{ бит};$$

$$H_0 = \log_2 43 = 5,4 \text{ бит}.$$

Обратимся теперь к анализу русскоязычного текста. Нами был проведен информаци-

онно-энтропийный анализ отрывка из курса лекций по экономической теории [4]. Выделенный нами отрывок из лекций представлял собой текст научного стиля, в котором четко выражены признаки и особенности языка науки.

Для вычисления информации научного текста нами были подсчитаны вероятности появления одной буквы, двухбуквенных, трехбуквенных, четырехбуквенных, пятибуквенных, а также шестибуквенных сочетаний в данном тексте. При подсчете учитывались 31 буква русского алфавита (буквы е и ё, ь и ъ принимаются как одна буква) и пробел, все остальные знаки (скобки, кавычки, запятые и пр.) не рассматривались. Расчеты проводились аналогично казахскому тексту с использованием информационной энтропии Шеннона для расчета максимального значения энтропии русского текста. Текст содержит знаков с пробелами – 500, без пробелов – 442.

Чтобы вычислить относительную частоту каждой буквы, необходимо количество каждой буквы разделить на общее количество всех знаков (500).

Таблица 4

Распределение относительной частоты одной буквы русского языка в алфавитном порядке

Буква	Число появления буквы: количество всех букв	Относительная частота	Буква	Число появления буквы: количество всех букв	Относительная частота
а	26:500	0,052	р	27:500	0,054
б	4:500	0,008	с	24:500	0,048
в	25:500	0,05	т	29:500	0,058
г	4:500	0,008	у	11:500	0,022
д	10:500	0,02	ф	3:500	0,006
е	30:500	0,06	х	2:500	0,004
ж	5:500	0,01	ц	1:500	0,002
з	10:500	0,02	ч	2:500	0,004
и	45:500	0,09	ш	3:500	0,006
й	6:500	0,012	щ	2:500	0,004
к	14:500	0,028	ы	6:500	0,012
л	18:500	0,036	ь,ь	2:500	0,004
м	9:500	0,018	э	5:500	0,01
н	34:500	0,068	ю	3:500	0,006
о	55:500	0,11	я	13:500	0,026
п	14:500	0,028	пробел	58:500	0,116

Расположим относительную частоту знаков последовательно, в порядке убывания:

Таблица 5

Распределение одной буквы по мере убывания относительной частоты в русском языке

Буква	Пробел	О	И	Н	Е
Частота	0,116	0,11	0,09	0,068	0,06
Буква	Т	Р	А	В	С
Частота	0,058	0,054	0,052	0,05	0,048
Буква	Л	К	П	Я	У
Частота	0,036	0,028	0,028	0,026	0,022
Буква	Д	З	М	Й	Ы
Частота	0,02	0,02	0,018	0,012	0,012
Буква	Ж	Э	Г	Б	Ю
Частота	0,01	0,01	0,008	0,008	0,006
Буква	Ф	Ш	Ъ, Ь	Х	Ч
частота	0,006	0,006	0,004	0,004	0,004
Буква	Щ	Ц			
Частота	0,004	0,002			

В результате нашего исследования при подсчете числа повторений различных буквенных комбинаций в научном тексте мы пришли к следующим показателям:

$$H_1 = 4,364 \text{ бит};$$

$$H_2 = H_{a_1}(a_2) = H(a_1 a_2) - H(a_1) = 7,3406 - 4,364 = 2,9766;$$

$$H_3 = H_{a_1 a_2}(a_3) = H(a_1 a_2 a_3) - H(a_1 a_2) = 8,123 - 7,3406 = 0,7824;$$

$$H_4 = H_{a_1 a_2 a_3}(a_4) = H(a_1 a_2 a_3 a_4) - H(a_1 a_2 a_3) = 8,4656 - 8,123 = 0,3426;$$

$$H_5 = H_{a_1 a_2 a_3 a_4}(a_5) = H(a_1 a_2 a_3 a_4 a_5) - H(a_1 a_2 a_3 a_4) = 8,5271 - 8,4656 = 0,0615;$$

$$H_6 = H_{a_1 a_2 a_3 a_4 a_5}(a_6) = H(a_1 a_2 a_3 a_4 a_5 a_6) - H(a_1 a_2 a_3 a_4 a_5) = 8,5808 - 8,5271 = 0,0537.$$

Таким образом, дальнейшие подсчеты текстов от одного до шестибуквенных сочетаний для казахского и русского языков не одинаковы. На основе проведенных вычислений можно предположить, что в научном тексте обоих языков с увеличением информации происходит уменьшение степени неопределенности (энтропии). Энтропия в казахском и русском языках равна (в битах):

В казахском языке

$$\begin{matrix} H_1 & H_2 & H_3 & H_4 & H_5 & H_6 \\ 4,359 & 2,344 & 0,852 & 0,281 & 0,188 & 0,165 \end{matrix}$$

В русском языке

$$\begin{matrix} H_1 & H_2 & H_3 & H_4 & H_5 & H_6 \\ 4,364 & 2,976 & 0,782 & 0,342 & 0,061 & 0,053 \end{matrix}$$

Заключение

Подводя итоги данному исследованию, мы бы хотели отметить, что данный факт объясняется различным количеством числа элементов иерархической системы, различным количеством букв в рассматриваемых алфавитах русского и казахского языков. Уменьшение энтропии текста на вышестоящих уровнях свидетельствует о том, для многоуровневой иерархической системы важным является описание нижестоящего уровня как взаимодействие взаимосвязанных подсистем, каждая из которых обладает своими информационными свойствами. Нами установлено, что с переходом на более высокий уровень иерархической системы, который основан на учете повышения буквенных сочетаний, информационная емкость текстов увеличивается. Рас-

смотренный подход, на наш взгляд, полностью соответствует основным требованиям системного энтропийно-информационного анализа, так как обеспечивает при моделировании иерархической системы целостность ее рассмотрения за счет общетеоретических и методических цепочек.

Список литературы

1. Шеннон К.Э. Математическая теория связи // Работы по теории информации и кибернетике. – М.: ИЛ, 1963. – С. 243–332.
2. Хартли Р. Передача информации // Теория информации и ее приложения. – М.: Физматгиз, 1959. – С. 5–35.
3. Оразалиева М.А. Пособие по музыке. – Алматы: Алматыкітап баспасы, 2009. – 96 с.
4. Основы экономической теории: курс лекций / под общ. ред. А.А. Кочеткова. – 2-е изд. – М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К», 2005. – 492 с.

Философские науки

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ СИЛА ИСКУССТВА

Тарасова М.В.

*Сибирский федеральный университет, Красноярск,
e-mail: delight1@yandex.ru*

Есть мнение, что человек учится всю жизнь. Есть еще одно мнение: человека нельзя ничему научить, он может только научиться.

Кто же может стать тем замечательным учителем, который даст возможность учиться, не поучая и не уставая на этом пути?

Поиски ответа на этот вопрос не сразу дают результат. Скорее, они приводят к новым вопросам.

Один из них – что мы желаем узнать, чему научиться?

Зигмунд Фрейд пришел к интересному выводу. Когда ребенок задает свои бесчисленные вопросы («кто?», «что?», «почему?»), то на самом деле он всегда хочет спросить совсем другое, а именно: «Как я появился на свет? И почему? Кто я?».

И это верно для любого взрослого.

Отвечая на вопрос, «**Что** мы хотим узнать?», каждый скажет что-то свое, но объединит всех только один ответ: мы желаем узнать самих себя и смысл своей жизни. Мы хотим научиться способу взаимодействия с миром внутри и вокруг нас.

Может ли произведение искусства рассказать вам что-то новое и сущностно важное о вас самих? Может ли произведение искусства показать, как устроен мир и каково ваше место в нем? Вот вопросы, на которые надо получить ответ. Мы рассмотрим образовательные возможности искусства на материале конкретного произведения.

Оно называется «Откуда мы? Кто мы? Куда мы идем?». Его создал французский художник Поль Гоген в конце XIX века. Размеры живописного произведения значительны и составляют 170×450 см.

Что мы видим здесь? В пространстве острова на фоне гор под деревьями на берегу водного потока изображены полулежащими, сидящими и стоящими фигуры людей и животных.

Но произведение искусства говорит с нами, прежде всего, на языке композиции. Здесь композиция организована ритмом волнообразных линий.

Что дает нам раскрытие этих линий? Из них складывается композиционная формула лемнискаты.

По своей геометрической структуре лемниската воспроизводит математический знак бесконечности. Две круговые формы безостановочно перетекают друг в друга. Композиционная формула указывает на бесконечно совершающийся круговорот.

Искусство заставляет наше мышление работать и возникает визуальное понятие «**возвращение на круги своя**».

Другой тип композиционных волн – синусоиды. Восходящие и нисходящие ритмы формируют визуальные понятия «течение» и «волнение».

И вновь начинается работа визуального мышления, которая приводит к формированию понятия «**река жизни**». А каждый персонаж может быть понят как часть волны в потоке жизни.

В левой верхней части на золотом фоне мы можем прочитать вопросы «D'ou venons nous? Que sommes nous? Ou allons nous?» (слайд), что по-русски значит «Откуда пришли мы? Что мы суть? Куда идем мы?».

То есть произведение начинает диалог со зрителем с постановки своеобразной учебной задачи и стимулирует процесс ее дальнейшего решения.

«Что есть человек, его жизнь и смерть?», – вот в чем суть приведенных вопросов. Содержание вопросов возвращает нас к главному познавательному интересу человечества.

Как верно прочитать ответы на эти вопросы?