

ISSN 2518-1726 (Online),
ISSN 1991-346X (Print)

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
ҰЛТТЫҚ ҒЫЛЫМ АКАДЕМИЯСЫНЫҢ

Х А Б А Р Л А Р Ы

ИЗВЕСТИЯ

НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES
OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

**ФИЗИКА-МАТЕМАТИКА
СЕРИЯСЫ**



СЕРИЯ

ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКАЯ



**PHYSICO-MATHEMATICAL
SERIES**

5 (315)

**ҚЫРКУЙЕК – ҚАЗАН 2017 Ж.
СЕНТЯБРЬ – ОКТЯБРЬ 2017 Г.
SEPTEMBER – OCTOBER 2017**

1963 ЖЫЛДЫҢ ҚАҢТАР АЙЫНАН ШЫҒА БАСТАҒАН
ИЗДАЕТСЯ С ЯНВАРЯ 1963 ГОДА
PUBLISHED SINCE JANUARY 1963

ЖЫЛЫНА 6 РЕТ ШЫҒАДЫ
ВЫХОДИТ 6 РАЗ В ГОД
PUBLISHED 6 TIMES A YEAR

АЛМАТЫ, ҚР ҰҒА
АЛМАТЫ, НАН РК
ALMATY, NAS RK

Б а с р е д а к т о р ы
ф.-м.ғ.д., проф., ҚР ҰҒА академигі **Ғ.М. Мұтанов**

Р е д а к ц и я а л қ а с ы:

Жұмаділдаев А.С. проф., академик (Қазақстан)
Кальменов Т.Ш. проф., академик (Қазақстан)
Жантаев Ж.Ш. проф., корр.-мүшесі (Қазақстан)
Өмірбаев У.У. проф. корр.-мүшесі (Қазақстан)
Жүсіпов М.А. проф. (Қазақстан)
Жұмабаев Д.С. проф. (Қазақстан)
Асанова А.Т. проф. (Қазақстан)
Бошқаев К.А. PhD докторы (Қазақстан)
Сұраған Д. корр.-мүшесі (Қазақстан)
Quevedo Hernando проф. (Мексика),
Джунушалиев В.Д. проф. (Қырғыстан)
Вишневский И.Н. проф., академик (Украина)
Ковалев А.М. проф., академик (Украина)
Михалевич А.А. проф., академик (Белорус)
Пашаев А. проф., академик (Әзірбайжан)
Такибаев Н.Ж. проф., академик (Қазақстан), бас ред. орынбасары
Тигиняну И. проф., академик (Молдова)

«ҚР ҰҒА Хабарлары. Физика-математикалық сериясы».

ISSN 2518-1726 (Online), ISSN 1991-346X (Print)

Меншіктенуші: «Қазақстан Республикасының Ұлттық ғылым академиясы» РҚБ (Алматы қ.)
Қазақстан республикасының Мәдениет пен ақпарат министрлігінің Ақпарат және мұрағат комитетінде
01.06.2006 ж. берілген №5543-Ж мерзімдік басылым тіркеуіне қойылу туралы куәлік

Мерзімділігі: жылына 6 рет.
Тиражы: 300 дана.

Редакцияның мекенжайы: 050010, Алматы қ., Шевченко көш., 28, 219 бөл., 220, тел.: 272-13-19, 272-13-18,
www.nauka-nanrk.kz / physics-mathematics.kz

© Қазақстан Республикасының Ұлттық ғылым академиясы, 2017

Типографияның мекенжайы: «Аруна» ЖК, Алматы қ., Муратбаева көш., 75.

Главный редактор
д.ф.-м.н., проф. академик НАН РК **Г.М. Мутанов**

Редакционная коллегия:

Джумадильдаев А.С. проф., академик (Казахстан)
Кальменов Т.Ш. проф., академик (Казахстан)
Жантаев Ж.Ш. проф., чл.-корр. (Казахстан)
Умирбаев У.У. проф. чл.-корр. (Казахстан)
Жусупов М.А. проф. (Казахстан)
Джумабаев Д.С. проф. (Казахстан)
Асанова А.Т. проф. (Казахстан)
Бошкаев К.А. доктор PhD (Казахстан)
Сураган Д. чл.-корр. (Казахстан)
Quevedo Hernando проф. (Мексика),
Джунушалиев В.Д. проф. (Кыргызстан)
Вишневский И.Н. проф., академик (Украина)
Ковалев А.М. проф., академик (Украина)
Михалевич А.А. проф., академик (Беларусь)
Пашаев А. проф., академик (Азербайджан)
Такибаев Н.Ж. проф., академик (Казахстан), зам. гл. ред.
Тигиняну И. проф., академик (Молдова)

«Известия НАН РК. Серия физико-математическая».

ISSN 2518-1726 (Online), ISSN 1991-346X (Print)

Собственник: РОО «Национальная академия наук Республики Казахстан» (г. Алматы)

Свидетельство о постановке на учет периодического печатного издания в Комитете информации и архивов
Министерства культуры и информации Республики Казахстан №5543-Ж, выданное 01.06.2006 г.

Периодичность: 6 раз в год.

Тираж: 300 экземпляров.

Адрес редакции: 050010, г. Алматы, ул. Шевченко, 28, ком. 219, 220, тел.: 272-13-19, 272-13-18,
www.nauka-nanrk.kz / physics-mathematics.kz

© Национальная академия наук Республики Казахстан, 2017

Адрес типографии: ИП «Аруна», г. Алматы, ул. Муратбаева, 75.

E d i t o r i n c h i e f
doctor of physics and mathematics, professor, academician of NAS RK **G.M. Mutanov**

E d i t o r i a l b o a r d:

Dzhumadildayev A.S. prof., academician (Kazakhstan)
Kalmenov T.Sh. prof., academician (Kazakhstan)
Zhantayev Zh.Sh. prof., corr. member. (Kazakhstan)
Umirbayev U.U. prof. corr. member. (Kazakhstan)
Zhusupov M.A. prof. (Kazakhstan)
Dzhumabayev D.S. prof. (Kazakhstan)
Asanova A.T. prof. (Kazakhstan)
Boshkayev K.A. PhD (Kazakhstan)
Suragan D. corr. member. (Kazakhstan)
Quevedo Hernando prof. (Mexico),
Dzhunushaliyev V.D. prof. (Kyrgyzstan)
Vishnevskiy I.N. prof., academician (Ukraine)
Kovalev A.M. prof., academician (Ukraine)
Mikhalevich A.A. prof., academician (Belarus)
Pashayev A. prof., academician (Azerbaijan)
Takibayev N.Zh. prof., academician (Kazakhstan), deputy editor in chief.
Tiginyanu I. prof., academician (Moldova)

News of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan. Physical-mathematical series.

ISSN 2518-1726 (Online), ISSN 1991-346X (Print)

Owner: RPA "National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan" (Almaty)

The certificate of registration of a periodic printed publication in the Committee of information and archives of the Ministry of culture and information of the Republic of Kazakhstan N 5543-Ж, issued 01.06.2006

Periodicity: 6 times a year

Circulation: 300 copies

Editorial address: 28, Shevchenko str., of. 219, 220, Almaty, 050010, tel. 272-13-19, 272-13-18,
www.nauka-nanrk.kz/physics-mathematics.kz

© National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, 2017

Address of printing house: ST "Aruna", 75, Muratbayev str, Almaty

NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN
PHYSICO-MATHEMATICAL SERIES

ISSN 1991-346X

Volume 5, Number 315 (2017), 149 – 155

UDC 007.3

O.Zh. Mamyrbayev, K.Zh. Muhsina

Institute of Information and Computing Technologies
of the Ministry of Education and Science of the Republic of Kazakhstan
E-mail: morkenj@mail.ru, kuka_ai@mail.ru

**ANALYSIS OF EXISTING SYSTEMS
FOR DETERMINATION OF TONNITY OF TEXT**

Abstract. The article considers the existing systems for the analysis of the text. The development of computer technology and the increasing role of information on the present day has given the methods of text analysis a special privileged role. Methods of text analysis are used to search, systematize, evaluate, select information, diagnose, analyze and predict the events or behavior of the subject, which is why these methods have been widely used in security systems.

Keywords: text, text analysis, text analysis program.

ӘОЖ:007.3

О.Ж. Мамырбаев, Қ.Ж. Мухсина

Ақпараттық және есептеуіш технологиялар институты, Алматы қ., Қазақстан

**МӘТІН ҮНДЕСІТІЛІГІН АНЫҚТАУҒА АРНАЛҒАН
ҚОЛДАНЫСТАҒЫ ЖҮЙЕЛЕРДІ ТАЛДАУ**

Аннотация. Мақалада мәтінді талдауға арналған қолданыстағы жүйелер қарастырылған. Компьютерлік технологиялардың дамуы мен ақпараттың рөлінің артуы жағдайында қазіргі таңда мәтінді талдау әдістеріне ерекше көңіл бөлінді. Мәтінде талдау әдістері іздеу, жүйеге келтіру, бағалау, ақпаратты іріктеу, оқиғаларды немесе субъектінің әрекетін анықтауда, талдау және болжау кезінде қолданылатындықтан, бұл әдістер қауіпсіздік жүйесінде кең қолданыс.

Тірек сөздер: мәтін, мәтін талдауы, мәтін талдауға арналған бағдарламалар.

Кіріспе. Компьютерлік технологиялардың дамуы мен ақпараттың рөлінің артуы жағдайында қазіргі таңда мәтінді талдау әдістеріне ерекше көңіл бөлінді. Мәтінде талдау әдістері іздеу, жүйеге келтіру, бағалау, ақпаратты іріктеу. Қазіргі кезде қоғам ақпараттың үлкен көлемін генерациялайды. Сол ақпараттың маңызды бөлігі – кітап, мақала, хат, хабарлама, түрлі құжаттар мен басқалары сияқты мәтіндік түрде жүреді. Осы мәтіндердің көпшілігі оңай басқарылмайтын құрылымға ие. Сонымен қатар мәтінді кластерлеу, мәтіндерді түйіндеу, екі мәтін релеванттылығын бағалау, сұраныс бойынша іздеу және т.б. тапсырмалар да бар. Сондықтан, осы тапсырмаларды автоматты түрде шешу үшін алгоритмдер мен құралдар қажет. 1960 жылдардан бастап ақпаратпен жұмыс істейтін автоматтандырылған іздеу жүйелері пайда бола бастады. Осы кезден бастап ақпараттық іздеудің принциптері мен әдістерін іске асыруға бағытталған белсенді жұмыстар жүріп жатыр.

Мәтінді компьютерлік талдау есептерін шешудің қазіргі заманғы тәсілдері компьютерлік лингвистикалық талдаудың тұтас бір сатылы процедура еместігін көздейді. Мәтінді компьютерлік талдау процедурасы бірнеше өңдеу деңгейлерін қамтиды. Кейбір деңгейдегі өңдеуіштің мәтін

талдау нәтижелері келесі деңгейдегі өңдеуішке беріледі. Осылайша, өңдеуіштер әрбір буыны белгілі бір мәтіндік ақпаратты өңдеу сатысына жауап беретін тізбек түзеді. Лингвистикалық процессордың өңдеуіштер құрамы ол тағайындалған есептермен анықталады. Мәтінді талдауда қажет болатын түсініктер, қатынастар және шектеулермен, яғни қарапайым және түсінікті онтологияны ажырату қиын болатын күрделі грамматикалы әлсіз құрылымды мәліметтермен жұмыс жасаған кезде жоғарыда аталған мәселелерді шешу жолдары болады.

1. Қолданыстағы мәтіндік ақпаратты талдау жүйелеріне шолу жасау, жүйелерді салыстыру критерийлерін анықтап, оларға салыстырмалы талдау жасау.
 - a. Графематикалық жүйелер.
 - b. Мәтіннің морфологиялық белгілері мен канонизациясын анықтау жүйелері.
 - c. Синтаксистік өзара байланысжәне синтаксистік парсингті талдау жүйелері.
 - d. Мәтіннің үндестігін талдау жүйелері.
 - e. Барлық тіл деңгейінде мәтінді талдауға мүмкіндік беретін интегралды пакеттер.
2. Осы ұсыныстармен жұмыс істейтін ақпарат мәтін мен әдістер ұсыну тәсілдеріне шолу жасау
 - a. raw text құрылмаған мәтін пішіні
 - b. Vector Space Model (VSM) - векторлық деректер моделі
 - c. Vector Semantic Spaces - ықтималды векторлық деректер моделі
 - d. Синтаксистік талдау дарағы
3. Мәтіндік ақпараттың классификациялау және жіктеу әдістерінің қазіргі күйіне шолу жасау.
 - a. K-means, K-medoids, X-means
 - b. Аңғал Байесов сыныптаушысы (Naive Bayes)
 - c. K-NN жіктелімі
 - d. Иерархиялық жіктелімдер (агломеративті және дивизимді)
 - e. Нейрондық желілер: көп қабатты перцептрондар, рекурсивті нейрондық желілер, терең оқыту нейрондық желілері (Deep Learning)
4. Мәтінді алдын ала өңдеудің әдістерін салыстырмалы талдау және іске асыру.
 - a. Мәтінді канонизациялау алгоритімі: стемминг, лемматизация
 - b. Морфологиялық белгілерін анықтау алгоритімдері:
 - c. Синтаксистік парсерлер
5. Деректер моделін, жүйе компоненттері мен олардың өзара байланысын жобалау.
 - a. Бағдарламалық құралдарды таңдау
 - b. ДҚ жобалау
 - c. Жүйе архитектурасын жобалау



1 сурет - Мәтіндік ақпаратты талдау үдерісі

Зерттеу әдістері. Осылайша, жұмыс қойылымдық шолу, теориялық және тәжірибелік құрамдас бөліктерін қамтитын бірнеше бөлімдерден тұрады.

Мәтінді талдау күрделілігі тілденгейінің арту шамасына қарай жоғарылайды. Жоғары деңгейдегі талдауды алдыңғы деңгейлерде жүргізілген талдаусыз өткізу мүмкін емес. Мысалы, синтаксистік талдау жүргізу (синтаксистік талдау дарағын құру) морфологиялық талдаусыз мүмкін емес. Өз кезегінде, синтаксистік талдау дарағын құрмай тұрып, семантикалық байланысты анықтау мүмкін емес.

Заманауи мәтіндік ақпаратты талдау құралдарын екі үлкен санатқа бөлуге болады:

1. Мамандандырылған құралдар - нақты тіл деңгейінде талдау жасауға арналған аспаптар (морфологиялық анализатор, синтаксистік парсеттер және т.б.);

2. Интегралды пакеттер – әртүрлі тіл деңгейлерінде мәтіндік талдау жүргізуге мүмкіндік беретін бағдарламалық құралдар;

Зерттеу нәтижелері.

Семантикалық талдау – семантикалық түйін мен семантикалық қарым-қатынастан тұратын семантикалық сөйлем құрылымды құруға бағытталған талдау. Талдау жүргізу мақсаты – бастапқы сөйлем сөздерінен құралған осы түйіндерді құру болып табылады. Семантикалық түйін құрылымына қатысты гипотез жасау негізін синтаксистік талдау нәтижесінде қол жеткізген ақпарат құрайды [1]. Талдау нәтижелері бірқатар кезеңнен тұратын (семантикалық түйіндер мен синтаксистік фрагмент нұсқаларын инициализациялау, көптеген сөздік интерпретация түйіндерін құрылу, уақыт топтарын жасау, жақша ішіндегі түйіндер жасау және т.б.) семантикалық баған түрінде ұсынылады. Семантикалық талдау әртүрлі әдістемелер арқылы жүргізілуі мүмкін, мәселен, PROTAN және басқа көптеген әдістеме түрлерімен. Мысалы, семантикалық талдау T-LAB Tools for Text Analysis әдістемесімен жүргізілген, аталмыш әдістеме тақырыптық талдау, салыстырмалы талдау, шектестік талдау сынды үш түрлі талдау жүргізуге мүмкіндік беретін, сонымен қатар сөздердің мағыналық паттерндері мен мәтіннің негізгі идеяларын айқындайтын компьютерлік әдістеме болып табылады. Бұл әдістемеді мәтінмен жұмыс істеу процесі өзіне мәтінді саралауды, түйін сөздер іріктемесін, сондай-ақ талдаудың үш типтерін жүзеге асыруға арналған процедураларды қамтиды.

Кесте 1 - Орыс тіліндегі мәтіндерді синтаксистік талдауға арналған құралдар

Атауы	Әдістері	Лицензиясы	Платформасы	Console	API	Модуль-ділігі	Құны (ком. тұлға.)
Еркін таратылатын							
AOT	Сөздікті	LGPL	GNU/Linux, Microsoft Windows	+	+	AOT модулі	
Link Grammar Parser	Байланыс грамматикасы	BSD	GNU/Linux, Microsoft Windows	+	+		
AGFL	Соңғы торлар аффиксінің грамматикасы	GPL	GNU/Linux, Microsoft Windows	+			
MaltParser	Машиналық оқу	өзіндік	Java	+			
NLTK	Машиналық оқу	Apache Lisence	Python		+		
Pattern	Ереже, тұрақты айту	BSD	Python				
Проприетарлық							
ABBYY Compreno	Ереже	Коммерциялық	Microsoft Windows			модуль ABBYY SDK	н/д
DictaScope	Ереже	Коммерциялық	FreeBSD, Microsoft Windows		+	Кітапхана	н/д

Синтаксикалық талдау – сөздер рөлдері мен олардың өзара байланысын нәтижесінде осындай байланыстар көрсететін арақтар жинағына қол жеткізе отырып, анықтайды. Міндеттерді орындау кіріс деректерінің көп мағыналығы және сол сияқты талдау ережелерінің бірімді еместігімен байланысты талдау барысында туындайтын балама нұсқалардың көптігімен күрделене түседі [2]. 1 кестеде орыс тіліндегі мәтіндерді синтаксистік талдауға арналған құралдар келтірілген.

Кесте - 2. Орыс тіліндегі мәтіндерді талдауға арналған құралдар

Название	Методы	Лицензия	Платформа	Console	API	Модульность	Стоимость (ком.лиц.)
Свободно распространяемое							
AOT	словарный	LGPL	GNU/Linux, Microsoft Windows		+		
MAnalyzer	словарный	MIT	GNU/Linux	-	-	Библиотека	-
Myaso	алгоритм Витерби	MIT	Ruby	-	+	Библиотека	-
mystem	словарный	Некоммерческая	GNU/Linux, Microsoft Windows	+	+		
phpmorphu	словарный	LGPL	PHP	-	+	Библиотека	-
Pullenti SDK	н/д	Условно бесплатная	NET		+	модуль SDK	100 000 руб
pymorphu	словарный	MIT	Python	-	+	Библиотека	-
RussianMorphology	словарный	Apache License	Java	-	+	Библиотека	-
RussianPOSTagger	словарный	GPL	Java	+	+	модуль GATE	-
Snowball	алгоритм Портера	BSD	GNU/Linux, Microsoft Windows	+	+		
Stemka	словарный	Собственная	GNU/Linux, Microsoft Windows	+	+		
SVMTool	метод опорных векторов	LGPL	Perl		+	Библиотека	
TreeTagger	деревья принятия решений	Некоммерческая	GNU/Linux, Microsoft Windows	+	+		
FreeLing	словарный	Условно платная	GNU/Linux	-	+	Библиотека	
Проприетарное							
RCO	словарный	Коммерческая	Microsoft Windows		+	Пакет для СУБД OracleRCO	от 35 000 руб

Мәтінді өңдеудің қиынырақ және ресурс сыйымды сатысы синтаксистік талдау болып табылады. Есептерге байланысты лингвистикалық процессорларда үстіртін (shallow) немесе терең (deep) синтаксистік талдау пайдаланылады [3]. Үстіртін талдау дегеніміз қарапайым, рекурсив енгізілмеген синтаксистік топтардың бөлінуі, бұл тәсіл шетелдік әдебиет көздерінде «chunking» терминімен белгілі. Бұл синтаксистік талдаудың ең қарапайым есебі. Қоспа синтаксистік дарак

құруды көздейтін үстіртін талдау үшін грамматикалық сынды синтаксистік әдістер де қолданылады. Олардың ішінде стохастистік контекстік-еркін грамматика құруға негізделген әдістер кеңінен танымал [4]. Терең синтаксистік талдау мынадай экстралингвистикалық білімдерді тарта отырып, ережелер жүйесін пайдалануға негізделеді: семантикалық сөздіктер, тезаурустар, топтастыру [5]. Орыс тілін терең синтаксистік талдау жүйелеріне ЭТАП-3 [4], Abby Comprero [6] жатады. Ал ағылшын және басқа да еуропа тілдері үшін терең синтаксистік талдау әдістері Xerox XLE жүйесінде [7], RASP [8] и ENJU [9]. іске асырылады. Қазіргі синтаксистік талдау әдістері өте жоғары дәлдігі мен синтаксистік байланыстар орнату толықтығын көрсетеді: тілге байланысты орта есеппен 75% - дан 90% - ға дейін [3].

Мәтінді сөздерге және сөйлемдерге бөлу бірінші кезектегі міндет болып табылады. Ол әдетте эвристикаларды қолдану арқылы тұрақты өрнектер мен түпкілікті автоматтар көмегімен шешіледі [10].

Морфологиялық талдау – аталмыш сөзтұлға жасалынған қалыпты форма мен осы сөзтұлғамен тіркелінген параметрлер жинағын анықтаумен қамтамасыз етеді[11]. 2 - кестеде орыс тіліндегі мәтіндерді талдауға арналған құралдар көрсетілген.

Морфологиялық талдау басқа да мәтін талдау түрлері үшін негіз болып табылатындықтан, көптеген әдістемелерде іске асырылады.

Морфологиялық талдау мынадай сатыларды қамтиды:

1. Мәтінде көптеген мүмкін ықтимал морфологиялық сөз қолдану түсіндірмесін анықтау (леммалар мен сөзтұлғаның морфологиялық сипаттамалары);

2. Омонимге рұқсат беру – мүмкін морфологиялық түсіндірмелерден мәтінде сөз қолдану бағытына сәйкес келетін түсіндірмені бөліп көрсету.

Морфологиялық талдау үшін сөзтұлғамен бірге оның леммасы, морфологиялық қасиеттері сақталынатын тілдің сөз тұлғасы арнайы сөздікке орналастырылатын әдіс кеңінен қолданылады. Талдау осы сөздіктегі аталмыш сөзтұлғаны іздеуге түйістіріледі. Бұл тәсіл AOT[12] және Freeling[13] мәтіндерді климпьютерлік талдау жүйелерінде жүзеге асырылған.

Кейбір жағдайларда тек сөздіксіз тәсіл - стемминг (stemming) пайдаланылады, онда белгілерін болжау аффикстер кестесі көмегімен, ал нормалау – аффикстерді мүмкін сөз негізіне дейін қию арқылы жүзеге асырылады [14]. Морфологиялық талдау нәтижесінде пайда болатын омонимдерге рұқсат юеру үшін жасырын Марков моделін [15, 16] және сөздердің морфологиялық сипаттамаларын анықтауға арналған сөз пайдаланулар мәнмәтінін пайдаланатын ережелер жүйесін (мәселен, машиналық оқыту көмегімен қалыптасатын) қолданады [17].

Графематикалық талдау. Морфологиялық мәтін талдауын бастау үшін бастапқы құрылымсыз мәтінді сөйлем мен сөзге бөлу қажет. Бұл бір қарағанда, жеңіл міндеттің өзіндік ерекшеліктері бар және әрі қарай мәтін талдау кезінде маңызды рөлге ие.

Графематикалық талдау мыналарды қамтиды:

- ✓ бастапқы мәтінді элементтерге бөлу (сөздерге, айырғыштарға);
- ✓ мәтінге жатпайтын элементтерді жою (белгілерге, метаакпаратқа);
- ✓ стандарттан тыс элементтерді бөліп рәсімдеу:
- ✓ құрылымдық элементер: тақырыптар, абзацтар, ескертулер;
- ✓ сандар, күндер, әріптік-сандық кешендер ;
- ✓ аттары, әкесінің аты, тегі;
- ✓ пішіндеу элементтері: курсивті, астын сызу, қалың шрифт;
- ✓ электрондық мекенжайларды бөлу;
- ✓ файл аттарын бөлу;
- ✓ орнықты айналымды бөлу, бір бірінен бөлек жазылмайтын сөздер ;

Ағылшын тіліндегі дереккөздерінде tokenization (токенизация) анықтамасын кездестіруге болады, ол өзінің мазмұны бойынша графематикалық талдауға ұқсас. Токенизация – мәтін ағынын токендерге бөлу процессі: сөздер, сөз тіркестері және сөйлемдер[18]. Осылайша, графематикалық талдау мәтінді әрі қарай өңдеу үшін қажетті ақпарат қалыптастыратын қандайда бір кодтамада нышандар тізбегі түрінде ұсынылған құрылымы жоқ мәтіннің бастапқы талдауы болып табылады.

Іс жүзінде графематикалық талдауға мамандандырылған құралдар жоқ. Көбіне, графематика интегралды NLTK, Stanford CoreNLP, Apache NLP, AOT, MBSP мәтінді талдау пакетіне және де т.б. мәтіндерге енгізілген. Сондай-ақ токендерге бөлу міндеті мәтіннің белгілеу бағдарламасына

енгізілген, мысалы, part- of-speech taggers. Көп жағдайларда бөлу амалдарын тривиалді тәсілмен айырғыш сөздік және тұрақты өрнек сөздігін пайдалана отырып, шешуге болады. Сонымен қатар, бұл міндетті тұрақты өрнектер көмегімен де шешеді.

Кесте 3 - Мәтін талдау әдістері

Атауы	Әдісі	Тілдер	Лицензиясы	Платформасы
Tokenizer	Ереже	орыс, ағылшын, неміс	GPL	C
Greeb	тұрақты өрнектер	орыс, ағылшын,	MIT	Ruby
Twitter NLP and Part-of- Speech Tagger	Машиналық оқыту	ағылшын	GPL	Java
Lemmatizer	Сөздік	орыс, ағылшын,	GPL	GNU/Linux

Нәтижелерін талқылау

Жоғарыда аталған әдістерден басқа мәтін талдаудың мынадай тәсілдері бар: құрылымдық талдау, семиотикалық (семиологиялық) талдау, жүйелік талдау, символикалық (мифологиялық) талдау, әлеуметтік индикаторлар мен түйін сөздер наррациясын (желі) талдау, әлеуметтік-рөлдік талдау, риторикалық талдау, перформативтік талдау, жанрлық талдау, сөйлеу қызметі талдауы, психоаналитикалық талдау, сыни талдау, тарихи талдау, мәдени талдау, интертекстуалды талдау, феноменологиялық талдау типтері; коммуникативтік стратегиялар мен еркін қауымдастық талдауы, прагма-, психо-, социо-, этно-, когнитивті-лингвистикалық талдау және т.б. түрлері бар.

Қазіргі таңда лингвистикалық мәтін талдау әдістері ойлап табылып, мәтін қосымашларына автоматты морфологиялық, синтаксистік және семантикалық талдау жүргізуге мүмкіндік беретін бағдарламалық құралдар әзірленген: AOT [19, 20], Solarix [21], NLTK [22, 23], FreeLing [24] және басқалар. Бұл жүйелердің есептеу тиімділігі мен лингвистикалық талдау сапасының деңгейі оларды үлкен мәтіндер топтамасын өңдеу үшін қолдануға мүмкіндік береді.

Қорытынды. Қазіргі таңда автоматты морфологиялық, синтаксистік және семантикалық талдаулар жүргізуге мүмкіндік беретін бірқатар мәтіндік ақпаратты лингвистикалық талдау әдістері ойлап табылған. Сонымен қатар, ЕЯ мәтіндерін автоматты талдауға арналған бағдарламалық құралдар (олардың көпшілігі еркін бағдарламалық қамтамасыз ету лицензиясы бойынша таралады) әзірленген. Осыған қарамастан, өнеркәсіптік ақпараттық-аналитикалық жүйелерде лингвистикалық мәтіндер ақпараты (лексикалық, морфологиялық, синтаксистік және семантикалық) кешенжі түрде қолданылмайды.

Белгілі қосымшаларда мәтіндік ақпараттың статистикалық сипаттамалары бар лексика векторы түріндегі қарапайым ұғымын қолданылады немесе мәтіннің өз моделін (мәселен, синтаксистік құрылымдар мен тек семантикалық мағыналарын есепке алатын) пайдалана отырып, жеке есептер (мысалы, сұрақ-жауапты немесе фразалық іздену) шешіледі.

Кез келген талдауды жүргізу барысындағы ең басты параметрлер бірі – қол жеткізген мәліметтердің нақтылығы (яғни талданатын мәтін толықтығымен және оның көрнекілігімен қамтамасыз ететін) және талдау бірлігінің толықтай зерттеуші біліктілігі мен негізі болып табылатын теориялық моделіне байланысты болатын интеркодтау дәйектілігі. Мәтіндік талдауды пайдалануды шектеу зерттеушінің субъективті әрекетіне ықпал тигізіп, өз таңдауын жасауға әсерін тигізеді.

ОДЕБИЕТ

- [1] Berelson, V. Content Analyses in Communication Research / V. Berelson. –Glencoe, 1952. – 220с.
- [2] Большакова Е.И., Клышинский Э.С., ЛандэД.В., Носков А.А., Пескова О.В., Ягунова Е.В. Автоматическая обработка текстов на естественном языке и компьютерная лингвистика: учеб. Пособие // – М.: МИЭМ, 2011. – 272 с.
- [3] Смирнов И. В., Шелманов А. О. Семантико-синтаксический анализ естественных языков. Часть I. Обзор методов синтаксического и семантического анализа текстов // Искусственный интеллект и принятие решений. - 2013. - Т. 1. - С. 41–54.
- [4] Л.Л. Иомдин, В. В. Петроченков, В. Г. Сизов, Л. Л. Цинман . Синтаксический анализатор системы ЭТАП: современное состояние. / Papers from the Annual International Conference "Dialogue" (2012). – 2012.
- [5] Federici S., Montemagni S., Pirrelli V. Shallow parsing and text chunking: a view on underspecification in syntax // Cognitive science research paper university of Sussex CSRP. – 1996. – P. 35–44 75
- [6] Syntactic and semantic parser based on ABBYYCompreno linguistic technologies / K.V.Anisimovich,K.Ju.Druzhkin,F.R.Minlosetal.//PapersfromtheAnnualInternationalConference"Dialogue"(2012).–Vol.2.–2012.–P.91–103
- [7] Speedandaccuracyinshallowanddeepstochasticparsing / RonaldM. Kaplan, StefanRiezler, Tracy H.Kingetal // InproceedingsofHLT-NAACL'04. – 2004.
- [8] Briscoe T., Carroll J. Robust accurate statistical annotation of general text. – 2002
- [9] Miyao Y., Tsujii J. Feature forest models for probabilistic hpsg parsing // Comput. Linguist. – 2008. – Vol. 34, no. 1. – P. 35–80
- [10] Урюпина О. Автоматическое разбиение текста на предложения для русского языка. // Компьютерная лингвистика и интеллектуальные технологии: По материалам ежегодной Международной конференции «Диалог» (4–8 июня 2008 г.). Вып. 7 (14). – М.: РГГУ, 2008.
- [11] Большакова Е.И., Клышинский Э.С., ЛандэД.В., Носков А.А., Пескова О.В., Ягунова Е.В. Автоматическая обработка текстов на естественном языке и компьютерная лингвистика.: учеб. пособие /. – М.: МИЭМ, 2011. – 272 с.
- [12] Автоматическая Обработка Текста (АОТ). / [Электронный ресурс] URL: <http://www.aot.ru> (дата обращения 23.01.2013)
- [13] Freeling: An Open Source Suite Of Language Analyzers / [Электронный ресурс] URL: <http://nlp.lsi.upc.edu/freeling> // (дата обращения 05.03.2013).
- [14] Porter M.F. An algorithm for suffix stripping, Program. №14(3), 1980. P.P. 130–137.
- [15] Сокирко А. В., Толдова С. Ю. Сравнение эффективности двух методик снятия лексической и морфологической неоднозначности для русского языка (скрытая модель маркова и синтаксический анализатор именных групп) // Сборник работ стипендиатов Yandex. – 2005. 64.
- [16] Зеленков Ю.Г., Сегалович И.В., Титов В.А. Вероятностная модель снятия морфологической омонимии на основе нормализующих подстановок и позиций соседних слов. //
- [17] Brill E. A simple rulebased part of speech tagger / Proceedings of the workshop on Speech and Natural Language // Association for Computational Linguistics. – 1992. – P. 112–116.
- [18] Feinerer, I., Hornik, K. & Meyer, D. Text mining infrastructure in R. / Feinerer, I., Hornik, K. & Meyer, D. //Journal of statistical software, 25(5). - 2008. - American Statistical Association
- [19] Автоматическая Обработка Текста (АОТ). / [Электронный ресурс] URL:<http://www.aot.ru> (дата обращения 23.01.2013)
- [20] А.Сокирко. Семантические словари в автоматической обработке текста (поматериалам системы ДИАЛИНГ) / Дисс канд.т.н. // [Электронный ресурс]URL: <http://www.aot.ru/docs/sokirko/sokirko-candid-1.html> (датаобращения 23.01.2013)
- [21] Solarix: Компьютерная лингвистика. / [Электронный ресурс] URL:
- [22] <http://www.solarix.ru/> (дата обращения 05.03.2013)
- [23] Natural Language Toolkit. / [Электронный ресурс] URL: <http://nltk.org/>
- [24] (дата обращения 05.03.2013).
- [25] Bird S. Natural Language Processing with Python. / O'Reilly Media Inc, 2009
- [26] Freeling: An Open Source Suite Of Language Analyzers. / [Электронныйресурс] URL: <http://nlp.lsi.upc.edu/freeling> / (дата обращения 05.03.201).

УДК 007.3

О.Ж. Мамырбаев, К.Ж. Мухсина

Институт информационных и вычислительных технологий КН МОН РК

**АНАЛИЗ СУЩЕСТВУЮЩИХ СИСТЕМ
ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ТОНАЛЬНОСТИ ТЕКСТА**

Аннотация. В статье рассмотрены существующие системы для анализа текста. Развитие компьютерных технологий и увеличение роли информации на настоящий день отвело методам анализа текста особую привилегированную роль. Методы анализа текста применяются при поиске, систематизации, оценке, отборе информации, диагностике, анализе и прогнозировании событий или поведения субъекта, из-за чего эти методы получили широкое применение в системах безопасности.

Ключевые слова: текст, анализа текста, программы анализа текста.

МАЗМУНЫ

Кульжумиева А.А., Сартабанов Ж.А. Сызықты біртекті D_e -жүйелерді жордандық канондық түрге келтіру.....	5
Сайдуллаева Н.С., Кабылбеков К.А., Аширбаев Х.А., Каликулова А.О., Пазылова Д.Т. Matlab бағдарламалар пакетін қолданып «Сыртқы күш әсер еткенде мәжбүрлі тербелістерді есептеу және визуализациялау» компьютерлік зертханалық жұмысты орындауды ұйымдастыру.....	13
Сайдуллаева Н.С., Тагаев Н.С., Пазылова Д.Т., Каликулова А.О. Влияние однократной перегрузки на развитие усталостной трещины.....	22
Жантаев Ж.Ш., Виляев А.В., Серикбаева Э.Б. Солтүстік Тянь-Шаньнің сейсмикалық тәртіп ерекшелігін бағалауда геотермиялық үлгілеуді қолдану.....	26
Гордиенко Г.И., Яковец А.Ф., Литвинов Ю.Г. Ионосфералақы F-аймақтың биіктігін бағалау әдістерін салыстыру.....	35
Яковец А.Ф., Гордиенко Г.И., Крюков С.В., Жумабаев Б.Т., Литвинов Ю.Г. Электрондық концентрацияның ионосфераның F2-қабатының максималындағы күнделікті өзгеруі.....	44
Яковец А.Ф., Гордиенко Г.И., Жумабаев Б.Т., Литвинов Ю.Г., Абдрахманов Н. Максимум F2-қабатының түнгі көбеюлерінің жұқа құрылымы.....	50
Васильев И.В., Жұмбаев Б.Т. Жердің электрлік өрісінің қалыптасуына гравитациялық күшінің әсері.....	55
Козин И.Д., Феодулина И.Н. Радиофизика есептерін шешудегі вакуум – орта.....	60
Козин И.Д., Феодулина И.Н. Радиотолқынның қабылдағыш антеннаға әсері.....	66
Жантаев Ж.Ш., Стихарный А.П., Виляев А.В. Жердің қазіргі заманғы қозғалысының GPS бақылауындағы уақыттық қатарларының кедергісін сүзу алгоритмі.....	71
Батрышев Д.Ф., Ерланұлы Е., Рамазанов Т.С., Габдуллин М.Т. Бір қабырғалы көміртекті нанотүтікшелердің құрылымдық және электрондық қасиеттерін BECKE 3-PARAMETER LEE-YANG-PARR (B3LYP) гибрид функционалы негізінде зерттеу.....	75
Серебрянский А. В., Усольцева Л. А., Комаров А. А., Рева И.В. Атмосфералық экстинкцияның лездік мәндері және ауысуы коэффициенттері.....	84
Бақтыбаев Қ., Бақтыбаев М.К., Наукенов Д.Д., Далелханкызы А. Өзара әрекеттесуші бозондар моделінің микроскоптық негіздемесіжәне ядролық теориядағы жалпыланған квазиспиндік формализм.....	91
Бапаев К.Б., Слэмжанова С.С. Айырымдық-динамикалық жүйелердің орнықтылығы.....	101
Иманбаева А.Б., Шалданбаев А.Ш., Копжасарова А.А. Коэффициенттері тұрақты кәдімгі дифференциалдық теңдеулер системасының сингуляр әсерленген Коши есебін спектралдік әдіспен шешу.....	112
Копжасарова А.А., Шалданбаев А.Ш., Иманбаева А.Б. Ұқсастық әдісі бойынша, сингуляр әсерленген Кошидің есебін шешу.....	127
Косов В.Н., Жакебаев Д.Б., Федоренко О.В. Изотермиялық диффузия кезіндегі тік каналдардағы үшкомпонентті газдар қоспаларында пайда болатын конвективтік қозғалыстардың сандық талдауы.....	134
Мырзақұл Ш.Р., Белисарова Ф.Б., Мырзақұл Т.Р., Мырзакулов К.Р. Старобинский моделінің негізіндегі F-эссенция динамикасы	143
Мамырбаев О.Ж., Мухсина Қ.Ж. Мәтін үндесітілігін анықтауға арналған қолданыстағы жүйелерді талдау.....	149
Омашова Г.Ш., Спабекова Р., Қабылбеков К.А., Саидахметов П.А., Абдрахманова Х.К., Аширбаев Х.А. Физикалық құбылыстарды компьютерлік моделдеуде MATLAB жүйесін қолдану.....	156

СОДЕРЖАНИЕ

Кульжумиева А.А., Сартабанов Ж.А. Приведение линейных однородных D_e -систем к жордановому каноническому виду.....	5
Сайдуллаева Н.С., Кабылбеков К.А., Аширбаев Х.А., Каликулова А.О., Пазылова Д.Т. Организация выполнения компьютерной лабораторной работы «Расчет и визуализация вынужденных колебаний при наличии внешней силы» с применением пакета программ Matlab.....	13
Сайдуллаева Н.С., Тагаев Н.С., Пазылова Д.Т., Каликулова А.О. Влияние однократной перегрузки на развитие усталостной трещины.....	22
Жантаев Ж.Ш., Виляев А.В., Серикбаева Э.Б. Применение геотермического моделирования в оценке особенностей сейсмического режима Северного Тянь-Шаня.....	26
Гордиенко Г.И., Яковец А.Ф., Литвинов Ю.Г. Сравнение методов оценки высоты максимума F-области ионосферы.....	35
Яковец А.Ф., Гордиенко Г.И., Крюков С.В., Жумабаев Б.Т., Литвинов Ю.Г. День ото дня вариации электронной концентрации в максимуме F2-слоя ионосферы.....	44
Яковец А.Ф., Гордиенко Г.И., Жумабаев Б.Т., Литвинов Ю.Г., Абдрахманов Н. Тонкая структура ночных увеличений в максимуме F2-слоя.....	50
Васильев И.В., Жумабаев Б.Т. Влияние гравитации на формирование электрического поля земли.....	55
Козин И.Д., Федулина И.Н. Вакуум – среда в решении задач радиофизики.....	60
Козин И.Д., Федулина И.Н. Воздействие радиоволны на приёмную антенну.....	66
Жантаев Ж.Ш., Стихарный А.П., Виляев А.В. Алгоритм фильтрации помех временных рядов GPS мониторинга современных движений земной поверхности	71
Батрышев Д.Г., Ерланулы Е., Рамазанов Т.С., Габдуллин М.Т. Исследование структурных и электронных свойств одностенных углеродных нанотрубок на основе гибридного функционала bescke 3-PARAMETER LEE-YANG-PARR (B3LYP).....	75
Серебрянский А. В., Усольцева Л. А., Комаров А. А., Рева И. В. Коэффициенты перехода и мгновенные значения атмосферной экстинкции.....	84
Бактыбаев К., Бактыбаев М.К., Наукенов Д.Д., Далелханкызы А. Микроскопическое обоснование модели взаимодействующих бозонов и обобщенный квазиспиновый формализм в теории ядра	91
Бапаев К.Б., Сламжанова С.С. Об устойчивости разностно – динамических систем.....	101
Иманбаева А.Б., Копжасарова А.А., Шалданбаев А.Ш. Асимптотическое разложение решения сингулярно возмущенной задачи Коши для системы обыкновенных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.....	112
Копжасарова А.А., Шалданбаев А.Ш., Иманбаева А.Б. Решение сингулярно возмущенной задачи Коши методом подобия.....	127
Косов В.Н., Жакебаев Д.Б., Федоренко О.В. Численный анализ конвективных движений, возникающих при изотермической диффузии в вертикальных каналах в трехкомпонентных газовых смесях.....	134
Мырзакул Ш.Р., Белисарова Ф.Б., Мырзакул Т.Р., Мырзакулов К.Р. Динамика F-эссенции в рамках модели старобинского	143
Мамырбаев О.Ж., Мухсина Қ.Ж. Анализ существующих систем для определения тональности текста.....	149
Омашова Г.Ш., Спабекова Р., Кабылбеков К.А., Саидахметов П.А., Абдрахманова Х.К., Аширбаев Х.А. Использование системы MATLAB при компьютерном моделировании физических процессов.....	156

CONTENTS

<i>Kulzhumiyeva A.A., Sartabanov Zh.A.</i> Reduction of linear homogeneous D_e -systems to the jordan canonical form.....	5
<i>Saidullayeva N.S., Kabyzbekov K.A., Ashirbaev Kh.A., Kalikulova A.O., Pazylova D.T.</i> Organization of computer lab work "Calculation and visualization of forced oscillations in the presence of an external force" with the use of the software package Matlab.....	13
<i>Saidullayeva N.S., Tagaev N.S., Pazylova D.T., Kalikulova A.O.</i> Effect of single overload on the development of a fatigue crack.....	22
<i>Zhantaev Zh.Sh., Vilyayev A.V., Serikbaeva E.B.</i> The application of geothermal modeling in the assessment of the features of the seismic regime of the Northern Tien Shan.....	26
<i>Gordienko G.I., Yakovets A.F., Litvinov Yu.G.</i> Comparison of the methods for estimating the hight of the maximum of th F region of the ionosphere.....	35
<i>Yakovets A.F., Gordienko G.I., Kryukov S.V., Zhumabayev B.T., Litvinov Yu.G.</i> Day-to-day variability of electron concentration n the ionospheric $F2$ layer maximum.....	44
<i>Yakovets A.F., Gordienko G.I., Zhumabayev B.T., Litvinov Yu.G., Abdrakhmanov N.</i> Fine structure of nighttime enhancements of the electron concentration in the $F2$ layer maximum	50
<i>Vassilyev I.V., Zhumabayev B.T.</i> Influence of gravitation on formation of the electric field of the earth.....	55
<i>Kozin I.D., Fedulina I.N.</i> Vacuum - environment in the decision of radio physics problems.....	60
<i>Kozin I.D., Fedulina I.N.</i> Radio-wave action on the receiving antenna.....	66
<i>Zhantaev Zh.Sh., Stikharny A.P., Vilyayev A.V.</i> The algorithm for filtering the errors of time series GPS monitoring ofafactual movements of the earth's surface.....	71
<i>Batryshev D.G., Yerlanuly Ye., Ramazanov T.S., Gabdullin M.T.</i> Investigation of structural and electronic properties of single-walled carbon nanotubes on the basis of a hybrid functional becke 3-parameter LEE-YANG-PARR (B3LYP).....	75
<i>Serebryanskiy A., Usoltseva L., Komarov A., Reva I.</i> The trasformation coefficients and instantaneous values of atmospheric extinction.....	84
<i>Baktybaev K., Baktybaev M.K., Naukenov D.D., Dalelkhankyzy A.</i> Microscopic justification of the model of interacting bosons and a generalizedquasispin formalism in the theory of the nuclei.....	91
<i>Bapayev K.B., Slamzhanova S.S.</i> On stability of difference-dynamical systems	101
<i>Imanbayeva A.B., Shaldanbayev A.Sh., Kopzhasarova A.A.</i> Asymptotic decomposition the decision is singular the indignant task of Cauchy for the system of the ordinary differential equations with constant coefficients.....	112
<i>Kopzhasarova A.A., Shaldanbayev A.Sh., Imanbayeva A.B.</i> The decision is singular the indignant task of Cauchy by a similarity method.....	127
<i>Kossov V.N., Zhakebaev D.B., Fedorenko O.V.</i> Numerical analysis of convective motions occurring under isothermal Diffusion in the vertical channels in ternary gaseous mixtures.....	134
<i>Myrzakul S.R., Belisarova F.B., Myrzakul T.R., Myrzakulov K.R.</i> Dynamics of F-essence in frame of the starobinsky model.....	143
<i>Mamyrbayev O.Zh., Muhsina K.Zh.</i> Analysis of existing systems for determination of tonnity of text.....	149
<i>Omashova G. Sh., Spabekova R., Kabyzbekov K. A., Saidahmetov P. A., Abdrakhmanova H. K., Ashirbaev H. A.</i> The use of the system MATLAB in the compyter simulation of physical processes.....	156

**Publication Ethics and Publication Malpractice
in the journals of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan**

For information on Ethics in publishing and Ethical guidelines for journal publication see <http://www.elsevier.com/publishingethics> and <http://www.elsevier.com/journal-authors/ethics>.

Submission of an article to the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan implies that the described work has not been published previously (except in the form of an abstract or as part of a published lecture or academic thesis or as an electronic preprint, see <http://www.elsevier.com/postingpolicy>), that it is not under consideration for publication elsewhere, that its publication is approved by all authors and tacitly or explicitly by the responsible authorities where the work was carried out, and that, if accepted, it will not be published elsewhere in the same form, in English or in any other language, including electronically without the written consent of the copyright-holder. In particular, translations into English of papers already published in another language are not accepted.

No other forms of scientific misconduct are allowed, such as plagiarism, falsification, fraudulent data, incorrect interpretation of other works, incorrect citations, etc. The National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan follows the Code of Conduct of the Committee on Publication Ethics (COPE), and follows the COPE Flowcharts for Resolving Cases of Suspected Misconduct (http://publicationethics.org/files/u2/New_Code.pdf). To verify originality, your article may be checked by the Cross Check originality detection service <http://www.elsevier.com/editors/plagdetect>.

The authors are obliged to participate in peer review process and be ready to provide corrections, clarifications, retractions and apologies when needed. All authors of a paper should have significantly contributed to the research.

The reviewers should provide objective judgments and should point out relevant published works which are not yet cited. Reviewed articles should be treated confidentially. The reviewers will be chosen in such a way that there is no conflict of interests with respect to the research, the authors and/or the research funders.

The editors have complete responsibility and authority to reject or accept a paper, and they will only accept a paper when reasonably certain. They will preserve anonymity of reviewers and promote publication of corrections, clarifications, retractions and apologies when needed. The acceptance of a paper automatically implies the copyright transfer to the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan.

The Editorial Board of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan will monitor and safeguard publishing ethics.

Правила оформления статьи для публикации в журнале смотреть на сайтах:

www.nauka-nanrk.kz

<http://www.physics-mathematics.kz>

ISSN 2518-1726 (Online), ISSN 1991-346X (Print)

Редакторы *М. С. Ахметова, Д.С. Аленов, Т.А. Апендиев*
Верстка на компьютере *А.М. Кульгинбаевой*

Подписано в печать 25.09.2017.
Формат 60x88¹/₈. Бумага офсетная. Печать – ризограф.
11 п.л. Тираж 300. Заказ 5.

Национальная академия наук РК
050010, Алматы, ул. Шевченко, 28, т. 272-13-18, 272-13-19