DOI:10.26104/NNTIK.2022.59.90.038

Кайдиева Н.К., Эсенгулов У.А.

МАТЕМАТИКА КУРСУН КЕСИПКЕ БАГЫТТАП ОКУТУУ ШАРТЫНДА СТУДЕНТТЕРГЕ МАТЕМАТИКАЛЫК БИЛИМ БЕРҮҮ

Кайдиева Н.К., Эсенгулов У.А.

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ СТУДЕНТОВ В УСЛОВИЯХ ПРОФЕССИОНАЛЬНО-ОРИЕНТИРОВАННОГО ОБУЧЕНИЯ КУРСА МАТЕМАТИКИ

N. Kaidieva, U. Esengulov

MATHEMATICAL EDUCATION OF STUDENTS IN THE CONTEXT OF PROFESSIONALLY ORIENTED TEACHING OF THE COURSE OF MATHEMATICS

УДК: 372.851:371.3

Макалада кесипке багыттап окутуу шартында студенттерге математикалык билим берүү концепциясынын маселелери талкууланат. Математиканы окуп үйрөнүү билим берүүдө маанилүү ролду ойнойт, анткени ал адамдын таанып билүү жөндөмүн, анын ичинде логикалык ой жүгүртүүсүн өнүктүрөт. Коомдун өнүгүүсүнүн социалдык турмушунун экономикалык, маалыматтык, маданий жана башка чөйрөлөрүндө азыркы учурда болуп жаткан көптөгөн интеграциялык процесстер билим берүүнүн деңгээлин жогорулатууга таасирин тийгизүүдө. Билим берүү тармагында дифференциялоо жана интеграциялоо проблемалары чоң кызыгууну туудурат, бул илимий билимдердин өнүгүү процессине байланыштуу. Математикалык билим берүүнү интеграциялоо процесстер математиканы окутуу процессин өркүндөтүүгө мүмкүндүк берет башталгыч математикадан университеттик математика курсуна чейин. Макалада ошондой эле дисциплиналар аралык интеграция, б.а. математиканы окутуу курсунда лингвистикалык маселелерди чечүүдө математикалык моделдерди колдонуу көрсөтүлгөн.

Негизги сөздөр: *математика, математикалык билим берүү, профилдик практикага, багытталган окутуу, математикалык модель, дисциплиналар, интеграция, лингвистикалык маселелер, дифференциялоо.*

В статье были рассмотрены вопросы профессионально-ориентированного обучения студентов математического образования. Изучение математики играет большую роль в образовании, так как развивает познавательные способности человека, в том числе и логическое мышление. Происходящие в настоящее время многочисленные интеграционные процессы в экономической, информационной, культурной и других сферах социальной жизни развития общества влияют на повышение уровня образования. В сфере образования большой интерес представляют проблемы дифференциации и интеграции, который обусловлен процессом развития научного знания. В нашей статье рассматривается вопросы межпредметной интеграции, т.е. показано применение математических моделей при решении лингвистических задач в курсе обучения математики.

***Ключевые слова**: математика, математическое образование, профильная практика, ориентированное обучение, математическая модель, дисциплины, интеграция, лингвистические вопросы, дифференциация.*

This article discusses the issues of the concept of profile-practice-oriented mathematical education. The study of mathematics plays an important role in education, as it develops a person's cognitive abilities, including logical thinking. Numerous integration processes currently taking place in the economic, informational, cultural and other spheres of the social life of the development of society affect the increase in the level of education. In the field of education, the problems of differentiation and integration are of great interest, which is due to the process of development of scientific knowledge. The integration of lifelong mathematical education makes it possible to improve the process of teaching mathematics from elementary mathematics to the university course of mathematics. The article also discusses interdisciplinary integration, i.e. in the course of teaching mathematics, the application of mathematical models in solving economic problems is shown.

Key words: *mathematics, mathematical education, specialized practice, oriented learning, mathematical model, disciplines, integration, linguistic issues, differentiation.*

В настоящее время в связи с тем, что происходят многочисленные интеграционные процессы в экономической, информационной, культурной и других сферах социальной жизни развития общества и идет активизация этих процессов и в области математического образования. Большое внимание к проблемам дифференциации и интеграции образования связан с необходимостью применения профессионально-ориентированных задач в курсе обучения математике, в котором дифференциация наук сопряжена с их интеграцией. В условиях профессионально-ориентированного обучении межпредметная интеграция нашла свое место в образовании. То есть для формирования математических компетенций студентов не математических направлений необходимо чтобы в курсе математики решались профессионально-ориентированные задачи.

Рассмотрим интеграцию предметов математики и лингвистики. В связи с интеграцией математики в лингвистику возникла дисциплина математическая лингвистика, предметом которой стало разработка математического аппарата для лингвистических исследований.

Давайте посмотрим применение математических методов в лингвистике. Главное место в использовании математических методов в лингвистике занимает теория формальных грамматик, по характеру используемого в ней аппарата родственная математической логике и в особенности теории алгоритмов. Она доставляет формальные методы описания правильных языковых единиц различных уровней, а также, что особенно важно, формальные методы описания преобразований языковых единиц - как на одном уровне, так и межуровневых. В математической лингвистике разрабатываются также аналитические модели языка, в которых на основе тех или иных - считающихся известными – данных о «правильных текстах» производятся формальные построения, результатом которых является описание каких-то «составных частей» механизма языка.

Рассмотрим применение математических методов в обработке текстов в языкознании. Слова в текстах на естественном языке располагаются последовательно, близость слов в тексте оценивается из их связанности по смыслу. Большая степень связанности по смыслу лишь приблизительно отражается с текстуальной близости слов. Смысловая близость обнаруживается простым приемом: про испытуемую пару слов мы спрашиваем, образует ли она осмысленное сочетание; если да, то слова непосредственно связаны по смыслу, если нет - они удалены.

Для обнаружения направления смысловой связи существует следующий способ: если из фразы удалять по одному слову, сохраняя осмысленность фразы, то можно считать, что смысловая связь ориентирована к удаляемому слову от слова, связанного с ним, но еще не удаленного.

Схема смысловой связи играет важную роль в понимании текста. Для правильного установления смысловой связи необязательно обладать полным пониманием исследуемой фразы. Просто достаточно знать принадлежность слов к так называемым синтаксическим классам и правила, сообщающие, к каким синтаксическим классам должны принадлежать слова, связанные по смыслу. Таким образом, правила описывают «сочетаемостные свойства» синтаксических классов.

Связь слов, установленная с помощью синтаксических классов, называется **синтаксической связью**.

В простом предложении схема синтаксической связи имеет свою особенность строения: в ней нет замкнутых контуров (циклов). Наличие циклов говорило бы о неоднозначности понимания. Эта неоднозначность имеет место, как для «направленной», так и для «ненаправленной» синтаксической связи. Отсутствие циклов является общим свойством схемы синтаксической связи в пределах простого предложения.

Для того чтобы построить область допустимых, решений, следует исключить из определения синтаксической связи информацию, специфичную для определенного языка (специфичной информацией являются сведения о сочетаемостных свойствах синтаксических классов). Сочетаемость лингвистических единиц можно с большой степенью единообразия описывать вероятностными средствами. Синтаксические классы и их сочетаемостные свойства необходимы для определения оценочной функции, которые отражают национальную специфику. Таким образом, при определении множества допустимых решений можно опереться на свойства схемы синтаксической связи, важнейшее из которых отсутствие циклов.

Синтаксическая связь слов в простом предложении S есть дерево $\partial_{M,\ R}$, где M - есть множество вхождений слов (g-слов) в текст T^s.

Приведенное определение может быть еще более обобщено. Назовем произвольное подмножество $U = (i_{vn})$ вхождений в текст «синтаксическим», если ему сопоставлен некоторый граф. Этот граф и назовем синтаксической связью подмножества *U.* В частности, весь текст T может быть синтаксическим.

Введение функции качества на множестве допустимых решений - допустимых видов синтаксической связи - основывается в представлении о неодинаковости степени или силы этой связи. Привлечения вероятностных соображений для оценки силы синтаксической связи кажется очевидной.

В соответствии с определением, что текст есть множество, вхождений слов $i_{\upsilon n}$, т.е. пар вида $\langle \upsilon, n \rangle$, где ι принадлежит словарю W, а *n* есть номер слова от начала текста.

Допустим, что уже проведен синтаксический анализ всего текста, т.е. построен граф $y_{T},\ = \langle T,\ R_T \rangle$,

где $R_T \subseteq T^2$. (1)

Тем самым определяется множество пар вхождений или стрелок:

$$R_T = \{i_{xy} \to i_t\} \quad (2)$$

где $i_{xy}=(u_x\ ,\ n_y\ )$, $i_{zt}=\langle u_z, n_t \rangle$. Более компактно обозначим стрелку выражением s_{xyzt}. Появление стрелки s_{xyzt} будем считаться элементарным событием. Вероятности всех стрелок мы будем считать равными друг другу; если R_T содержит *N* стрелок, то вероятность одной стрелки будет равна:

$$P(s_{xyzt}) = 1/N \quad (3)$$

Неэлементарные события получаются из элементарных событий с помощью теоретико-множественного сложения, и пересечения:

1) верхнее вхождения слова *u* или $u(\iota)$: $u(\iota)$ есть множество стрелок вида s_{xyzt}, где ι - фиксированный символ *y,z,t* -переменные:

$$u(\upsilon)=\bigcup_x \bigcup_y \bigcup_t s_{\upsilon yzt} \qquad (4)$$

2) нижнее вхождение слова *w,* или *l(w): l(w),* определяется как множество стрелок s_{xyzt}, где фиксирован *w:*

$$l(w)=\bigcup_x \bigcup_y \bigcup_t s_{\upsilon yzt} \qquad (5)$$

3) обобщенная стрелка $s_{\upsilon w}$ есть пересечение $u(\upsilon)$ и $l(w)$:

$$s_{\upsilon w} = u(\upsilon) \cap l(w) \qquad (6)$$

ребро $r_{\upsilon xwy}$ есть объединение $s_{\upsilon xwy}$ и $s_{wy\upsilon x}$, т.е. множество, состоящее из двух стрелок противоположного направления; таким образом, $r_{wy\upsilon x} = r_{\upsilon xwy}$;

4) обобщенное, ребро есть множество

$$r_{\upsilon w} = \bigcup_x \bigcup_y r_{\upsilon xwy}; \qquad r_{w\upsilon} = r_{\upsilon w}; \qquad (7)$$

6) безразличное вхождение $a(\upsilon)$ слова υ есть объединение $u(\upsilon)$ и $l(\upsilon)$:

$$a(\upsilon)=u(\upsilon) \cup l(\upsilon) \qquad (8)$$

Мощность некоторого события *e* называется его частотой *f(e),* а дробь *f(e)/N* называется вероятностью *e* в тексте *T*:

$$P(e) = \frac{f(e)}{N} = \frac{|e|}{R_T} \qquad (9)$$

Здесь $N = |R_T|$ есть число стрелок в графе γ_T .

Частота $f(a(\upsilon))$ будем называть частотой υ и обозначать $f(\upsilon)$. Следует заметить, что $f(\upsilon)= f(u(\upsilon))+ f(l(\upsilon))$ в том случае, если граф γ_T не содержит петель, как это имеет место для всех рассматриваемых нами графов. Степень синтаксической связи можно оценить, используя понятия условной вероятности, однако такая оценка неоднозначна.

Во-первых, можно определить вероятность верхнего вхождения слова υ при условии появления нижнего вхождения слова υ в пределах одной и той же обобщенной стрелки $s_{\upsilon w}$:

$$P(u(\upsilon)/l(w)) = \frac{P(u(\upsilon)\cap l(w))}{P(l(w))} = \frac{P(s_{\upsilon w})}{P(l(w))} \qquad (10)$$

Во-вторых, можно вычислить, вероятность нижнего вхождения слова *w* при условии появления верхнего вхождения слова υ:

$$P(l(w)/u(\upsilon)) = \frac{P(u(\upsilon)\cap l(w))}{P(u(\upsilon))} = \frac{P(s_{\upsilon w})}{P(u(\upsilon))} \qquad (11)$$

Выбрать одну из этих величин в качестве оценки данной стрелки можно, руководствуясь одним из двух правил:

1) согласно правилу Π_{max} выбирается большее из этих двух чисел;

2) согласно правилу Π_{min} выбирается меньшее число.

В случае равенства, обеих условных вероятностей выбор осуществляется произвольно. Вероятностная оценка одинакова для любой стрелки $i\upsilon_x \rightarrow i_{wy}$, входящей в обобщенную стрелку $s_{\upsilon w}$.

Пример использования введенных понятий:

$$\gamma^1 = d \leftarrow a \rightarrow d \leftarrow b \leftarrow a \rightarrow b \leftarrow a \rightarrow b \leftarrow a \rightarrow c \leftarrow a \rightarrow c \leftarrow b \rightarrow c \rightarrow d$$

$f(s_{uw}) = |s_{\upsilon w}|$

	a	b	c	d
a	0	5	3	2
b	0	0	2	1
c	0	0	0	1
d	0	0	0	0

$|u(\upsilon)|$

a	2
b	1
c	1
d	0

$P(u(\upsilon)/l(w))$

	a	b	c	d
a	0	1.0	0.6	0.5
b	0	0	0.4	0.25
c	0	0	0	0.25
d	0	0	0	0

$P(l(w)/u(\upsilon))$

	a	b	c	d
a	0	1.0	0.6	0.5
b	0	0	0.4	0.25
c	0	0	0	0.25
d	0	0	0	0

$|l(w)|$

a	b	c	d
0	5	5	4

Из примера видно, что между величинами условных вероятностей и направлением соответствующих стрелок нет зависимостей. Например, *P{u(c)/l(d)) < P(l(d)/ u(c))* и стрелка вида $c \rightarrow d$ направлена от c к *d;* с другой стороны, *P(u(a)/l(b)) > P(l(b)/u(a)),* но стрелки из s_{ab} направлены от *a* к *b.*

Однако зависимость между направлением стрелок и величиной условных вероятностей может быть установлена.

Рассмотрим неориентированный граф

$$\gamma^2 = d - a - d - b - a - b - a - b - a - c - a - c - b - c - d$$

и построим соответствующие ему условные вероятности вида:

$$P(\upsilon/w) = \frac{|r_{\upsilon w}|}{f(w)} \qquad (12)$$

и $$P(w/\upsilon) = \frac{|r_{\upsilon w}|}{f(\upsilon)} \qquad (13)$$

Необходимые частоты представлены в следующей таблице

$$f(r_{uw}) = |r_{vw}|$$

	a	b	c	d
a	0	5	3	2
b	5	0	2	1
c	3	2	0	1
d	2	1	1	0

$f(v)$

a	10
b	8
c	6
d	4

Все необходимые условные вероятности находятся в единственной матрице

$P(w/v)$

	a	b	c	d
a	0	0.5	0.3	0.2
b	0.625	0	0.25	0.125
c	0.5	0.333	0	0.167
d	0.5	0.25	0.25	0

Вероятности $P(v/w)$ и $P(w/v)$ расположены симметрично относительно главной диагонали.

На основе изучения данного текста Т можно задать вероятности слов и матрицу условных вероятностей. Можно сказать, что текст порождает марковский процесс, с другой стороны текст является реализацией соответствующего марковского процесса. При таком, понимании вероятностями являются предельные значения вероятностей, средних по данной совокупности реализаций, при увеличении числа реализаций или увеличении их длины.

В заключении, можно сделать вывод, что для эффективного решения профессиональных задач студентам необходимо изучение курса математики с профессионально-ориентированным содержанием.

Литература:

1. Бектаев К.Б. и др. Математические методы в языкознании. - Алма-Ата, 1973.
2. Кристо Фидес Н. Теория графов: Алгоритмический подход. - Москва: Мир, 1978.
3. Иомдин Л.А. Автоматическая обработка текста на естественном языке. - Москва: Наука, 1990.
4. Алиев Ш., Кайдиева Н.К. Экономикалык багыттагы студенттердин профилдик практикага багытталган окутуу шартында математикалык билим берүүнүн концепциясы. // Известия ВУЗов Кыргызстана. 2022. №. 2. С. 81-84.