

УДК 37.013

Прикладная и практическая направленность обучения математике в кочевых и агропрофилированных школах Севера

Дьячковская Мотрена Давидовна

Старший преподаватель,
Северо-Восточный федеральный университет им. М.К. Аммосова,
677000, Российская Федерация, Якутск, просп. Ленина, 1;
e-mail: ter_rena777@mail.ru

Кондакова Кюбэйэ Васильевна

Студент,
Северо-Восточный федеральный университет им. М.К. Аммосова,
677000, Российская Федерация, Якутск, просп. Ленина, 1;
e-mail: sayana_imi@mail.ru

Аннотация

В статье рассматривается проблема реализации прикладной и практической направленности обучения математике в кочевых и агропрофилированных школах Севера. Отмечается, что одна из задач учителя математики этих школ – участие в профориентации и помощь старшеклассникам в обоснованном выборе будущей профессии. Основным средством реализации прикладной направленности курса математики в старшей школе является специально подобранная система задач с этнорегиональным содержанием. Представлены авторские задачи, в которых математика демонстрируется как средство решения хозяйственных и производственных задач. Задачи направлены на: формирование практических навыков составления расчетных таблиц и построения простейших номограмм; развитие умений выполнять вычисления значений величин, встречающихся в хозяйственной и производственной деятельности; вывода формул зависимостей, встречающихся на практике; обоснования и применения эмпирических формул. Решение таких задач способствует формированию у учащихся общих политехнических знаний и умений, дает возможность приобщиться к традиционным отраслям народного хозяйствования.

Для цитирования в научных исследованиях

Дьячковская М.Д., Кондакова К.В. Прикладная и практическая направленность обучения математике в кочевых и агропрофилированных школах Севера // Педагогический журнал. 2018. Т. 8. № 5А. С. 109-118.

Ключевые слова

Прикладная направленность обучения математике, кочевые школы, агропрофилированные школы, задача с этнорегиональным содержанием, педагогика.

Введение

В Федеральном государственном образовательном стандарте среднего (полного) общего образования в качестве одной из целей образования указывается осознанный выбор будущей профессии и возможность реализации собственных жизненных планов учащихся (ФГОС). В этой связи прикладная направленность обучения математике на старшей ступени кочевых и агропрофилированных школ Севера предполагает работу по профессиональной ориентации учащихся.

В настоящее время в северных районах Якутии обнаруживается острый недостаток и старение кадров оленеводов, отсутствие интереса молодого поколения к традиционному хозяйствованию, при одновременно возрастающей численности неработающей сельской молодежи из числа коренных и малочисленных народов [Развитие..., 2013]. Традиционная отрасль народного хозяйствования северных народов – оленеводство – специфический вид хозяйствования: отгонные, работы в экстремальных природно-климатических условиях требуют постоянной подготовки и воспитания будущих кадров. Северное оленеводство является единственной отраслью сельского хозяйства, в которой занято все коренное население. Министерство сельского хозяйства ставит главной задачей сохранение подотрасли, увеличение рабочих мест и повышение эффективности труда за счет создания и обновления производственно-технологической инфраструктуры, особенно в переработке продукции и сырья оленеводства [Развитие..., 2013].

Реализация этой задачи также требует подготовки квалифицированных кадров из местного населения, ориентированных на разработку и внедрение в производство инновационных технологий. Таким образом, одна из задач учителя математики кочевых и агропрофилированных школ – участие в профориентации и помощь старшеклассникам в обоснованном выборе будущей профессии.

Основная часть

Основным средством реализации прикладной направленности курса математики в старшей школе является специально подобранная система задач с этнорегиональным содержанием, в которых отражены социально-экономические особенности (типы и характер воспроизводства, профессиональная структура, уровень жизни населения, перспективы экономического развития и др.). Под задачей с этнорегиональным содержанием понимаем задачу, в содержании которой отражены региональные и этнокультурные сведения и/или в фабуле математика демонстрируется как средство, помогающее решению хозяйственных и производственных задач [Дьячковская, 2017, 42]. Как средство обучения задачи с этнорегиональным содержанием выполняют все функции, свойственные задачам школьного курса математики [Дьячковская, Функции задач..., 2018].

При конструировании задач учитель должен стараться дать наглядное представление о характере деятельности наиболее показательных профессий – их типов, хотя бы в общих чертах [Колягин, 2009, 648]. К составлению необходимых профессиограмм можно подключить учащихся и их родителей. Рассмотрим знания и умения необходимые в профессии «ветеринарный врач» (табл. 1).

Таблица 1 – Профессиограмма ветеринарного врача

Ветеринарный врач должен	
знать	уметь
1) правила охраны здоровья сельскохозяйственных, промысловых и домашних животных; 2) признаки болезней животных 3) правила санитарной оценки продуктов животноводства 4) ветеринарно-гигиенические требования к животноводческим помещениям, к пастбищам, водопоям и т. д. 5) требования к качеству используемых и приготовляемых кормов на животноводческом предприятии	1) диагностировать заболевания, определять причины недуга, лечить заболевших животных 2) проводить плановую вакцинацию 3) вести контроль над расходом, хранением и учетом медикаментов, биопрепаратов (вакцин, сывороток), дезинфицирующих средств 4) обеспечить ветеринарно-санитарный надзор при заготовке и убойе животных, хранении продуктов, торговле мясом и мясными продуктами

Анализ профессиограммы подскажет, какие из умений можно проиллюстрировать в процессе обучения математике. На примере анализа задач, решаемых ветеринаром, можно установить, какие математические знания, умения, навыки применяются в данной профессии.

Например, в оленеводческих хозяйствах систематически проводится ветеринарный контроль роста животных, который позволяет своевременно диагностировать отклонение отдельных особей от нормы развития и принять меры по его предупреждению. Учащиеся кочевых и агропрофилированных школ имеют возможность принять непосредственное участие в выполнении мероприятий по взвешиванию и измерению животных на местности. Так, им можно предложить задачи на составление расчетных таблиц. Для этого учащимся дается формула (математическое правило), на основании которого они должны составить таблицу. Перед тем как приступить к решению задачи с учащимися следует провести работу по разъяснению нематематических терминов и понятий, необходимых для решения поставленной задачи. Задачу следует предварять информационной частью.

Сведения. В различные возрастные периоды скорость роста животных неодинакова. Различают абсолютный и относительный прирост живой массы. Под абсолютным приростом понимают увеличение живой массы и промеров молодняка за определенный отрезок времени (сутки, декада, месяц, год), выраженное в килограммах, то есть он представляет собой разницу между массой тела конечной и начальной.

Пример 1. Абсолютный среднесуточный прирост живой массы за определенный период определяют по формуле:

$$A = \frac{W_1 - W_0}{t},$$

где A – среднесуточный прирост живой массы (кг) или промеров (см); W_0 – начальная масса животного или начальная величина промера; W_1 – живая масса животного в конце периода; t – время. Используя данные измерений заполните таблицу:

Возраст	W_0	W_1	t	A

Полученные данные ученики оформляют в виде таблицы, динамику роста живой массы оленя в зависимости от возраста показывают в виде графика. На примере решения подобных задач, возникающих в хозяйственной деятельности, у учащихся развиваются навыки выполнения вычислений и измерений на специальных инструментах, являющихся специфическими для данной профессии, составления и применения таблиц, построения и чтения графиков.

На примере профессии «инженер-технолог молочной продукции» рассмотрим задачи на вычисление значений величин, встречающихся в практической деятельности. Представитель данной профессии должен знать и уметь использовать методы теоретического и экспериментального исследования в области химии и физики молока.

Сведения: Химия, физика молока (биохимия) – это наука, изучающая химический состав молока, физико-химические свойства молока: плотность, кислотность, теплофизические, оптические и др. Как наука она была создана в 20-30 гг. XX-го века профессорами Г.С. Иниховым и Я.С. Зайковским.

Пример 2. В таблице (табл. 2) приведен качественный состав молока сельскохозяйственных животных Якутии. Определите энергетическую ценность 100 гр. молока самки северного оленя. Сравните ее с энергетическими ценностями молока коровы и кобылы.

Таблица 2 – Качественный состав молока сельскохозяйственных животных Якутии

Вид животных	Плотность кг/куб.м	Содержится в молоке (%)					
		Вода	Сухих веществ	В том числе			
				Жира	Белка	Молочного сахара	Минеральных веществ
Корова	1032	87,5	12,5	3,8	3,3	4,7	0,7
Кобыла	1034	90,0	10,0	1,0	2,0	6,7	0,3
Северный олень	1036	63,3	36,7	22,5	10,3	2,5	1,4

Термины по биохимии молока и молочных продуктов:

Энергетическая ценность – это количество энергии, которая образуется при биологическом окислении жиров, белков и углеводов, содержащихся в продуктах. Она выражается в килокалориях или килоджоулях, 1 ккал = 4,184 кДж. Энергия, выделяемая при окислении 1 г жиров, равна 9,0 ккал, 1 г белков – 4,0 ккал, 1 г углеводов – 3,75 ккал.

Таким образом, *теоретическая калорийность* 100 г молока вычисляется по формуле: $TK = 9,0 \cdot Ж + 4,0 \cdot Б + 3,75 \cdot У$.

Практическая калорийность: $ПК = (9,0 \cdot Ж \cdot 94): 100 + (4,0 \cdot Б \cdot 84,5): 100 + (3,75 \cdot У \cdot 95,6): 100$, где 94%, 84,5% и 95,6% проценты усвояемости жиров, белков и углеводов соответственно.

Решение: Теоретическая калорийность 100 г молока самки северного оленя будет равна: $9,0 \cdot 22,5 + 4,0 \cdot 10,3 + 3,75 \cdot 2,5 = 202,5 + 41,2 + 9,325 \approx 253,075$ ккал $\approx 1058,87$ кДж.

Практическая калорийность 100 г молока северного оленя составляет: $9,0 \cdot 22,5 \cdot 0,94 + 4,0 \cdot 10,3 \cdot 0,845 + 3,75 \cdot 2,5 \cdot 0,956 = 190,35 + 34,814 + 8,9625 \approx 234,1305$ ккал $\approx 979,6$ кДж.

Теоретическая калорийность 100 г коровьего молока будет равна: $9,0 \cdot 3,8 + 4,0 \cdot 3,3 + 3,75 \cdot 4,7 = 34,2 + 13,2 + 17,625 \approx 65$ ккал = 271,96 кДж.

Практическая калорийность 100 г коровьего молока составляет: $9,0 \cdot 3,8 \cdot 0,94 + 4,0 \cdot 3,3 \cdot 0,845 + 3,75 \cdot 4,7 \cdot 0,956 = 32,148 + 11,154 + 16,8495 \approx 60,2$ ккал = 251,9 кДж.

Энергетическую ценность молока кобылы ученики находят аналогично.

Сравнивая результаты вычислений, учащиеся делают вывод, что молоко северного оленя в четыре раза калорийнее коровьего. В регионах с холодным климатом потребность организма в энергии выше, чем в зонах с умеренным климатом. Вот почему молоко самки северного оленя по химическому составу отличается высоким содержанием сухого вещества, жира, белков и минеральных веществ.

Пример 3. Учащимся сообщается, что количество сухого вещества в молоке определяется по формуле $C = 1,225p + 250(d - 1) + 0,5$ (в процентах) и предлагается найти процентное содержание сухого вещества в молоке самки северного оленя, у которого жирность $p = 22,5\%$, плотность $d = 1,036$ (гр./куб. см.).

Подставляя известные данные в формулу $C = 1,225p + 250(d - 1) + 0,5$ ученики находят искомое значение: $C = 1,225 * 22,5 + 250(1,036 - 1) + 0,5 = 27,5625 + 9 + 0,5 = 37,0626 \approx 37,1$.

При решении этих задач внимание учащихся следует обратить на расхождение искомого значения в ответах с приведенными данными в таблице. Необходимо добиться понимания учащимися того, что значения величин в справочниках (опытных величин), и результаты вычислений – приближенные числа [Дьячковская, Этнометодическая..., 2018, 28].

Вид задач на обоснование и применение эмпирических формул, которые находят широкое применение в практической деятельности, проиллюстрируем на примере профессии «зоотехник». По определению И.М. Шапиро, эмпирические формулы не являются результатом строгого математического вывода, их пригодность для практических целей подтверждается опытом. Особый интерес представляет поиск истоков подобных формул, их обоснование с применением теоретических знаний [Шапиро, 1998, 74].

В Якутии, кроме оленеводства, существует еще и северное скотоводство. Зоотехник должен знать основы кормления скота, технологии заготовки кормов, уметь вести учет расходования кормов. Без точного учета количества кормов в хозяйстве нельзя организовать правильную работу по заготовкам, наладить контроль за расходом. Время и способ заготовки, соблюдение параметров технологических процессов влияют на качество корма, его сохранность, содержание в нем питательных веществ. В дореволюционной Якутии была распространена заготовка сена в виде стога копнообразной формы, с широким основанием и с округлой вершиной. Назывались они мөгүрүөн, что в переводе означает «круглый». В настоящее время чаще применяется вариант заготовки сена в виде скирды.

Существуют специальные формулы, с помощью которых определяется объем сена в скирде (1) или в стоге копнообразной формы (2):

$$V = \left(\frac{\Pi + \text{Ш}}{4}\right)^2 * Д \quad (1)$$

$$V = \left(\frac{\Pi}{25} - \frac{С}{83}\right) * С^2 \quad (2).$$

В первом случае, V – объем скирды в кубометрах; Π – перекидка скирды; Ш – ширина скирды; $Д$ – длина скирды.

Во втором, V – объем стога в кубометрах; Π – перекидка стога в метрах; $С$ – длина окружности (обхват) стога у земли в метрах [Трошин, 1942, 10].

При вычислении объема скирды определить его высоту достаточно проблематично, поэтому вместо него измеряют длину перекидки. Замер перекидки производится путем переброски рулетки (веревки) через верх скирды (поперек), так чтобы рулетка доставала до земли с обеих сторон и ложилась на одинаковом расстоянии от его краев. Важно не только давать учащимся готовые формулы, но и показать их теоретическое обоснование.

Пример 4. Учитель поручает школьникам вывести формулу вычисления объема сена в скирде через перекидку.

Сведения: скирда – плотно сложенная, сужающаяся к верху масса сена, которой придана продолговатая прямоугольная двускатная форма, предназначенная для хранения под открытым небом.

Внимание учащихся следует обратить на то, что основание у скирды имеет прямоугольную форму. Пусть ширина равна – Ш, длина – Д. С учетом этого, искомую формулу сводим к нахождению объема прямоугольного параллелепипеда. Для этого делаем допущение, что вид скирды с боку – имеет форму квадрата (рис. 1).

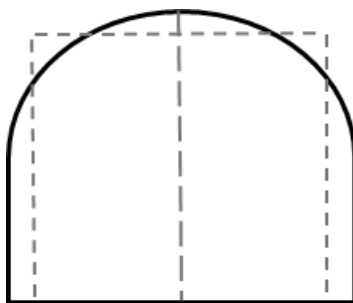


Рисунок 1 – Вид скирды с боку

Сторону квадрата a выразим через перекидку (Π) и ширины (Ш) скирды:

$$a = \frac{\Pi + \text{Ш}}{4}.$$

Тогда объем V скирды будет определяться по формуле:

$$V = \left(\frac{\Pi + \text{Ш}}{4}\right)^2 * Д.$$

Следует заметить, что в случае неровной верхней линии скирды, длину перекидки измеряют в нескольких местах и берут среднее арифметическое.

Пример 5. Перед учениками ставится задача обоснования формулы для вычисления объема сена в стоге копнообразной формы через перекидку.

Учитель направляет рассуждения учеников следующим образом. Основание стога в данной ситуации будет близка к форме окружности. Радиус окружности основания выразим через длину C , которую можно легко найти измерением.

$$C = 2\pi R,$$

Откуда взяв значение π равной 3, находим $R = \frac{C}{6}$.

Предположим, что стог имеет цилиндрическую форму (рис.2).

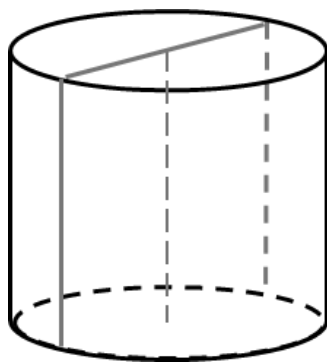


Рисунок 2 – Вид стога

Тогда объем будет определяться по формуле:

$$V = 3 * \left(\frac{C}{6}\right)^2 * H.$$

Неизвестную высоту H выразим через перекидку, используя формулу:

$$\Pi = 2H + 2R = 2H + \frac{C}{3}.$$

Откуда:

$$H = \frac{\Pi - \frac{C}{3}}{2}.$$

$$V = \frac{C^2}{12} * \left(\frac{\Pi}{2} - \frac{C}{6}\right).$$

$$V = C^2 * \left(\frac{\Pi}{24} - \frac{C}{72}\right).$$

Еще в 40-е годы прошлого века числовые коэффициенты этой формулы были скорректированы И.П. Трошиным с помощью подбора, на основе экспериментальных данных. Таким образом, им была получена формула со специально подобранными эмпирическими коэффициентами:

$$V = \left(\frac{\Pi}{25} - \frac{C}{83}\right) * C^2.$$

В старину у скотоводов Лены существовал собственный способ измерения объема сена. Стог метали высотой от 1-й до 2,5-й якутской сажени. Кубическая якутская сажень сена, положенная на землю, считалась за 1 воз. При этом такая же кубическая сажень, вырезанная из слежавшегося стога, считалась равной 1,5-2 возам. Для приблизительного определения количества возов в стоге мерили его в окружности у основания, учитывая высоту и упругость стога. Принято было считать, что, смотря по высоте и слежалости стога, по сухости и тяжести трав, 6 сажений в обхват равнялось 8-10 возам сена. А 7 сажений – 12-15 возам; 8 сажений – 16-20 возам; 9 сажений – 25-30 возам; 10 сажений – 35-40 возам; 12 сажений – 50 возам [Гоголев, 2015, 72].

На основе этого эмпирического знания народа можно составить этноматематическую задачу. Под этноматематической задачей мы понимаем задачу, строящуюся на основе

нацеленности создания ситуаций, в которых математические идеи народа, выступают средством решения хозяйственных и практических задач [Дьячковская, 2016, 137].

Пример 6. Учащимся предлагается проверить верность способа измерения объема сена, характерного для скотоводов Лены.

Рассуждения учащихся основывается на предыдущую задачу. Делается предположение, что стог имеет цилиндрическую форму. Рассмотрим случай, когда обхват стога равен 9 сажням. Из формулы определения длины окружности, взяв значение π равной 3, находим R :

$$C = 2\pi R,$$

$$9 = 2 * 3 * R,$$

$$R = \frac{9}{6} = 1,5.$$

Тогда объем будет определяться по формуле:

$$V = 3 * 1,5^2 * H.$$

Высоту H приблизительно возьмем за 2,2 якутских сажень:

$$V = 3 * 1,5^2 * 2,2 = 14,85 \text{ куб. сажень.}$$

Учитывая, что кубическая сажень, вырезанная из слежавшегося стога, считалась равной 1,5-2 возам, найдем ограничение допустимых значений объема сена в стоге $V_1 \leq V \leq V_2$:

$$V_1 = 14,85 * 1,5 = 22,275 \text{ возов; } V_2 = 14,85 * 2 = 29,7 \text{ возов.}$$

Точность расчетов объема сена скотоводов Лены действительно удивляет.

Знакомство учащихся с задачами на вывод формул зависимостей, встречающихся на практике, следует начать с решения простейших примеров. Учащиеся должны иметь четкое представление о явлении или процессе, о котором идет речь в задаче. Этот вид задач рассмотрим на примере профессии «оленевода». Для жителей Севера «Буран» – это не просто снегоход. Для оленевода при отгонных работах в экстремальных природно-климатических условиях это жизненно необходимое транспортное средство, часто единственное.

Пример 7. Составьте формулу зависимости расхода горючего снегохода «Буран» на 100 км от пройденного пути.

Решение: Пусть расход горючего на 100 км составляет a литров. Длина пройденного пути – S километров. Если израсходовано m литров, то зависимость расхода горючего на 100 км от пройденного пути будет выражена формулой:

$$a = \frac{m}{S} * 100.$$

При решении такого вида задач для учащихся весьма трудным является выяснение, от каких величин и как зависит выделенная в формуле величина. Следует обратить внимание на следующие моменты анализа условия задачи:

- Какие величины постоянны, какие изменяются?
- При изменении каких величин изменяется выделенная величина если неизменны все другие величины?
- От каких величин выделенная величина не зависит?
- Какой вид функциональной зависимости задается этой формулой?
- Что является функцией, а что аргументом в данной формуле?

Заключение

Таким образом, учитель может подобрать или составить задачи, в которых математика демонстрируется как средство решения хозяйственных и производственных задач, для:

формирования практических навыков составления расчетных таблиц и построения простейших номограмм; развития умений выполнять вычисления значений величин, встречающихся в хозяйственной и производственной деятельности; вывода формул зависимостей, встречающихся на практике; обоснования и применения эмпирических формул. Через решение такого рода задач, учащиеся получают общие политехнические знания и умения, дающие им возможность приобщиться к традиционным отраслям народного хозяйствования.

Библиография

1. Гоголев А.И. Народные знания якутов в XVII – начале XX вв. (календарь, метрология, медицина). Якутск, 2015. 104 с.
2. Дьячковская М.Д. История и методология этноматематики. Якутск, 2016. 164 с.
3. Дьячковская М.Д. Этнометодическая система обучения математике учащихся школ малочисленных народов Севера (на примере Республики Саха (Якутия)): автореф. дис. ... канд. пед. наук. Орел. 2018. 28 с.
4. Дьячковская М.Д., Аргунова Н.В., Аргунова А.П. Этнокультурный компонент в обучении математике: проектирование, разработка и внедрение (на примере Республики Саха (Якутия)). Ульяновск: Зебра, 2017. 151 с.
5. Дьячковская М.Д. Функции задач с этнорегиональным содержанием в обучении математике // Математический вестник педвузов и университетов Волго-Вятского региона. 2018. №20. С. 223-226.
6. Колягин Ю.М., Луканкин Г.Л., Мерлина Н.И. Методика преподавания математики в средней школе. Чебоксары, 2009. 732 с.
7. Развитие северного оленеводства в Российской Федерации на 2013-2015 годы – отраслевая программа. Утверждена приказом Минсельхоза России от 14 января 2013 г. № 11.
8. Трошин И.П. Определение веса кормов обмером. Новосибирск, 1942. 16 с.
9. Федеральный государственный образовательный стандарт среднего (полного) общего образования.
10. Шапиро И.М. Прикладная и практическая направленность обучения математике в средней общеобразовательной школе // Педагог: Наука, технология, практика. 1998. № 2. С. 72-75.

Applied and practical orientation of teaching in mathematics at the nomadic and agricultural schools of the North

Motrena D. D'yachkovskaya

Senior Lecturer,
North-Eastern Federal University named after M.K. Ammosov,
677000, 1, Lenina av., Yakutsk, Russian Federation;
e-mail: ter_rena777@mail.ru

Kyubeie V. Kondakova

Graduate Student,
North-Eastern Federal University named after M.K. Ammosov,
677000, 1, Lenina av., Yakutsk, Russian Federation;
e-mail: sayana_imi@mail.ru

Abstract

The scientific research presented in this article deals with the problem of implementing the applied and practical orientation of teaching mathematics in the nomadic and agro-profiled schools of the North. It is noted by the authors that one of the tasks of the teacher of mathematics in these

schools is participation in vocational guidance and assistance to high school students in the informed choice of their future profession. The main means of implementing the applied orientation of the course of mathematics in high school is a specially selected system of tasks with ethno-regional content and specifics. The author's techniques are presented, in which mathematics is demonstrated as a means of solving economic and production problems. These tasks are aimed at the formation of practical skills for the preparation of calculation tables and the construction of the simplest nomograms; development of skills to perform calculations of the values encountered in economic and production activities; derivation of dependency formulas encountered in practice; substantiation and application of empirical formulas. The solution of such tasks, in the authors' opinion, contributes to the formation of general polytechnic knowledge and skills among the students, and makes it possible to join the traditional branches of national economy.

For citation

D'yachkovskaya M.D., Kondakova K.V. (2018) *Prikladnaya i prakticheskaya napravlennost' obucheniya matematike v kochevykh i agroprofilirovannykh shkolakh Severa* [Applied and practical orientation of teaching in mathematics at the nomadic and agricultural schools of the North]. *Pedagogicheskii zhurnal* [Pedagogical Journal], 8 (5A), pp. 109-118.

Keywords

Applied orientation of training in mathematics, nomadic schools, the agropro-thinned-out schools, task with ethnoregional contents, pedagogy.

References

1. D'yachkovskaya M.D. (2016) *Istoriya i metodologiya etnomatematiki* [History and methodology of ethnomathematics]. Yakutsk.
2. D'yachkovskaya M.D. (2018) *Etnometodicheskaya sistema obucheniya matematike uchashchikhsya shkol malochislennykh narodov Severa (na primere Respubliki Sakha (Yakutiya))*. *Doct. Dis.* [The ethnomethodical system of teaching in mathematics of the studying schools of small peoples of the North (on the example of the Sakha (Yakutia) Republic). *Doct. Dis.*]. Orel.
3. D'yachkovskaya M.D., Argunova N.V., Argunova A.P. (2017) *Etnokulturnyi komponent v obuchenii matematike: proektirovaniye. razrabotka i vnedrenie (na primere Respubliki Sakha (Yakutiya))* [Ethnocultural component in training in mathematics: design, development and deployment (on the example of the Sakha (Yakutia) Republic)]. Ulianovsk: Zebra Publ.
4. D'yachkovskaya M.D. (2018) *Funktsii zadach s etnoregional'nym soderzhaniem v obuchenii matematike* [Functions of tasks with ethnoregional contents in training in mathematics]. *Matematicheskii vestnik pedvuzov i universitetov Volgo-Vyatskogo regiona* [Mathematical bulletin of teacher training Universities and universities of the Volga-Vyatka region], 20. pp. 223-226.
5. *Federalnyi gosudarstvennyi obrazovatelnyi standart srednego (polnogo) obshchego obrazovaniya* [Federal state educational standard of the secondary (full) general education].
6. Gogolev A.I. (2015) *Narodnyye znaniya yakutov v XVII – nachale XX vv. (kalendar. metrologiya. meditsina)* [National knowledge of Yakuts in XVII – the beginning of the 20th centuries (the calendar, metrology, medicine)]. Yakutsk.
7. Kolyagin Yu.M., Lukankin G.L., Merlina N.I. (2009) *Metodika prepodavaniya matematiki v sredney shkole* [Technique of teaching mathematics at high school]. Cheboksary.
8. *Razvitiye severnogo olenevodstva v Rossiyskoi Federatsii na 2013-2015 gody – otraslevaya programma* [Development of northern reindeer breeding in the Russian Federation for 2013-2015 – the industry program].
9. Shapiro I.M. (1998) *Prikladnaya i prakticheskaya napravlennost' obucheniya matematike v srednei obshcheobrazovatelnoi shkole* [Applied and practical orientation of training in mathematics at high comprehensive school]. *Pedagog: Nauka, tekhnologiya, praktika* [Teacher: Science, technology, practice], 2, pp. 72-75.
10. Troshin I.P. (1942) *Opredeleniye vesa kormov obmerom* [Determination of weight of forages measurement]. Novosibirsk.