

К.В. Даутова

## ТЕХНОЛОГИЯ РАЗВИВАЮЩЕГО ОБУЧЕНИЯ В ИСПОЛЬЗОВАНИИ ФОЛЬКЛОРНОГО МАТЕРИАЛА НА УРОКАХ ФИЗИКИ

**Аннотация.** В статье рассматривается один из способов повышения интереса к предмету – использование художественной литературы на уроках физики. Использование на уроках фрагментов из литературных произведений помогают обогатить образное мышление учащихся, восполнить недостающие эмоции при рассмотрении конкретных физических явлений. В нашем исследовании фрагментами художественной литературы мы выбрали башкирские народные сказки.

**Ключевые слова:** *развивающее обучение, моделирование, башкирские народные сказки, задачи по физике, качественные задачи.*

K.V. Dautova

## TECHNOLOGY DEVELOPING TRAINING IN THE USE OF FOLKLORE MATERIAL IN PHYSICS LESSONS

**Abstract.** The article describes one way of increasing interest in the subject – the use of literature in physics lessons. Using the lessons of fragments of literary works to help enrich students' creative thinking, fill in the missing emotions when dealing with specific physical phenomena. In our study, fragments of fiction we chose Bashkir folk tales.

**Key words:** *the developing training, the simulation, the Bashkir folk tales, task in physics, the logical tasks.*

Одна из основных задач современной педагогической науки состоит в разработке и использовании технологий обучения, формирующих учебную деятельность и способствующих развитию творческого мышления.

Идеи развивающего обучения в республике Башкортостан, начиная с 1975 года, реализуются группой ученых во главе с профессором А.З. Рахимовым. В основу его теории [4] положена целенаправленная учебная деятельность ученика, результатом которой будет его развитие. При развивающей учебной деятельности у учащихся формируются основы теоретического сознания и творческого мышления. Для развития творческих способностей необходимо учитывать природные возможности ученика и социальные условия, в которых он находится. Одной из существенных особенностей теории А.З. Рахимова является учет психических особенностей ученика. Нужны особые методы обучения, в основе которых лежит деятельностный подход. Деятельностью и творчеством нужно целенаправленно управлять и развивать их, нужно организовать собственную познавательную деятельность ученика.

Один из способов повышения интереса к предмету – использование художественной литературы на уроках физики. Использование на уроках физики фрагментов из литературных произведений помогают обогатить образное

мышление учащихся, восполнить недостающие эмоции при рассмотрении конкретных физических явлений. В нашем исследовании фрагментами художественной литературы мы выбрали башкирские народные сказки.

Мы используем в своей работе направление развивающего обучения, основой которого является методологический подход, разработанный профессором А.Н. Крутским [3].

Основа деятельности учителя при развивающем обучении – не репродуктивная передача знаний, а методологический анализ физических знаний. Моделирование является одной из технологий развивающего обучения. В основу моделирования мы положили башкирские народные сказки. Моделирование сказочных сюжетов чрезвычайно интересное занятие. Для того, чтобы определить правдоподобность ситуации или ее нереальность следует дать оценку характеристикам описываемых явлений. Оценочная деятельность развивает практические навыки учащихся, устанавливает связи и отношения между ними, приучают детей логическим умозаключениям как синтез и анализ, сравнение и сопоставление. А также обучают критически оценивать не только сказочные ситуации, но и реальные факты, так как во всех случаях проводится численная оценка физических явлений, объектов. Тем самым стимулируют развитие мышления, способствуют формированию учебных действий.

Башкирские народные сказки условно могут делиться на сказки о батырах, о животных, бытовые. Сказки о батырах наиболее подходящие для моделирования на уроках физики. Батыры обладают превосходными природными данными человека. Они необычайно быстры, сильны, ловки. Все, что они ни делают, лежит за пределами человеческих возможностей. Поэтому в сказках все гиперболизировано. Основная часть сказок о батырах – это борьба, схватка с чудовищными противниками: с убраями, многоглавыми аждахами, дэвами, ялмаузами, а также с ханами и баями, и даже с вероломными друзьями. Кульминационным событием для батыров является победа, для которой они прилагают невероятные физические усилия и совершают фантастические действия. Батыры не сидят на месте и постоянно куда-то, за чем-то идут. Причем чаще передвигаются с невероятной скоростью. К тому же они время от времени опускаются в глубокие пещеры или поднимаются на высочайшие горы.

По описанию действий и их конечным результатам можно оценить: энергию, работу, скорость перемещений, силу, мощность и т.д. Насколько правдоподобны действия героев, а если неправдоподобны, насколько они отличаются от реалий?

**Физическая модель сказки** – это абстрактное изображение сказочных ситуаций, физических явлений, параметров сказочных персонажей.

Учебное моделирование отличается от других видов моделирования тем, что связано с познавательными процессами, направлено на раскрытие способов познания или на фиксацию раскрытых путем исследования отношений, связей между объектами и внутри объекта, тем самым является исследовательским методом обучения.

Использование фрагментов сказок в обучении физике дает широкие возможности для этого. Рассмотрим их через моделирование, которое осуществляется в несколько этапов:

- 1) понимание сказки или ее фрагмента как основы будущей модели;
- 2) поиск аналогов будущей модели сказки;
- 3) моделирование сюжета сказки, мобилизация физических знаний;
- 4) переход от модели к конкретной физической ситуации, описанной в фрагменте сказки, сопоставление сказки с моделью.

Каждый этап мы проиллюстрируем примером из башкирской народной сказки «Сынтимир-пехлебен – сын волка» [1].

**Этап 1.** Вначале задается фрагмент сказки. Очень трудно для начала определить в ней мо-

дель физической ситуации. Она завуалирована невероятными событиями, сказочными явлениями. Не во всех сказках модель можно определить однозначно. Поэтому учитель сам выбирает сказку или ее фрагмент. Так достигается **адекватное понимание сказки и ее будущей физической модели**. Большое значение имеет доступность сказки, ее эмоциональность и познавательное значение.

**Пример 1.** *«Вынул батыр свой меч и двинулся ему навстречу. Девушка еще раз пыталась остановить его, но Сынтимир, смело размахивая мечом, без оглядки шел на морское чудовище. Аждаха разъярился и изрыгаемым из семи пастей пламенем поднял огненный вихрь. Могучим дыханием он уже стал притягивать к себе Батыра и вот-вот должен был его проглотить, но Сынтимир ударом своего меча сразу срубил ему четыре головы. Не давая врагу опомниться, нанес такой удар, что отсек остальные головы чудовища».* В фрагменте мы выделили ту часть, которую должны осмыслить ученики, а именно, что огненный вихрь, поднятый Аждахой стал засасывать Сынтимира.

**Этап 2.** Учитель подробно указывает, на что следует обратить внимание, выделяет нужную информацию. После предварительной работы с физической моделью сказки начинается **процесс ее запоминания** и поиск аналогов. Он может быть связан с другими аналогичными сюжетами сказок. В одной сказке могут быть несколько физических моделей. У учащихся устанавливаются стойкие ассоциации сказочного явления с физическими величинами, которые складываются в целостную картину. Если до этого ученики знали исследуемую сказку, помнят ее, то второй процесс заключается в запоминании не всей сказки, а ее фрагмента – будущей физической модели.

Учащиеся должны вспомнить другие сказки, в которых говорится о пламени и ветрах, поднимаемых Змеем-Горынычем, драконами, гидрой и другими сказочными персонажами. Вихри, поднятые ими, валили на землю людей и коней, гнали их от себя, как в сказке А.С.Пушкина, когда голова дула на витязя Руслана:

Напрасно конь, зажмуря очи,  
Склонив главу, натужа грудь,  
Сквозь вихорь, дождь и сумрак ночи  
Неверный продолжает путь...  
Вновь обратиться витязь хочет –  
Вновь отражен, надежды нет!

В данном же фрагменте Батыр не отражается от Аждахи, а наоборот, притягивается к нему.

В сказке говорится, что он изрыгает вихрь и в то же время притягивает Сын timers к себе, что необычно.

**Этап 3.** Этот этап связан с поисками физических понятий и величин, которые должны сложиться при помощи отношений и связей в определенные действия. Основными видами учебной деятельности при этом являются умения анализировать, характеризовать, объяснять, устанавливать причинно-следственные связи. Таким образом, согласно стандарту второго поколения, на этом этапе реализуется цель на уровне учебных действий. Этап извлечения из памяти по существу и является анализом физической модели сказки. Одной из существенных действий учеников является обучению **оцениванию**. Оно присутствует при задании реальных параметров физических величин, их сопоставлении. Для задания оценки надо понять рассматриваемое физическое явление, выбрать разумные численные значения физических величин для физической модели сказки, и, наконец, получить численный результат. Оценка является предметом дискуссии, споров. Каждая оценка создает проблемную ситуацию. Кроме того, оценки физических величин дают возможность проверить знания учащихся и умения применять их к практическим потребностям. Оценки требуют, чтобы решающий знал физическую модель рассматриваемого явления на уровне **понимания и запоминания**, выбирая самые главные физические параметры, определяющие в основном физику задачи, и получил ответ. В нашем случае наступает главный этап моделирования, заключающийся в поисках физических явлений и оценке его параметров.

**Модель 1.** Рассмотрим выделенный фрагмент сказки, а именно, почему Сын timers стал притягиваться к Аждахе, когда тот на него стал дышать «огненным вихрем». Для этого дадим оценку физическим величинам. По закону Бернулли, в струе жидкости или газа падает давление. Перепад давления создает перпендикулярную силу, действующую по направлению к Аждахе. Определим ее. Будем считать, что Сын timers скользит кожаной обувью по сухой земле, коэффициент трения, между которыми равен примерно 0,7. Прикинем, что масса батыра вместе с одеждой и военным снаряжением 100 кг и рост 2 м. (Батыр должен быть высоким и крепким!). Тогда минимальная сила, с которой он притягивается к Аждахе, равна силе трения скольжения  $F = \mu mg = 700$  Н. Рассчитаем, какой перепад давления создает эту силу. В медицине существует формула для расчета по

верхности тела человека по его массе и росту:  $S = 0,16\sqrt{mh} = 1,6\sqrt{100 \cdot 2} = 2,26$  м<sup>2</sup>. Так как сила давления действует на одну только сторону батыра, сзади, возьмем при расчете половину его площади поверхности, и отсюда перепад давления получается:  $\Delta p = \frac{F}{S} \approx 620$  Па.

**Модель 2.** Внимательно прочитав сюжет сказки, попробуем прикинуть скорость огненного вихря низвергающегося из пастей Аждахи и его температуру. При температуре 1500° С плавится железо. Батыр наверняка был в кольчуге, но в сказке не указано, что у него кольчуга начала плавиться. Таким образом, температура дыхания Аждахи должна быть намного меньше. Для анализа рассмотрим пламя спиртовки, в которой горит расщепленный спирт. Нижняя часть пламени спиртовки желтая, там горит углерод при температуре 3500° С, верхняя – голубая, там горит водород при температуре 4000° С. Почему бы не предположить, что в дыхании Аждахи тоже расщепляется спирт?! Тогда наиболее вероятно, что Аждаха выдыхает горящий углерод, раз пламя «огненное», то есть, желто-оранжевое, и его температура равна 3500° С.

Попробуем определить по закону Бернулли в первом приближении скорость, с которой Аждаха выдыхает «огненный вихрь».  $\frac{\rho v^2}{2} = p$ ;  $v^2 = \frac{2p}{\rho}$ , где  $\rho$  – плотность горячего воздуха или паров углерода, что для прикидки не имеет особого значения. Рассчитаем плотность по уравнению Менделеева-Клапейрона:  $\rho = \frac{P_0}{RT} = 0,45 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$ . Отсюда, скорость, с которой Аждаха выдыхает пламя, равняется  $v = \sqrt{\frac{2 \cdot 380}{0,45}} \approx 41$  м/с, то есть примерно 150 км/час.

4. Этап **перехода от модели к фрагменту сказки** обеспечивает изучение ее правдоподобности. Он помогает составить представление о сказочной и реальной картине мира, определяет степень гипертрофированности явления и вымысла. Часто данный этап поможет оценить и народный юмор, заложенный в сказке. Сопоставление модели сказки с реальным миром лишено для учеников эмоционального дискомфорта. Часто при решении задач от учителей можно слышать требование: «проверьте ответ на правдоподобность!» Ученики боятся, что при неправильном решении задачи получится невероятный результат, который может быть осмеян другими. В случае сказки может получиться самый фантастический результат, (на то она и сказка!), и это нормально. Таким образом, знания в развивающем обучении становятся не целью, а средством для достижения поставленных задач в процессе собственной деятельности.

**По модели 1.** Поискав информацию, мы нашли значение перепада давления внутри смерча –  $\sim 700$  Па. Наши расчеты довольно точно совпали с характеристиками природных явлений!

**По модели 2.** Максимальные известные скорости ураганов 150 км/час. Значит, в сказке Аждаха вызвал огненный ветер, имеющий скорость порядка скоростей самых мощных ураганов и смерчей на Земле! Известно, что они затягивают в воронку даже тяжелые предметы: транспорт, животных и др. Значит, Сынтимир действительно мог притягиваться к Аждахе!

Сказка ложь да в ней намек!

Приведем еще некоторые фрагменты сказок, анализ моделей которых можно провести на уроках физики на основании школьных знаний. Они интересны, как нам кажется, и дают неожиданный физический результат, приучают детей логическим умозаключениям, развивают критическое мышление.

Мы приводим только 3 и 4 этапы моделирования как самые существенные. Первые два проводятся учителем в свободной форме, которую он выбирает, которая определяется уровнем учеников и их развитием.

**Пример 2.** Башкирская народная сказка «Акбузат» (перевод Андрианова Ю.А.) [1].

*«И началась битва с дворцовой охраной. Видя, что Хаубан берет вверх, царь заморский бежал из своего дворца. Собрал по всей стране новое войско и сам вышел на битву. Но Акбузат поднял крыльями такую бурю, что все воины попадали на землю. Хаубан же схватил падишаха и убил его вместе с баями. И тогда все побросали оружие».*

#### Физическая модель задачи

По модели задачной ситуации – определим скорость ветра, который может повалить воина. Рассмотрим воина как предмет, на который действуют силы сила трения покоя, сила давления ветра и сила тяжести. Параметры воинов возьмем: средний рост  $h = 1,8$  м, масса вместе с амуницией 100 кг. Площадь поверхности воина, на которую действует ветер, определим так же, как в примере 1:  $S = 0,16\sqrt{mh} = 1,6\sqrt{100 \cdot 1,8} \approx 2$  м<sup>2</sup>. Воин опрокидывается, когда моменты сил, относительно точки, находящийся на подошве уравниваются. Пусть средняя сила давления ветра приложена к груди воина. Согласно антропометрическим оценкам пропорции человека, грудь нашего воина будет находиться на высоте  $h_1 = 1,2$  м. Для прикидки достаточно считать, что центр тяжести человека находится на середине роста. На воина действуют еще

силы трения покоя и сила реакции опоры, которые не создают вращательного момента относительно точки, находящейся на подошве. Поэтому моменты силы давления  $F \cdot h_1$  и силы тяжести  $mg \cdot \frac{h}{2}$  уравниваются друг друга. Отсюда, можно рассчитать силу, которая опрокидывает воина,  $F = \frac{mgh}{2h_1} = 750$  Н.

**Модель 2.** Попробуем прикинуть скорость ветра, которая опрокидывает воина. Ее можно в первом приближении определить из второго закона Ньютона  $F\Delta t = \Delta(mv) = mv$ . Масса ветра, направленная на воина, равна  $m = \rho \cdot V = \rho \cdot Sv\Delta t$ . Отсюда, подставив значения плотности воздуха при нормальных условиях, половину площади поверхности воина и рассчитанную силу, получаем скорость ветра, при которой воины попадали на землю  $v^2 = \frac{F}{S\rho}$ ;  $v = \sqrt{\frac{750}{1 \cdot 1,2}} = 25$  м/с  $\approx 90$  км/ч.

**Оценка на правдоподобность.** Такой ветер называется сильным штормом. При нем наблюдаются разрушения строений, ломаются деревья, сдвигаются с места предметы. Воины обязательно тоже будут сдуты с места. В нашей сказке и, соответственно, в моделируемой задаче, они опрокинулись, упали на землю, потому что мы взяли сосредоточенную силу ветра для расчета момента сил. На самом деле, сила ветра рассредоточена по поверхности человека, и где приложена ее равнодействующая – большой вопрос. Значит, некоторые воины, наверно, повалились на землю, некоторые улетели куда-нибудь. Вот такой мощный ветер поднял сказочный крылатый конь Акбузат.

**Пример 3.** Башкирская народная сказка «Баяс-Батыр» (перевод Андрианова Ю.А.) [1].

*«Казахский батыр Аластайма принял его вызов. Они стали стреляться между собой, стоя друг от друга на почтительном расстоянии. Первым стрелял Аластайма. Баяс-батыр легко поймал летящую в него стрелу и наложил ее в свой лук. Аластайма весь вздрогнул от страха. Баяс-батыр в свою очередь пустил свою стрелу. Она пробила серебряное седло и застряла в чапане казахского батыра. Видит Аластайма: дело плохо, перед ним действительно находится непобедимый батыр. И он склонил свою голову».*

#### Физические модели сказки

**Модель 1.** Вначале прикинем расстояние, с которого стрелялись батыры. В сказке сказано «Они стали стреляться между собой, стоя друг от друга на почтительном расстоянии». В

воспоминаниях авторов о башкирах, как о воинах, есть упоминание, что они были отличными стрелками. Выбирали для верного выстрела среднее расстояние 40 шагов, это примерно 30 м. В других воспоминаниях говорится о расстоянии в 15 сажень. Если взять 1 сажень = 2,13 м, то тоже получится примерно 30 м. Наверно, батыры встали именно на это расстояние друг от друга.

На таком расстоянии скорость стрелы не успеет уменьшиться за счет сопротивления воздуха.

**Модель 2.** Определим, так ли опасно было поймать летящую стрелу? Какая сила действовала на ладонь Баяс-батыра в момент поимки стрелы? Для этого нужно знать примерно скорость, с которой выпускались стрелы из лука, и их массы. Не будем брать скорости современных стрел, выпущенных из спортивных луков. Функции военных и спортивных луков различны. Если первые предназначены для поражения врага, то вторые нужны для соревнования на дальность полета. Поэтому фирменные спортивные луки обеспечивают скорость 300 м/с при массе стрел всего от 16 до 35 г. Боевые луки у башкир были недлинными (видно по рисункам и описаниям), изготавливались по такой технологии, что можно было сильно натягивать, стрелы имели железный наконечник. Такая конструкция обеспечивала им скорость в среднем 50 м/с, при средней массе 150 г. С такими данными можно и силу рассчитать. Рассчитаем время торможения стрелы в руке. Пусть ладонь батыра имеет ширину 10 см. В таком случае стрела тормозится в руке за время  $S = \frac{v_0 t}{2}$ ;  $t = \frac{2S}{v_0} = \frac{2 \cdot 0,1}{50} = 0,004$  с. Определим силу по второму закону Ньютона:  $F = \frac{m \Delta v}{t} = \frac{0,150 \cdot 50}{0,004} = 1875$  Н (!).

**Оценка на правдоподобность.** Что случится с рукой батыра при такой нагрузке? Конечно, у него кожа и мышцы сдерутся с ладони, но кости останутся, так как запас прочности костей очень велик, больше, чем у металлов и твердых древесин. На сжатие, к примеру, средний запас прочности костей равен 170 Н/мм<sup>2</sup>. При движении стрелы на ладонь действует касательное напряжение, приводящее к деформации сдвига. Даже не нужно делать расчеты, чтобы увидеть, что эта цифра превышает полученное ладонью напряжение в несколько порядков. К тому же, вспомните, как каратисты разбивают кирпичи, а кости и все остальное остается целым.

**Модель 3.** Третья ситуация, когда стрела пробивает седло, не такая уж и фантастическая, если учесть, что серебро очень мягкий металл

и легко подвергается деформации. Напряжение, которое выдерживает серебро – 3 Па. Наконечник же стрелы железный и острый, что ведет к увеличению давления на препятствие. В воспоминаниях о башкирах-воинах есть факты, что их стрелы пробивают не только человека, но и лошадь. А они ведь не сказочные персонажи! Если сила натяжения достаточно большая, (а такое обязательно должно быть у сказочных персонажей), значит можно достичь скорости не только 50 м/с, но и больше. Это ведет к увеличению кинетической энергии стрелы в квадратичной зависимости от скорости. Вполне возможно, что они создадут давление порядка 3 Па.

**Оценка на правдоподобность.** Значит, сказочная ситуация для каждой модели достаточно правдоподобна для силачей-батыров и людей, знающих физику!

Не только расчетные модели являются видом исследовательской работы учащихся. Мы рассмотрели решение качественных задач, построенных на основе сказок, тоже как исследовательский метод. К каждой задаче поставлена серия вопросов, которые позволяют анализировать описанное явление и событие или сказочный поступок. Башкирские сказки необычайно поэтичны, содержат точное описание физических явлений и объектов. Поэтому качественные задачи на основе сказок могут выполнять как развивающие, так и воспитательные функции.

Сказочная, непривычная картина жизни дает ученику возможность сравнить ее с реальностью. Анализ башкирских народных сказок показывает, что народ очень наблюдателен, описания природных явлений в сказках довольно точны. Воспитательная роль сказок заключается в их дидактизме: все народы единодушны в том, что считать истиной и неправдой, справедливостью и обманом, преступлением и наказанием, героизмом и трусостью, что считать достоинством человека, а что – низостью. Эти нравственно-этические понятия отражены в сказках башкирского и русского народов.

В сказках о животных много описаний явлений природы, которые даются довольно достоверно, ведь башкиры, которые издревле были охотниками, вели полукочевой быт и являлись очень наблюдательными людьми. От их наблюдательности зависели удача на охоте, благосостояние, успех. Можно сказать, что сказки о животных и природных явлениях отражают степень познания мира. Они являются прекрасным материалом для анализа с физической точки зрения. В них сочетаются остатки первобытных верований с живыми наблюдениями над по-

вадками зверей и птиц. Фантастические сюжеты, особенно связанные с характеристикой сказочных персонажей, являются хорошим материалом для анализа, сравнения, умозаключения. Приведем пример одной сказки, сюжет которой может использоваться как качественная задача.

**Пример 4.** Башкирская народная сказка «Девушка-сирота» [2].

*«Три дня и три ночи блуждала красавица по лесу, после чего вышла, наконец, на опушку его. И увидела она вдалеке свою деревню, и крикнула. Но слабый крик бедной девушки никто не услышал: только лес, казалось бы, ее передразнивая, повторял ее голос. И ее тут осенило: «Чудо! Ведь мой спаситель рядом!» Сбрав последние силы, она, повернувшись лицом к лесу, закричала о помощи, после чего, потеряв сознание, упала...».*

**Вопросы.** Как девушка использовала лес в качестве своего спасителя? Почему эхо от высокого звука обычно громче и отчетливее, чем от низкого? **Объяснение.** Девушка использует в сказке лес как отражатель звука, источник эха. Рассеяние звука на предметах, размер которых мал по сравнению с длиной волны, обратно пропорционально четвертой степени длины волны. Поэтому звуки короткой длины волны рассеиваются сильнее, чем звуки большой длины волны, высокочастотные звуки лучше отражаются от препятствий и при возвращении имеют большую интенсивность. Поэтому женский голос имеет большую отражательную способность, так как у него частота больше чем у мужского. Вполне вероятно, что эхо донесло голос девушки до ее родной деревни.

**Пример 5.** Башкирская народная сказка «Волк и Лиса» [1].

*«Зимние холода. Время, когда от пробирающей до сердца стужи, трескаются деревья. Под ногами, как раскрошенное стекло, хрустит снег. От жгучего мороза бедных зверей не спасает даже меховая шкура».*

**Вопросы.** Назовите источники звуков. Почему трещали и трескались деревья? Почему хрустел снег? Почему «меховая шуба» зверей предохраняет их от морозов?

В сказках идея единства обучения и воспитания в народной педагогике осуществлена в максимальной мере. Мы считаем, что такой богатый пласт народного творчества как сказки могут использоваться и при обучении физики в гуманитарных классах на основе технологии развивающего обучения.

В сказках отражается комплекс явлений традиционной духовной культуры народа. Поэтому их анализ с точки зрения реальности и законов физики знакомит учащихся не только с художественным творчеством народа, но и его менталитетом, традициями, укладом жизни и верованиями, народной философией жизни.

Мы смоделировали много фрагментов сказок. В одних случаях получались довольно реальные результаты, сравнимые с экстремальными на Земле, в других – совершенно неправдоподобные. Любой полученный результат обсчета модели не снижает, а наоборот, повышает мотивацию к овладению учебным материалом по физике через сказку.

### Библиографический список

1. Башкирское народное творчество. – Том 1. Эпос. – Уфа : Башкирское книжное изд-во, 1987. – 544 с.
2. Башкирские богатырские сказки. – Уфа : Башкирское книжное изд-во, 1986. – 320 с.
3. Психодидактика: новые технологии в преподавании физики : лекция 1–4 / А.Н. Крутский, О.С. Косихина. – М. : Педагогический университет «Первое сентября». – 2006.
4. Рахимов, А.З. Психодидактика : учебное пособие / А.З. Рахимов. – Уфа : Изд-во «Творчество», 2003.