

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»

Кафедра физики и методико-информационных технологий

«Понятия кинетической и потенциальной энергии в средней школе»

АВТОРЕФЕРАТ

БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ

студентки 4 курса 4122 группы

направления подготовки 44.03.01 – «Педагогическое образование»

института физики

Худайкуловой Багул

Научный руководитель

к.п.н., доцент



Н.Г. Недогреева

01.06.2021

Зав. кафедрой

д.ф.-м.н., профессор



Т. Г. Бурова

01.06.2021

Саратов-2021

ВВЕДЕНИЕ

Физика вносит большой вклад в формирование основ мировоззрения, единой картины мира благодаря раскрытию единства в многообразии взаимосвязи и обусловленности явлений. Ученик, окончивший среднюю школу должен получить такой объем знаний, который позволит ему понимать различные физические явления и законы, их проявления в природе, основные идеи технического использования физики и преобразования природы, ее новейшие достижения и перспективы развития.

Чтобы сформировать мировоззрение учащихся, развить их мышление, необходимо постоянно привлекать их внимание к процессам изменения, присущим телам. Однако в самой действительности изменение неотделимо от сохранения, поэтому данная задача не может быть решена без раскрытия универсального характера законов сохранения, без показа их значения в науке и технике. Знакомство учащихся в доступной для них форме с законами сохранения, в частности с законом сохранения импульса в основной и средней школе расширит их научный кругозор и позволит им лучше понимать физические явления и процессы.

Важным моментом в формировании мотивации интереса к изучению предмета являются уроки, в которых используются информационные технологии, компьютерные обучающие программы, цифровые образовательные ресурсы. В качестве изучения в квалификационной работе выбраны вопросы, связанные с изучением потенциальной и кинетической энергии на уроках физики.

В работе предложены методические материалы, связанные с изучением потенциальной и кинетической энергии и закона сохранения энергии, способствующие формированию теоретических представлений о механических явлениях и развитию экспериментальных умений, в большей степени, основанных на физических явлениях вокруг нас. Разработанные методические рекомендации по проведению занятий урочной и внеурочной деятельности будут полезны учителям физики при изучении данной темы.

Цель квалификационной работы заключается в разработке методических рекомендаций и дидактических материалов в соответствии с требованиями ФГОС по изучению потенциальной и кинетической энергии в средней школе на уроках физики. Задачи: провести анализ изучения понятия потенциальной и кинетической энергии в учебниках А.В. Перышкина 7-9 класс и Г.Я. Мякишева, Б.Б. Буховцева 10-11 класс; рассмотреть современные подходы и направления изучения видов энергии в школьном курсе физики; разработать методический материал по изучению потенциальной и кинетической энергии.

КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ

Первый раздел бакалаврской работы «Изучение потенциальной и кинетической энергии в школьном курсе физики» содержит краткий обзор теоретического материала по рассматриваемой проблеме и обзор современных подходов и направлений изучения видов энергии в школьном курсе физики

Впервые с понятием «энергия» учащиеся встречаются в 7 классе. Изучению потенциальной и кинетической энергии (учебник А.В. Перышкина) посвящено три параграфа: «Энергия», «Потенциальная и кинетическая энергия» и «Превращение одного вида механической энергии в другой».

Слово «энергия» находит свое объяснение как в быту, так и в технике. Чтобы на заводах и фабриках могли работать станки и машины, их приводят в движение электродвигатели, которые расходуют при этом электрическую энергию. Автомобили и самолёты, тепловозы и теплоходы работают, расходуя энергию сгорающего топлива, гидротурбины – энергию падающей с высоты воды. Да и сами мы, чтобы жить и работать, возобновляем запас своей энергии при помощи пищи.

Слово «энергия» употребляется нередко и в быту. Так, например, людей, которые могут быстро выполнять большую работу, называют энергичными, обладающими большой энергией.

Если тело или несколько взаимодействующих между собой тел (система тел) могут совершить работу, то говорят, что они обладают энергией.

Энергия – это физическая величина, показывающая, какую работу может совершить тело (или несколько тел). Энергию выражают в СИ в тех же единицах, что и работу, т.е. в джоулях.

Чем бóльшую работу может совершить тело, тем большей энергией оно обладает. При совершении работы энергия тел изменяется. *Совершённая работа равна изменению энергии.*

Далее учащихся знакомят с видами энергии, объясняют смысл понятий, дают определения.

Потенциальной (от лат. возможность) энергией называется энергия, которая определяется взаимным положением взаимодействующих тел или частей одного и того же тела.

Потенциальной энергией, например, обладает тело, поднятое относительно поверхности Земли, потому что энергия тела зависит от взаимного положения его и Земли, и их взаимного притяжения. Если считать потенциальную энергию тела, лежащего на Земле, равной нулю, то потенциальная энергия тела, поднятого на некоторую высоту, определится работой, которую совершит сила тяжести при падении тела на Землю. Обозначим потенциальную энергию тела E_n . Поскольку $E_n = A$, а работа, как мы знаем, равна произведению силы на путь, $A = Fh$, где F – сила тяжести, то потенциальная энергия E_n равна $E_n = Fh$, или $E_n = mgh$, где g – ускорение свободного падения, m – масса тела, h – высота, на которую поднято тело.

Энергия, которой обладает тело вследствие своего движения, называется кинетической (от греч. движение) энергией. Обозначается буквой E_k .

Движущаяся вода, приводя во вращение колесо водяной мельницы, расходует свою кинетическую энергию и совершает работу. Кинетической энергией обладает и движущийся воздух – ветер, который заставляет вращаться флюгера на крышах.

Чем больше масса тела и скорость, с которой оно движется, тем больше его кинетическая энергия.

Для того чтобы определить кинетическую энергию тела, применяют формулу $E_k = \frac{mv^2}{2}$, где m – масса тела, v – скорость движения тела.

Явления природы обычно сопровождаются превращением одного вида энергии в другой.

Энергия может и передаваться от одного тела к другому. Так, например, при стрельбе из лука потенциальная энергия натянутой тетивы переходит в кинетическую энергию летящей стрелы.

В 9 классе (учебник А.В. Перышкина) в заключении изучения главы «Законы взаимодействия и движения тел» учащимся предлагается вывод закона сохранения полной механической энергии.

Учащимся уже известно, что *сумма потенциальной (mgh) и кинетической $\frac{mv^2}{2}$ энергии тела или системы тел называется полной механической (или механической) энергией.*

Вам известен также закон сохранения механической энергии: механическая энергия замкнутой системы тел остаётся постоянной, если между телами системы действуют только силы тяготения и силы упругости и отсутствуют силы трения.

Потенциальная и кинетическая энергия системы могут меняться, преобразуясь друг в друга. При уменьшении энергии одного вида на столько же увеличивается энергия другого вида, благодаря чему их сумма остаётся неизменной.

Уравнения (1) и (2) представляют собой математическую запись закона сохранения механической энергии.

$$\frac{mv_1^2}{2} + mgh_1 = \frac{mv_2^2}{2} + mgh_2 \quad (1)$$

Уравнение, записанное в таком виде, свидетельствует о том, что полная механическая энергия шарика при его движении остаётся постоянной.

Оно может быть записано и так:

$$E_{п1} + E_{к1} = E_{п2} + E_{к2} \quad (2)$$

В 10 классе (учебник Г.Я. Мякишев, Б.Б. Буховцев, Н.Н. Сотский) учащимся предлагается на основе знаний, полученных на первой ступени изучения в физики, углубить знания о кинетической и потенциальной энергии.

В § 41 «Энергия. Кинетическая энергия» предлагается вспомнить, когда можно говорить, что у тела есть энергия; какие физические величины определяют механическую энергию тела и какие виды механической энергии известны учащимся из 9 класса.

Обращают внимание на то, что: 1) если система тел может совершить работу, то мы говорим, что она обладает энергией; 2) энергия характеризует способность тела (или системы тел) совершать работу.

Совершая механическую работу, тело или система тел переходят из одного состояния в другое, в котором их энергия минимальна. Груз опускается, пружина распрямляется, движущееся тело останавливается. При совершении работы энергия постепенно расходуется. Для того чтобы система опять приобрела способность совершать работу, надо изменить её состояние: увеличить скорости тел, поднять тела вверх или деформировать. Для этого внешние силы должны совершить над системой положительную работу.

При обсуждении закона сохранения энергии в механике в 10 классе обращается внимание учащихся, что в изолированной системе, в которой действуют консервативные силы, механическая энергия сохраняется. Закон сохранения механической энергии является частным случаем *общего закона сохранения энергии, который формулируется следующим образом*: энергия не создаётся и не уничтожается, а только превращается из одной формы в другую.

Для учителей это давно азбучная истина: если школьники хотят овладеть знаниями, то эффективность познавательного процесса существенно возрастает. В условиях постоянного увеличения содержания образования, учебных нагрузок, громадность школьного материала, угрожающего здоровью школьников, с одной стороны и обесценивание истинных знаний, смена нравственных ценностей в настоящее время, с другой стороны, приводит к тому, что интерес к обучению и, в частности к изучению физики, у учащихся падает.

Целью преподавания физики – является воспитание личности думающего, умеющего искать и находить ответы на вопросы, интересующие его. А для этого необходимо поддерживать стойкую мотивацию учебной деятельности, подбирая и экспериментируя над системой способов мотивации обучения учащихся на уроках физики, мы стремимся развивать индивидуальность ученика, создавать условия для его самовыражения.

К стимулам развития познавательных интересов, опирающихся на общечеловеческие потребности, относятся: *новизна учебного материала, практическая значимость знаний, противоречивость материала*. К стимулам, опирающимся на возрастные особенности можно отнести различные виды групповой работы. Общеизвестное стремление подростков к общению и объединению в группы можно использовать при организации обучения.

Также необходимо учитывать потребность подростков в справедливости, нетерпимости к унижению, стремление к взрослости.

Далее в квалификационной работе мы приводим примеры уроков разных типов с использованием различных нетрадиционных форм и методов. А также цифровых ресурсов. Остановимся на них подробнее.

В уроке открытия новых знаний мы предлагаем использовать групповую работу.

Групповая деятельность способствует решению проблем стимулирования к изучению физики, повышает мотивацию и как следствие эффективность изучения предмета. В групповой работе формируются познавательные интересы, самостоятельность, активность школьников, навыки культуры умственного труда, творческое отношение к делу. Ученики могут по очереди сотрудничать друг с другом, выступая, то в роли обучаемых, то в роли обучающихся. В результате каждый может продвигаться, используя свои способности.

Групповая форма работы учащихся на уроке физики считается применимой и целесообразной при проведении практических работ и лабораторных работ, различных форм опроса и при повторении и обобщении материала. Но следует отметить, что групповую работу можно применять более

широко. Например, при выполнении домашних заданий, уроков-семинаров, где дети представляют свои сообщения или презентации, при проведении актуализации знаний, во время уроков решения задач и при подготовке к контрольным работам, а также при выполнении работы над ошибками. В ходе такой работы максимально используются коллективные обсуждения результатов, взаимные консультации. И все это сопровождается интенсивной самостоятельной работой.

Нетрадиционные технологии, используемые нами в подготовке уроков – это игровые технологии, направленные на активизацию и интенсификацию деятельности учащихся. Активность учащегося в процессе обучения одна из основных проблем. Под ней подразумевается: 1) высокий уровень мотивации; 2) осознанная потребность в усвоении знаний и умений; 3) результативность; 4) соответствие социальным нормам. Активность не возникает сама по себе, а является целенаправленным педагогическим воздействием и организацией педагогической среды и обучающей атмосферы, т.е. применяемой педагогической технологией.

Игра наряду с трудом и учением – один из основных видов деятельности человека. Игру как метод обучения, передачи опыта старших поколений младшим люди использовали с древности. Широкое применение игра находит в народной педагогике, в современных образовательных учреждениях.

Из широко, используемых в последнее время технологий мы также использовали кейс-технологии. Одной из важнейших целей кейс-обучения является выработка у учащихся умений свободно ориентироваться в реалиях окружающей действительности и применять полученные знания в практической деятельности. Для этого педагогу необходимо сначала усилить познавательный интерес к предмету, а уж это, в идеале, приведет и к возрастанию социальной активности, и к умению слушать себя и других.

Опыт показал, что при использовании кейсовых методик обучения у учащихся происходит развитие навыков критического мышления и проблемного видения ситуации, умение отстаивать свою точку зрения и предлагать

альтернативные варианты решения проблемы. Соответственно, учителю необходимо показать, как правильно анализировать информацию, производить ее отбор для выполнения конкретной задачи, ставить цели и добиваться их достижения.

Во втором разделе представлены примеры практической деятельности учителя физики: 1 Урок усвоения новых знаний по теме «Потенциальная и кинетическая энергия» (7 класс), 2 Построение комбинированного урока по теме «Вывод закона сохранения механической энергии» (9 класс). 3 Урок систематизации знаний с использованием нетрадиционных педагогических технологий (10 класс), 4 Изучение энергии с использованием компьютерных обучающих программ (пример проектной деятельности)

План-конспект урока составлен с использованием УМК: А.В. Перышкин Физика 7 класс. М.: Дрофа, 2017 г.

Тип урока: урок открытия новых знаний

Цели урока: формирование понятия о физической величине энергия, ее видах и свойствах, развитие представлений и механике в целом

Планируемые результаты обучения:

1. Личностные: осознание возможности познания окружающего мира; воспитание отношения к физике как элементу общечеловеческой культуры; принятие и воспроизведение учебной задачи.

2. Метапредметные

Познавательные: формирование умений воспринимать, перерабатывать и предъявлять информацию в словесной, образной и символической форме

Регулятивные: развитие навыков контроля и оценки своих действий

Коммуникативные: развитие навыков диалогового и монологического общения

3. Предметные: освоение основных идей механики, овладение понятийным аппаратом и символическим языком физики, умение решать физические задачи на применение полученных знаний, знать, понимать смысл физической величины энергия и ее видов.

Методы обучения: проблемный, словесный, наглядный.

Формы организации познавательной деятельности: индивидуальная, групповая.

Ресурсы урока: учебник, раздаточный материал, презентация, ЦОР, демонстрационное оборудование.

Формы контроля: самопроверка и взаимопроверка

Комбинированный урок по теме «Вывод закона сохранения механической энергии» (9 класс) составлен с использованием кейс-технологии. При разработке урока использовался УМК: А.В. Перышкин, Е. М. Гутник Физика 9 класс. М.: Дрофа, 2019 г.

Учащимся были предложены следующие кейсы.

Кейс №1 (группа А): история открытия закона сохранения энергии. Учащимся в группе разрешается использование Интернет-ресурсов на мобильных устройствах или стационарном компьютере кабинета.

Вопросы к кейсу:

1. Какие процессы реальной жизни подчиняются закону сохранения энергии?
2. Зачем ученым была необходима формулировка закона сохранения энергии?
3. Кем и когда была получена окончательная формулировка закона сохранения энергии?

Кейс №2 (группа Б): описание превращения энергии в опыте с детским пружинным пистолетом с шариком при выстреле вертикально вверх.

Вопросы к кейсу:

1. Какой энергией обладает сжатая пружина перед выстрелом?
2. Какую энергию имеет шарик в начале полета?
3. Какой энергией обладает шарик в точке подъёма на максимальную высоту?

Кейс №3 (группа В): вывод закона сохранения механической энергии. Учащимся предлагается просмотреть видеофрагмент опыта с маятником

Максвелла <https://youtu.be/mwmlkMVoeAU> и опираясь на этот опыт и материал учебника вывести закон сохранения энергии.

Вопросы к кейсу:

1. Какой энергией обладает маятник в верхней, нижней точках и произвольно взятом моменте времени.
2. Показать этапы вывода закона сохранения энергии.
3. Каким вариантом записи закона сохранения энергии удобнее пользоваться при решении расчетных задач? Почему?

После подготовки каждая группа представляет результаты своей работы в устной и наглядной форме. Далее следует обсуждение и взаимооценивание.

Урок систематизации знаний с использованием игровой технологии для 10 класса на тему «Закон сохранения энергии» представлял собой пять различных конкурсов:

1 конкурс: викторина. Вопросы задаются командам поочерёдно, если команда не дает правильного ответа, вопрос переходит команде соперников.

За каждый правильный ответ команда получает 1 балл.

2 конкурс: Капитан + штурман. Карточки с задачами предварительно разрезаются на отдельные слова или фразы. Капитанам предлагается на скорость восстановить текст задачи, а затем назначить штурмана, который так же на скорость должен эту задачу решить (капитан может помогать). Максимальный балл за конкурс 5.

3 конкурс: «Физический батл». Приглашается один участник команды, который выбирает себе противника из команды соперников, после чего он задают друг другу вопросы, связанные с законом сохранения энергии. Максимальный балл в каждой паре – 2, один за грамотное построение вопроса, второй за правильный ответ, причем, задающий сам может ответить в случае, если противник не дал верного ответа. Конкурс продолжается до тех пор, пока каждый участник обеих команд не примет участия в батле.

4 конкурс: Крокодил. Конкурс проводится по правилам известной игры: участник за определенное время (например, 1 минуту) должен без слов объяснить членам своей команды загаданное слово или словосочетание. Каждый правильный ответ приносит команде 1 балл. *Примеры слов и словосочетаний, связанных с законом сохранения энергии: бильярд, спуск с горы, выстрел из ружья, математический маятник, мячик-попрыгунчик, «мертвая» петля.*

5 конкурс: творческий. Командам из наборов тел и материалов предлагается изготовить демонстрационные модели маятника Максвелла и шаров Ньютона. Результат оценивается по скорости и качеству изготовления установки. Максимальный балл -1 0. Для облегчения задачи можно раздать фотографии или описания принципа действия.

Организация проектной деятельности на уроках физики представлена изучением энергии в компьютерной проектной среде «Живая физика».

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В выпускной квалификационной работе предложен теоретический и практический анализ учебного материала, связанного с изучением потенциальной и кинетической энергии в школьном курсе физики. Разработанные методические рекомендации по изучению заявленной темы составлены с учетом требований по структуре уроков и получаемым результатам в виде сформированных универсальных учебных действий.

В теоретической части был осуществлен методический анализ изучения теоретического материала. Показано, что в школьном курсе физики понятие «энергии» и её видов впервые изучается в 7-ом классе. В рамках этой темы, ученики знакомятся с сопутствующими понятиями «работа», «мощность» и «импульс». В 9-ом классе учебники содержат более подробную информацию по данной теме, в том числе делается особый акцент на математическом выводе закона сохранения и его применении в решении различных задач.

В старшей школе законы сохранения выделены в отдельный раздел, в рамках изучения которого, учащиеся учатся применять знакомые им из средней

школы законы сохранения для описания различных процессов и систем. Однако, необходимо заметить, что школьный материал по физике для базового уровня предполагает исследование закона сохранения лишь в замкнутых системах (в которых действие внешних сил скомпенсировано или отсутствует). Изменение механической энергии под действием внешних сил изучается в профильных классах, с углубленным изучением физики.

Закон сохранения механической энергии один из важнейших законов механики, изучаемый на протяжении всего школьного курса физики. В данной работе приведен подробный теоретический разбор основных понятий и формул, касающихся этой темы.

В качестве примеров практической деятельности предложены уроки с использованием современных тенденций изучения физики.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Железовский Б.Е., Недогреева Н.Г. Новые стандарты в предметной области «ФИЗИКА» : Учебное пособие. – Саратов: Изд-во Издательский Центр «Наука», 2012. – 62 с.
2. Использование ИКТ на уроках физики [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://nsportal.ru/shkola/fizika/library/2012/03/04/ispolzovanie-ikt-na-urokakh-fiziki> (дата обращения 10.04.2021).
3. Козлова И.С., Аналиева А.У., Аманбердиева Г. Кейс-технология в развитии компетентности обучающихся // Инновации и рискологическая компетентность педагога : Сборник научных трудов. В 2 ч. Ч. 2. – Саратов : Саратовский источник, 2020. – С. 6-9.
4. Костенко Ю.К., Недогреева Н.Г. Продуктивное сотрудничество в контексте внеурочной предметной деятельности: Учебное пособие .– Саратов: Изд-во «Центр «Просвещение», 2017. – 104 с.
5. Ланина И.Я., Тряпицина А.П. Раздвигая границы привычного: Путешествие по урокам физики. – Л.: Лениздат, 1990.

6. Лучинина Ю.А. Нетрадиционный урок как средство повышения познавательной деятельности учащихся // Электронный журнал "Методист" [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.physfac.bspu.secna.ru/Metodist/?issue=1&article=7> (дата обращения 10.04.2021).
7. Львовская Г.Ф. Возможности исследовательской работы школьников в рамках компьютерного моделирования. В сборнике МКО «Научно-исследовательская деятельность учащихся». Отв. ред. Л.Е. Курнешова. Центр «Школьная книга». – М., 2001. – С. 91-93.
8. Львовская Г.Ф. О преподавании механики с использованием программы «Живая физика» // <http://ito.edu.ru/1998-99/c/ljvovskaiy.html> (дата обращения 10.04.2021).
9. Матвеев В.Л. Некоторые возможности применения конструктора моделей «Живая физика» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://window.edu.ru/resource/311/67311/files/2008_3_10-18-sh.pdf (дата обращения 10.04.2021).
10. Мякишев, Г.Я. Физика. Учебник для 10 класса общеобразовательных учреждений/ Г.Я Мякишев, Б.Б. Буховцев, Н.Н. Сотский. – М.: Просвещение, 2010. – 360 с.
11. Организация проектной деятельности учащихся. Ч. 1. Методические рекомендации по использованию компьютерных программ «Открытая физика» и «Живая физика»: Учебное пособие / Сост. Н.Г. Недогреева, М.Н. Нурлыгаянова, И.С. Козлова. – Саратов: Изд-во Издательский Центр «Наука», 2013. – 78 с.
12. Основные методические направления обучения физике : Учебное пособие / Сост Н.Г. Недогреева, М.Н. Нурлыгаянова. – Саратов: Изд-во «Центр «Просвещение», 2017. – 84 с.
13. Перышкин, А.В. Физика 7 класс: учебник для общеобразовательных учреждений / А.В. Пёршкин. – М.: Дрофа, 2006. – 190 с.
14. Перышкин, А.В. Физика 9 класс: Учебник для общеобразовательных учебных заведений / А.В. Пёршкин, Е.М. Гутник. – М.: Дрофа, 2008. – 294 с.

15. Покровский, А.А. Демонстрационные опыты по физике в средней школе / А.А. Покровский. – М.: Просвещение, 1978. – 134 с.
16. Покровский, А.А. Учебное оборудование по физике в средней школе / А.А. Покровский. – М.: Просвещение, 1989. – 205 с.
17. Современные подходы в обучении физике [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://infourok.ru/sovremennie-podhodi-v-obuchenii-fizike-1690991.html> (дата обращения 10.04.2021).
18. Теория и методика обучения физике в школе. Общие вопросы: учеб. пособие для студ. пед. вузов/ С.Е. Каменцкий, Н.С. Пурышева, Н.Е. Важеевская [и др.]; под ред. С.Е. Каменецкого, Н.С. Пурышевой. М.: Издательский центр «Академия», 2000. – 368 с.
19. Теория и методика обучения физике в школе. Частные вопросы: учеб. пособие для студ. пед. вузов / С.Е. Каменцкий, Н.С. Пурышева, Т.И. Носова [и др.]; под ред. С.Е. Каменецкого. М.: Издательский центр «Академия», 2000. – 384 с.
20. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования (Приказ Министерства образования и науки РФ от 17 декабря 2010 г. № 1897) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/55070507/> (дата обращения 10.04.2021).
21. Хакимова А.Х., Румбешта Е.А. Мини-проекты по физике в основной школе как средство формирования учебных умений и интереса к предмету // Вестник ТГПУ, 2012. 7(122). – С. 224-228 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://work.tspu.ru/LING/index.php?option=com_content&task=view&id=3839&Itemid=276 (дата обращения 10.04.2021).

Б. Худайкулыева

01.06.2021