

процесса недостаточно и требуется дополнительная работа по их развитию. Дополнительные занятия в студенческом спортивном клубе позволят не только повысить уровень готовности студентов к успешному прохождению испытаний ВФСК ГТО, но и будут способствовать повышению мотивации к дальнейшим систематическим занятиям физической культурой и спортом.

### Литература

1. Алмазова Ю.Б., Актуализация личностного смысла участия студентов в подготовке и сдаче нормативов ВФСК ГТО / Алмазова Ю.Б., Лубышев Е.А., Столляр К.Э., Кондрakov Г.Б. // Теория и практика физической культуры. 2019. № 9. С. 21-23.
2. Беляков, Д. С. Комплекс ГТО: история и современное состояние / Д. С. Беляков. — Текст : непосредственный // Молодой ученый. — 2022. — № 23 (418). — С. 169-171.
3. Жемчуг Ю.С., Организация системы подготовки учащихся кадетского корпуса к выполнению испытаний ВФСК ГТО / Жемчуг Ю.С., Кузьминых С.В., Сараев А.С. // В сборнике: Антропные образовательные технологии в сфере физической культуры. сборник статей по материалам V Всероссийской научно-практической конференции. Нижегородский государственный педагогический университет имени Козьмы Минина. 2019. С. 212-217.
4. Карасев А.В., Физические возможности студентов и курсантов в свете требований ВФСК ГТО / Карасев А.В., Цырков А.П., Аверина Д.В., Орлов В.А., Стрижак О.В., Фетисов О.Б. // В сборнике: Актуальные проблемы биохимии и биоэнергетики спорта XXI века. Материалы Всероссийской научно-заочной конференции. Под общ. ред. Р.В. Тамбовцевой, В.Н. Черемисинова, С.Н. Литвиненко, И.А. Никулиной, Д.И. Сечина, Е.В. Плетневой. 2018. С. 68-79.

## ДЫХАТЕЛЬНАЯ ГИМНАСТИКА В ФИЗИЧЕСКОМ ВОСПИТАНИИ УЧАЩИХСЯ И СТУДЕНТОВ

### RESPIRATORY GYMNASTICS IN PHYSICAL EDUCATION OF STUDENTS AND STUDENTS

Л.Н. Кривцун-Левшина, В.П. Кривцун  
L.N. Kryvtsun-Levshina, V.P. Kryvtsun

Витебский филиал Международный университет «МИТСО»,  
Витебский государственный университет имени П.М. Машерова, г. Витебск, Беларусь  
Vitebsk Branch of MITSO International University, " Vitebsk State University named after P.M.Masherov, Vitebsk, Belarus

[lara.lewschina@yandex.ru](mailto:lara.lewschina@yandex.ru)

**Аннотация.** В статье рассматриваются вопросы разработки и применения дыхательной гимнастики в процессе физического воспитания учащихся и

студентов. Излагаются типы и виды дыхания, методики их направленного развития у учащейся молодежи.

**Annotation.** The article deals with the development and application of respiratory gymnastics in the process of physical education of students. The types and methods of breathing, methods of their directed development in students are described.

**Ключевые слова:** типы дыхания, физическое воспитание, дыхательная гимнастика, дыхательные упражнения, методика, комплексы.

**Keywords:** types of breathing, physical education, breathing exercises, breathing exercises, techniques, complexes.

**Введение.** Учащиеся и студенты являются переходными социальными группами, в будущем обеспечивающими функционирование и развитие общества. Переходность их социальной позиции заключается во включении во все процессы социализации: коммуникативной, семейно-бытовой, образовательной, этической, профессиональной, и т.д. Для выполнения социальных функций учащейся молодежи необходимо оптимальное состояние физического, психического и социального здоровья. Однако ученые констатируют отрицательное влияние информационных перегрузок, интенсивного использования гаджетов, недостаточной двигательной активности и др. на снижение уровня состояния их здоровья, увеличение структуры заболеваний, в том числе и органов дыхания. Одним из средств положительного влияния на развитие и совершенствование функциональных возможностей дыхательной и других систем организма человека являются *дыхательные упражнения* (ДУ).

Для учащихся и студентов основным видом жизнедеятельности является учебная деятельность. Установлено, что с увеличением объема учебной нагрузки у них наблюдается снижение необходимого для их возрастного развития объема двигательной активности, показателей физического развития и функциональных возможностей организма. Одной из форм в решении этой проблемы являются занятия физическим воспитанием в учебных заведениях. В Учебных программах по данному предмету ДУ рекомендуется, в основном, для учащихся, отнесенных к специальной медицинской группе. Однако, заболевания и снижение функциональных возможностей дыхательной системы характерны для учащихся всех медицинских групп. В этой связи актуализируется проблема включения ДУ в процесс физического воспитания для учащихся и студентов, отнесенных ко всем медицинским группам. Актуализация данной проблемы обусловлена и тем фактом, что наблюдается объективное противоречие между задаваемой физической нагрузкой с одной стороны, и незнанием методик ДУ оздоровительного характера - с другой.

**Методы и организация исследования.** В исследовании применены методы теоретического анализа литературных и Интернет источников, структурно-функциональный анализ, классификация, систематизация, обобщение.

**Результаты исследования и их обсуждение.** Физическая культура и ее виды: базовая, оздоровительная(оздоровительно-лечебная, оздоровительно-профилактическая, производственная), спортивная и военно-прикладная исторически возникли из гимнастики (греч. *gymnastike*, от *gymnazo*-тренирую, упражняю. Среди ее видов имеет место и дыхательная гимнастика.

Существует несколько подходов к ее определению. Одни авторы рассматривают ее как «...специальные упражнения, при выполнении которых произвольно тренируются механизмы или составные компоненты дыхательного акта»[1]. Другие представляют ее как «...определенный комплекс упражнений для дыхания, которые применяются в профилактике и лечении заболеваний»[2]. Третий видят в ней «...последовательно выполняемые упражнения для поддержания организма в тонусе и улучшения самочувствия при ряде заболеваний»[3]. В приведенных определениях ее базовым компонентом являются *дыхательные упражнения*. В этой связи дыхательная гимнастика (ДГ) – это *специально созданные и последовательно выполняемые дыхательные упражнения в форме разработанных комплексов для лечения, реабилитации и профилактики заболеваний, оптимизации функций дыхательной системы и других систем организма человека*.

Основу ДУ образуют естественные дыхательные движения. Природная система управления дыханием обладает такими свойствами, как: - осуществление под воздействием коры головного мозга, проявляющееся в возможности произвольно задерживать дыхание, изменять его ритм, глубину и темп: - непрекращающаяся ритмическая деятельность дыхательного центра, на фоне которой обеспечивается сознательное управление дыхательными движениями и выработанные до автоматизма навыки дыхания[1]. Именно сознательное управление дыхательными движениями посредством их выполнения в определенной функциональной направленности, последовательности и дозировке превращает их в ДУ и ДГ.

В основе функциональных возможностей ДГ лежат естественные типы дыхания: верх не грудное, среднее, диафрагмальное, полное и их внутренние дыхательные циклы: без задержки дыхания, с задержкой дыхания, медленное с продолжительным вдохом и выдохом, медленное с продолжительным вдохом и последующем быстрым форсированным выдохом, быстрое с форсированным вдохом и последующем медленным продолжительным выдохом, прерывистое или порционное, пульсирующее и др.[4]. При обучении методикам дыхания человек осваивает все его типы и виды в качестве упражнений, основанных на общих принципах: > искусственное затруднение дыхания; > задержка дыхания; > замедление дыхания, статические и динамические ДУ. В этой связи целью ДГ является *оказание направленного воздействия на дыхательный аппарат для увеличения его функциональных возможностей для обеспечения положительных изменений в различных системах организма человека*.

В теории и методике различают традиционную и нетрадиционную (парадоксальную) ДГ. Традиционная ДГ – это комплексы естественных ДУ в сочетании с общеразвивающими упражнениями, при которых вдох делается в состоянии расширения грудной клетки, а выдох при ее сужении. К ней

относятся: «носовая», «звуковая», «дренажная», «гимнастика в воде». Они направлены на восстановление и развитие определенных органов дыхательной системы – бронхов, легких, диафрагмы. *Нетрадиционная ДГ* – это комплексы ДУ в сочетании с различными движениями, при выполнении которых вдохи осуществляются при сжатой грудной клетке, заставляя дыхательные мышцы работать с повышенной нагрузкой и тем самым более эффективно укреплять их. Одной из ее задач является обеспечение и удержание в организме человека углекислого газа, что связано при выполнении ДУ с задержкой дыхания. К ее видам относятся ДГ А.Н. Стрельниковой, К.П. Бутейко, Лео Кофлера, Ю.И. Першина, «Бодифлекс», К.В. Динейки, В.П. Кривцун, И.П. Неумывакина [5].

В содержании всех видов ДГ используются общетонизирующие и специальные, статические и динамические ДУ. *Общетонизирующие* ДУ применяются для активизации и усиления функции дыхательного аппарата. *Специальные* ДУ укрепляют дыхательную мускулатуру, увеличивают подвижность грудной клетки и диафрагмы, активизируют кровообращение в легких, создавая «рабочую гиперемию», способствующую ликвидации воспаления, уменьшению застойных явлений в легких. *Статические* ДУ направлены на постановку дифференцированного дыхания через рот и нос с активным участием диафрагмы, тренировку удлиненного выдоха, координацию ритмичного вдоха и выдоха. *Динамические* ДУ влияют на общее укрепление организма, улучшение функций диафрагмы, создание положительного настроения у занимающегося. Они состоят из ходьбы и бега в сочетании с произнесением звуков, звукосочетаний, слово вдохами и выдохами при одновременных движениях рук, ног и туловища [6].

В Учебной программе по дисциплине «Физическая культура и здоровье» основной задачей физического воспитания является достижение занимающимися определённых показателей физических качеств. В то же время физические качества и функциональные возможности человека взаимосвязаны: чтобы добиться результатов при выполнении физических упражнений занимающимися необходимо правильно дышать, что в свою очередь требует развитие функциональных возможностей дыхательной системы. Согласно современным рекомендациям по применению ДГ в процессе физического воспитания учащихся ее целью является обучение наиболее необходимым навыкам дыхания, которыми они должны свободно владеть при выполнении физических упражнений. Такая целевая направленность ДГ обусловлена тем, что при увеличении физической нагрузки в ходе занятий физическими упражнениями требуется больше кислорода, что приводит к изменению процесса вдох–выдох. В силу этого у занимающихся учащается дыхание через рот, сбивается его ритм, что негативно влияет на обучение двигательным действиям и функциональному состоянию дыхательного аппарата.

Методики ДГ для учащихся общеобразовательных школ можно классифицировать по следующим направлениям: 1) обучение полному и очистительному дыханию; 2) овладение навыками медленного, продолжительного вдоха и выдоха с последующим быстрым, форсированным выдохом; быстрого, форсированного вдоха с последующим медленным,

продолжительным выдохом; 3) ДГ с задержкой дыхания. Комплексы ДУ предназначены для учащихся младшего, среднего и старшего школьного возрастов вне зависимости от пола, и включают элементы традиционной ДГ, статические и динамические ДУ по следующей методике: «дыхание одной ноздрей», «глубокое очищение», «восстановление дыхания», «укрепление легких», «занятие для спортсменов».

По мнению специалистов, для успешного овладения *правильным и очистительным дыханием* во время выполнения физических упражнений школьниками младших классов необходимо вначале освоить комплекс подготовительных дыхательных упражнений:

1. Для обучения полному дыханию. Из И.П. – основная стойка выполнить медленные вдохи и выдохи. Во время вдоха живот «надувается», выпячивается вперед, грудная клетка расширяется. При выдохе – живот втягивается, грудная клетка максимально сжимается. Выполнять 30-40 сек.

2. Для обучения очистительному дыханию. Из И.П. – основная стойка сделать глубокий вдох через нос, задержать дыхание на 2-3 сек. Выполнить выдох через рот «порциями». На полный цикл выдоха затратить 3-4 «порции».

После овладения школьниками навыками правильного и очистительного дыхания в процесс их физического воспитания должны быть включены следующие три группы ДУ, различных по характеру движений:

1-я группа – статические упражнения в ИП стоя или сидя.

Упражнение 1 – «Звуки животных». 1 – глубокий вдох через нос, задержать дыхание на несколько сек. 2 – на длительном выдохе через рот произнести звук животного, которого назовет учитель (например: пчелы «Ззззззз...», коровы «Муууу...»). Повторить 5-6 раз.

Упражнение 2 – «*Повтори*». Учитель предлагает повторять за ним текст эхом. Каждый раз количество слов во фразе увеличивается. Школьники должны произносить фразу на одном дыхании. Например: «Дождь... Дождь поет... Дождь поет песню... Дождь поет песню осени... Дождь поет песню осени: «Кап-кап-кап» и т.д. Повторить 2 раза.

2-я группа – динамические упражнения на месте:

Упражнение 1 – «*Рубка дров*». И.П. – стоя на носках прогнувшись, ноги врозь, руки вверх-назад, пальцы сплетены. 1 – опускаясь на стопу, быстро наклониться вперед, мах руками вперед, вниз, назад (как рубка топором), с одновременным акцентированным мощным выдохом. 2 – плавно вернуться в И.П. – естественный вдох. Повторить 4 раза.

Упражнение 2 – «*Насос*». Учитель предлагает повторять за ним текст: «Накачаем мы воды, чтобы поливать цветы. Руки на пояс, приседаем – вдох, выпрямляемся – выдох, произнося звук «С-С-С». Повторить 4 раза.

3 группа – динамические упражнения с продвижением вперед (ходьба):

Упражнение 1 – «*Каратист*». 1 – шаг правой вперед, руки согнуть впереди на уровне живота, ладони верх – вдох через нос. 2 – шаг левой вперед, руки опустить, ладони вниз – выдох через рот со звуком «ХА». Выполнять в среднем темпе. Повторить 6-8 раз.

Упражнение 2 – «Танцор». 1 – прыжком руки к плечам, ноги скрестно – вдох. 2 – сзади стоящей ногой шаг в сторону, руки опустить – выдох. Выполнять в медленном темпе. Повторить 6-8 раз.

Для учащихся *средних и старших классов* предлагаются несколько методик обучения навыкам правильного дыхания: 1) управление актами вдоха и выдоха по длительности и скорости их выполнения, т.е. произвольное удлинение или укорачивание, ускорение или замедление вдоха и выдоха; 2) управление актами прерывистого или порционного, пульсирующего дыхания; 3) управление актами задержки дыхания на определенное время; 4) управление актами различных типов дыхания – грудным, брюшным и смешанным. Для решения задач постановки правильного дыхания при выполнении физических упражнений предлагаются следующие комплексы ДУ, которые могут применяться в процессе физического воспитания школьников с хорошей и недостаточной физической подготовкой.

### Комплекс 1

(для овладения навыком медленного, продолжительного вдоха и выдоха).

Упражнение 1. И.П. – упор, сидя сзади, ноги прямые. (Это исходное положение применяется во всех упражнениях комплекса). На счет 1-2 – медленный глубокий вдох; на 3-4 – медленный глубокий выдох. Повторить 2 - 4 раза.

Упражнение 2. На счет 1-3 – медленный глубокий вдох; на 4-6 – медленный глубокий выдох. Повторить 2 раза.

Упражнение 3. На счет 1-4 – медленный глубокий вдох; на 5-8 – медленный глубокий выдох. Повторить 2 раза.

Упражнение 4. На счет 1-8 – свободное дыхание. Выполнить 1 раз.

### Комплекс 2

(для овладения навыком медленного, продолжительного вдоха с последующим быстрым, форсированным выдохом).

Упражнение 1. И. П. – упор, сидя сзади. (Это исходное положение применяется во всех упражнениях комплекса). На счет 1-3 – медленный глубокий вдох; на 4 – быстрый полный выдох. Повторить 2-4 раза.

Упражнение 2. На счет 1-4 – медленный глубокий вдох; 5 – быстрый полный выдох; на 6-8 – свободное дыхание. Повторить 2 раза.

Упражнение 4. На счет 1-8 – свободное дыхание. Выполнить 1 раз.

### Комплекс 3

(для овладения навыком быстрого, форсированного вдоха с последующим медленным, продолжительным выдохом).

Упражнение 1. И. П. – упор, сидя сзади. (Это ИП применяется во всех упражнениях комплекса). На счет 1 – быстрый полный вдох; на 2-4 – медленный глубокий выдох. Повторить 4 раза.

Упражнение 2. На счет 1 – быстрый полный вдох; на 2-6 – медленный глубокий выдох. Повторить 2 раза.

Упражнение 3. На счет 1-8 – свободное дыхание. Выполнить 1 раз [7].

Другая целевая направленность ДГ предлагается в физическом воспитании студентов: *научить овладению трем типам дыхания - верхним, нижним и полным, необходимым человеку в различных жизненных ситуациях.*

### Комплексы упражнений

(для обучения различным видам дыхания).

1.*Верхнее дыхание* (поверхностное, неглубокое, ключичное). Цель упражнения – получить минимальную порцию воздуха.

И.П. – стоя, ладонь одной руки лежит на груди в ключично-реберной области, грудная клетка неподвижна, глаза закрыты. 1 – маленький вдох(чтобы найти минимальную для себя порцию воздуха, как будто говоря: «Я могу вдохнуть еще меньше воздуха... еще меньше...», и «пьет» воздух маленькими глотками». 2– естественный выдох. Повторить 4 раза.

2.*Нижнее дыхание* (диафрагмальное, брюшное). Цель - активизировать функцию диафрагмы для улучшения вентиляции нижних отделов легких, стимуляции работы пищеварительного тракта.

И.П. – стоя или лежа, ладонь на животе. 1 – на вдохе живот выпятьить вперед, задержать дыхание на 1-2 сек. 2 – выдох через плотно сжатые губы, начиная с низа живота, живот постепенно втягивается. Повторить 4 раза.

Обучать этому упражнению лучше с партнером. Партнер из числа студентов кладет ладонь на живот выполняющему упражнение, и тот, преодолевая сопротивление руки, пытается поднять ее на вдохе. Таким образом, обучающийся получает алгоритм нижнего дыхания и затем делает его самостоятельно.

3.*Полное дыхание*. Цель – гармонизировать верхнее и нижнее дыхание.

И.П. – стоя, глаза закрыты, полное расслабление.1- е задание– полный выдох. 2 -е задание– вдох, состоящий условно из трех частей: – *первая часть*: вдох начинается носом с низа живота, который постепенно выпячивается вперед; – *вторая*: вдох продолжается, ребра расходятся в стороны; – *третья часть* – воздухом наполняются верхушки легких, грудная клетка приподнимается кверху, живот слегка подтягивается. Задержка дыхания 2-3 сек. 3-е задание– выдох также состоит из трех частей и также начинается с низа живота:– *первая часть*: выдох через плотно сжатые губы, создающие некоторое сопротивление воздуха, живот максимально втягивается; – *вторая*: ребра сдвигаются;– *третья часть*: воздух удаляется из верхушек легких, грудная клетка опускается вниз и стремится полностью выдохнуть воздух. Задержка дыхания на выдохе 1-2 сек. Цикл повторить 4 раза.

После освоения этих типов дыхания рекомендуются ДУ, позволяющие развивать силу и выносливость дыхательных мышц, формировать умение контролировать процесс вдоха и выдоха. Их задачи – научить дышать через нос, подготовить к более сложным ДУ в сочетании с профилактикой заболеваний верхних дыхательных путей. Предлагаемый комплекс ДУ включает статические и динамические упражнения традиционной и нетрадиционной ДГ:

Упражнения 1 - 4 –«Носовое дыхание».

1. Погладить боковые части носа от кончика к переносице – вдох левой ноздрей, правая ноздря закрыта; выдох правой (при этом закрыта левая). На выдохе постучать по ноздрям 5 раз.
2. Сделать 8–10 вдохов и выдохов через правую и левую ноздри, по очереди закрывая отдыхающую ноздрю указательным пальцем.
3. Сделать вдох носом. На выдохе протяжно тянуть звуки «М-М-М», одновременно постукивая пальцем по крыльям носа.
4. Закрыть правую ноздрю и протяжно тянуть «Г-М-М-М», на выдохе – то же, закрывая левую ноздрю. Затем несколько раз зевнуть и потянуться. (Зевание стимулирует не только гортанно-легочный аппарат, но и деятельность головного мозга, снимает стрессовое состояние).

Упражнение 5 – «Ритмическое дыхание». В его основе лежит трехфазный вид дыхания – естественного дыхания «спящего человека»: 1-я фаза: выдох через рот, выдох длинный, ровный. (Никогда не выполняется до предела); 2-я фаза – пауза. Она определяет количество воздуха, необходимого для вдоха; 3-я фаза – вдох, происходящий автоматически носом, бесшумно.

В ходе выполнения трехфазного ритмического дыхания необходимо придерживаться следующих правил: 1. Удерживать дыхание, доводя продолжительность экономного вдоха до 2-3 сек., выдоха – до 3-4 сек. Продолжительность паузы 1-3 сек. Занятия проводятся по 15-20 минут. 2. Если приходиться долго сидеть, то нужно каждые 2-3 часа проветривать легкие особым выдохом: 2-3 раза во время удлиненного выдоха нужно произносить «ФУ-ФУ», сильно втягивая живот. После удлиненного выдоха – не дышать, пока приятно и легко. 3. При задержке дыхания на 8-9 сек., в крови накапливается углекислый газ, что способствует расширению артерий и подготавливает клетки к гораздо более эффективному усвоению кислорода.

В высших учебных заведениях на занятиях физическим воспитанием студенты обучаются плаванию в бассейнах. Специалистами также разработан комплекс ДУ упражнений в воде, которые способствуют улучшению соотношения легочной вентиляции и кровотока в легких, увеличению потребления кислорода органами и тканями [8].

### **Выводы.**

1. На основании проведенного исследования выявлено, что влияние коры головного мозга оказывает регулирующее влияние на процесс дыхания, выражющееся в возможности произвольно задерживать дыхание, изменять его ритм и глубину. Искусственная регуляция дыхания при помощи специально разработанных ДУ приобретает характер обучения и научения, т.е. становится ДГ.

2. Учитывая актуальность биологической потребности человека в дыхании, возможность управления функцией дыхания и способность дыхательной системы к ее регуляции (саморегуляции), ДГ необходимо рассматривать как основу профилактики заболеваний, повышения резервных возможностей и уровня здоровья человека, особенно учащейся молодежи в период их функционального, социального и профессионального определения.

3. Необходимость применения ДУ в профилактике заболеваний органов дыхания и других систем организма, постановке правильного дыхания у детей и учащейся молодежи предопределяет рассматривать ДГ как обязательный компонент их физического воспитания в учебных заведениях.

4. В тоже время, методики разработки ДГ должны обладать системной связью по следующим векторам: возраст > пол > основной и досуговый виды деятельности; > место и условия жизни; > уровень образования и культуры; > функциональная направленность использования этих упражнений по видам, разновидностям и специфики дыхательных процессов в зависимости от видов дыхания; > место и временные параметры ДГ в процессе физического воспитания школьников и студентов.

### Литература

1. Серопегин, И. М. Взаимное влияние рабочих и дыхательных движений» при циклической и ациклической мышечной деятельности: автореф. дис. ... д-ра биол. наук / И. М. Серопегин. – М., 1968. – 40 с.
2. Дыхательная гимнастика [Электронный ресурс]. - Режим доступа:<https://lo.gopedprofiportal.ru/blog/825447>. – Дата доступа: 12.04.2022.
3. Серазетдинова, Л.И. Техники дыхательных упражнений как компонента системы оздоровления: учебно-методическое пособие/ Л.И. Серазетдинова, Н.Р.Утегенова, Г.Г.Шайдуллина. – Казань: Казанский университет, 2016. – 40 с.
4. Кривцун, В.П. Дыхательные гимнастики в оздоровительной физической культуре / В.П.Кривцун, Л.Н.Кривцун-Левшина. – Витебск,: ВГУ имени П.М.Машерова,2021. – 48 с.
5. Кривцун-Левшина, Л.Н. Организация и методика физкультурно-оздоровительной работы: пособие /Л.Н. Кривцун-Левшина, В.П. Кривцун. – Витебск: ВГУ имени П.М. Машерова, 2018. – С. 17-19, 109-114.
6. Марущенко, В.Л. Дышим с пользой для здоровья / В.Л. Марущенко, А.С. Гаврилова, Т.А. Самарская и др. – М.: «Эксмо», 2008. – С. 34-40,136-137.

## ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ СИДЯЧЕГО ОБРАЗА ЖИЗНИ НА СТУДЕНТОВ

## STUDYING THE INFLUENCE OF A SEDENT LIFESTYLE ON STUDENTS

*T.B.Кузнецова, Д.А.Торбеева  
T.V.Kuznetsova, D.A.Torbeeva*

*Поволжский государственный технологический университет,*

*г. Йошкар-Ола, Россия*

*Volga State Technological University,  
Yoshkar-Ola, Russia*

[tatakuztata@yandex.ru](mailto:tatakuztata@yandex.ru)