

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ  
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(НИУ «БелГУ»)**

**ФАКУЛЬТЕТ МАТЕМАТИКИ И ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА**

**КАФЕДРА ИНФОРМАТИКИ, ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНЫХ ДИСЦИПЛИН И  
МЕТОДИК ПРЕПОДАВАНИЯ**

**ПОДГОТОВКА НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО ПРОЕКТА ПО  
БИОЛОГИИ НА ТЕМУ: «ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ  
СИСТЕМЫ ДЫХАНИЯ ШКОЛЬНИКОВ»**

Выпускная квалификационная работа  
обучающегося по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое  
образование, профиль биология и химия  
очной формы обучения, группы 02041207  
Гузиёвой Ольги Александровны

Научный руководитель:  
к.б.н., доцент Чернявских С.Д.

БЕЛГОРОД 2017

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
1    ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ.....	5
1.1  Понятие научно-исследовательского проекта.....	5
1.2  Особенности научно-исследовательского проекта по биологии.....	7
1.3  Функциональные особенности системы дыхания школьников.....	9
1.3.1  Понятие системы дыхания.....	9
1.3.2  Возрастные особенности системы дыхания школьников.....	16
2    МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ.....	20
3    РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЯ.....	31
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	35
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	36

## **ВВЕДЕНИЕ**

Отличительным признаком ФГОС нового поколения является ориентация общеобразовательных стандартов второго поколения школьного учебного процесса на то, чтобы реализовывать системно-деятельностный подход. Этот подход рассчитан на использование тех приёмов обучения, методов и форм учебного сотрудничества, в которых бы требовалась инициатива ученика [8].

В современном обществе существует противоречие между тем, что и школа и общество нуждаются в творчески развитой личности и тем, что в педагогической практике недостаточно используются такие формы и методы организации образовательного процесса, которые бы способствовали её подготовке.

Для решения задачи, направленной на индивидуальное развитие творческой личности, на формирование у обучающегося умения ставить перед собой задачи и решать их, традиционных технологий классно-урочной системы недостаточно. В настоящее время существуют интерактивные методы, такие как метод проектов, в котором педагог организует образовательный процесс и взаимодействие учеников друг с другом [46].

Главная цель в проектной деятельности – формирование способностей к самостоятельному и творческому усвоению и развитию новых умений в любой сфере деятельности. Однако существует много противоречий традиционного и проектного обучения. В настоящее время традиционное обучение уже базируется не на независимом или творческом изучении, а на репродуктивном усвоении уже готовых истин. Благодаря данному обучению, у школьника в значительной мере утрачивается главная черта исследовательского поведения – поисковая активность. Итогом становится потеря любознательности и способности самостоятельно мыслить [8].

Организация проектной деятельности по биологии – один из главных аспектов в получении ребенком представлений об окружающем мире. Учебный

проект с точки зрения учителя – это интегративное дидактическое средство развития, обучения и воспитания, которое позволяет вырабатывать и развивать специфические умения и навыки проектирования [5].

С помощью метода проектов возможно формирование у учащихся знаний, умений и навыков исследовательской деятельности.

**Объект исследования** – научно-исследовательская работа по биологии.

**Предмет исследования** – научно-исследовательская работа по биологии на примере темы «Функциональные особенности системы дыхания школьников».

**Цель работы** – подготовка научно-исследовательского проекта по биологии на тему: «Функциональные особенности системы дыхания школьников».

**Задачи исследования:**

1. Выявить роль подготовки научно-исследовательского проекта по биологии на примере темы: «Функциональные особенности системы дыхания школьников» в формировании у учащихся умений и навыков проектной и исследовательской деятельности.
2. Изучить особенности физического развития школьников.
3. Изучить показатели внешнего дыхания учащихся.
4. Выявить роль занятий спортом на показатели внешнего дыхания испытуемых.

# 1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

## 1.1 Понятие научно-исследовательского проекта

На сегодняшний день ведущим направлением среди инновационных изменений образования в России является научно-исследовательская деятельность. Потребность формирования у учащихся знаний, умений и навыков исследовательской деятельности очень важна [15]. Сегодня перед школой стоит множество важных задач, среди которых надо выделить развитие теоретических и практических умений, овладение школьниками основами естественнонаучного мировоззрения и активизацию творческой познавательной деятельности. В глобальных исследованиях различных методистов и психологов говорится о том, что учебно-познавательная деятельность, одной из форм которой являются научно-исследовательский проект, играет важную роль в развитии учащегося [21].

Многими отечественными и зарубежными психологами и педагогами активно исследуется вопрос о самостоятельной работе школьников. Они утверждают, что познание и осознание материала происходит через разные пути самостоятельной деятельности. Научные исследования показывают, что обучающиеся запоминают примерно: 10 % из того, что читали, 20 % из того, что слушали, 30 % из того, что наблюдали, 50 % из того, что видели и слышали, 70 % из того, что высказывали и обсуждали, 90 % из того, что высказывали и практически выполняли [1].

В современной школе цель исследовательской деятельности заключается не в открытии новых знаний, а в получении учеником навыка исследования как универсального метода освоения действительности и в развитии исследовательского типа мышления. Из этого следует, что исследование в образовательной сфере является учебным и его основная цель это развитие личности и максимальное раскрытие творческого потенциала.

Организация учебно-исследовательской деятельности обучающихся, для раскрытия её педагогической и развивающей цели, должна опираться следующие принципы:

- принцип доступности, то есть возможность выполнения задания ребёнком, по окончании которого появляется ощущение успеха от результата собственной деятельности;
- принцип естественности, то есть нужна реальная, а не придуманная проблема;
- принцип экспериментальности, то есть познание учеником свойств какого-либо фактора при помощи опытного исследования, в результате чего различные свойства предметов и явления воспринимаются взаимосвязано;
- принцип осознанности проблемы, цели и задач, а также хода самого исследования и его результатов;
- принцип самостоятельности, то есть учащийся овладевает ходом исследования и новыми знаниями через собственный опыт самостоятельной деятельности [24].

В зарубежной литературе принципы заменяются направленными на эффективное функционирование механизма исследовательского обучения требованиями. Американские педагоги (Драйвер Р., Белл Б., Крейзберг П. и др.) считают, что требования заключаются в следующем:

1. Побуждать обучающихся, формулировать имеющиеся у них идеи и высказывать их.
2. Представлять обучающимся такие явления, которые противоречат уже имеющимся представлениям.
3. Подталкивать к выдвижению собственных предположений, догадок, альтернативных объяснений.
4. Предоставлять обучающимся возможность применять новые знания к широкому кругу явлений так, чтобы они могли оценить их практическое значение [37].

В целом идеи отечественных и зарубежных педагогов схожи.

Научно-исследовательский вид деятельности позволяет получить более широкие знания, а также дает возможность получать достоверную информацию и самостоятельно делать выводы. Научно-исследовательский проект школьника – это учебная работа в какой-либо области науки, то есть организованная педагогом деятельность ученика по овладению определёнными знаниями и умениями, способствующая процессу развития мышления [22].

Цель проектно-исследовательской деятельности научиться проводить само научное исследование, а также развитие у учащихся познавательного интереса, самостоятельности, систематизировать, обобщать и углублять знания в определенной области учебного предмета и применять их на практике. Включение обучающихся в проектную деятельность учит их размышлять, прогнозировать, формирует самооценку. В процессе осуществления проектной деятельности учащиеся приобретают богатый опыт совместной работы с одноклассниками и педагогом. На каждом этапе работы над научно-исследовательским проектом учащийся приобретает новые знания, умения и навыки.

Таким образом, работа над научно-исследовательским проектом школьников это деятельность учащихся под контролем учителя, связанная с решением творческой исследовательской задачи с неизвестным заранее решением и предполагающая наличие основных этапов, характерных для исследования в научной сфере [29].

## **1.2 Особенности научно-исследовательского проекта по биологии**

Биология как наука, и как учебный предмет даёт большие возможности для организации такой деятельности, которая способствует развитию интеллекта учащихся, творческому подходу к собственной деятельности, к профессиональному самоопределению обучающегося [32].

Социальная значимость научно-исследовательских работ школьников по биологии на сегодняшний день возрастает. Так как сейчас в современном мире остро стоит проблема отношений человека и природы. Знания обучающихся зависят от объема и систематичности их самостоятельной познавательной деятельности. Для того чтобы знания учащихся стали результатом их самостоятельных поисков, учителю нужно организовать эти поиски, управлять ими. Осуществить такую деятельность можно через организацию научно-исследовательской деятельности учеников по биологии [15].

Результатом научно-исследовательской деятельности школьников является творческий научно-исследовательский проект. В процессе работы школьников над исследовательским проектом по биологии могут быть достигнуты следующие результаты ФГОС:

а) личностные результаты: готовность и способность обучающихся к саморазвитию и личностному определению, сформированность их мотивации к обучению и целенаправленной познавательной деятельности, системы значимых социальных и межличностных отношений, ценностно-смысловых установок, отражающих личностные и гражданские позиции в деятельности, правосознание, экологическую культуру, способность ставить цели и строить жизненные планы, способность к осознанию российской гражданской идентичности в поликультурном социуме.

б) метапредметные результаты: освоенные обучающимися межпредметные понятия и универсальные учебные действия (регулятивные, познавательные, коммуникативные), способность их использования в познавательной и социальной практике, самостоятельность в планировании и осуществлении учебной деятельности и организации учебного сотрудничества с педагогами и сверстниками, способность к построению индивидуальной образовательной траектории, владение навыками учебно-исследовательской, проектной и социальной деятельности [37].

Современный учитель биологии должен не только хорошо знать свой предмет, но и эффективно использовать современные методики и



педагогические технологии, в частности, активные методы обучения, одним из которых является проектно-исследовательская деятельность школьников [46].

Направленность профильного обучения на удовлетворение индивидуальных образовательных потребностей ученика предполагает необходимость разработки элективных курсов, раскрывающих цели и задачи проектно-исследовательской деятельности школьников. Этот новый компонент базового учебного плана как раз и призван, с одной стороны, учесть интересы, склонности каждого ученика, а с другой – он определяет возросшие требования к профессионализму учителей-предметников [42].

Учитель биологии также может использовать метод научно-исследовательских проектов. Обычно выполнение исследовательских проектов состоит из следующих стадий:

1. Подготовительная стадия включает в себя выбор примерной темы работы; постановка цели работы; выбор объекта исследования; формирование опытной и контрольной группы; формулировка гипотезы; определение задач, при решении которых достигается поставленная цель.
2. Основная стадия это поиск и изучение литературы касающейся темы исследования и на основе этого формирование главы: «Обзор литературы»; определение методов исследования; выполнение собственных исследований; анализ полученных результатов; оформление отчета о проделанной работе; подготовка работы к презентации; презентация научно-исследовательского проекта [37].

### **1.3 Функциональные особенности системы дыхания школьников**

#### **1.3.1 Понятие системы дыхания**

Дыхание – одна из важнейших функций регулирования жизнедеятельности человеческого организма. Это физиологический процесс,

обеспечивающий поступление кислорода из атмосферного воздуха в организм человека и удаление из него углекислого газа [16].

Именно дыхательный аппарат снабжает организм человека кислородом и выводит из него углекислый газ.

Такой комплекс последовательных физиологических и физико-химических процессов, обеспечивающих дыхание, подразделяют на пять этапов.

Первый этап – внешнее дыхание, или вентиляция легких – процессы, обеспечивающие ритмическое поступление определенных объемов атмосферного воздуха в легкие (вдох) и удаление его из легких в атмосферу (выдох).

Второй этап – диффузия газов в легких (газообмен в легких) – процессы, обеспечивающие переход кислорода из альвеолярного воздуха в кровь и углекислого газа в обратном направлении.

Третий этап – транспорт газов кровью – процессы, обеспечивающие растворение кислорода и углекислого газа в крови, связывание их с гемоглобином и другими веществами и перенос с током крови.

Четвертый этап – диффузия газов в тканях (газообмен в тканях) – процессы, обеспечивающие диссоциацию оксигемоглобина в крови тканевых капилляров и диффузию кислорода из крови в тканевые структуры, а также диффузию углекислого газа в обратном направлении, его растворение и связывание с гемоглобином.

Пятый этап – клеточное дыхание – биохимические и физико-химические процессы, обеспечивающие аэробное окисление органических веществ с получением энергии, используемой для жизнедеятельности клетки. При этом образуются углекислый газ, вода и азотистые основания (при окислении белков) [16].

Такое выделение этапов дыхания удобно для последовательного его изучения.

Дыхательная система человека – совокупность органов, обеспечивающих в организме человека внешнее дыхание, или обмен газов между кровью и внешней средой и ряд других функций. Воздухоносные пути делятся на верхние и нижние. К верхним дыхательным путям относятся: полость носа, носовая и ротовая часть глотки. К нижним дыхательным путям относятся: гортань, трахея, бронхи. Переход верхних дыхательных путей в нижние осуществляется в месте пересечения пищеварительной и дыхательной систем в верхней части гортани [34].

Легкие состоят из бронхиол и альвеолярных мешочков, а также из артерий, капилляров и вен легочного круга кровообращения. К элементам костно-мышечной системы, связанным с дыханием, относятся ребра, межреберные мышцы, диафрагма и вспомогательные дыхательные мышцы. Газообмен выполняется легкими, и в норме направлен на поглощение из вдыхаемого воздуха кислорода и выделение во внешнюю среду образованного в организме углекислого газа. Кроме того, дыхательная система участвует в таких важных функциях, как терморегуляция, голосообразование, обоняние, увлажнение вдыхаемого воздуха. Лёгочная ткань также играет важную роль в таких процессах как: синтез гормонов, водно-солевой и липидный обмен. В обильно развитой сосудистой системе лёгких происходит депонирование крови. Дыхательная система также обеспечивает механическую и иммунную защиту от факторов внешней среды.

Дыхательный аппарат состоит из пассивной и активной частей (диафрагма и дыхательные мышцы – активная часть, скелет грудной клетки, собственно дыхательная часть – легкие, плевра – пассивная часть).

В понятие системы органов дыхания включаются:

1. Верхние дыхательные пути (полость носа, носоглотка, ротоглотка, гортань);
2. Нижние дыхательные пути (трахея и бронхи);
3. Легочная паренхима, плевра и ее полость;
4. Аппарат, обеспечивающий дыхательные движения (ребра с прилегающими костными образованиями, дыхательные мышцы) [4].

Воздух при вдохе поступает через носовую полость и носоглотку в гортань, дыхательное горло (трахею), а затем в бронхи и по их разветвлениям в легкие. Обычно человек дышит через нос; дыхание через рот происходит в тех случаях, когда дыхание через нос почему-либо затруднено (например, при насморке) [42].

Нос и носовая полость служат проводящими каналами для воздуха, в которых он нагревается, увлажняется и фильтруется. Наружная часть носа образована треугольным костно-хрящевым остовом, который покрыт кожей; два овальных отверстия на нижней поверхности (ноздри) открываются каждое в клиновидную полость носа.

Эти полости разделены перегородкой. Три легких губчатых завитка (раковины) выдаются из боковых стенок носдрей, частично разделяя полости на четыре незамкнутых прохода (носовые ходы). Полость носа выстлана изнутри слизистой оболочкой, которую можно разделить на две резко отличающиеся друг от друга по строению и функции части: дыхательную и обонятельную. Обонятельная область, занимающая верхние носовые раковины и соответствующие ей части перегородки и задний отдел верхней стенки полости носа, покрыта цилиндрическим эпителием, в состав которого входят специальные обонятельные нейросенсорные биполярные клетки, воспринимающие запахи [37].

Дыхательная область покрыта цилиндрическим реснитчатым эпителием с большим количеством бокаловидных клеток, вырабатывающих слизь. Эпителий покрыт слизью, которая благодаря движению ресничек передвигается в направлении носоглотки, куда и удаляется слизь. В полость носа выделяется секрет многочисленных желез, которые в течение суток вырабатывают около 500 мл жидкости. Слизь не только обволакивает частицы, но и увлажняет вдыхаемый воздух. Собственная пластинка слизистой оболочки и подслизистая основа очень богаты артериями и венами. Через носовые ходы полость носа соединяется с носоглоткой. По периметру носоглотки расположены скопления лимфоидной ткани (миндалины), выполняющие важную барьерную функцию и

предотвращающие попадание инфекции в нижерасположенные дыхательные пути [4].

Нос выполняет важные для организма функции:

- обогревание потока холодного воздуха при носовом дыхании, без чего мозг человека и его носоглотка подвергались бы чрезмерному охлаждению и сохранение этого тёплого воздуха;

- играет роль фильтра, задерживающего пыль и микробы с помощью слизистой оболочки и волосков;

- играет роль резонатора голоса, придавая ему звучность и индивидуальный тембр;

- различение запахов с помощью обонятельных клеток, расположенных в слизистой оболочке [7].

Гортань. Верхняя часть дыхательной трубки называется гортанью.

Её стенки состоят из нескольких подвижно соединенных между собой хрящей (самый большой, щитовидный, легко прощупывается на шее, ниже помещается перстневидный и еще ниже располагаются хрящи гортани). Выше щитовидного хряща находится надгортанник, прикрывающий во время глотания пищи вход в гортань и предохраняющий дыхательные пути от попадания в них пищи.

Внутри гортани находятся голосовые связки, которые представляют собой две складки слизистой оболочки, идущие спереди назад. Пространство, образуемое между обеими складками, носит название голосовой щели. Когда человек молчит, связки расслаблены и голосовая щель широко раскрыта. Если же связки натянуты и щель сужена, то при прохождении воздуха возникают колебательные движения, которые передаются расположенному над гортанью воздушному столбу, в результате чего образуются звуки. В зависимости от толщины, длины и силы натяжения связок может быть получена различная высота звука. Кроме гортани в формировании звуков человеческой речи принимают участие язык, губы и полость рта.

Дыхательное горло (трахея) и бронхи. Трахея представляет собой полую длинную цилиндрическую трубку, начинающуюся у нижнего конца гортани. Далее трахея разделяется на два бронха, образуя вилку [48].

Бронхи направляются в правое и левое легкие. Правый бронх короче и толще, левый — уже и длиннее. В легких оба бронха многократно разветвляются на более мелкие веточки и далее на мельчайшие трубочки, или бронхиолы. Гортань, трахея и бронхи представляют собой постоянно открытые воздухоносные пути благодаря тому, что в их стенках находятся хрящевые полукольца [26].

Дыхательный путь выстлан слизистой оболочкой, имеющей железы, которые выделяют слизь. Вдыхаемый воздух может содержать частицы пыли, микроорганизмы и другие взвешенные в нем частицы. Большая часть их пристает к влажной, покрытой слизью оболочке дыхательного пути; таким образом воздух, поступающий в легкие, очищается [30].

Слизь обладает бактерицидным действием: она способствует защите организма от патогенных микроорганизмов. На поверхность слизистой оболочки через межклеточные щели проникают лейкоциты, которые захватывают микробы и уничтожают их. Большая часть слизистой оболочки дыхательного пути покрыта многочисленными мелкими ресничками. Благодаря движению ресничек по направлению к ротовой и носовой полостям вместе со слизью выводятся наружу частицы пыли, бактерии и другие инородные частицы, попавшие в дыхательный путь с воздухом [15].

Легкие. Правое и левое легкое вместе с сердцем и другими органами заполняют всю грудную полость. Правое легкое состоит из трех долей, левое — из двух. Доли легкого отделяются друг от друга глубокими разрезами.

Как указывалось, бронхи разветвляются в легких на более мелкие веточки. Самые тонкие из них имеют диаметр около 1 мм. Такая бронхиальная веточка обслуживает одну дольку легкого, ветвится в ней и заканчивается группой легочных пузырьков, называемых альвеолами, или ячейками [3].

Легочная ткань находится всегда в растянутом состоянии. У зародыша или новорожденного ребенка до первого вдоха легкие находятся в спавшемся состоянии и занимают только небольшую часть грудной полости. После первого вдоха легкие расправляются, растягиваются и занимают почти всю грудную полость [37].

Диафрагма – непарная широкая мышца, разделяющая грудную и брюшную полости, служащая для расширения лёгких. Условно её границу можно провести по нижнему краю ребер. Образована системой поперечнополосатых мышц, которые, по-видимому, являются производными системы прямой мышцы живота [44].

Плевра, плевральная полость.

Плеврой называют тонкую, гладкую, богатую эластичными волокнами серозную оболочку, которой покрыты легкие. Различают два вида плевры: пристенный или париетальный выстилающий стенки грудной полости, и висцеральный или легочный покрывающий наружную поверхность легких. Вокруг каждого легкого образуется герметически замкнутая плевральная полость, которая содержит небольшое количество плевральной жидкости. Эта жидкость, в свою очередь, способствует облегчению дыхательных движений легких. В норме плевральная полость заполнена 20-25 мл плеврозной жидкости. Объем жидкости, которая проходит через полость плевры в течение суток, составляет приблизительно 27% от общего объема плазмы крови. Герметичная плевральная полость увлажнена и в ней нет воздуха, и давление в ней отрицательное. Благодаря этому легкие всегда плотно прижаты к стенке грудной полости, и их объем всегда меняется вместе с объемом грудной полости [10].

Средостение. В состав средостения входят органы, разделяющие левую и правую полости плевры. Сзади средостение ограничено грудными позвонками, спереди — грудной костью. Средостение условно делится на переднее и заднее. К органам переднего средостения относятся главным образом сердце с околосердечной сумкой и начальные участки крупных сосудов. К органам

заднего средостения принадлежат пищевод, нисходящая ветвь аорты, грудной лимфатический проток, а также вены, нервы и лимфатические узлы [27].

### **1.3.2. Возрастные особенности системы дыхания школьников**

Неравномерность роста и развития органов и систем, свойственны онтогенезу ребенка в подростковом возрасте. Повышение активности желез внутренней секреции, связанные с половым созреванием организма, обуславливают большие гормональные перестройки, усиление обменных процессов, повышение энергетических затрат организма. Все это стимулирует дальнейшее развитие дыхательной функции легких [5].

Дети до 8-11 лет имеют недоразвитую носовую полость, набухшую слизистую оболочку и сужены носовые ходы. Это затрудняет дыхание носом и поэтому дети часто дышат с открытым ртом, что может способствовать простудным заболеваниям, воспалению глотки и гортани. Кроме того, постоянное дыхание ртом может привести к частым проявлениям отитов, бронхитов, сухости полости рта, к неправильному развитию твердого неба, к нарушению нормального положения носовой перегородки и др.

Простудно-инфекционные заболевания слизистой носа почти всегда способствуют ее дополнительному отеку и еще большему уменьшению и к тому суженных носовых проходов у детей, дополнительно способствует усложнению их дыхание носом. Поэтому простудные заболевания детей требуют быстрого и эффективного лечения, тем более, что инфекция может попадать в полости костей черепа вызывая соответствующие воспаления слизистой этих полостей и развитие хронического насморка. Из полости носа воздух попадает через хоаны в глотку, куда открываются также ротовая полость (зовет), слуховые (евстахиевы каналы) трубки, и берут начало гортань и пищевод [36].

У детей до 10-12 лет глотка очень короткая, что приводит к тому, что инфекционные заболевания верхних дыхательных путей часто осложняются



воспалением среднего уха, так как инфекция туда легко попадает через короткую и широкую слуховую трубу. Об этом следует помнить при лечении простудных заболеваний детей, а также при организации занятий по физической культуре, особенно на базе водных бассейнов, по зимним видам спорта и тому подобное. Вокруг отверстий из полости рта, носа и слуховых трубок в глотке находятся узлы, предназначенные защищать организм от болезнетворных микроорганизмов, которые могут попадать в рот и глотки вместе с воздухом, который вдыхает, или с пищей или водой, употребляемых. Эти образования называются аденоиды или гланды (миндалины) [24].

Из носоглотки воздух попадает в гортань, которая состоит из хрящей, связок и мышц. Полость гортани со стороны глотки при глотании пищи прикрывается эластичным хрящом – надгортанником, который противодействует попаданию пищи в дыхательные пути. В верхней части гортани расположены также голосовые связки. Вообще, гортань у детей более короткая, чем у взрослых. Наиболее интенсивно этот орган растет в первые 3 года жизни ребенка, и в период полового созревания. В последнем случае формируются половые различия в строении гортани: у мальчиков она становится более широкой (особенно на уровне щитовидного хряща), появляется кадык и голосовые связки становятся более длинными, что обуславливает ломку голоса конечного формированием более низкого голоса у мужчин [21].

От нижнего края гортани отходит трахея, которая далее разветвляется на два бронха, которые и поставляют воздух в соответствии с левого и правого легкого. Слизистая оболочка путей детей (до 15-16 лет) очень уязвима к инфекциям за счет того, что содержит меньшее количество слизистых желез и очень нежная [30].

Развитие функции дыхания в пубертатный период характеризуется неоднородностью и большой вариативностью показателей внутри одной возрастной группы. Происходит интенсивный рост грудной клетки, ее окружность увеличивается на 2,53 см в год. Интенсивно увеличивается длина и

диаметр бронхов, а в 14-15 лет масса легких. В начале периода полового созревания общий объем легких превышает таковой периода новорожденности в 10, а к его концу в 20 раз [25].

Для подросткового возраста характерна гетерогенность развития системы внешнего дыхания и кровообращения в легких. Площадь газообмена (альвеолярно-капиллярной мембраны) и легочный кровоток в единицу времени на массу тела у подростков выше, чем у взрослых, что необходимо для обеспечения интенсивного газообмена в растущем организме. В периоде полового созревания повышается тонус сосудов малого круга кровообращения и одновременно более четкими становятся региональные особенности кровообращения в малом круге, что вызывает неравномерное распределение кровотока в легких [41].

Возрастные особенности полости носа.

Развитие полости носа и наружного носа непосредственно связано с формированием висцерального скелета головы, полости рта и органов обоняния.

У новорожденного носовая полость достаточно низкая, ее высота 17,5 мм, и узкая. Носовые раковины относительно толстые. К 6 месяцам высота полости носа увеличивается до 22 мм. К 10 годам полость носа увеличивается в длину в 1,5 раза, а к 20 годам в 2 раза. Также к этому возрасту увеличивается и ее ширина. В семилетнем возрасте пазухи решетчатой кости плотно прилежат друг к другу, а уже к 14 годам по строению они похожи на решетчатые ячейки взрослого человека [9].

Возрастные особенности гортани.

В течение первых четырех лет жизни ребенка гортань активно увеличивается. Вновь быстро увеличиваться она начинает в период полового созревания, который начинается с 10-12 лет и продолжается до 25 лет у мужчин и до 23 лет у женщин. По мере роста гортани в подростковом возрасте, расстояние между верхним ее краем и подъязычной костью увеличивается.

Характерное для взрослого человека положение, гортань занимает после 17 лет [2].

Возрастные особенности трахеи и главных бронхов.

Активный рост трахеи наблюдается у новорожденных в течении первых 6 месяцев. Затем ее рост начинает замедляться. Вновь ускоряться рост трахеи начинает в период полового созревания и в юношеском возрасте (12 лет-22 года). Трахея у ребенка 10-12 лет вдвое длиннее, чем у новорожденного, а к 20 годам длина ее утраивается [33].

Главные бронхи активно растут в первый год жизни ребенка и в подростковом периоде. Они активно растут в длину, ветвление их и строение стенок усложняется за счет развития эластической и мышечной тканей [31].

Возрастные особенности легких.

Легкие новорожденного имеют неправильную конусовидную форму. Образование новых альвеолярных ходов заканчивается к 7-9 годам, а образование новых легочных альвеол – к 12-15 годам. В процессе роста и развития легких от рождения к 12 годам увеличивается в 10 раз, к 20 годам в 20 раз [40].

Легкие растут непрерывно до 16 лет. В период с 13 до 16 лет их рост наиболее интенсивен.

Окружность грудной клетки у новорожденного ребенка составляет 34-36 см. Максимальное увеличение этого показателя происходит в подростковый период. Следует отметить, что на протяжении всего периода девочки отстают от мальчиков [1].

## 2 МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Исследование было выполнено на базе МБОУ «СОШ №5» города Шебекино Белгородской области. Изучали функциональные показатели внешнего дыхания школьников 9 класса. В эксперименте приняли участие 12 мальчиков и 11 девочек в возрасте 14-15 лет.

При подготовке научно-исследовательского проекта школьников применялись различные методы: теоретические (анализ и синтез), эмпирические (сравнение и наблюдение), математические (статистический метод визуализации данных) [28].

Подготовка научно-исследовательского проекта состояла из нескольких этапов:

Первый этап – подготовительный. В него входило определение темы исследования, актуальности, а также постановка целей и задач.

Второй этап – планирование работы. На этом этапе создавали очень подробный план действий, которые следовало выполнить для достижения поставленной цели.

Третий этап – теоретический. Здесь важно было провести достаточно большую работу по изучению литературы, касающейся темы исследования. Далее проводили конспектирование главной информации по данной теме, оформляли обзор литературы и составляли список использованных источников.

Четвёртый этап – подбор методик. На этом этапе осуществляли подбор методов исследования, которые необходимы для проведения самого исследования.

Пятый этап – проведение исследования. По плану работы проводили исследование с использованием соответствующих методов.

Шестой этап – проводили оформление результатов. Всю проведённую работу оформляли в текстовом виде. Проводили статистическую обработку данных, которые затем анализировали и делали выводы. Всё оформление было в виде научно-исследовательского проекта [32].

В ходе выполнения проекта нами были изучены антропометрические показатели школьников, а также функциональные особенности их системы внешнего дыхания.

Было обследовано 3 группы школьников:

1 группа – контрольная,

2 группа – учащиеся, занимающиеся боевыми видами спорта (бокс, дзюдо, самбо, кикбоксинг),

3 группа – школьники, занимающиеся в секции волейбола. В каждой группе были выделены подгруппы девушек и мальчиков.

Антропометрические измерения проводили утром, стандартным инструментарием.

Вначале измеряли длину тела, стоя, ростомером с точностью до 0,5 см. Обследуемый школьник к стойке ростомера становился спиной, касаясь стойки тремя точками: пятками, ягодицами и лопатками. При этом голова должна была находиться в таком положении, чтобы линия, соединяющая нижний край глазницы и козелок уха, была параллельна полу. Планшетка ростомера должна касаться верхушки головы. Определение роста происходило по первой (левой) шкале ростомера [25].

Массу тела измеряли с помощью десятичных медицинских весов. Взвешивание производили без верхней одежды и обуви с точностью до 50 г.

Окружность грудной клетки измеряли во время паузы, то есть в среднем положении между вдохом и выдохом. Обследуемый подросток должен был развести руки в стороны, после чего сантиметровая лента накладывалась на грудную клетку, затем руки опускались вниз. Сантиметровая лента накладывалась сзади под нижними углами лопаток, а спереди – у мальчиков по краю околососковых кружков, у девочек – на уровне прикрепления четвертых ребер к груди над молочными железами. Измеряющий должен был удерживать оба конца ленты тремя пальцами левой руки, при этом правой натягивать ленту, чтобы она плотно прилегала к грудной клетке [35].

Жизненная емкость легких (ЖЕЛ) – это количество воздуха (в мл), которое человек может выдохнуть после максимального вдоха. Эту величину определяли спирометром. ЖЕЛ характеризует функциональные возможности органов внешнего дыхания. Обследуемый после предварительного глубокого вдоха и выдоха делал максимальный вдох и равномерно выдыхал в трубку спирометра весь воздух. Измерение производили 3 раза и регистрировали наибольший результат. Точность измерения – 10 мл. Наконечник трубки спирометра обрабатывали спиртом перед измерением ЖЕЛ у каждого обследуемого [23].

Пробу Штанге, характеризующую задержку дыхания после глубокого вдоха измеряли следующим образом: обследуемый делал глубокий вдох и задерживал дыхание. Процедуру повторяли три раза с интервалом 5 минут и учитывали наибольшую величину.

Испытание устойчивости к кислородному голоданию производили с помощью пробы Генчи. После обычного вдоха необходимо было задержать дыхание, зафиксировав время до произвольного восстановления дыхания [22].

Для анализа системы внешнего дыхания применялась проба Серкина, состоящая из трех этапов. На первом этапе обследуемый подросток в положении сидя должен был задержать дыхание на максимальный срок на спокойном вдохе. Время задержки дыхания фиксировалось по секундомеру. На втором этапе выполнялось 20 приседаний за 30 секунд, после чего испытуемый садился на стул и задерживал дыхание на вдохе. На третьем этапе испытуемый, после 1 минуты отдыха повторял задержку дыхания на спокойном вдохе.

Полученные данные представлены значениями средней арифметической выборочной совокупности ( $M$ ), стандартным отклонением (среднее квадратическое отклонение,  $SD$ ). Для оценки различий параметрических выборок использовали  $t$ -критерий Стьюдента (\*,  $p < 0,05$ ). Все статистические обработки были проведены с помощью программы IBM SPSS Statistics 20.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Агаджанян, Н.А. Проблемы адаптации и учение о здоровье / Н.А. Агаджанян, Р.М. Бабаевский, А.П. Берсенева. – М., 2006. – 238 с.
2. Агаджанян, А.Н. Интегративная медицина и экология человека. // А.Н. Агаджанян, Ю.В. Брушков, О.А. Бутова и др. Монография. – Москва-Астрахань–Пафюс, 1998. – 365 с.
3. Антропова, М.В. Морфофункциональное созревание основных физиологических систем организма детей дошкольного возраста / М.В. Антропова, М.М. Кольцова. – М. : Педагогика, 1983. – 45с. 7.
4. Анисимов, В.Н. Фундаментальные проблемы изучения продолжительности жизни / В.Н. Анисимов, В.Н. Крутько // Вестник Российской академии наук. – 1996. Т. 66. № 6. – С. 507-511.
5. Андреев, Г.П. К столетию метода проектов: /Г.П. Андреев, Н. И. Бугаев, О.И. Михалёва, ИТ. П. Романов // Школьные технологии. 2014 г. - №4. 29-30 с.
6. Антропова, М.В. Морфофункциональное созревание основных физиологических систем организма детей подросткового возраста / М.В. Антропова, М.М. Кольцова. – М.: Педагогика, 2013г. – 160 с.
7. Антропова, М.В. Морфофункциональное созревание основных физиологических систем организма детей подросткового возраста / М.В. Антропова, М.М. Кольцова. – М.: Педагогика, 2013. – 45 с.
8. Анянова, О.Б. Исследовательское обучение и проектирование в современном образовании: / О.Б. Анянова // Материалы российско-американского семинара учителей, 10-13 мая. 2014г.— Томск: 8ТТ. — 56 с.
9. Асмолова, А.Г. Формирование универсальных учебных действий в основной школе: от действия к мысли. Система заданий: пособие для учителя / А.Г. Асмолова. – М.: Просвещение, 2010. – 159 с.

10. Баевский, Р.М. Прогнозирование состояний на грани нормы и патологии. М.: Медицина, 1979. – 280 с.
11. Баевский, Р.М. Оценка адаптационных возможностей организма и риск развития заболеваний//Р.М. Баевский, А.П. Берсенева. – М., 1997.–235с.
12. Баранов, А.А. Состояние здоровья детей как фактор национальной безопасности/ А.А. Баранов, Л.А. Щеплягина, А.Г.Ильин, В.Р. Кучма // Российский педиатрический журнал, 2005. – № 2. – С.4-8.
13. Баранов, А.А. Материалы совместной научной сессии российских академий наук, имеющих государственный статус «Здоровье и образование детей: основа устойчивого развития общества». – Мед. вестн. – 2006. – 230 с.
14. Баранов, В.С. Внешняя Среда и развивающийся организм / В.С. Баранов. – М., 1977. – 384с.
15. Беганова Н.Н. Современный урок в условиях реализации ФГОС. – М., 2014. – 278 с.
16. Боброва Н.Г. Аспекты применения технологии обучения в сотрудничестве при организации практической деятельности учащихся на уроках биологии. – Концепт. – 2014. – 35с.
17. Билич Г.Л., Крыжановский В.А. Анатомия. Физиология. М.: Оникс, 2012. – 312 с.
18. Бунак, В.В. Методика антропологических исследований / В.В. Бунак. – М.-Л. : Медиздат, 2014г. – 201 с.
19. Василенко, С.Г. Функциональные возможности подростка в зависимости от индекса массы тела. // С.Г. Василенко, Г.Ф. Беренштейн // Гигиена и санитария. – 2003. – №3. – С. 53-55
20. Верзилин Н.М. Общая методика преподавания биологии. – М.: Просвещение, – 1983. – 384с.
21. Верзилин Н.М., Корсунская В.М. Общая методика преподавания биологии. – М.: Просвещение. – 1976. – 383с.
22. Великанова Л.К. Практические занятия по возрастной физиологии и школьной гигиене: Учебное пособие / Л.К. Великанова, А.А. Гуминский, В.Н.



Загорская, З.В. Любимова, Б.М. Нидерштрат, Н.П. Свинухов. – М., 1992. – 132 с.

23. Великанова, Л.К. Практические занятия по возрастной физиологии и школьной гигиене: Учеб. пособие // Л.К. Великанова, А.А. Гуминский, В.Н. Загорская, З.В. Любимова, Б.М. Нидерштрат, Н.П. Свинухов. – Москва. – 1992. – 132 с.

24. Выготский Л.С. Педагогическая психология. – М.: Педагогика – Пресс, 1999. – 536 с.

25. Детская спортивная медицина/ Под ред. С. Б. Тихвинского, С.В. Хрущева; Руководство для врачей. – М.: Медицина. – 1991. – 560 с.

26. Доскин, В.А. Морфофункциональные константы детского организма : справочник / В.А. Доскин, Х. Келлер, Н.М. Мураенко, Р.В. Тонкова-Ямпольская. – М., 1997. – 224с.

27. Загвязинский В.И. Теория обучения современная интерпретация. – М., 2011. – 186с.

28. Зарубин, В.Г. Современная школа. В.Г. Зарубин, Ю.В. Новиков. – М.: Астрель, 2015. – 262с.

29. Зимняя И. А. Ключевые компетентности как результативно – целевая основа компетентностного подхода в образовании. – М.: Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов, 2004. – 42с.

30. Зверев И.Д. Общая методика преподавания биологии в школе. – М.: Просвещение, – 1985. – 191с.

31. Зупанец И.А., Мисюрева С.В., Прописнова В.В. и др. Золотые страницы. – изд. НфаУ. – 2005. – 200с.

32. Ильинская И.А. Проблемные ситуации и пути их создания на уроке. – М.: Знание, 2015. – 80с.

33. Косованова, Л.В. Скрининг-диагностика здоровья школьников и студентов. Организация оздоровительной работы в общеобразовательных учреждениях. // Л.В. Косованова, М.М. Мельников, Р.И. Айзман. – Новосибирск: Изд-во Сиб.унив., 2003. – 240 с.

34. Кузнецов М.В. Характеристика физического развития и состояния репродуктивного здоровья юношей – студентов ОГУ./ М.В. Кузнецов// Вестник ОГУ, 2002. – №2. – С.174-175.
35. Кузнецова, Т.Д. Возрастные особенности дыхания детей и подростков/ Т.Д. Кузнецова. – М.: Медицина, 1986. – 128 с.
36. Латышевская, Н.И. Репродуктивное здоровье у девушек-подростков в социально-гигиеническом мониторинге / Н.И. Латышевская, Г.П. Герусова, С.В. Вдовин, Л.А. Давыденко, И.В. Макаркин // Санитария и гигиена. – 2001. – №5. – С. 74-75.
37. Мазяркина Т.В., Первак С.В. Исследовательская деятельность школьников. – Современные наукоемкие технологии. – 2011 – 122с.
38. Манаков Н.А. Ваша первая научная работа. – Оренбург: ОЦДНТТ, 2006. – 33с.
39. Мельникова, М.М. Формирование здорового образа жизни школьников и студентов./ М.М. Мельникова, М.Н. Мельников, Л.В. Косованова и др. – Новосибирск, 1996. – 40 с.
40. Менчинская Н.А. Психологические вопросы развивающего обучения и новые программы. – М.: Педагогика. – 1968. – 114с.
41. Молис С.С., Молис С.А. Активные формы и методы обучения биологии: животные. – М.: Просвещение. – 1988. – 176с.
42. Мягкова А.Н. Организация учебной деятельности школьников на уроках биологии. – М.: Просвещение. – 1988. – 191с.
43. Никитюк, Н.Ф. Проблема укрепления здоровья молодёжи в аспекте системы образования/ Н.Ф. Никитюк // Вестник ОГУ, 2002. – №2. – С.163-165.
44. Погребняк, Т. А. Практикум по возрастной анатомии и физиологии: Учебно-методическое пособие / Т.А. Погребняк, С.Д. Чернявских, М.Ю. Скоркина. – Белгород: Изд-во БелГУ, 2009. – 114 с.
45. Соколов, Е.В. Внешнее дыхание: общие закономерности и особенности возрастного развития (обзор)/ Е.В. Соколов // Новые исследования. Альманах. – 2001.–№1. – С. 32-43.

46. Степанова М.В. Учебно – исследовательская деятельность школьников в профильном обучении. – Санкт – Петербург. – изд. «Каро». – 2005. – 27с.

47. Сухарев, А.Г. Технология социально-гигиенического мониторинга детского и подросткового возраста/ А.Г. Сухарев //Гигиена и санитария, 2002. – № 4. – С. 64.

48. Федюкович Н. И. Анатомия и физиология человека. – Ростов н/Д. – «Феникс», 2003. – 416с.

49. Шевченко В.А., Топорина Н.А., Стволинская Н.С. Генетика человека. – М.: «ВЛАДОС». – 2002. – 243с.