

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

ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ  
ФАКУЛЬТЕТ МАТЕМАТИКИ И ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОГО  
ОБРАЗОВАНИЯ  
КАФЕДРА ИНФОРМАТИКИ, ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНЫХ ДИСЦИПЛИН И  
МЕТОДИК ПРЕПОДАВАНИЯ

**ИССЛЕДОВАНИЕ УМСТВЕННОЙ РАБОТОСПОСОБНОСТИ  
СТАРШИХ ШКОЛЬНИКОВ**

Выпускная квалификационная работа  
обучающегося по направлению подготовки  
44.03.05 Педагогическое образование профиль Биология и химия  
очной формы обучения, группы 02041207  
Козменко Марины Александровны

Научный руководитель:  
к.б.н., доцент Хорольская Е.Н.

БЕЛГОРОД 2017

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ.....	7
1.1 Умственная работоспособность .....	7
1.1.1 Факторы, оказывающие влияние на умственную работоспособность.....	7
1.1.2 Внимание и умственная работоспособность .....	9
1.1.3 Динамика умственной работоспособности.....	10
1.2 Умственное томление.....	12
1.2.1 Физиологические предпосылки умственного утомления .....	13
1.2.2 Переутомление.....	14
1.3 Особенности умственной работоспособности старших школьников в условиях современного школьного обучения.....	14
2. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ.....	18
2.1 Схема исследования умственной работоспособности старших школьников.....	18
2.2 Используемые методики.....	19
3 РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ .....	26
ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	38
СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ .....	41
ПРИЛОЖЕНИЕ А.....	45
ПРИЛОЖЕНИЕ Б.....	47
ПРИЛОЖЕНИЕ В.....	48
ПРИЛОЖЕНИЕ Г.....	50

## **ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ**

Краб – коэффициент работоспособности

S – сумма правильно выполненных сложений

ВУЗ – высшее учебное заведение

ЕГЭ – единый государственный экзамен

K – уровень концентрации внимания

П – количество букв

ЦНС – центральная нервная система

## **ВВЕДЕНИЕ**

Умственная работоспособность человека в современном мире является важнейшей характеристикой его психики, которая позволяет не только достигать профессиональных и учебных целей, но и определяет уровень дальнейшей успешности адаптации человека к современному обществу. Это в первую очередь связано с увеличением разновидностей умственного труда и умственной деятельности. Каждому человеку приходится ежедневно решать много логических задач и оперировать большим количеством данных, осуществляя их анализ.

Современные школьники находятся в условиях, когда в их основной деятельности умственный труд преобладает над физическим. Большая часть учебного дня, а так же времени, которое учащиеся затрачивают на выполнение самостоятельной работы, проходит в особых условиях. В частности это низкий уровень физической нагрузки, замедляющий метаболизм, снижающий работоспособность ЦНС и ухудшающий общий тонус организма. Кроме этого, на современных школьников оказывает больше влияние комплекс различных факторов самого процесса обучения. Например, интенсификация учебного процесса: школьные программы проходят модернизацию, в процесс обучения включается большой объём средств и методов обучения, призванный не только облегчить процесс обучения, но и способствовать более активной и интенсивной работе центральной нервной системы школьников и как следствие – её развитию.

Объём и количество поступающей информации увеличивается, а также сами учащиеся всё больше вовлекаются в учебный процесс. По новым стандартам они участвуют в постановке целей и задач каждого урока, осуществляют большой объём интеллектуальной работы, в том числе работы не только репродуктивного, но и творческого характера. Сам учебный процесс и его условия, в которых учащемуся необходимо усваивать информацию, оказывают сильное нервно-психическое напряжение на

организм школьников. В результате происходит снижение умственной работоспособности школьников из-за воздействия большого количества нагрузок на ЦНС учащегося.

Среди всех школьников особый интерес представляет группа старших школьников, для которых высокий уровень умственной работоспособности становится наиболее значимым. Это связано не только с огромным потоком поступающей информации, и с необходимостью подготовки к выпускным экзаменам, в частности к ЕГЭ.

Актуальность данной работы состоит в том, что быстро меняющиеся условия школьного обучения оказывают сильное влияние на состояние школьников всех возрастов, в особенности старших школьников, поэтому существует необходимость мониторинга и диагностики состояния школьников, их умственной работоспособности.

Данная работа посвящена исследованию умственной работоспособности старших школьников с учетом силы нервной системы учащихся.

**Цель работы** – изучить умственную работоспособность старших школьников с учетом силы нервной системы учащихся.

**Объект исследования:** учащиеся 10 классов МБОУ Лицей № 32 города Белгорода.

**Предмет исследования:** умственная работоспособность учащихся, которую определяли по следующим показателям: концентрация внимания, субъективное чувство усталости и динамика умственной работоспособности.

Для достижения цели исследования были поставлены следующие **задачи:**

1. Исследовать силу нервных процессов старших школьников;
2. Выявить динамику концентрации внимания у старших школьников в течение второй учебной четверти;
3. Определить динамику умственной работоспособности старших школьников в течение второй учебной четверти;

4. Исследовать субъективное чувство усталости у старших школьников в течение второй учебной четверти;

Данная выпускная квалификационная работа состоит из трех частей. В первом разделе приведен литературный обзор. Во втором разделе описана схема проведения исследования, представлены методики, выбранные для проведения исследования умственной работоспособности. В третьем разделе приводятся и обсуждаются результаты, полученные в ходе исследования. В заключении подведены итоги проделанной работы и сформулированы выводы.

# 1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

## 1.1 Умственная работоспособность

В настоящее время, когда новые компьютерные технологии создают большой информационный поток, нагружающий значительным объемом данных каждого человека, необходимость быстро анализировать и усваивать информацию является одной из самых важных для успеха в любой деятельности. Для обозначения способности быстро и эффективно работать с информационными потоками, и производить умственную деятельность с определенной эффективностью, ученые ввели понятие умственной работоспособности [24].

*Умственная работоспособность* – это способность, присущая в той или иной мере каждому человеку, и отражающая возможность реализации умственной деятельности в течение определенного промежутка времени и с высокой степенью эффективности [1].

Средняя умственная работоспособность человека – это показатель, который в определенной мере отражает потенциальные возможности и состояние всего организма. Так же показатели умственной работоспособности могут быть использованы для дальнейшего прогнозирования степени успешного выполнения умственной деятельности [27].

### 1.1.1 Факторы, оказывающие влияние на умственную работоспособность

Умственная работоспособность является динамичным показателем, который зависит от большого количества разнообразных факторов, которые можно разделить на три больших блока. К первому блоку относят

физиологические факторы: физиологическая зрелость организма, обусловленная возрастными критериями, общие показатели состояния здоровья человека. Функциональное состояние каждой из систем организма определяет возможности и границы нормального функционирования клеток организма в условиях умственного труда. Ограниченная развитость или болезнь одной из систем организма будет оказывать негативное влияние на все клетки, так как изменение метаболизма приведет к перераспределению ресурсов и энергии [3].

Принято считать, что уровень физической подготовки оказывает прямо пропорциональное влияние на второй большой блок факторов – блок психофизиологические особенности человека. В данный блок входят характеристики состояния и возможностей восприятия, внимания, памяти человека. Уровень развития перцепций и памяти оказывают значительное влияние на степень развития речи и всех операций, осуществляемых в процессе мышления. Вся умственная деятельность осуществляется посредством вовлечения высших психических функций, а потому возрастное, патологическое или индивидуальное отклонение может сказаться как на уровне общих интеллектуальных способностей, так и умственной работоспособности [4].

Отдельным психофизиологическим фактором, оказывающим влияние на умственную работоспособность можно считать типологические особенности нервной системы: силу, уравновешенность, лабильность. Так в зависимости от силы нервной системы учащиеся могут выполнять одни задания более успешно, а другие менее успешно. Лица со слабой нервной системой могут дольше выполнять монотонную работу, без снижения работоспособности, в отличие от лиц с сильной нервной системой [31].

Третьим блоком факторов, оказывающих влияние на умственную работоспособность, являются психические факторы. К ним относятся черты личности, носящие устойчивый характер, различные психологические состояния. Психологические факторы – это субъективное самочувствие,

эмоциональное состояние, мотивация деятельности, установка школьника на деятельность. Положительная мотивация и позитивно окрашенные эмоции, с которыми ученики выполняют умственную деятельность, увеличивают временной отрезок, в котором человек способен упорно трудиться, а так же повышают уровень его продуктивности [5].

Вовлеченный в долгую учебную деятельность школьник старших классов со временем вырабатывает индивидуальный тип деятельности, приобретает ряд специальных знаний, способностей, навыков, которые будут оказывать существенное влияние на умственную работоспособность наряду с личностными особенностями, такими например, как дисциплинированность и сообразительность [9].

Последним блоком факторов, влияющим на умственную работоспособность школьников, является блок факторов, который оказывает ситуационное воздействие по средствам социальной и природной среды. Данный блок факторов называют внешнесредовыми или физическими. К нему относятся: зашумленность помещения, освещенность, температура воздуха, условия, в которых осуществляется умственная деятельность, время суток и сезон года. Первая половина дня считается наиболее благоприятной для умственной деятельности, а в конце дня развивается утомление. [10].

В течение недели умственная работоспособность меняется: вначале возрастает и достигает своего максимума к середине недели, затем постепенно снижается и становится низкой в конце недели [26].

В реальных условиях все блоки факторов действуют на современных школьников в определенном сочетании и могут оказывать разную степень влияния на умственную работоспособность [24].

### **1.1.2 Внимание и умственная работоспособность**

*Внимание* - это избирательная направленность процесса восприятия на определенный объект. Сущность внимания, как компонента умственной работоспособности заключается в том, что любая интеллектуальная деятельность может быть продуктивной только при условии, что внимание под действием волевых усилий становится произвольным. В ходе интеллектуальной деятельности человек сознательно фокусирует внимание, вовлекая необходимые структуры головного мозга, отвечающие за осуществление высших психических функций [37].

Все свойства внимания: концентрация, направленность, распределённость, объем, устойчивость, переключаемость и интенсивность влияют на умственную работоспособность. Особенно сильно умственная работоспособность школьников зависит от возможности сконцентрировать своё внимание на определенном объекте или предмете [35].

*Концентрация внимания* – это процесс удержания внимания на сознательно выбранном объекте, который подразумевает сосредоточенность, сознательную связь с объектом, и отчетливое и точное его восприятие. В целом концентрация внимания показывает степень интенсивности сосредоточенности сознания на выбранном предмете [4].

При стабильной умственной работоспособности концентрация внимания имеет высокие показатели, а при снижении умственной работоспособности концентрация внимания на определенном объекте становится затруднённой. Внимание становится рассеянным, а умственная деятельность становится менее продуктивной [28].

### **1.1.3 Динамика умственной работоспособности**

Умственная работоспособность у школьников является динамичным показателем, который может изменяться в течение определенного

временного отрезка. Поэтому ее можно разделить на несколько последовательных этапов [6].

На первом этапе происходит вработывание, то есть в данном этапе происходит мобилизация сил организма и постепенное вхождение в интеллектуальную деятельность. Умственная работоспособность в этот период постепенно повышается за счет того, что в организме последовательно происходит поиск вариантов, при которых функционирование систем организма будет наиболее эффективным и адекватным. На данном этапе значительно возрастает напряжение и энергетические затраты организма. Именно на данном этапе функционально организуется вся деятельность, и внимание школьников становится сосредоточенным и произвольным. Происходит изменение свойств нервных клеток: повышается их возбудимость и увеличивается их функциональная подвижность. Между отдельными нервными центрами головного мозга активизируются нервные связи. Эффективность и устойчивость умственной работоспособности на данном этапе еще являются не высокими [25].

Второй этап умственной работоспособности называют оптимальным или устойчивым. Мобилизовавший свои силы организм начинает работать наиболее эффективно [29].

Когда умственная работоспособность достигает своих высоких показателей и становится устойчивой, то организм перестает затрачивать большое количество энергии. Отсутствуют чрезмерные усилия, нервное напряжение значительно снижается, и устанавливается согласованность деятельности всех систем. Оптимальный этап умственной работоспособности зависит от всех групп факторов [32].

Следующий этап, носит название этапа компенсаторной перестройки. На этом этапе качество работы человека остается высоким, но для осуществления умственной деятельности требуются волевые усилия, нарастает нервное и мышечное напряжение. Уже на этапе компенсационной

перестройки наблюдается незначительное снижение внимания, рост числа ошибок, снижение темпа выполняемой деятельности [33].

Этап, следующий за компенсационной перестройкой – это утомления. Все клетки организма человека имеют ограниченный запас энергии, который может быть при необходимости экстренно мобилизован для выполнения определенной работы. Развивающееся утомление - это естественная реакция организма на более или менее длительную и интенсивную нагрузку. На этапе утомления уже можно достаточно отчетливо фиксировать снижение концентрации внимания и снижение темпа выполняемой работы, нарушение координации движений, увеличение количества допускаемых ошибок [7].

## **1.2 Умственное утомление**

*Умственное утомление* – это снижение умственной работоспособности, которое обусловлено истощением клеточных ресурсов, вовлеченных в активную интеллектуальную деятельность. Оно характеризуется ухудшением функционального состояния организма [5].

Быстрому утомлению способствуют такие особенности умственной работы как: протяженность умственной работы во времени и эмоциональное напряжение, которое может присутствовать вне зависимости от того, вовлечен ли организм в интеллектуальную деятельность в конкретный момент времени или нет [10].

Длительность интеллектуальной работы и сопутствующее ей эмоциональное напряжение связано с тем, что задачи интеллектуальной сферы могут быть актуальными для человека даже в те часы, когда он непосредственно не занят их решением. Ресурсы организма могут быть направлены на многократный анализ поставленных задач или любой другой вид мыслительных операций, который при этом может быть не продуктивным. Кроме этого, ресурсы человека могут быть направлены на

детальное прогнозирование ситуаций, связанных с его интеллектуальной работой. Результаты такого прогнозирования могут в реальности никогда не осуществиться, но организм испытывает эмоциональное воздействие, связанное с возможными результатами, которые предположительно могли бы быть реализованы. В результате чего у человека возникает умственное утомление [6].

Предшествовать утомлению и сопровождать его может субъективное чувство усталости, которое человек осознает и может самостоятельно фиксировать [8].

### **1.2.1 Физиологические предпосылки умственного утомления**

Выполнение интеллектуальной работы школьником с физиологической точки зрения отличается малой вовлеченностью мышечного аппарата, при большом нервно - психическом напряжении. В первую очередь, напряжение нервных клеток связано с тем, что во время умственной деятельности человек задействует произвольное внимание и концентрирует его на определенном круге предметов, объектов, явлений. Процесс возбуждения в нервной системе сосредоточен на определенной и ограниченной области нервных центров. Это влияет на истощение ресурсов клеток в этих нервных центрах и относительно быстро наступает утомление, в основе которого лежит торможение нервных процессов, препятствующее дальнейшему истощению и активизация восстановительных механизмов[40].

Утомление является защитным механизмом, оберегающим нервные клетки от гибели. Для восстановления оптимальной работоспособности организма за утомлением должна последовать фаза отдыха. В том случае, когда человек подвергает свой организм специальной стимуляции с помощью волевых усилий или пищевых добавок и продолжает активную умственную деятельность, то наступает фаза переутомления[16].

### **1.2.2 Переутомление**

*Переутомление* – пограничное состояние организма человека, при котором он балансирует между здоровьем и болезнью. Переутомление появляется из-за чрезмерного нервно-психического напряжения.

Внешне переутомление выражается в том, что человек не способен выполнять сложную и даже привычную для себя интеллектуальную деятельность, теряет интерес к выполняемой работе, появляется ощущение тревоги, неудовлетворенности из-за неспособности справиться с поставленными задачами [21].

При сенсорном утомлении наблюдается временное ухудшение слуха или зрения. При длительном сенсорном переутомлении, когда внешний раздражитель не устранен, может наблюдаться необратимое снижение чувствительности анализаторов и развитием соответствующего заболевания [25].

### **1.3 Особенности умственной работоспособности старших школьников в условиях современного школьного обучения**

Школьное обучение является одним из наиболее наглядных видов деятельности, в котором преобладает интеллектуальный труд. На протяжении учебного дня учащиеся совершают достаточно небольшое количество мышечной работы, наряду с высоким уровнем интеллектуальной работы. Такое распределение нагрузки считается причиной снижения общего тонуса организма, которое часть фиксируют у школьников [24].

Умственная работоспособность в условиях школьного обучения строго следует своей динамике, то есть присутствует этап вработывания, оптимальной работоспособности и последующего утомления. Кроме этого, на умственную работу школьников, так же действуют все актуальные

факторы – физиологические, психофизические, психологические и внешнесредовые. Такой фактор, как возраст детей, в соотношении с необходимой для них нагрузкой в условиях школьного образования достаточно легко проследить, так же как и влияние на работоспособность суточных ритмов и времени года. Особенно важными для усвоения и переработки информации для детей и подростков являются утренние часы [28].

Умственная работоспособность современных школьника имеет ряд особенностей, которые определяются самой спецификой школьного обучения [32].

Первая особенность связана с целями школьного образования, которое призвано способствовать развитию всех высших психических функций учащихся, по средствам постепенного усложнения материала. Уровень выполнения интеллектуальных заданий для школьников постепенно усложняется, немного превышая требования к возможностям организма для дальнейшей оптимальной работы. При этом вызывая некоторую степень утомления. В то же время учебный план составлен таким образом, чтобы у детей оставалась достаточно времени для отдыха и восстановления сил [17].

Вторая особенность умственной работоспособности современных школьников заключается в увеличении количества вариантов временных промежутков, в каждом из которых умственная работоспособность сохраняет свою динамику. Пик работоспособности достигается средними и старшими школьниками примерно к третьему, четвертому уроку и заметно снижается к шестому [26].

Наблюдается изменение умственной работоспособности в течение учебной недели. Так, учащиеся демонстрируют наиболее устойчивые и высокие показатели умственной работоспособности во вторник и среду, а в пятницу и субботу фиксируются самые низкие показатели работоспособности [14].

Закономерная динамика утомления в учебных четвертях претерпевает изменения под действием дополнительных контрольных работ, тестирования и экзаменов, которые проводятся для подведения итогов. Нервная система учащихся испытывает дополнительную нагрузку, способную привести организм к запредельному перенапряжению и переутомлению [15].

Не менее значительной особенностью умственной работоспособности школьников считают возможность учителя создавать особые, контролируемые условия. Непосредственно на уроке учитель может проконтролировать влияние большого количества внешнесредовых факторов: уровень освещённости, оформление кабинета, уровень зашумленности, доступ свежего воздуха. А при необходимости учитель может уменьшить негативное влияние этих факторов [25].

В учебном процессе довольно сложно изменить физиологические или психофизиологические особенности учащихся, оказывающие влияние на их умственную работоспособность, однако возможно правильно их учесть, согласно возрастным особенностям каждой группы учащихся, ведь объективные показатели потенциальной работоспособности для разных возрастов различаются [24].

Учитель способен оказать большое влияние на мотивацию учащихся, создать специальную установку на деятельность, повысить эмоциональный фон. Учитель может применять разные формы работы, своевременное ускорение или замедления темпа деятельности, использовать различный наглядный материал или специальные методики, увеличивающие время этапа оптимальной умственной работоспособности. Правильная организация учебного процесса будет способствовать более легкому вхождению учащегося в учебную деятельность, поддержанию интереса к ней и правильному распределению интеллектуальной нагрузки [17].

Современное школьное образование характеризуется тем, что школьники старших классов испытывают высокое эмоциональное и нервно

психическое напряжение из-за нагрузки, возросшей во много раз, по сравнению со средней и младшей школой. Особенно сильную нагрузку испытывают школьники 10 классов. Это обусловлено не только увеличением информационного потока и усложнением школьных программ, но и введением единого государственного экзамена [18].

Старшие школьники имеют гораздо более высокие показатели умственной работоспособности, чем младшие и средние школьники, но в условиях современного образовательного процесса они испытывают наиболее сильные нервно-психические перегрузки, так как им приходится упорно работать в течение длительного отрезка времени. Старшие школьники, которым в будущем предстоит сдавать единый государственный экзамен, вынуждены как в процессе школьного обучения, так и самостоятельно осваивать, запоминать и удерживать в памяти большой объем информации и активно задействовать в этом процессе все свои высшие психические функции [19].

Поддержание высокой умственной работоспособности старших школьников в условиях современного школьного обучения приобретает наибольшую актуальность в современном обществе, так как успешная интеллектуальная деятельность и результаты ЕГЭ повлияют на дальнейшие возможности поступления и обучения в ВУЗе [12].

## **2 МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ**

Исследование проводили на базе МБОУ Лицей №32 г. Белгорода. В исследовании добровольно принимали участие 62 человека, учащиеся 10 классов. Средний возраст учащихся составил 15,5 лет.

Предметом нашего исследования была умственная работоспособность учащихся в течение второй учебной четверти.

В данной работе нами последовательно использовались четыре методики.

Для анализа данных использовались статистические методы. Результаты были обработаны с помощью приложения Microsoft Excel и программа STATISTICA-10.0.228.8 Portable.

Для установления достоверности результатов использовали – W критерий Уилкоксона (\*,  $p < 0,05$ ).

Интерпретация результатов осуществлялась в соответствии с вариантами методики, адаптированных нами для исследования.

### **2.1 Схема исследования умственной работоспособности старших школьников**

Исследование умственной работоспособности старших школьников проводилось в два последовательных этапа.

Первый этап проводился посередине учебной четверти. Середина учебной четверти является временным отрезком, на котором у учащихся наблюдается наиболее высокая и устойчивая работоспособность, в отличии от начала учебной четверти, когда динамика умственной работоспособности проходит через этап вработывания. Первый этап проводился с 14.11.2016 по 19.11.2016, для исследования были выбраны дни в середине недели, так как именно на них приходится оптимум умственной работоспособности. Для проведения исследования была выбрана первая половина дня. На первом

этапе исследования применялись четыре методики, одна из которых направлена на измерение силы нервных процессов старших школьников.

Второй этап исследования был проведен в конце учебной четверти, когда динамика умственной работоспособности должна находиться на этапе компенсационной перестройки или на этапе утомления. Вторым этапом исследования проводился с 12.12.2016 по 17.12.2016, для исследования были выбраны дни в середине учебной недели, чтобы динамика умственной работоспособности в течение учебной четверти не накладывалась на динамику умственной работоспособности в течение учебной недели. Для проведения исследования была выбрана первая половина учебного дня.

## **2.2 Методики исследования**

Для проведения исследования нами были выбраны методики, которые являются стандартными и валидными. Они уже многократно применялись в других исследованиях.

Методика «Теппинг-тест» Е.П. Ильина использовалась на первом этапе исследования и её результаты послужили основанием, на которое опирались другие методики.

Актуальность выбора данной методики связана с необходимостью устранения фактора силы или слабости нервной системы учащихся. Данная методика была избрана нами для исследования, так как она является стандартной и валидной. Её использовали в исследовании уже множества, раз и её результаты принято считать достоверными.

Для проведения процедуры исследования были использованы специально подготовленные бланки анкет. На каждом бланке указывалось имя учащегося и этап исследования. Кроме этого каждая анкета была специализирована в соответствии с правилами методики Теппинг-тест. В каждой анкете присутствует два блока, по шесть квадратов в каждом.

Само проведение методики занимает 1,5 – 2 минуты, включая чтение инструкции, и представляет собой два последовательных этапа.

На первом этапе исследования учащиеся по команде экспериментатора расставлял точки правой рукой. Экспериментатор использует секундомер для отделения временных промежутков. Через каждый промежуток, составляющий пять секунд, учащиеся перемещаются в следующий квадрат. Таким образом, общее время всего исследования силы одной руки составляет всего тридцать секунд.

На втором этапе исследования учащимся необходимо полностью повторить процедуру, исследуя теперь левую руку. Для разделения учащихся и правильной интерпретации результатов в дальнейшем исследовании в анкетах учащиеся указывали ведущую руку, и график результатов этой руки подвергался дальнейшей интерпретации. Ориентация на ведущую руку в данном исследовании необходима, так как именно результаты исследования ведущей руки будут максимально возможными для данного учащегося.

Обработка и анализ результатов включает в себя несколько этапов. Прежде всего, это подсчет точек в каждом из шести квадратов. Подсчет точек для правой и левой руки проводится отдельно.

После подсчета данные заносятся в таблицу, согласно которой таблице для каждого тридцатисекундного промежутка каждой руки строятся соответствующие графики. На одной из осей графика располагаются временные промежутки, а на другой - количество точек.

Анализ результатов проводится конкретно по построенным графикам. В оригинальном варианте Теппинг теста используются четыре вида интерпретации графиков. График для сильного типа нервной системы, для слабого, для нервной системы средней силы и для нервной системы средней слабости.

В нашем исследовании мы использовали оригинальную методику теста, и все дальнейшие результаты разделили на соответствующие группы учащихся по типу нервной системы.

Для исследования нас, прежде всего, интересовали выпуклые графики, в который темп умственной работоспособности в первой половине исследования постепенно, но заметно нарастает, а во второй половине исследования падает. Учащиеся, результаты которых были представлены подобными графиками, можно считать лицами с сильным типом нервной системы.

Второй ярко выраженный тип графика, который необходим нам для исследования – это нисходящий график. В таком графике наглядно видно, каким образом распределяется умственная работоспособность. Она имеет свой подъем только в первый пятисекундный промежуток, а далее свободно падает. Каждый следующий промежуток содержит меньшее количество точек, которые учащийся поставил за ровно такой же промежуток времени.

Оставшиеся два типа графика относятся графикам, характеризующими нервную систему средней силы, а так же средней слабости.

График, в котором количество точек на протяжении всех временных промежутков оставалось одинаковым, то есть темп, и объем сделанных усилий остается стабильным, является графиком, тип которого – ровным. Именно такой график характеризует нервную систему средней силы.

Последний, интересующий нас в исследовании и выявляемый график, это такой тип графика, когда первая треть времени или же половина всего времени, выделенного на исследование, работоспособность повышается или остается стабильно высокой. Такой тип графика, называется промежуточным и характеризует нервную систему средней слабости. Так же нервную систему средней слабости характеризует график, который носит название вогнутый. В таком графике на первом отрезке времени достигается высокий темп работы, затем последовательно снижается до середины, а потом поднимается до исходного результата.

Методика «Корректурная проба» Бурдона проводилась на первом и на втором этапе исследования в соответствии со схемой исследования.

Актуальность выбора методики «Корректурная проба Бурдона» для нашего исследования обусловлена тем фактором, что она может быть использована для исследования переключаемости внимания и концентрации внимания, представляя собой два разных варианта методики, которые включают три различных параметра для измерения. Нами для исследования был выбран вариант методики, измеряющий только концентрацию внимания. Данная методика стандартная, валидная и не требует особых специальных знаний, а потому легко может быть использована в исследовании с учащимися старших классов.

Время выполнения методики, включая чтение инструкции 4-5 минут. Учащимся выдается специализированная анкета и зачитывается инструкция.

Дается задание просматривать построчно буквы и зачеркивать. Указывается, какие именно буквы необходимо зачеркивать. В нашем варианте методики учащимся было необходимо зачеркивать букву Е. Дается команда начать и через каждые 30 секунд учитель дает знак, по которому учащиеся проводят горизонтальную черту, а потом продолжают просматривать строки дальше. Потом дается команда остановиться, и собираются листочки.

Обработка результатов производится путем наложения ключа. Подсчитывается количество пропущенных букв, количество правильно зачеркнутых букв и количество сделанных ошибок. В нашем варианте методики мы делали подсчет сразу всего материала.

По итогу обработки количественно выражается уровень концентрации внимания.

$$K = (П1 - П2 - П3) : П \times 100\%$$

Где П1 - сумма правильно зачеркнутых букв,

П2 - сумма пропущенных букв,

П3 - сумма ошибочно зачеркнутых букв,

П - общее количество букв в просмотренных строчках, подлежащих зачеркиванию.

Концентрация внимания выражается в процентах и в зависимости от результатов делится на: очень хорошую, хорошую, среднюю, плохую и очень плохую концентрацию внимания.

Методика «Счет по Крепелину» проводилась на первом и на втором этапе исследования в соответствии со схемой исследования.

Данная методика является актуальной для нашего исследования, так как помощью методики «Счет по Крепелину» можно определять умственную работоспособность и динамику умственной работоспособности учащегося, устойчивость внимания. Нами был использован вариант методики, измеряющий только снижение умственной работоспособности и выявляющий утомление.

Для проведения методики учащимся выдается стандартизированная анкета, зачитывается инструкция. Дается задание складывать пары цифр, напечатанных одна под другой и записывать результат сложения под ними. Рекомендуются работать быстро и совершать как можно меньше ошибок. Учащиеся работают, до условного знака экспериментатора, который он дает через каждые 30 секунд, и по которому они проводят вертикальную черту.

Время проведения выбранного нами варианта методики – 5 - минут, включая чтение инструкции.

Обработка результатов заключается в проверке правильности выполнения сложения, подсчета количества правильных сложений и количества ошибок. Подсчет проводится за каждые 30 секунд в течение всего эксперимента.

По результатам обработки выводится коэффициент работоспособности.

$$K_{раб} = S2/S1$$

Где S2 – сумма правильно выполненных сложений в течение второй половины эксперимента;

$S_1$  – сумма правильно выполненных сложений в течение первой половины эксперимента.

Если значение коэффициента работоспособности приближается к 1, то это означает, что утомления практически не происходит. Если коэффициент больше 1, то это свидетельствует о медленной вработываемости испытуемого. Коэффициент работоспособности, стремящийся к нулю, связан с истощаемостью внимания и снижением работоспособности.

Методика «Опросник для оценки острого умственного утомления» А. Б. Леонова проводилась на первом и на втором этапе исследования в соответствии со схемой исследования. В данном исследовании эта методика направлена на изучение такого показателя как субъективное чувство усталости. Это связано с тем, что методика является опросником.

Опросник оценки острого умственного утомления предназначен для диагностики уровня умственного утомления, которое развивается у лиц, занятых умственным трудом. Методика подходит для диагностики учащихся, так она является валидной и стандартизированной. Данная методика является предназначенной для определения уровня утомления у людей, занятых переработкой больших информационных потоков, в том числе учащихся школы.

Опросник оценки острого умственного утомления содержит в себе восемнадцать вопросов, чаще представленных в форме утверждений. Данные утверждения и ответы на них характеризуют различные спектры умственного утомления. В данный спектр входят вопросы о субъективном самоощущении учащихся, о специфическом нарушении восприятия, о присутствии когнитивного дискомфорта, атак же об изменениях в эмоциональном отношении к происходящему в данный момент и о эмоционально-волевом контроле деятельности. Последним фактором, который затрагивает опросник, является тема социальных контактов и субъективного отношения к ним.

Учащимся выдается специально стандартизированная анкета, и читается инструкция. Дается задание внимательно прочитать каждое из представленных ниже утверждений и соотнести с тем, насколько данное утверждение актуально и правдиво по отношению к состоянию ученика в данный конкретный момент времени. Указывается на необходимость отвечать быстро и не задумываться над ответом.

Выполнение методики учащимися длится 4 – 5 минут, включая чтение инструкции.

Результаты методики обрабатываются в соответствии с ключом. Первичные сырые баллы переводятся в степень умственного утомления. В зависимости полученного значения выделяют четыре степени утомления – отсутствие утомления, легкая степень утомления, умеренная степень утомления и сильная степень утомления.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Умственная работоспособность является важнейшим показателем, определяющим успешность обучения старших школьников. На умственную работоспособность старших школьников оказывают влияние множество факторов, которые действуют в совокупности. Снижение умственной работоспособности приводит к утомлению. Утомление – это естественная реакция организма на длительную нервно-психическую нагрузку.

Умственная работоспособность старших школьников имеет ряд собственных особенностей, так как протекает в условиях постоянно возрастающей информационной нагрузки и эмоционального напряжения. Поддержание высокой умственной работоспособности старших школьников в условиях современного школьного обучения приобретает наибольшую актуальность в современном обществе, так как успешная интеллектуальная деятельность и результаты единого государственного экзамена повлияют на дальнейшие возможности поступления и обучения в высшем учебном заведении.

При проведении исследования умственной работоспособности старших школьников в течение второй учебной четверти мы рассматривали такие показатели, как: тип нервной системы учащихся, концентрация внимания учащихся, динамика умственной работоспособности учащихся и субъективное чувство усталости.

По итогам проведения двух этапов исследования мы можем констатировать, что у всех старших школьников снизилась умственная работоспособность. Все показатели умственной работоспособности снизились в зависимости от силы нервной системы.

## ВЫВОДЫ

1. Среди исследуемых нами старших школьников 24% - с сильной нервной системой, 31% - с нервной системой средней силы, 16% - с нервной системой средней слабости, 29% - со слабой нервной системой.

2. По результатам второго этапа исследования, проведенного в конце второй учебной четверти, у всех учащихся групп было выявлено снижение среднего уровня концентрации внимания:

- в группе учащихся с сильной нервной системой на 9,6%;
- в группе учащихся с нервной системой средней силы на 10,3%;
- в группе учащихся с нервной системой средней слабости на 13,3%;
- в группе со слабой нервной системой на 17,2%.

3. Выявлено снижение умственной работоспособности среди школьников в течение второй учебной четверти:

- в группе учащихся с сильной нервной системой на 13%;
- в группе учащихся с нервной системой средней силы на 32%;
- в группе учащихся с нервной системой средней слабости на 30%;
- в группе со слабой нервной системой на 45%;

4. По результатам второго этапа исследования практически у всех школьников появилось субъективное чувство усталости:

- в группе учащихся с сильной нервной системой у 60% старших школьников зафиксирована легкая степень утомления, у 40% - средняя степень утомления;

- в группе учащихся с нервной системой средней силы 5% школьников не испытывают утомления, у 36% зафиксирована легкая, у 58% - средняя степень утомления;

- в группе учащихся с нервной системой средней слабости у 10% лиц зафиксирована легкая степень утомления и у 90% - средняя степень утомления.

- в группе школьников со слабой нервной системой у 5% учащихся зафиксирована легкая степень утомления, у 78% - средняя степень утомления, а у 17% - высокая степень утомления.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Агаджанян, Н.А. Ваша работоспособность сегодня /Н.А. Агаджанян/ М.: Астрахань: АГМА, 2004. - 88с.
2. Агаджанян, Н.А. . Экология, здоровье, качество жизни (очерки системного анализа)/ Н.А. Агаджанян/ Астрахань: АГМА, 2005 - 260 с.
3. Алипов, Н.Н. Основы медицинской физиологии: учебное пособие/Н. Н. Алипов / М.: Просвещение , 2008. - 303с.
4. Александрова, Ю.И. Психофизиология. Учебник для вузов/ Ю.И. Александрова / Под ред. С-Пб: Питер, 2007. – 463 с.
5. Ананьев, Б.Г. Психология и проблемы человекознания / Б. Г. Ананьев / Воронеж, 2006. – 239с.
6. Антропова, М.В. Работоспособность учащихся и ее динамика в процессе учебной и трудовой деятельности / М.В Антропова/ М.: Просвещение, 2007. – 251с.
7. Барская, О. Л. Социальное самочувствие: методологические и методические проблемы исследования: автореф. дисс. / О. Л. Барская с. 20-21
8. Безруких, М.В. Кто живет по режиму – в школе не устает / М.В Безруких, С.А. Ефимова// Здоровье детей. – 2000. - № 43-44. – С.16-17
9. Блейхер, В.М. Клиническая патопсихология: Руководство для врачей и клинических психологов/ В.М. Блейхер, И.В. Крук, С.Н. Боков/Москва-Воронеж: Московский психолого-социальный институт. 2002. - 511с
10. Бекмансуров, Х.А. Умственная работоспособность как интегративный тест паспорта здоровья. Психолого-педагогическое сопровождение образовательного процесса: теория и практика. Региональный сборник научных трудов/ Х.А. Бекмансуров, В.Р. Бильданова/ М.: Просвещение, 2006 – 150с.

11. Бойко, Е.И. Механизмы умственной деятельности /Е.И. Бойко/ М.: Просвещение, 2009. – 248 с.
12. Вайнер, Э.Н. Образовательная среда и здоровье учащихся/ Вайнер, Э.Н. //Валеология. 2003. – №2. – С. 35-39
13. Виноградов, М.И. Общая характеристика основных форм трудовой деятельности/ М.И. Виноградов // Руководство по физиологии труда. - 2009. – 40 с.
14. Гройсман, А.А. Гигиена умственного труда/ А.А. Гройсман/ М.: Знание, 2009. – 64 с.
15. Губарева, Л.И. Индивидуальная минута как показатель адаптации/ Л.И. Губарева, А.А. Колесникова, Н.И. Моисеева / М.: Просвещение, 2001. – 75с.
16. Двинин, А. П. Современная психодиагностика: учебно-практическое руководство / А. П. Двинин, И. А. Романченко/СПб.: Речь, 2012. — 283 с.
17. Дзятковская, Е.Н. Здоровьесберегающая работа образовательных учреждений/ Е.Н Дзятковская/ Новосибирск: Наука, 2003. – 66с.
18. Дзятковская, Е.Н. Информационное пространство и школьное здоровье/ Е.Н Дзятковская/ Новосибирск: Наука, 2002. – 132с
19. Добрович, А.Б. Воспитателю о психологии и психогигиене общения/А. Б. Добрович/ М.: Просвещение, 2001. – 200 с.
20. Дубровина, И.В. Диагностика и коррекционная работа школьного психолога/ И.В Дубровина/ – М.: Академия, 2008 – 103с.
21. Егоров, А.С. Психофизиология умственного труда/ А.С. Егоров, В.П. Загрядский/ Л.: Наука, 2010 – 45 с.
22. Зейгарник, Б.В. Патопсихология / Б.В. Зейгарник/ М.: Просвещение, 2012, – 194с.
23. Измерова, Н.Ф. Гигиена труда: учебник. / Н.Ф. Измерова, В.Ф. Кириллова/ М.: ГЭОТАР - Медиа, 2010. – 592 с.

24. Коган, В.М. Гигиена умственного труда/ В.М. Коган, / М.: Наука, 2007. – 172 с.
25. Косилов, С.А. Работоспособность человека и пути ее повышения / С.А. Косилов, Л.А. Леонова/ М.: Просвещение, 2004. – 173с.
26. Коротаева, К. С. Влияние биоритмов на умственную работоспособность учащихся / К. С. Коротаева, И. Р. Сафина // Зимний школьный марафон. Чебоксары: ЦНС «Интерактив плюс», 2016. — С. 46–60.
27. Крылова, Л.М. Основы здорового образа жизни. Учебное пособие. / Л.М. Крылова/ Л.: Наука, 2001.
28. Леонова, А.Б. Функциональные состояния и работоспособность человека в профессиональной деятельности/ А.Б. Леонова, Е.А. Климов// Психология труда, инженерная психология эргономика/М: Юрайт, 2015. – 13 с.
29. Макеева, В.С. Управление работоспособностью человека в различных условиях внешней среды/ В. С. Макеева/ Академия безопасности и выживания, 2013.
30. Михайлов, Л.А. Психологическая безопасность / Л.А. Михайлов, В.П. Соломин, Т.В. Маликова / М.: Дрофа, 2008. – 288 с.
31. Мусина, С.В. Физиологическая и умственная работоспособность студентов и влияние на нее различных факторов /С. В. Мусина, Е.В. Егорычева, М.К. Татарникова// Известия волгоградского государственного технического университета. – 2008.
32. Орлов, Р.С. Нормальная физиология: учебник / Р.С. Орлов, А.Д. Ноздрачев/М.: Просвещение 2010. – 832 с.
33. Прагусевич, Ю.М. Умственное утомление школьников / Ю.М. Прагусевич / М.: Медицина, 2009. – 162с.
34. Рыбников, О.Н. Психофизиология профессиональной деятельности. Учебник для вузов / О.Н. Рыбников/М: Академия, 2010. – 467 с.

35. Сидоров, П.И. Клиническая психология/ П.И. Сидоров, А.В. Парняков/ М.:ГЭОТАР-Медиа, 2008. – 880 с.
36. Синяков, А.С. Секреты бодрости: Как восстановить работоспособность / А. Ф. Синяков/ М.: ТОО "КСП", 2005. – 208с.
37. Смирнов, В.М. Физиология сенсорных систем и высшая нервная деятельность: Учебное пособие для студ. высш. учеб, заведений / В.М. Смирнов, С.М. Будылина/ М.: Издательский центр «Академия», 2003. – 304 с.
38. Смирнов, М.К. Здоровье сберегающие образовательные технологии и психология здоровья в школе/ М.К. Смирнов/М.: АРКТИ, 2006. – 320 с.
39. Столяренко, А.М. Физиология высшей нервной деятельности для психологов и педагогов: учебник для студентов вузов, обучающихся по гуманитарно-социальным специальностям / А.М. Столяренко/ М.: ЮНИТИДАНА, 2012. – 463 с.
40. Шмидт, Р. Физиология человека/ Р.Шмидт, Г. Тревс/ М.: Мир, 2009. – 198 с.

## ПРИЛОЖЕНИЕ А

### Методика «Корректирующая проба Бурдона»

Для исследования особенностей активного внимания, его переключаемости и особенно истощаемости используется корректирующая проба Бурдона. Ее проведение позволяет определить колебания внимания, наличие утомляемости, упражняемость школьников по отношению к однообразным раздражителям. Ограничений по применению методики практически нет. Необходимо чтобы школьник знал алфавит.

Для проведения необходимо иметь спецбланк и секундомер.

Бланк представляет собой лист бумаги, на котором по строчкам, в произвольном порядке расположены буквы русского алфавита. Ученику предлагается вычеркивать в строчках либо 2, либо 4 буквы /на усмотрение учителя/. Засекается время. Через каждые 30 или 60 с /опять же по усмотрению учителя/ ребенка просят чертой отметить то место на листе, на котором он находился в данный момент. Общее время выполнения задания 5 мин.

Для вычеркивания предлагаются 4 буквы А, М, К и З. Какие выберет учитель - это уже вопрос его творчества.

Инструкция: “Перед тобой находится лист, на котором напечатаны буквы. Твоя задача - просматривая построчно буквы зачеркивать буквы /учитель должен назвать какие буквы должен зачеркивать ученик; например, А и З, или А, М, К и З. Можно назвать любой вариант, который больше нравится/. Через каждые 30 с /можно через 60 с/ я буду говорить тебе: “Отметка”. Ты должен пометить чертой то место, на котором находишься в этот момент. После этого продолжай просматривать строчки дальше. Пока я не скажу тебе: “Стоп!” Постарайся работать быстро и точно. Начинай.”

Обработка: обработка производится путем наложения ключа. Подсчитывается количество правильно зачеркнутых букв и количество пропущенных. Подсчет можно производить как по отдельной минуте, так и по всему заданию в целом. В результате можно количественно выразить:

1. Уровень концентрации внимания

$K = (П1 - П2 - П3) : П \times 100\%$ , где

П1 - сумма правильно зачеркнутых букв,

П2 - сумма пропущенных букв,

П3 - сумма ошибочно зачеркнутых букв,

П - общее количество букв в просмотренных строчках, подлежащих зачеркиванию.

Для оценки концентрации внимания в психотехнике принята следующая шкала:

очень хорошая - 81 - 100%

хорошая - 61 - 80%

средняя - 41 - 60%

плохая - 21 - 40%

очень плохая - 0 - 20%

## 2. Показатель скорости выполнения задания

$A = S : t$ , где

S - количество знаков в проработанной части задания,

t - время затраченное на эту часть.

## 3. Переключаемость внимания

$C = S_0 : S \times 100\%$ , где

S<sub>0</sub> - количество ошибочно проработанных строк,

S - общее количество строк проработанных испытуемым.

Переключаемость внимания требует несколько иной инструкции, поэтому если возникает желание исследовать это свойство данной методикой необходимо проведение отдельного эксперимента. В инструкции ребенку следует сказать, что ему необходимо в четных строках вычеркивать /например, А и К/, а в четных

М и З.

Благодаря возможности количественного выражения свойств внимания, можно нарисовать графики, которые будут наглядно показывать изменение за единицу времени /30 с или 60 с/

- скорости работы,
- количества ошибок.

Наличие графиков облегчает анализ процессов утомляемости, колебаний внимания.

Наращение количества ошибок по мере выполнения в сочетании с уменьшением скорости выполнения говорит об ослаблении внимания, снижении работоспособности, вследствие утомления. Отсутствие ошибок свидетельствует о вработываемости и достаточной устойчивости внимания, о его малой истощаемости.

## ПРИЛОЖЕНИЕ Б

### Методика «Счет по Крепелину»

В 1895 году Э. Крепелин предложил методику, представляющую собой таблицу, на которой длинными рядами напечатаны пары цифр, подлежащие сложению. Первоначально методика предназначалась для исследования волевых усилий, упражняемости и утомляемости. В настоящее время она приобрела более широкое применение.

#### Цель

Методику можно использовать для изучения устойчивости внимания, переключаемости внимания (с видоизменением инструкции), умственной работоспособности и психического темпа.

#### Диапазон применения методики

Методика применяется для изучения внимания взрослых испытуемых и детей, начиная с младшего подросткового возраста. Используется в клинической, школьной и профессиональной психодиагностике.

Оборудование: Один бланк методики, ручка, секундомер.

#### Ход эксперимента

Обследуемому дают бланк таблицы Крепелина со следующей инструкцией: «На бланке напечатаны ряды цифр. Ваша задача – складывать пары цифр, напечатанных одна под другой. Результат сложения записывайте под ними. Старайтесь работать быстро и не допускать ошибок. Когда я скажу: «Черта!» - поставьте вертикальную черту после той пары цифр, которую вы в тот момент складывали и продолжайте работать. Когда дойдете до конца первого ряда, сразу переходите ко второму и т.д. Понятно?» Необходимо ответить на все вопросы испытуемого до начала эксперимента.

Время проведения эксперимента может колебаться от 3 до 10 минут (в зависимости от возраста и целей исследования). Через каждые 30 секунд экспериментатор дает команду: «Черта!» Допускаются индивидуальная и групповая формы обследования.

#### Обработка результатов

1. Проверить правильность выполнения сложения.
2. Подсчитать количество правильных сложений и количество ошибок за каждые 30 секунд работы и в течение всего эксперимента в целом.

$K_{\text{раб}} = S2/S1$ , где

$S2$  – сумма правильно выполненных сложений в течение второй половины эксперимента;

$S1$  – сумма правильно выполненных сложений в течение первой половины эксперимента.

Если значение коэффициента работоспособности приближается к 1, то это означает, что утомления практически не происходит. Если коэффициент больше 1, то это свидетельствует о медленной вработываемости испытуемого. Коэффициент работоспособности, стремящийся к нулю, связан с истощаемостью внимания и снижением работоспособности.

## ПРИЛОЖЕНИЕ В

### Методика «Теппинг-тест» Е.П. Ильина

Материалы и оборудование: бланки, представляющие собой стандартные листы бумаги, разделенные на шесть расположенных по три в два ряда квадратов; карандаш; секундомер.

Первый этап.

Испытуемому предлагается проставить карандашом точки в бланке правой рукой. По сигналу экспериментатора он должен переходить к расстановке из одного квадрата к другой.

Инструкция испытуемому. По моему сигналу начинайте проставлять карандашом точки в каждом квадрате данного бланка. Старайтесь проставить как можно больше точек и переходите с одного квадрата на другой только по моей команде и только по направлению часовой стрелки. Теперь возьмите карандаш в правую руку и по сигналу «Начали» проставляйте точки.

Проверив правильность понимания инструкции, экспериментатор дает сигнал «Начали» и через каждые 5 секунд командует «Перейти в другой квадрат». По истечении 5 секунд работы в шестом квадрате он говорит «Стоп».

Второй этап.

Он начинается вслед за первым. Инструкция и порядок проведения аналогичен первому этапу, но работает левая рука на новом бланке.

Обработка результатов.

Необходимо подсчитать количество расставленных точек за каждые 5 секунд в первом и втором бланках. Результаты записать в виде таблицы.

Затем строятся графики работоспособности для правой и левой рук. Для этого на оси абсцисс отложить пятисекундные промежутки времени, на оси ординат – количество точек в каждом квадрате.

Анализ результатов.

Сила нервной системы диагностируется на основании анализа графика работоспособности по форме кривой согласно нижеуказанным критериям.

1. График работоспособности по типу выпуклый: темп работоспособности испытуемого нарастает в первые 10-15 секунд работы, а в последующем к 25-30 секундам он может снизиться ниже исходного уровня. Тип нервной системы – сильный.

2. График работоспособности по типу ровный, максимальный: темп удерживается испытуемым примерно на одном уровне в течение всего времени работы. Тип нервной системы – средней силы.

3. График работоспособности по типу нисходящий: максимальный темп снижается уже со второго 5-секундного отрезка времени и остается на сниженном уровне в течение всей остальной работы. Это свидетельствует о слабости нервной системы.

4. График работоспособности по типу промежуточный: темп работоспособности снижается после первых 10-15 секунд; или по типу вогнутый: первоначальное снижение максимального темпа снижается затем кратковременным возрастанием темпа до исходного уровня. Тип нервной системы – средне слабый.

При анализе результатов сначала сопоставляются графики работоспособности левой и правой рук. В большинстве случаев по характеру они одинаковы. У правшей – работоспособность правой руки выше, чем левой, у левшей – наоборот. В случае значительных расхождений графиков опыты желательно повторить через некоторое время.

Важно сравнить силу нервной системы с особенностями темперамента.

## ПРИЛОЖЕНИЕ Г

### Методика «Опросник для оценки острого умственного утомления»

Данная методика предназначена для оценки степени умственного утомления, развивающегося на протяжении одного рабочего дня у лиц, работа которых связана с обработкой информационных потоков. К ним относятся представители различного рода операторских профессий, работники диспетчерских служб, пользователи ЭВМ широкого профиля, учащиеся и многие другие. В совокупности с данными по опроснику на острое физическое утомление эта методика дает возможность более полно охарактеризовать синдром острого утомления, развивающийся у представителей массовых профессий.

По форме представления тестового материала, процедуре сбора и обработке данных эта методика во многом сходна с опросником на острое физическое утомление. Она также содержит 18 утверждений, характеризующих различные проявления умственного утомления со стороны признаков снижения общей работоспособности, специфических нарушений ощущений и восприятия, когнитивного дискомфорта, изменений в эмоционально-волевой регуляции деятельности и социальных контактах.

Формулировки симптомов утомления представлены как в прямой (пункты 1, 2, 5-16), так и обратной форме (пункты 3, 17, 18). Опросный лист, предлагаемый испытуемому для заполнения, дан ниже.

Схема работы испытуемого с опросником аналогична описанной выше. По отношению к каждому утверждению он может дать один из трех вариантов ответа: согласен (ответ «да»), не согласен (ответ «нет»), не уверен в четком выборе (ответ «да – нет»). Полученные ответы по каждому пункту опросника переводятся в трехбалльную оценочную шкалу с учетом типа формулировки утверждения:

– прямые утверждения (пункты 1, 2, 5-16): «да» = 2 балла; «да – нет» = 1 балл; «нет» = 0 баллов;

– обратные утверждения (пункты 3,17,18): «да» = 0 баллов; «да – нет» = 1 балл; «нет» = 2 балла.

На основании полученных частных оценок подсчитывается общий показатель методики – индекс умственного утомления (ИУУ), – равный сумме баллов по всем пунктам опросника. Чем выше значение ИУУ, тем сильнее степень умственного утомления. Значения ИУУ могут варьировать в диапазоне от 0 до 36 баллов.

Интерпретация данных о степени выраженности умственного утомления основывается на следующих градациях ИУУ:

- ИУУ < 10 баллов: отсутствие признаков умственного утомления;
- 10 < ИУУ < 16 баллов: легкая степень умственного утомления;
- 16 < ИУУ < 28 баллов: умеренная степень умственного утомления;
- ИУУ > 28 баллов: сильная степень умственного утомления.

Опросник для оценки острого умственного утомления .

Инструкция. «Прочтите внимательно каждое из представленных ниже утверждений и соотнесите их с тем, как Вы чувствуете себя в данный момент времени. Зачеркните ответ "да", если оно соответствует вашим текущим ощущениям, или ответ "нет" – если оно отсутствует. В случае если вы затрудняетесь с выбором ответа, подчеркните оба варианта "да – нет". Последовательно отвечайте на все пункты опросника и не задумывайтесь долго над выбором ответа, – как правило, первое ощущение оказывается наиболее точным!»

1. Чувствую общую слабость «да – нет»
2. Мне приходится заставлять себя «да – нет» как можно быстрее реагировать на поступающую информацию
3. Я спокоен и собран «да – нет»
4. Мне душно «да – нет»

5. Хочется хоть немного отвлечься «да – нет» от работы
6. У меня тяжелая голова «да – нет»
7. Мне стало трудно думать «да – нет»
8. Чувствую себя раздраженным «да – нет»
9. Мне не хочется разговаривать «да – нет»
10. Я не обращаю внимания на то, «да – нет» как идет работа у моих коллег
11. У меня стали появляться паузы «да – нет» во время работы
12. Время течет медленно «да – нет»
13. Мне хочется встать и размяться «да – нет»
14. У меня устали глаза «да – нет»
15. Мне приходится напрягать слух «да – нет»
16. У меня постоянно возникают сомнения «да – нет» в правильности исполнения работы
17. Мне весело «да – нет»
18. Мне хочется работать «да – нет»

#### Индекс умственного утомления

Более детальная качественная интерпретация полученных результатов может включать анализ частоты симптомов снижения работоспособности и когнитивного дискомфорта (пункты 1, 2, 4, 6, 7, 9, 11, 14, 15, 16) по сравнению с нарушениями регуляторных процессов, обеспечивающих деятельность (пункты 3, 5, 8, 10, 12, 13, 17, 18).