

**Информационно-методические материалы
«Исследование утомляемости школьников и её профилактика»**

Составитель:

Батенкова Ирина Валентиновна,
кандидат биологических наук
доцент кафедры анатомии, физиологии,
химии и безопасности жизнедеятельности,
ФГБОУ ВО ПГПУ

Результативность любого вида деятельности, любой работы лимитируется утомлением. Проблемой утомления занимаются биологи, физиологи, гигиенисты и социологи, так как вопросы предупреждения утомления и реабилитации непосредственно связаны с производительностью труда.

Обычно под **утомлением** понимают уменьшение работоспособности, вызванное предшествующей работой, имеющее временный характер. Если оно возникает при умственной деятельности, то говорят об умственном утомлении, а если при физической работе – о физическом утомлении.

Согласно определению, данному в Методических рекомендациях по терминологии в физиологии труда (1980), **утомление** – это процесс временного снижения функциональных возможностей организма под влиянием интенсивной или длительной работы, выражающийся в ухудшении количественных и качественных показателей работы и в дискоординации физиологических функций.

Известно, что утомление сопровождается уменьшением производимой работы, снижением ее качества и представляет собой весьма сложный и разнородный комплекс явлений. Полное содержание его определяется не только физиологическим, но также - психологическим и социальным факторами. Исходя из этого утомление и должно рассматриваться, по меньшей мере, с трех точек зрения:

- 1) со стороны субъективной - как психическое состояние;
- 2) со стороны физиологических механизмов;
- 3) со стороны снижения производительности труда или его эффективности.

С психологической точки зрения утомление – это особое, своеобразно переживаемое психическое состояние.

Компоненты утомления:

1. **Расстройство внимания.** Внимание – одна из наиболее утомляемых психических функций. В случае утомления внимания человек легко отвлекается, становится малоподвижным или, наоборот, хаотически подвижным, неустойчивым, суетливым.

2. **Нарушения в моторной сфере.** Утомление сказывается в замедлении или беспорядочной торопливости движений, расстройстве их ритма, в ослаблении точности и координированности движений.

3. **Ухудшение памяти и мышления.** Мыслительные процессы особенно нарушаются при утомлении от умственной работы.

4. **Ослабление воли.** При утомлении ослабляются решительность, выдержка и самоконтроль. Отсутствует настойчивость.

5. **Сонливость.** При сильном утомлении возникает сонливость как выражение охранительного торможения.

Подверженность утомлению зависит от индивидуальных особенностей человека таких как:

- физическое развитие и состояние здоровья,
- возраст,
- интерес и мотивация,
- волевые черты характера.

От такого рода индивидуальных особенностей зависит и то, как переживает человек утомление и как справляется с ним на разных его стадиях.

Утомление является сложным фазовым процессом и при развитии этого состояния наблюдаются значительные изменения и со стороны физиологических функций, ухудшается функциональное состояние организма.

Психологи отмечают, что при развитии утомления у человека появляется особое состояние психики, которое называется **утомляемостью** – субъективное отражение возникающих в организме процессов, приводящих к утомлению. Так, например, возникает **чувство слабосилия**. Оно появляется задолго до снижения производительности труда и заключается в том, что возникает переживание особого тягостного напряжения и неуверенности. Человек чувствует, что не в силах должным образом продолжать работу.

При этом возникает расстройство внимания – при развитии утомления человек легко отвлекается, становится вялым, малоподвижным или, наоборот, у него появляются хаотическая подвижность, неустойчивость.

Возникают расстройства в сенсорной области – при утомлении изменяется работа рецепторов, например, возникает зрительное утомление – снижается способность перерабатывать информацию, идущую через зрительный анализатор; при продолжительной ручной работе снижается тактильная и кинестетическая чувствительность.

Возникают нарушения в моторной сфере: происходит замедление движений, появляются торопливость движений, расстройства ритма, ослабление точности и координированности, деавтоматизация движений.

Наблюдаются дефекты памяти и мышления, ослабляются воля, решительность, выдержка, самоконтроль. При сильном утомлении появляется сонливость.

Выраженность изменений зависит от глубины утомления. Например, при слабом утомлении существенных изменений в психическом статусе почти нет, а при переутомлении все эти изменения крайне выражены.

Стадии утомления

В связи с изменением психического состояния выделять 3 стадии утомления.

1-я стадия: проявление чувства усталости незначительно, эффективность деятельности не снижена;

2-я стадия: характеризуется значительным снижением деятельности и выраженными психическими изменениями;

3-я стадия, которую некоторые исследователи расценивают как острое переутомление, сопровождается выраженным переживанием утомления.

Утомление проявляется в существенном **изменении деятельности различных органов и систем:**

- уменьшается мышечная сила и выносливость,
- меняется частота сердечных сокращений (либо возрастает, либо значительно снижается),
- удлиняется время зрительно-моторных реакций, т. е. время, необходимое для анализа, переработки и ответа на информацию.
- возрастают энерготраты организма, так как движения становятся неэкономичными, появляется масса лишних движений.
- возрастает величина систолического и диастолического давления.
- возрастает продолжительность выполнения заданий,
- возрастает число ошибок.

Таким образом, достаточно исследовать ряд показателей, физиологических и психологических, чтобы сделать вывод о развитии утомления и его глубине (диагностировать утомление).

Для объективной характеристики утомления важно учитывать динамику изменений, так как она дает более достоверную информацию.

Особого внимания заслуживает оценка исходного состояния организма до начала работы: является ли оно нормальным – нет ли утомления от предыдущего дня и нет ли выраженной предрабочей мобилизации. Кроме того, необходимо оценить отдельно динамику эффективности работы, психических и физиологических функций, а также самочувствия человека. Нередки случаи, когда при чувстве усталости эффективность работы не снижается; возможны также случаи, когда чувство усталости отсутствует, несмотря на ухудшение показателей физиологических функций и эффективности работы.

Учебная работа детей и подростков в основном представляет умственный труд, связанный главным образом с деятельностью коры головного мозга и органов чувств. В результате деятельности того или иного органа по истечению некоторого времени наступает утомление. Кора головного мозга, по сравнению с другими органами, наиболее поддается утомлению. Но при учебной работе имеет место нервно-мышечная деятельность, связанная с напряжением и движениями тех или иных мышечных групп (уроки по физической культуре, работа с физическими приборами, сидение за партой, требующее напряжения мускулатуры, особенно задних шейных и спинных мышц, процесс письма и т.п.).

Более быстрое развитие утомления у детей при повышающейся интенсивности мышечной работы может быть объяснено тем, что дети меньше, чем взрослые способны к мышечной работе, требующей особенно большого напряжения систем дыхания и кровообращения. Также несовершенная регуляция углеводного обмена вызывают снижение содержания сахара в крови даже при

средней интенсивности нагрузки, что не может не уменьшать работоспособность детского организма.

У школьников в процессе учебы могут развиваться следующие признаки утомления:

1. Снижение продуктивности труда: увеличивается число ошибок и неправильных ответов, время исполнения рабочих операций.
2. Ослабление внутреннего торможения: наблюдаются двигательное беспокойство, частые отвлечения, рассеянность внимания.
3. Ухудшение регуляции физиологических функций: нарушается сердечный ритм и координация движений.
4. Появление чувства усталости.

У школьников признаки утомления нестойкие и быстро исчезают во время отдыха на перемене или после возвращения из школы. Восстановлению умственной работоспособности учащихся способствуют активный отдых, пребывание на открытом воздухе, а также положительные эмоции.

Утомление – физиологическое явление, при котором возникает понижение функциональной подвижности процессов нервных клеток, временное нарушение их деятельности, что приводит к снижению общей работоспособности организма. У детей утомление обычно протекает в две стадии. Вначале ослабевает активное внутреннее торможение, повышается возбудимость, появляется характерное двигательное беспокойство. Вторая фаза утомления связана с ослаблением возбуждения и усилением процессов охранительного торможения, сопровождающимся снижением скорости и точности работы, ощущением вялости, слабости, сонливости. Так как утомление – физиологический процесс, оно не представляет особой опасности для организма. Биологическое значение утомления двояко: это защитная реакция организма от чрезмерного истощения функционального потенциала организма и в тоже время – стимулятор последующего приращения работоспособности. Поэтому требования гигиены направлены не на то, чтобы исключить появление у детей утомления, а на то, чтобы отдалить его наступление и охранить организм от переутомления.

Переутомление – патологический процесс, который может возникнуть как следствие чрезмерной физической или умственной нагрузки и неправильно организованного режима труда и отдыха детей и подростков. Начальными признаками переутомления считаются изменения поведения школьников: раздражительность, снижение внимания, безучастность. Выраженными признаками этого состояния являются: значительное и длительное снижение работоспособности и общего иммунитета, а также нервно-психические расстройства (нарушение сна, снижение аппетита, чувство страха, истероидные реакции (истерика), нервные тики). Кроме того, появляются стойкие нарушения регуляции вегетативных функций: аритмии, сосудистая дистония, повышенная потливость, повышение температуры тела к вечеру.

Анализ причинно-следственных связей позволяет выделить группу факторов, способствующих развитию переутомления:

- неправильная организация учебного процесса,

- несоблюдение гигиенических требований режима дня,
- несоответствие умственных и физических нагрузок возрастным и индивидуальным особенностям ребёнка.

Чтобы деятельность не приводила к состоянию переутомления, а оказывала положительное воздействие на рост и развитие ребенка, она должна быть нормирована, т.е.:

- должно быть обеспечено оптимальное состояние организма ребенка в процессе обучения и воспитания;
- умственная или физическая нагрузка не должна превышать функциональных возможностей;
- деятельность должна выполнять развивающую, тренирующую роль, обеспечивать благоприятное развитие растущего организма.

Причины утомления у школьников

- недосыпание
- чувство голода
- неполное восстановление после перенесенной болезни
- перегруженность школьных учебных программ и интенсификация учебного процесса
- несоблюдение гигиенических условий в школе и классах
- переполненность классов учащимися

Профилактика утомления

1. Соблюдение общего режима дня:

А) соблюдение длительности и «формулы» сна. Физиологическая потребность сна в разные возрастные периоды отличается по своей длительности:

6-10 лет – 10 ч. ночного сна и 2 ч. днём;

11-14 лет – 9 ч;

15-18 лет – 8 ч.

Однократное недосыпание всего на 1 час снижает работоспособность на 30%, хроническое недосыпание ведет к снижению работоспособности на 60%, общего иммунитета, появлению невротических состояний.

Длительность сна увеличивается на 1 час:

- во время восстановления после перенесенных заболеваний;
- если ребёнок регулярно занимается в спортивной секции;
- во время сдачи экзаменов;
- после перенесенного стресса.

Б) соблюдение режима питания складывается из регулярности отдельных приёмов пищи, т.е. питаться необходимо в одно и то же время (ошибка может быть 15 мин). Максимально допустимые промежутки между едой – 4 часа для школьников до 13 лет и 5 часов – для всех остальных. Последний приём пищи должен быть за 1,5-2 часа до сна. Между тренировкой и едой, как до так и после неё, необходим перерыв также 1,5-2 часа.

В) Длительность приготовления домашнего задания зависит от возраста и объема работы.

Продолжительность выполнения домашних заданий:

1 класс – 1 час,

2-3 классы – 1,5 часа,

4-5 классы – 2 часа,

6-8 классы – 2,5 часа,

9-11 классы – 3,5 часа.

Превышение указанного времени ведет к снижению внимания, скорости чтения, качества письменных работ, нарушению устойчивости ясного видения и других зрительных функций.

Г) Длительность пребывания детей на свежем воздухе должна быть достаточной. Активный отдых на свежем воздухе в общей сумме должен быть не менее 3,5 часов для младших, 3 часа – средних и 2,5 часа – старших школьников.

Д) Длительность просмотра телепередач, видеозаписей, компьютерных игр должна быть ограничена.

Врачи рекомендуют детям 7-15 лет просмотр телепередач до 6 часов в неделю, 16-18 лет – до 10 часов.

Общая продолжительность работы школьника на компьютере в течение дня должна быть не более:

45 минут для детей 8-10 лет,

1 часа 30 минут для детей 11-13 лет,

2 часа 15 минут для детей 14-16 лет.

2. Организации образовательного процесса:

Блок этих требований содержит предписания относительно времени начала и окончания занятий, их продолжительности, длительности перемен, уровня учебной нагрузки, продолжительности выполнения домашних заданий и т. д. Так, занятия в школах должны начинаться не ранее 8.00 – проведение нулевых уроков и обучение в три смены не допускается (п. 3.4.15 СП 2.4.3648-20). Заканчивать уроки следует не позднее 19.00 часов, позже можно проводить только занятия в рамках реализации дополнительных образовательных программ и деятельности кружков (студий), спортивных секций, но и они должны быть завершены до 20.00 часов – для детей 7-10 лет и до 21.00 часа – для детей 10-18 лет. Между тем, факультативные занятия и занятия по программам дополнительного образования следует планировать на дни с наименьшим количеством обязательных уроков, предусматривая между их началом и последним уроком перерыв продолжительностью не менее 20 минут (абз. 13 п. 3.4.16 СП 2.4.3648-20).

Нормативы продолжительности учебных занятий для обучающихся разбиты по классам, а для первоклассников – еще и по сезону. В частности, в период с сентября по декабрь уроки в 1-х классах должны длиться не более 35 минут, а с января по май – 40 минут. Сокращенное время занятий – по 40 минут – предусмотрено и для классов, в которых обучаются дети с ограниченными

возможностями здоровья. Для всех остальных продолжительность занятий традиционна – 45 минут.

Максимальное количество уроков в рамках дневной суммарной образовательной нагрузки установлено для учеников 1-х классов – 4 урока в день, если в расписание включено 2 урока физкультуры в неделю, или 4 урока и 1 раз в неделю – 5 уроков, если в расписании значится 3 урока физкультуры в неделю. Аналогичный подход – только на 1 урок больше – применяется для обучающихся 2-4-х классов. Для 5-6-х классов максимум – 6 занятий, для 7-11-х классов – 8 занятий в день. В целом же учебная нагрузка при 5-дневной учебной неделе для первоклассников не должна превышать 21 час, для обучающихся 2-4-х классов – 23 часа, 5-х классов – 29 часов, 6-х классов – 30 часов, 7-х классов – 32 часа, 8-9-х классов – 33 часа, 10-11-х классов – 34 часа. При шестидневной учебной неделе учебная нагрузка варьируется от 26 до 37 часов в неделю, но для первоклассников соответствующего показателя нет, поскольку для них не предусмотрена возможность организации шестидневной учебной недели.

Также регламентированы:

- продолжительность перемен: по 10 минут обычные перемены, 20 минут – перемена для приема пищи и 40 минут – динамическая пауза для 1-х классов;
- количество видов учебной деятельности на учебном занятии: для начальной школы – 3-7, для остальных – 5-7 видов;
- продолжительность одного вида учебной деятельности на занятии: для младших школьников – 5-7 минут, для остальных – 7-10 минут;
- общий недельный объем внеурочной деятельности – не более 10 часов;
- продолжительность выполнения домашних заданий: для 1-х классов – 1 час, для 2-3-х классов – 1,5 часа; 4-5-х классов – 2 часа, 6-8-х классов – 2,5 часа, 9-11-х классов – 3,5 часа.

Среди требований к режиму учебного дня можно отметить обязательное включение различных форм двигательной активности, в том числе во время учебных занятий. Это может быть, например, организованный в середине урока перерыв для проведения комплекса упражнений для профилактики зрительного утомления, повышения активности центральной нервной системы, снятия напряжения с мышц шеи и плечевого пояса, с мышц туловища, для укрепления мышц и связок нижних конечностей (п. 3.5.13 СП 2.4.3648-20). Физкультминутки, гимнастику для глаз, контроль за осанкой рекомендуется проводить, в том числе, во время письма, рисования и использования электронных средств обучения (абз. 3 п. 2.10.3 СП 2.4.3648-20).

Также в СП 2.4.3648-20 указано, что с целью профилактики переутомления в годовом календарном учебном плане обучающихся должно быть предусмотрено чередование периодов учебного времени и каникул. Минимальная продолжительность каникул – 7 календарных дней (абз. 6 п. 3.4.16 СП 2.4.3648-20).

Организации учебного процесса касаются и правила, регламентирующие порядок *использования электронных средств обучения, таких как интерактивные доски, сенсорные экраны, информационные панели и иные средства отображения информации, а также компьютеры, ноутбуки,*

планшеты, моноблоки. Эти устройства обязательно должны иметь документы об оценке (подтверждении) соответствия и использоваться без нарушений инструкции по эксплуатации и технического паспорта. Регламентирована минимальная диагональ монитора персонального компьютера и ноутбука – не менее 39,6 см, планшета – 26,6 см. Использование мониторов на основе электронно-лучевых трубок в образовательных организациях не допускается (п. 2.4.5 СП 2.4.3648-20).

Ограничена **общая продолжительность использования электронных средств обучения на уроке.** Например, использование интерактивной доски детьми до 10 лет не должно превышать 20 минут, старше 10 лет – 30 минут, компьютера – для учеников 1-2-х классов – 20 минут, 3-4-х классов – 25 минут, 5-9-х классов – 30 минут, 10-11-х классов – 35 минут. Важная оговорка имеется в части применения ноутбуков обучающимися начальных классов – это возможно только при наличии дополнительной клавиатуры (п. 3.5.4 СП 2.4.3648-20). Если же с помощью электронного средства детям демонстрируются фильмы, программы или иная информация, требующая ее фиксации в тетрадях, то непрерывно использовать экран учащимся начальных классов можно только 10 минут, 5-9-х классов – 15 минут. Наушники допускается применять непрерывно не более часа для всех возрастных групп, но при условии, что уровень громкости не превышает 60% от максимальной (п. 3.5.10 СП 2.4.3648-20).

В числе установленных запретов – одновременное использование детьми на занятиях более двух различных электронных средств (например, интерактивной доски и персонального компьютера, интерактивной доски и планшета, причем если используются 2 средства, то суммарное время работы с ними не должно превышать максимума по одному из них), использование для образовательных целей мобильных средств связи и размещение базовых станций подвижной сотовой связи на собственной территории образовательных организаций. А в числе нормируемых параметров – зрительная дистанция до экрана не менее 50 см, а для планшетов – размещение на столе под углом наклона 30° (п. 3.5.7 СП 2.4.3648-20). Более подробно продолжительность использования электронных средств обучения расписана в отдельной таблице в СанПиН 1.2.3685-21 – с указанием не только предельного времени использования на уроке, но и суммарно за день в школе и дома, в том числе в рамках досуговой деятельности.

Методики диагностики утомление у обучающихся в процессе учёбы

Таблица Крепелина

Методика предназначена для исследования волевых усилий, упражняемости и утомляемости. В настоящее время она приобрела более широкое применение: ее можно использовать для изучения внимания (устойчивость и переключаемость), умственной работоспособности и психического темпа.

Испытуемый, просматривая числа в определённой строчке таблицы, должен складывать верхнюю и нижнюю цифры, записывая ниже результаты сложений. По истечению 20 секунд, по команде экспериментатора испытуемый должен поставить вертикальную черту в просматриваемом месте строки и переходить на следующую строку, в которой будет вычитать из верхней цифры нижнюю. Этот цикл должен повторяться до конца таблицы.

Методика позволяет получить коэффициент работоспособности (Краб) как отношение суммы правильно выполненных сложений последних четырёх строк (S_2) к сумме правильно выполненных сложений первых четырёх строк (S_1). Если отношение ($\text{Краб} = S_2/S_1$) приближается к единице, то это означает, что утомления практически не происходит.

Оценка результатов опыта проводится и по скорости его выполнения и числу ошибок за исследуемые промежутки времени и весь эксперимент¹. Можно также уточнить реакцию на монотонность работы, степень усталости и степень волевого усилия. О степени утомляемости и упражняемости внимания можно судить при сравнении скорости выполнения задания за второй и последний интервал. Также анализ исследования можно проводить путём количественного сравнения результатов испытуемого со средними в группе и качественно, определяя их индивидуальные особенности.

+	3	4	3	4	4	6	6	2	4	4	7	3	8	4	8	9	6	7	2	9	8	7	4
	2	5	9	7	8	3	2	4	7	6	5	3	4	4	4	7	9	7	3	8	9	2	4
-	9	13	5	16	5	6	12	8	11	9	4	14	4	16	4	9	9	16	4	9	11	8	11
	5	5	4	7	3	2	8	4	2	8	3	7	2	9	3	3	6	7	2	9	4	6	4
+	9	5	4	5	2	9	6	7	3	7	6	3	2	9	6	5	9	4	7	4	7	9	3
	2	9	8	7	2	9	4	8	4	4	5	4	4	8	7	2	5	9	2	2	6	7	4
-	9	6	11	4	9	12	7	17	9	12	9	7	12	9	7	10	6	15	5	7	17	6	7
	7	2	5	3	4	8	3	9	7	3	2	3	4	9	2	6	4	8	3	4	9	4	3
+	8	6	3	7	6	6	9	2	9	4	8	2	6	9	4	4	7	6	9	3	7	6	2
	9	8	9	3	4	8	4	5	6	7	5	4	3	4	8	9	4	7	7	9	6	3	4
-	8	8	11	7	11	9	7	5	6	14	8	6	9	10	2	9	8	13	5	7	7	13	11
	3	4	6	5	7	3	4	3	2	5	4	3	5	6	2	4	2	9	2	7	2	5	8
+	5	2	3	9	3	4	5	3	2	8	2	9	8	9	4	2	8	7	8	5	4	3	5
	3	4	9	2	4	7	8	5	2	9	6	4	4	7	6	7	5	6	9	8	6	4	7
-	8	9	13	8	9	13	9	13	8	7	11	7	4	9	7	3	4	15	11	9	17	3	12
	4	4	7	3	4	4	3	9	3	2	5	5	2	4	3	2	4	8	7	3	9	2	4

Методика с таблицей Анфимова

Одним из наиболее распространенных и удобных методов оценки умственной работоспособности является определение ее количественных и качественных показателей в условиях дозирования работы во времени и использования корректурных таблиц. Задание для испытуемого состоит в вычеркивании заданных знаков, их комбинаций. При этом учитывается время выполнения задания, количество просмотренных знаков и количество допустимых ошибок. Обычно применяются две постановки опыта:

- вариант без дифференцировки - вычеркивание определенных знаков независимо от качества соседних с ними знаков (упрощенный вариант);
- вариант с дифференцировкой – вычеркивание данных знаков, за исключением тех знаков, которые расположены рядом с другими, предварительно оговоренными знаками.

Можно воспользоваться заданиями, предложенными в таблице.

Дни недели	Буквы – условные раздражители	
	Без дифференцировки	С дифференцировкой
Понедельник	Х, А	ИХ, СА
Вторник	В, К	ИВ, ЕК
Среда	С, А	ИС, НА
Четверг	И, Е	СИ, АЕ
Пятница	Х, И	ВХ, ЕИ
Суббота	И, Е	ВИ, КЕ

Испытуемый, просматривая каждую строчку таблицы слева направо, должен вычёркивать обусловленные заданием буквы. По истечению 2-х минут испытуемый по команде экспериментатора ставит вертикальную черту в просматриваемом месте строки, после чего выполняет физические упражнения и продолжает выполнение работы в течение 2 минут. При проверке качества задания учитывается общее количество ошибок и просмотренных букв

Анализ результатов обследования проводится в следующей последовательности:

1. Определить общую умственную работоспособность ($P_{общ.}$): общее количество знаков, просмотренных в обоих вариантах опыта в течение 4 минут.

$$P_{общ.} = 40 \times N_{общ.} + n_{общ.}$$

где: 40 – количество букв в одной строке; $N_{общ.}$ – количество полностью просмотренных строк за 4 минуты; $n_{общ.}$ – количество знаков в оставшейся не полностью просмотренной строке за 4 минуты.

2. Определить *умственную работоспособность без дифференцировки* (P_1): количество знаков, просмотренных в первом варианте опыта в течение 2 минут.

$$P_1 = 40 \times N_1 + n_1.$$

где: 40 – количество букв в одной строке; $N_{\text{общ.}}$ – количество полностью просмотренных строк в течение первых 2 минут; n_1 – количество знаков в оставшейся не полностью просмотренной строке за первые 2 минуты.

3. Определить *умственную работоспособность в условиях дифференцировки* ($P_{\text{диф.}}$): количество знаков, просмотренных во втором варианте опыта в течение 2 минут.

$$P_{\text{диф.}} = P_{\text{общ.}} - P_1.$$

4. Определить *коэффициент дифференцировки* ($K_{\text{диф.}}$): способность испытуемого к работе в условиях дифференцировки. $K_{\text{диф.}}$ прямо пропорционален этой способности.

$$K_{\text{диф.}} = \frac{P_{\text{общ.}}}{P_1}$$

5. Определить *общее число ошибок*, допущенных в обоих вариантах опыта в течение 4 минут (*Ош.общ.*)

$$\text{Ош.общ.} = \text{Ош.1} + \text{Ош.диф.}$$

где: Ош.1 – количество ошибок в первой части работы; Ош.диф. – количество ошибок во второй части работы.

6. Произвести стандартизацию общего числа ошибок в пересчете на 500 знаков (*Станд.ош.общ.*)

$$\text{Станд.ош.общ.} = \frac{500 \times \text{Ош.общ.}}{P_{\text{общ.}}}$$

7. Произвести стандартизацию числа ошибок на дифференцировку в пересчете на 200 знаков (*Станд.ош.диф.*)

$$\text{Станд.ош.диф.} = \frac{200 \times \text{Ош.диф.}}{P_{\text{диф.}}}$$

8. Рассчитать *коэффициент продуктивности* (Q):

$$Q = \frac{(P_{\text{общ.}} : 10)^2}{(P_{\text{общ.}} : 10) + \text{Ош.общ.}}$$

9. При обследовании группы испытуемых провести статистическую обработку полученных результатов и дать индивидуальную характеристику уровня умственной работоспособности.

Корректирующая проба

СХАВСХЕВИХНАИСНХВХВКСНАИСВХВХЕНАИСНЕВХАК
 ВНХИВСНАВСАВСНАЕКЕАХВКЕСВСНАИСАИСНАВХНВК
 НХИСХВХЕКВХРВХЕИСНЕИНАИЕНКХКИКХЕКВКИСВХИ
 ХАКВНСКАИСВЕКВХНАИСНХЕКХИСНАКСКВХКВНАВСН
 ИСНАИХАЕХКИСНАИКХЕХЕИСНАХКЕКХВИСННАИХВИКХ
 СНАИСВНКХВАИСНАХЕКЕХСНАКСВЕЕВЕАИСНАСНКИВ
 КХКЕКНВИСНКХВЕХСНАИСКЕСИКНАЕСНКХКВИХКАКС
 АИСНАЕХКВЕНВКХЕАИСНКАИКНВЕВНКВХАВЕИВИСНА
 КАХВЕИВНАХИЕНАИКВИЕАКЕИВАКСВЕИКСНАВАХЕСВ
 НКЕСНКСВХИЕСВХКНКВСКВЕВКНИЕСАВИЕХЕВНАИЕН
 КЕИВКАИСНАСНАИСХАКВННАКСХАИЕНАСНАИСВКХЕВ
 ЕВХКХСНЕИСНАИСНКВКХВЕКЕКВКВНАИСННАИСНКЕВКХ
 АВСНАХКАСЕСНАИСЕСХКВАИСНАСАВКХСНЕИСХИХЕК
 ВИКВЕНАИЕНЕКХАВИХНВИХКВЕХНВИСНВСАЕХИСНАИ
 НКЕХВИВНАЕИСНВИАЕВАЕНХВХВИСНАЕИЕКАИВЕКЕХ
 КЕИСНЕСАЕИХВКЕВЕИСНАЕАИСНКВЕХИКХНКЕАИСНА
 САКАЕКХЕВСКХЕКХНАИСНКВЕВЕСНАИСЕКХЕКНАИСН
 ИСНЕИСНВИЕХКВЕХИВНАКИСХАИЕВКЕВКИЕХЕИСНАИ
 ВХВКСИСНАИАИЕНАКСХКИВХНИКИСНАИВЕСНАКНЕХС
 СНАИКВЕХКВКЕСВКСНХИАСНАКСХКХВХЕАЕСКСЕАИК
 ИСНАЕХКЕХКЕИХНВХАКЕИСНАИКХВСХНВИЕХАЕСВЕ
 СНАИСАКВСНХАЕСХАИСНАЕНКИСХКЕХВХВЕКНЕИЕНА
 ЕХКЕКНАИВКВКХЕХИСНАИХКАХЕНАИЕНИКВКСИСНАИ
 ЕХВКВИЕХАИЕХЕКВСНЕИСНВНЕВИСНАЕАХНХКСНАХС
 ИСНАИЕНИНЕВИСНАИВЕВХСИСВАИЕВХЕИХСКЕИЕКХКИН
 КЕВХВАЕСНАСНКИСХЕАЕХКВЕХЕАИСНАСАИСЕВЕКЕ
 ХВЕКХСНКИСЕХАЕКСНАИИЕХСЕХСНАИСВНЕКХСНАИС
 АВЕНАХИАКХВЕИВЕАИКВАВИХНАХКСВХЕХИВХАИСКА
 ВНСИЕАХСНАНАЕСНВКСНХАЕВИКАИКНКНАВСНЕКВХК
 СИАЕСВКХЕКСНАКСХВХКВСНХКСВЕХКАСНАИСКСХКЕ
 НАИСНХАВКЕВКХЕИИСНАИНХАСНЕХКСХЕВКХЕИХНАИ
 КЕВХСНВИХНКВХЕКНСИЕНХАИВЕНАИХНХКВХЕНАИСН
 ВКЕВХАИСХАХКВНВАИЕНСХВКХЕАИСНАВХСВКАХСНА

Опросные методики

Для определения умственного утомления учащихся используется опросная методика «Оценка острого умственного утомления» (оригинальная версия А. Б. Леоновой и Н. Н. Савичевой, 1984). Для определения физического утомления учащихся применяется оригинальная версия R. Kinsman и P. Weiser (1973), адаптированная А. Б. Леоновой «Оценка острого физического утомления». Основным показателем для измерения является индекс утомления (ИУ). Интерпретация данных идёт по степени выраженности утомления, чем выше значение ИУ, тем выше степень утомления.

Для оценки физического и умственного утомления применяются разные диапазоны.

Для физического утомления рассчитывается индекс физического утомления (ИФУ):

- ИФУ < 11 баллов: отсутствие признаков физического утомления;
- ИФУ = 11 – 18 баллов: легкая степень физического утомления;
- ИФУ = 18 – 25 баллов: умеренная степень физического утомления;
- ИФУ > 25 баллов: сильная степень физического утомления.

Для умственного утомления применяется индекс умственного утомления (ИУУ):

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

Тест Мюнстерберга

Тест направлен на определение избирательности и концентрации внимания. Среди буквенного текста, представляющего собой случайные последовательности букв, имеются слова. Задача испытуемого – просматривая строку за строкой, как можно быстрее найти эти слова. Найденные слова помечаются (подчеркиваются). Искать следует существительные в именительном падеже единственного числа без использования специфических терминов и аббревиатур; если слова пересекаются или входят друг в друга, то используют слово наибольшей длины. Время тестирования лимитировано. Методика направлена на определение избирательности внимания. Экспериментатор фиксирует время выполнения задания, количество найденных слов, количество слов, неправильно воспринятых испытуемым, количество слов, неправильно подчеркнутых, и количество слов, которые подчеркнуты сверх нормы. Время выполнения задания – 2 минуты.

В следующем тесте спрятано 33 слова.

ЯЭЛКСОЛНЦЕРМУДЕРАЙТЩУКУНОВОСТЬВТФФАКТЦЕ
ВЛЦЭКЗАМЕНУКЪЕПРОКУРОРКАРТЕОРИЯДЛПБИЗНЕССФ
КЩАМАРКЕТИНГПМТДАТАХДОЧИСЛОТЩОСЛЕДСТВИЕРБ
АУКЛАБОРАТОРИЯЦДБАЛФУПЕНЬЦЩФРЕМКЛЯКСАКРМУ
ФЦНОСЛОВОНРЩЪАРДЕНЬГИЬКЦЩЪБСТУЛФПЛЬТОЩКР
РТДОВНИМАНИЕХИЩСТОЛПТХУТАРЕЛКАЯСУКУСТРПЩ
БФЩОБЩЕНИЕЯАОТРВЕТЕРБФРКЦКУРИЦАСЯПТУЦЩБФ
КВЦОНОСЯФТМКЦЛУБПОЛЕТКЦШПЕТУХТАЛЫПЕСНЯЖ
ЯФЦКАЧЕЛИКЖДФМОБАНҚДШЬТКОНЬДЖКТОЧКАПФЦК

Результаты:

Менее 12 слов. Очень низкий уровень внимания.

От 12 до 22 слов. Средний результат.

Больше 23 слов. Отличный результат.