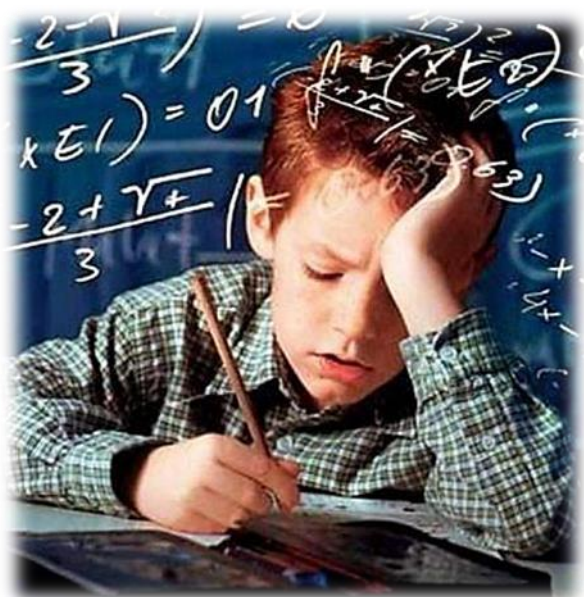


Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
«Падунская средняя общеобразовательная школа»

Научно-исследовательская работа

# ***Биохимические диагностики процессов утомления***



**Автор:** Самошкина Вероника Дмитриевна.

**Класс:** 11

**Научный руководитель:**

Тимощенко Ольга Вильевна,  
учитель химии,

Научно-исследовательская работа

Предмет

*Химия*

Тема работы

***Биохимические диагностики процессов утомления***

***Выполнил(а):***

*Самошкина Вероника Дмитриевна*

*учащий(ая)ся 11 класса*

*МБОУ «Падунская СОШ»*

***Руководитель:***

*Тимощенко Ольга Вильевна,*

*учитель химии МБОУ «Падунская СОШ»*

## Содержание

|                                                                                   |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----|
| Введение.....                                                                     | 3  |
| 1. История развития утомления.....                                                | 5  |
| 2. Концепции утомления.....                                                       | 7  |
| 3. Разновидности утомления.....                                                   | 9  |
| 4. Общие механизмы утомления.....                                                 | 10 |
| 5. Принципы диагностики утомления.....                                            | 11 |
| 6. Биохимические изменения в организме при выполнении физических<br>нагрузок..... | 12 |
| 7. Практическая часть.....                                                        | 13 |
| Заключение.....                                                                   | 17 |
| Список литературы.....                                                            | 19 |
| Приложения.....                                                                   | 20 |

## Введение

Проблемы адаптации, устойчивости, здоровья остаются актуальными на современном этапе, для которого характерны большие объемы нагрузок, эмоциональный стресс во время обучения, сдачи экзаменов и зачетов. В условиях быстро меняющейся действительности наблюдается все большая специализация образования. Колоссальный прирост информации приводит к тому, что учащиеся не в состоянии сосредоточиться на ее усвоении, с трудом отслеживают научные достижения и не всегда осознают смысл их лавинообразно растущего потока.



В процессе обучения у учащихся развивается утомление, а в крайних случаях и переутомление.

По мнению Матвеева Д. Р. утомление – естественное физиологическое явление, и появляется оно после любой нагрузки: умственной, сенсорной, эмоциональной, физической.

В.В.Розенблат определяет его как

приспособительную защитную реакцию организма от чрезмерного функционального истощения центрально-нервного звена и периферии.

**Цель исследования:** Изучение биохимических основ утомления и его диагностирование доступными средствами

### **Задачи:**

1. Изучить литературу по данному вопросу;
2. Выявить изменения в кислотности слюны учащихся при наступлении утомления;
3. Выявить изменения в активности слюны учащихся при наступлении утомления.

**Объект исследования:** учащиеся МБОУ «Падунская СОШ».

**Предмет исследования:** биохимические изменения в слюне учащихся при наступлении утомления.

*Гипотеза нашего исследования состоит в том,* что внешнее проявление утомления будет сопровождаться изменением активности и кислотности слюны.

## **История развития утомления.**

В континууме состояний человека особое место занимает состояние, связанное с трудовой деятельностью. Любая производственная деятельность человека сопровождается мобилизацией функциональных резервов. В зависимости от уровня требований к функциональным системам, связанным с рабочей нагрузкой, принято выделять разные степени тяжести труда. Широко известны классификации труда по тяжести и напряженности. Во всех случаях исследователи отмечают факт снижения работоспособности к концу работы, а иногда и в более ранние сроки (через 2-3 часа и даже ранее). Речь идет об утомлении.

Из многочисленных теорий утомления теории "отравления" немецкого ученого Э. Пфлюгера (1872), "истощения" М. Шиффа (1868, Швейцария), "обменная теория" английского исследователя А. Хилла (1929) и др. имеют только исторический интерес. Признаны две группы современных теорий, на основании которых первичными считаются изменения в нервных центрах. Согласно одной из них, основой утомления являются гипоксические, т. е. связанные с недостаточностью снабжения, нарушения в нервных структурах, регулирующих процессы гомеостаза, в особенности изменения в сфере медиаторного обмена и процессов возникновения и передачи возбуждений. Сторонники второй группы теорий отрицают единый механизм возникновения утомления. По их мнению, появление утомления может быть обусловлено рядом факторов или их комбинаций, начиная с недостаточности кровообращения при локальном мышечном утомлении и кончая изменением структуры гомеостатической регуляции со стороны высших отделов центральной нервной системы (охранительное торможение) при общем утомлении. Большую роль в разработке современных теорий утомления сыграли И.М. Сеченов, И.П. Павлов, Н.Е. Введенский, А.А. Ухтомский и Л.А. Орбели, последний рассматривал утомление как нарушение адаптационно-трофической регуляции со стороны вегетативной нервной системы. Проблему утомления изучали также советские физиологи Г.В. Фольборт, С.А. Косилов и

др. В современных исследованиях вскрыт ряд тонких механизмов утомления, связанных с нарушением обмена макроэргических соединений, снижением активности окислительных ферментов, изменением характера эндокринной регуляции со стороны гипоталамуса. [8]

Общепризнанной теории, объясняющей механизмы развития утомления, до сих пор нет, но пристальное внимание к проблеме утомления, успехи физиологии и психологии труда, совершенствование методов и использование разнообразных подходов существенно продвинули нас в понимании механизмов формирования этого особого состояния.

Среди наиболее общих проявлений состояния утомления выделяется уменьшение силы и выносливости мышц, ухудшение координации движений, увеличение энергетической стоимости одной и той же работы, замедление скорости переработки информации, ухудшение характеристик памяти, внимания, возникновение ощущения дискомфорта вплоть до отказа от деятельности. Прекращение работы приводит к восстановлению функций, наступающее через разные промежутки времени (до 5-10 часов). Чем тяжелее рабочая нагрузка, тем длительнее период восстановления.

**Утомление** – это особый вид функционального состояния человека, временно возникающего под влиянием продолжительной или интенсивной работы, сопровождающийся снижением её эффективности. Выделяется несколько аспектов проблемы утомления: природа утомления; его диагностика; прогнозирование; пути борьбы с утомлением и стимуляция работоспособности. По мнению Галилея, утомление связано с тем, что скелетные мышцы поднимают против силы тяжести не только собственный вес, но и вес остального тела. В противоположность этому сердце имеет дело только с собственным весом, и оно неутомимо.

## Концепции утомления.

Систематические исследования физиологов проблемы утомления развернулись в основном с середины прошлого века. Рассматривались два направления: гуморально-локалистическое и центрально-нервное. Первое из них господствовало долгое время.

1. Гуморально-локалистические теории мышечного утомления: для исследователей, развивших гуморально-локалистическую концепцию утомления, исходным пунктом было следующее житейское представление: поскольку при утомлении мышцы слабеют, и в них появляется ощущение усталости, утомление – это, прежде всего, процесс в самих мышцах, изменение их свойств в ходе работы. Для выяснения причин, вызывающих утомление мышц, был предпринят ряд исследований на изолированном нервно – мышечном препарате, откуда и родились гуморально- локалистические взгляды на сущность утомления.

Утомление вызывается накоплением в мышце продуктов жизнедеятельности, прежде всего молочной кислоты, и их воздействием на мышцы.

Таким образом, сущность гуморально-локалистической теории сводилась к тому, что:

- 1) Причиной утомления являются образующиеся в ходе работы продукты обмена;
- 2) Точкой приложения их вредного действия являются сами мышцы, или (согласно «усовершенствованным» позднее представлениям) мионевральные соединения, т.е. точка передачи импульсов с периферического нерва на мышцу.

Наибольшее распространение имела «периферическая» теория, в ней говорится о том, что в первую очередь утомляются периферические аппараты: падение их работоспособности вызывает необходимость более сильных нервных импульсов, в результате чего вторично могут истощаться двигательные нервные центры.

2. Обоснование идей нервизма в теории утомления. Отечественная физиологическая мысль стояла на методологически правильных позициях. Два принципа: изучение утомления на человеке и выявление роли центрально – нервных моментов – являлись ведущими для отечественных исследователей.

Н.Е.Введенским было открыто явление периферического торможения, пессимума, который связан с прекращением передачи импульсов с нерва на мышцу.

Направление, развитое Л.Л. Васильевым и М.И. Виноградовым, говорит о большой роли процессов центрального торможения в механизме утомления при мышечной работе.

По Л.Л. Васильеву, торможение наступает вследствие:

- 1) затухания доминанты;
- 2) воздействия центростремительных импульсов от работающих мышц;
- 3) влияния на нервные центры биохимических сдвигов в крови при работе.

Второе направление в области центрально – нервной теории утомления развито В.А. Левицким: подвергнув уничтожающей критике гуморально – токсические теории утомления, он строит свою концепцию центрального утомления, которая исходит из того бесспорного факта, что сознательно – волевая мышечная деятельность человека несравненно более утомительна, чем деятельность мышц, осуществляемая без контроля сознания.

Третье направление связано с именем А.А. Ухтомского. Он считал, что утомление, есть не защитная реакция и вообще не нормальное состояние, а «дефектное состояние» ткани.

Это направление было развито и Д.И. Шатенштейном: вызываемое утомительной работой расстройство координации может устраняться соответствующими импульсами нервных центров, переводящих исполнительные аппараты на более высокий уровень деятельности.

Таким образом, советскими физиологами был создан ряд оригинальных направлений в области центрально – нервной теории утомления. [1]

### **Разновидности утомления.**

По характеру деятельности различают два основных вида утомления, связанных с характером деятельности:

- 1. Физическое утомление** - обусловлено интенсивной физической работой.
- 2. Умственное утомление** - напряженность высших функций, таких, как память, внимание.

В зависимости от интенсивности нагрузки выделяют:

- 1. Острое утомление** возникает вследствие чрезвычайных нагрузок, характеризуется быстротой развития (до 2-3 мин), резким снижением работоспособности.
- 2. Хроническое утомление** формируется в результате длительного воздействия трудовой нагрузки, не носящей чрезвычайного характера.

В литературе описываются и другие виды утомления – общее, локальное, мышечное, зрительное, умственное и т.д. Выделяя эти виды утомления, исследователи отмечают наиболее яркие сдвиги в тех системах, которые в наибольшей степени «загружены» в процессе работы.

Утомление можно различать по степени выраженности. Принято выделять четыре степени утомления: мало выраженное (1 степень), умеренное (2 степень), выраженное (3 степень) и очень выраженное (4 степень). Отнесение состояния утомления к той или иной группе зависит от степени выраженности сдвигов, соответствующих физиологических, психофизиологических и иных показателей деятельности.

А при физическом труде принято выделять утомление локальное, региональное и общее, в зависимости от доли мышечной массы, участвующей в работе. [2]

### **Общие механизмы утомления.**

В динамике работоспособности выделяется период вработывания, когда в начале работы работоспособность возрастает до устойчивого уровня.

Следующее состояние – монотония - когда в результате однообразной не сложной нагрузки в центральной нервной системе возникает разлитое торможение, следствием чего является резкое снижение работоспособности.

Состояние психического пресыщения, возникающее при аналогичных условиях и так же сопровождающееся снижением работоспособности, легко преодолевается в ходе трудовой деятельности. Эффектом временного снижения работоспособности могут сопровождаться состояния «сенсорного голода», психической напряженности, физиологического и эмоционального стресса.

Общей теории утомления до сих пор не сформулировано. Подобный скепсис во многом оправдан и имеет весьма прочные обоснования:

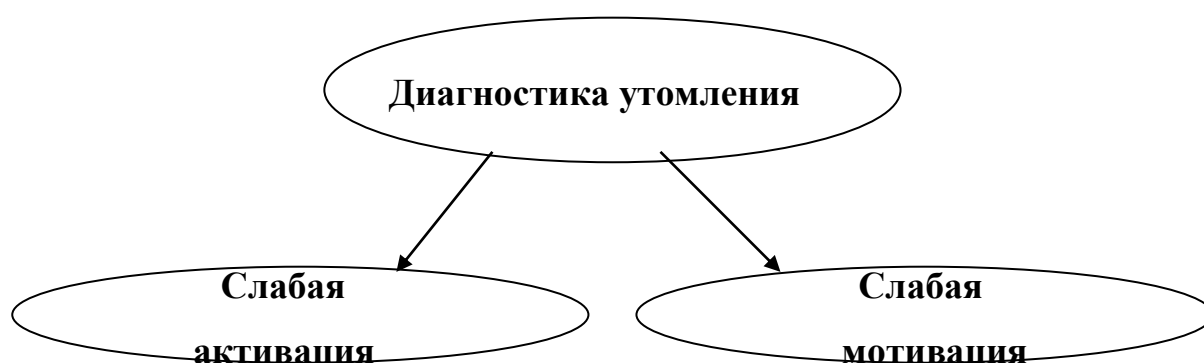
- во-первых, это многообразие форм и условий труда человека;
- во-вторых – многообразие состояний и размытость границ между ними;
- в-третьих – индивидуальность каждой личности, в том числе и в стратегии выхода из неблагоприятного состояния, и различных уровнях адаптационных возможностей.

Описанный механизм развития утомления является общим для физического и умственного труда. Различия в характере этих видов трудовой деятельности заключаются в том, что при физическом труде задействована большая мышечная масса, нагрузка на высшие функции минимальна. При умственном труде – двигательная активность может быть минимальной при интенсивной интеллектуальной нагрузке.

## Принципы диагностики утомления.

Исходя из существующих представлений о причинах и последствиях утомления, выделяют несколько подходов к его диагностике:

- оценка эффективности деятельности;
- оценка состояния физиологических систем организма;
- оценка психофизиологических характеристик;
- субъективная оценка состояния.



|                     |                                |                    |
|---------------------|--------------------------------|--------------------|
| Не хочется ходить   | Ошибки в работе                | Бледное лицо       |
| Срывающийся голос   | Избегание взгляда              | Дрожание пальцев   |
| Не готов к работе   | Затруднение в общении          | Сонливость         |
| Мрачное лицо        | Медлительность                 | Одеревеневшее лицо |
| Впалые щеки         | Обеспокоенность другими делами |                    |
| Избегание разговора | Неспособность концентрировать  |                    |
| Апатичное лицо      | внимание и слушать             |                    |
| Вялость             |                                |                    |
| Раздражительность   |                                |                    |

Более полная картина состояния утомления организма может быть составлена с учетом подходов, определяющих деятельное состояние человека, изложенное в таблице «Критерии степени утомления» (Прил.1)

## **Биохимические изменения в организме при выполнении физических нагрузок**

Всякая мышечная деятельность приводит к резкому усилению расхода АТФ и увеличению потребности организма в кислороде. Чем выше интенсивность работы, тем больше интенсивность гликолиза. Источником используемых работающими мышцами углеводов является содержащийся в них гликоген. Чем длиннее работа, тем большее значение приобретают гликогеновые запасы печени. Усиливается процесс гликогенеза, образующийся сахар поступает в кровь и потребляется мышцами. В этих условиях существенная роль принадлежит гликолизу, анаэробному окислению углеводов, заканчивающемуся образованием молочной кислоты, которая подвергается дальнейшему окислению и частично используется для ресинтеза гликогена. Изменения кислотности слюны характеризуют реакцию организма на физические нагрузки, отражая процессы, происходящие в работающих мышцах.

## **Практическая часть**

Изучив литературу по интересующей нас проблеме, определились с методиками эксперимента. В качестве испытуемых отобрали 10 учащихся 10-х классов. Затем мы приступили к эксперименту.

*Методики исследования.*

### **1. Влияние физических нагрузок различного характера на активную реакцию слюны.**

Испытуемым предложили тщательно прополоскать рот. Затем каждому из них дали 20 мл дистиллированной воды, с тем, чтобы они держали ее во рту, размешивая языком в течение 2 – 3 минут. Полученные пробы слюны вылили в стаканчики, отмеченные инициалами испытуемых и цифрой 1 (первая проба – уровень покоя).

После этого испытуемым предложили бег на месте в максимально возможном темпе, с подниманием колена до горизонтального положения бедра и энергичными движениями рук, в течение 30 сек. По окончании бега у всех испытуемых снова собрали пробы слюны (как описано выше) – в новые стаканчики (поставив их инициалами и цифрой 2). Затем (после отдыха) испытуемым предложили бежать на месте в умеренном темпе «рысцой» в течение 3 минут. По окончании бега у всех испытуемых снова собрали слюну – в новые стаканчики (поставив их инициалами и цифрой 3).

В первую серию пробирок влили по 1 мл слюны из первого и второго стаканчиков и определили ее pH с помощью универсального индикатора (с точностью до 1).

Во вторую серию пробирок влили по 1 мл слюны из первого и третьего стаканчиков и определили ее pH с помощью универсального индикатора (с точностью до 1).

Результаты исследования представлены в таблице:

| №  | Ф.И.О.       | Степень утомления |
|----|--------------|-------------------|
| 1  | Фоменко Н.   | Чрезмерное        |
| 2  | Комаров А.   | Достаточное       |
| 3  | Молоканов А. | Небольшое         |
| 4  | Угневенко Ю. | Чрезмерное        |
| 5  | Бош Н.       | Небольшое         |
| 6  | Москвин Т.   | Достаточное       |
| 7  | Угневенко Д. | Небольшое         |
| 8  | Шлыкова К.   | Достаточное       |
| 9  | Соловьёв С.  | Достаточное       |
| 10 | Евдакимов Ф. | Достаточное       |

**Вывод:** В основном наблюдалось достаточное и небольшое утомление

## 2.Определение амилазной активности слюны.

Определение степени активности амилазы слюны основывается на определении количества субстрата (крахмала), расщепляемого 1 мл слюны за определенный промежуток времени (например, 30 минут).

1. Налили из бюретки в десять пронумерованных пробирок по 1 мл дистиллированной воды.
2. Добавили в первую пробирку с помощью пипетки 1 мл слюны, разведенной в 10 раз водой.
3. Перемешали содержимое первой пробирки при помощи троекратного втягивания пипеткой жидкости из пробирки и последующего выливания из пипетки, а затем перенесли 1 мл полученной смеси из первой пробирки во вторую.
4. Перемешали таким же образом содержимое второй пробирки и перенесли 1 мл полученной смеси из второй пробирки в третью и т. д. Из

десятой пробирки 1 мл жидкости как излишний вылили и в итоге получили различное разведение фермента: каждая последующая пробирка содержит фермента в два раза

меньше, чем предыдущая пробирка.

5. Налили во все десять пробирок еще по 1 мл дистиллированной воды.

6. Далее налили из бюретки во все десять пробирок (начиная с десятой, потом в девятую и т. д.) по 2 мл 0,1% раствора крахмала и перемешали содержимое каждой пробирки.

7. Одновременно поместили все десять пробирок в нагретую до 37°С водяную баню.

8. Через 30 минут вынули пробирки из бани, быстро охладили под струей холодной воды, перемешали содержимое каждой пробирки и поставили по порядку в штатив.

9. Налили в каждую пробирку по две капли раствора йода, перемешали и наблюдали в пробирках гамму цветов от желтого цвета к синему. Желтый цвет свидетельствует об отсутствии крахмала, красноватый – о присутствии промежуточных продуктов расщепления – декстринов, синий – о присутствии крахмала или продуктов его начального расщепления.

10. Вычислили амилазную активность исследуемой слюны. В пробирке, где жидкость окрашена еще в синий цвет, должно было произойти расщепление крахмала. Достаточное расщепление крахмала имеет место в той пробирке, где нет синего оттенка.

**Вывод:** У более утомленного человека слюна окрасилась в синий цвет, а у менее утомленного человека слюна была более светлая. Это свидетельствует о том, что при утомлении снижается активность амилазы, поэтому раствор остается синим. (Прил.3)

### 3. Определение буферной емкости слюны титриметрическим методом.

В 4 чистых стаканчика налили по 1 мл слюны: в два из них – взятую в состоянии покоя, в два других – после работы. Во все стаканчики добавили по 1 мл воды. Определили pH раствора и индикаторов. В стаканчики со слюной покоя прилили по 1 – 2 капли индикатора: фенолфталеин и титровали его 0,01 N раствором NaOH до образования слабо-розового окрашивания. Такие же операции проделали со слюной, полученной после работы (утомления).

**Вывод:** Там, где слюна была взята в состоянии покоя, потребовалось меньше щелочи для обесцвечивания раствора, а в состоянии утомления больше. (Прил.4)

## **Заключение.**

Целью нашего исследования было изучение биохимических основ утомления и его диагностирование доступными средствами. Гипотеза нашего исследования состояла в том, что внешнее проявление утомления будет сопровождаться изменениями активности и кислотности слюны. Изучив литературу, мы пришли к выводу, что большой объём информации приводит к тому, что учащиеся не в состоянии её усвоить. Также большие физические нагрузки приводят к перенапряжению организма. И в том, и в другом случае у учащихся развивается утомление, которое проявляется после любой нагрузки: умственной, сенсорной, эмоциональной, физической.

Утомление затрагивает все уровни деятельности организма (молекулярный, клеточный, органный, системный, целостного организма) и проявляется в совокупности изменений связанных со сдвигами гомеостаза, регулирующих, вегетативных и исполнительных систем, развитием чувства усталости, временным снижением работоспособности и её эффективности.

Рассматривая степени утомления, мы зафиксировали три основных вида: небольшое, достаточное, чрезмерное. И, выполняя, практическую часть, мы пришли к тому, что всякая мышечная деятельность приводит к резкому усилению расходования АТФ в мышцах и увеличению потребности организма в кислороде. Поэтому, при выполнении кратковременных физических упражнений максимальной и субмаксимальной мощности, организм использует в качестве субстрата окисления преимущественно углеводы и у всех участников эксперимента наблюдалось изменение концентрации молочной кислоты в слюне в сторону увеличения, менялась её активность и состав.

Учитывая важность предотвращения и снятия утомления мы предлагаем следующее:

1. Отдохнуть от той работы, которая явилась причиной утомления.
2. Выпить чашку чая с молоком и ложкой меда либо стакан настоя мяты перечной.

3. Съесть несколько кусков сельди, что в особенности помогает при умственном утомлении.
  4. Для работы желез внутренней секреции нужно употреблять больше сырых овощей, фруктов, молока, желтков, сыворотки. Мало кто знает, что людям, занятым умственной работой, необходимо есть больше грецких орехов, арахиса, миндаля, чечевицы, гороха, рыбы, в особенности щуки, другими словами то, что содержит фосфор, нужный для мозговой деятельности.
  5. Принять теплую ванну; если же утомление сказывается основным образом на ногах, достаточно опустить в горячую воду ноги по щиколотку минут на 10.
  6. Для предотвращения утомления на учебных занятиях необходимо проведение физкультурных минуток (для снятия общего или локального утомления; для кистей рук; для глаз; для слуха; корректирующие осанку), а также дыхательной гимнастики. После 2-3 урока рекомендуется проводить динамические паузы. [8]
  7. Если же вы склонны к восприятию энергии из Космоса, то сможете сделать такое упражнение: вечером, когда почувствуете утомление, выйдите на улицу (если ясное небо) и, встав лицом к Луне, поднимите ввысь руки с раскрытыми ладонями. Вдыхайте в себя воздух и представляйте, как энергия через ладони заполняет Вас.
- То же упражнение можно сделать утром, представляя, что солнечная энергия заполняет Вас. [9]

**Список использованной литературы.**

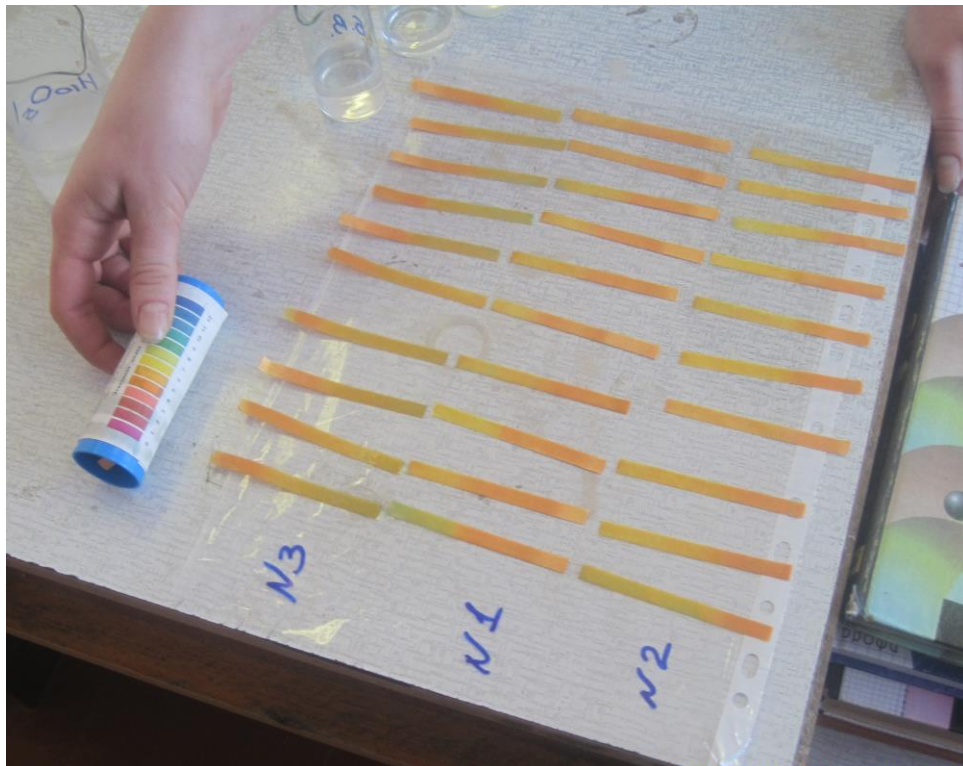
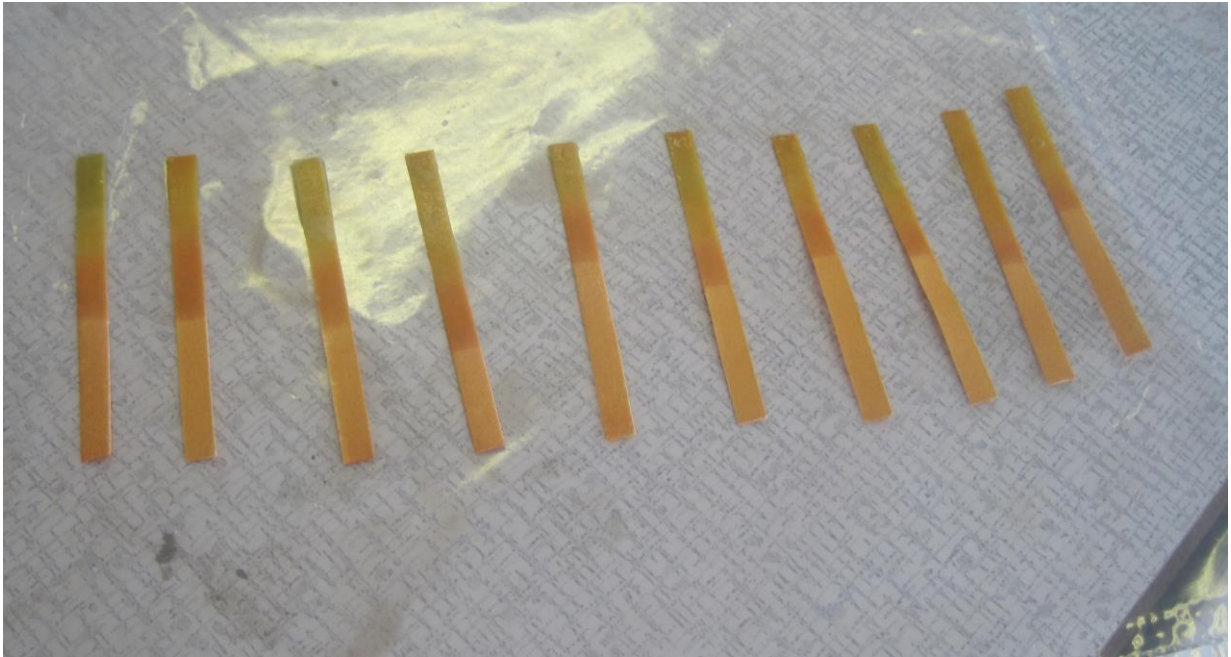
1. Назарова Л.И. Организация проектной деятельности по химии. 10 класс. – Волгоград: Корифей, 2007.
2. Проскурина И.К. Биохимия. – М.: Владос, 2003.
3. Розенблат В.В. Проблема утомления. – М.: Медицина, 1975.
4. Физиология человека: в 3 т.: Пер. с англ./ под ред. Р.Шмидта и Г. Тревса. М.: Мир. 1996. Т.3. 198 с.
5. <http://www.u-center.info>
6. <http://metodsovet.su>
7. <http://www.eco-konkurs.ru>
8. <http://festival.1september.ru/>
9. <http://medicina.kuvshinka.net/>

## Критерии степени утомления

| №  | Симптомы                  | Степени утомления              |                                               |                                                         |
|----|---------------------------|--------------------------------|-----------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
|    |                           | небольшое                      | достаточное                                   | чрезмерное                                              |
| 1  | Окраска кожи              | Покраснение небольшое          | Покраснение значительное                      | Резкое покраснение, бледность или синюшность            |
| 2  | Потливость                | Небольшая                      | Большая выше пояса                            | Резкая по всему телу                                    |
| 3  | Речь, мимика              | Отчетливая                     | Напряженное выражение лица                    | Нарушение речи, страдальческое выражение лица           |
| 4  | Движения                  | Уверенные, бодрые              | Неуверенный шаг, покачивания                  | Шаткая походка, вынужденные позы с опорой, падения      |
| 5  | Самочувствие              | Жалоб нет                      | Усталость, боль в мышцах, сердцебиение и т.п. | Головокружение, боль в подреберье, головная боль, рвота |
| 6  | Дыхание                   | Ровное, учащенное              | Сильно учащенное, отдышка                     | Очень учащенное поверхностное, неритмичное              |
| 7  | Объем физических нагрузок | Малый (20-25% объема)          | 40-45%; 65-67%                                | 100%                                                    |
| 8  | Сон                       | Нормальный                     | Без существенных нарушений                    | С различными нарушениями                                |
| 9  | Аппетит                   | Хороший                        | Нормальный                                    | Пониженный, постоянная жажда                            |
| 10 | Работоспособность         | Нормальная или повышенная      | Несколько снижена                             | Сильно снижена                                          |
| 11 | Настроение                | Приподнятое, радостное         | Приглушенное, но радостное при успехе         | Подавленное, сомнения в ценности тренировок             |
| 12 | Сосредоточение            | Полное внимание                | Снижение внимания                             | Рассеянность, заторможенность, нервозность              |
| 13 | Отношение к тренировке    | Активное желание тренироваться | Стремление затягивать отдых на тренировке     | Желание прекратить тренировки                           |

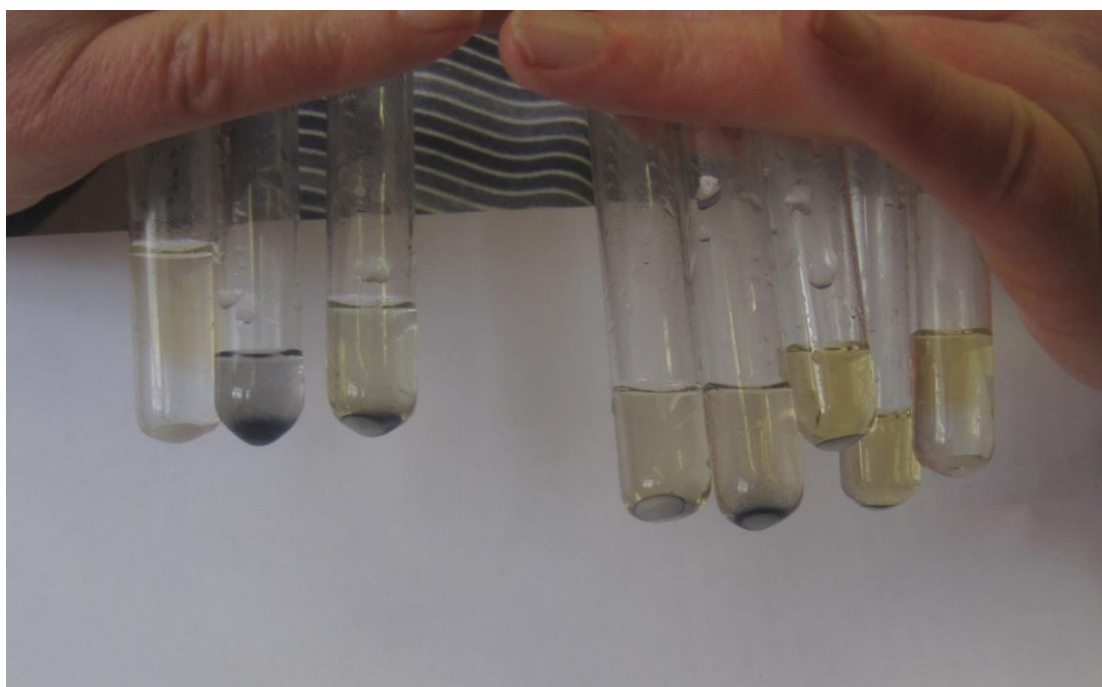
## Приложение 2.

**Влияние физических нагрузок различного характера на активную реакцию слюны.**



## Приложение 3.

## Определение амилазной активности слюны.



**Определение буферной емкости слюны титриметрическим методом.**