

Муниципальное Бюджетное Общеобразовательное  
Учреждение «Средняя Общеобразовательная Школа  
№18 имени героя Советского Союза Эдуарда  
Дмитриевича Потапова»

**О глюкозе**

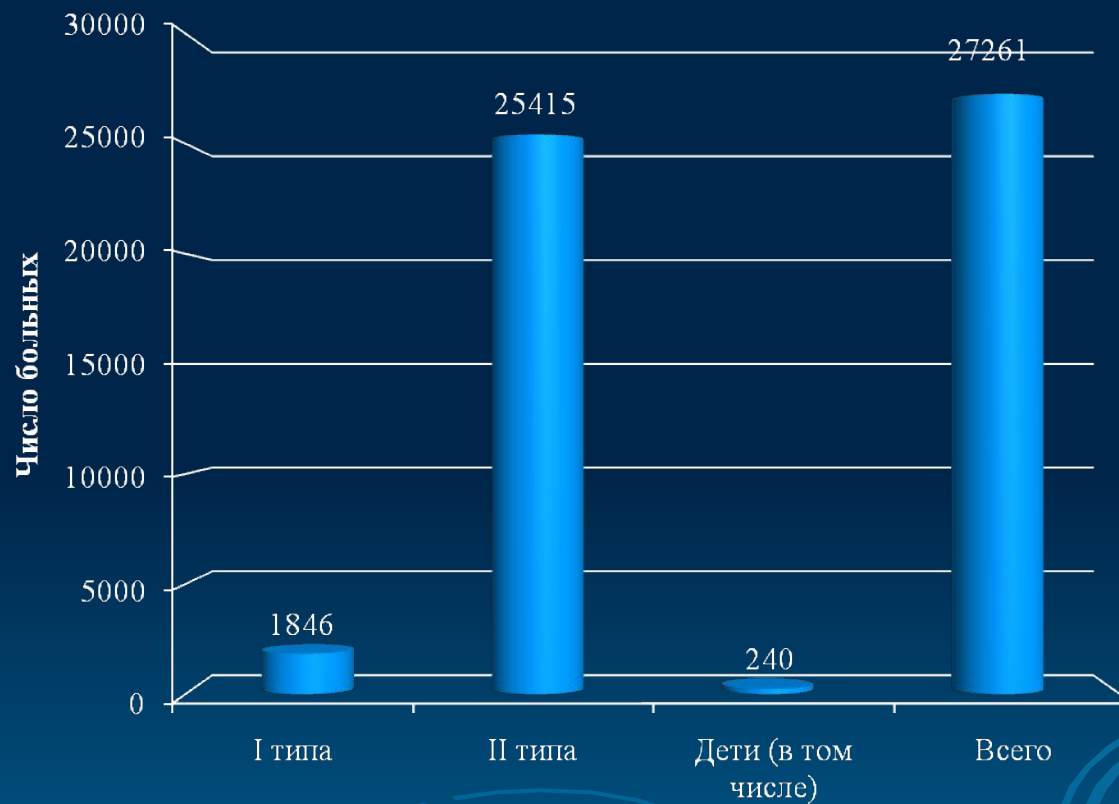
**ЗАМОЛВИТЕ СЛОВО**

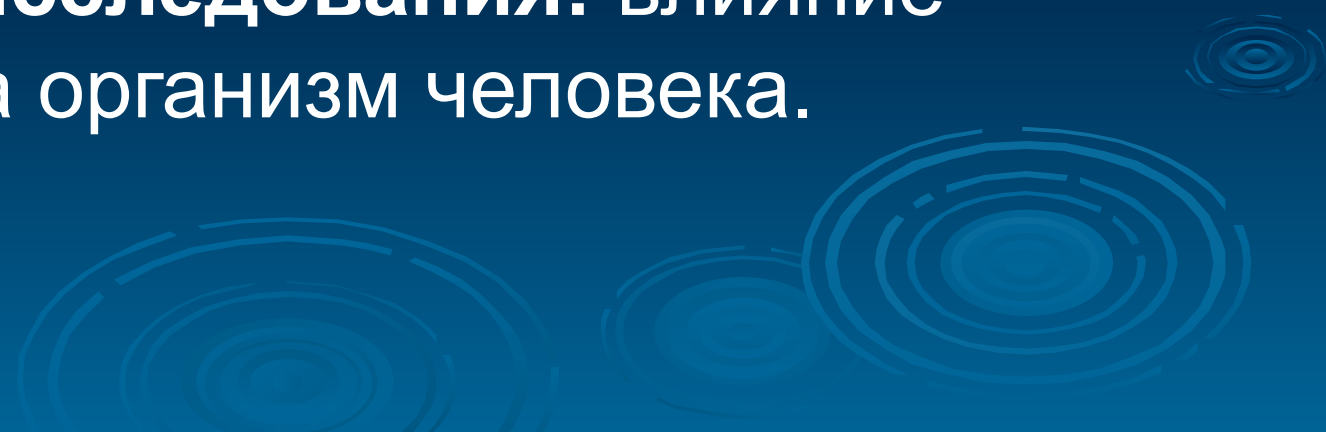
Исследовательская работа

**Выполнили:** ученица 11 класса  
МБОУ СОШ №18 имени Э.Д.Потапова  
Нацвина Александра Юрьевна,  
ученица 10 класса  
МБОУ СОШ №18 имени Э.Д.Потапова  
Силантьева Екатерина Сергеевна

**Руководитель:** учитель химии  
МБОУ СОШ №18 имени Э.Д.Потапова  
Шиленкова Юлия Васильевна

# Число больных сахарным диабетом на 01.01.2009 г. в Тамбовской области



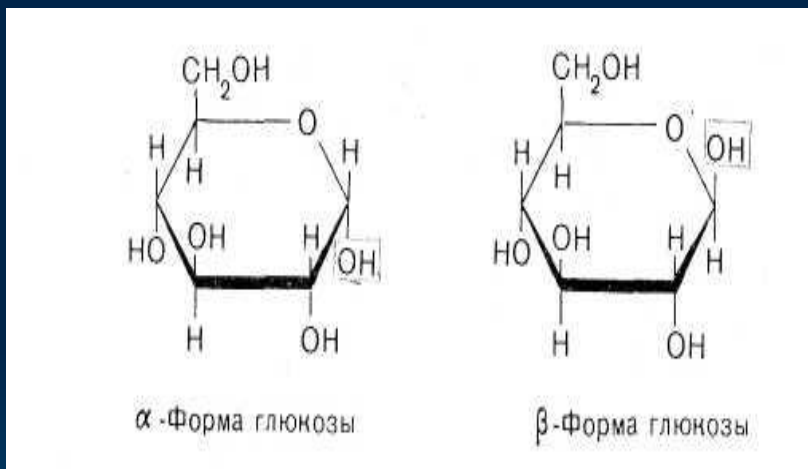
- ▣ **Основополагающий вопрос.** Глюкоза – друг или враг?
  - ▣ **Гипотеза.** Глюкоза – регулятор здоровья человека.
  - ▣ **Цель:** изучение свойств глюкозы и причин возникновения сахарного диабета у человека.
  - ▣ **Предмет исследования:** влияние глюкозы на организм человека.
- 

# Задачи:

- дать краткую характеристику болезни «сахарный диабет»;
- теоретически изучить вещество, вызываемое указанный недуг;
- количественно определить глюкозу в яблоках методом Бертрана:
- предложить меры по профилактике болезни

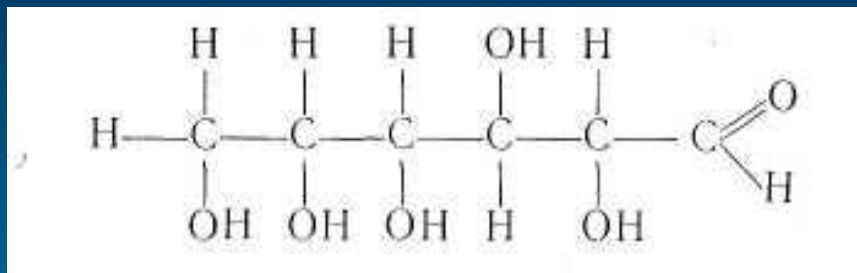
# Глюкоза глазами химика

По химическому строению  
глюкоза –  
альдегидоспирт



Химические свойства глюкозы обусловлены наличием в молекуле:

- *альдегидной группы – в ациклической форме глюкозы;*
- *пяти гидроксогрупп;*
- *полуацетального гидроксила (ОН при первом атоме углерода в  $\alpha$ ,  $\beta$ -глюкозе) – в циклических формах*



# Роль глюкозы в организме

*Глюкоза*  $C_6H_{12}O_6$  (виноградный сахар) – основной углевод растений и животных.

Роль в организме человека:

- главнейший источник энергии;
- составляет основу многих углеводов; (лактоза, сахароза, крахмал, гликоген и др.);
- в свободном состоянии регулирует осмотическое давление крови;
- образующиеся при распаде глюкозы промежуточные продукты используются для синтеза различных веществ (аминокислоты, жиры и т.п.).

# Глюкоза и здоровье.

□ В свободном виде в организме человека и животных глюкоза содержится в крови, лимфе, цереброспинальной жидкости, тканях головного мозга, в сердечной и скелетных мышцах. В моче в норме содержание глюкозы ничтожно. Содержание этого углевода в крови здорового человека находится под контролем ц.н.с. и эндокринной системы.

## Глюкоза в медицине:

- общеукрепляющее средство при хронических заболеваниях и инфекционных болезнях;
- стимулирует окислительно-восстановительные процессы в организме,;
- усиливает отложение гликогена в печени;
- улучшает питание миокарда и работу сердца;
- способствует выведению токсинов;
- расширяет кровеносные сосуды;
- используется как укрепляющее средство ( для спортсменов и ослабленных детей)

# Хронология исследования болезни

- В **3-м тысячелетии до нашей эры** китайские врачи описывали симптомы похожей болезни.
- В **I в. н. э.** сахарный диабет был впервые описан римскими врачами Цельсом и Аретом.
- В **1776 г.** английский врач Добсон выяснил, что сладковатый вкус мочи больных связан с наличием в ней сахара, и с тех пор диабет, собственно, и стал называться сахарным.
- С **1796 г.** врачи начали говорить о том, что больным сахарным диабетом необходима особая диета. Для лечения диабета стали применять физические нагрузки
- В **1841 г.** был впервые разработан метод определения сахара в моче. Затем научились определять уровень сахара и в крови.
- В **1921 г.** был впервые открыт инсулин.
- В **1922 г.** впервые инсулин, полученный из поджелудочных желез крупного рогатого скота, введен человеку.
- В **1923 г.** Ф. Бантинг и Д. Маклеод удостоены Нобелевской премии за открытие инсулина.
- В **1934 г.** основана Диабетическая ассоциация.
- В **1964 г.** изучена структура инсулина. Дороти Ходжкин стала вторым Нобелевским лауреатом за исследования, посвященные инсулину.



# Диабет. Что это такое?

- Нарушение углеводного обмена.
- Увеличение содержания сахара в крови и моче.
- Нехватка инсулина – регулятора уровня глюкозы.

Соответствие показателя анализа и уровня сахара в крови

**Показатели  
анализа  
сахара**

- меньше 3 ммоль\л
- 4 – 8 ммоль\л
- больше 8 ммоль\л

**Уровень**

- низкий
- идеальный
- высокий

## Осложнения:

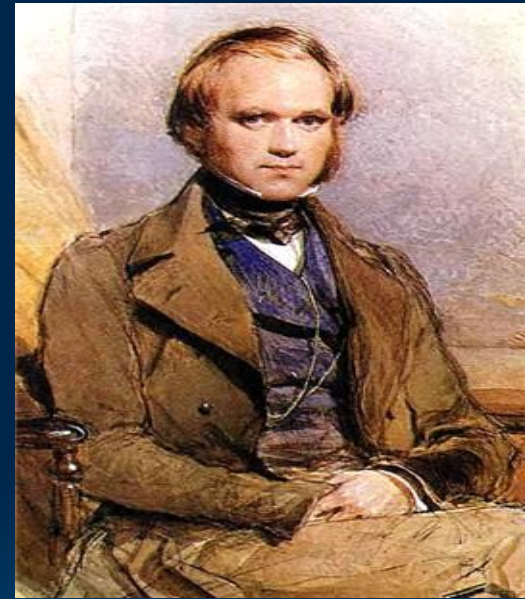
- туберкулез легких;
- ранний атеросклероз;
- сердечная недостаточность;
- гангрена пальцев, особенно на ногах;
- нефрит, аменорея, импотенция;
- фурункулез и медленное заживление ран, хроническая экзема;
- разрушение зубов;
- помутнение хрусталика и нарушение зрения;
- диабетическая кома и смерть.

# Содержание глюкозы в организме разных возрастов

<i>Возраст</i>	<i>Содержание глюкозы, ммоль/л</i>
<i>&lt; 6 лет</i>	<i>4,1-7,0</i>
<i>6-19 лет</i>	<i>3,9-5,9</i>
<i>&gt; 19 лет</i>	<i>3,9-6,4</i>

# Первый инсулин

*Переломным годом в истории сахарного диабета стал 1921 - именно тогда молодой канадский ученый Фредерик Бантинг и студент-медик Чарльз Бест выделили из поджелудочной железы собаки инсулин. День рождения Бантинга, 14 ноября, отмечается как Всемирный день борьбы с сахарным диабетом. Впоследствии Бантинг научился получать инсулин из поджелудочных желез крупного рогатого скота, а в 1922 г. ученые решились ввести полученное вещество человеку.*



Чарльз БЕСТ,  
канадский физиолог  
(1899 - 1978)

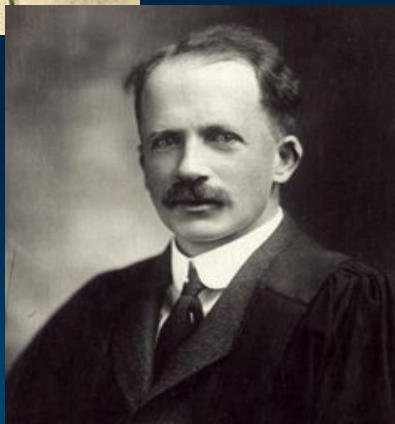
# Функции инсулина в организме:

- синтезирует глюкозу в гликоген в печени и мышцах
  - способствует проникновению глюкозы в клеточную стенку;
  - превращает белки в глюкозу (этот процесс называется глюконеогенезом);
  - участвует в белковом обмене, способствуя синтезу белка из аминокислот, и переносит их в клетки
- определяет уровень сахара в крови (колебания нормы в пределах 3,33-5,55 ммоль/л);

# Лауреаты Нобелевской премии



**Фредерик Бантинг,  
канадский физиолог  
1891-1941**



**Джон Маклеод,  
шотландский физиолог  
1876 - 1935**



**Дороти Ходжкин,  
английский химик  
и  
биохимик  
1910 - 1994**



**Ф. Бантинг и Д. Маклоид в 1923 году получили Нобелевскую премию за открытие инсулина. Дороти Ходжкин в 1969 году стала вторым Нобелевским лауреатом за исследования, посвященные инсулину. Вместе со своими сотрудниками она установила трехмерную структуру инсулина.**

# ФАКТОРЫ, ПРЕДРАСПОЛАГАЮЩИЕ К РАЗВИТИЮ ЗАБОЛЕВАНИЯ

Наследственность

Избыточный вес

Поражение  
поджелудочной  
железы

Эндокринные  
заболевания

Вирусные  
инфекции

Возраст

Стрессы



# Методы лечения и профилактики сахарного диабета:

Медикаментозный

Физиотерапия

Физические упражнения

Диета

Отказ от вредных привычек



# Экскурсия в клинико-диагностическую лабораторию МГЗ «МРП»

□ **Цель.** Знакомство с методами определения сахара в крови и моче.

□ Интервью с врачом-лаборантом Сушковой Ольгой Александровной

Вопросы:

- Какие анализы необходимо провести для выявления симптомов диабета?
- Как определяют содержание сахара в крови и моче в лаборатории?
- Можно ли в домашних условиях определить содержание сахара в организме?



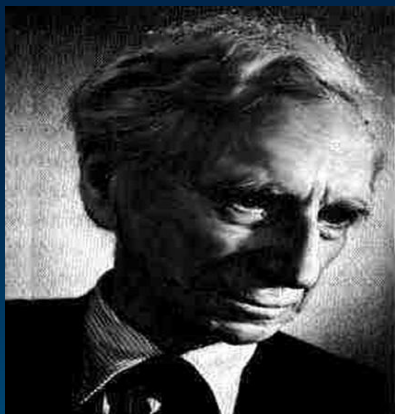
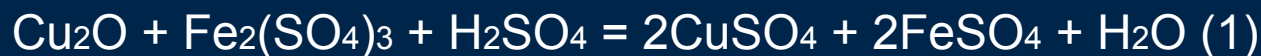


Определение глюкозы в крови проводится автоматически на специальном аппарате  
Анализаторе Super GL ambulance



# Методы определения моносахаридов

- Для количественного определения углеводов используют:
- химические и физико-химические методы, например, колориметрии, хроматографии.
- В школьных условиях наиболее применим метод, разработанный Бертраном



**Габриель Эмиль Бертран,  
французский биохимик и  
бактериолог  
1867 – 1962**

Формула для определения  
моносахаридов

$$w = \frac{\alpha \cdot V \cdot 200 \cdot 100}{m_n \cdot 50 \cdot V_1 \cdot 1000} = \frac{\alpha \cdot V \cdot 0,4}{m_n \cdot V_1}$$

# Эксперимент.

1. Приготовление водной  
вытяжки сахаров

2. Определение  
моносахаридов

3. Расчеты



Сорт «Уэлси»



Сорт  
«Звездочка»



Сорт  
«Жигулевское»



# Определение моносахаридов в яблоках

	Сорта яблок		
	«Уэлси»	«Жигулевское»	«Звездочка»
Масса навески, г	25	25	25
Объем вытяжки, мл	250	250	250
Объем раствора $\text{KMnO}_4$ , мл	4,1	4,4	3,8
Масса меди, г	26	28	24
Масса моносахаридов по Бертрану, г	12,9	13,9	11,8
Массовая доля моносахаридов, %	2,58	2,78	2,36
Масса моносахаридов из литературных источников, %	2,2	2,3	2,4

## Вывод:



количественное определение моносахаридов в плодах можно осуществлять в лабораторных условиях методом Бертрана, как видно из таблицы, полученные результаты удовлетворительно согласуются с литературными данными.

# Заключение:

- Среди обширной группы природных соединений – углеводов, глюкоза занимает одно из главенствующих мест, она входит в состав растительных и животных организмов.
- Глюкоза играет огромную роль в жизни человека. Ее избыток, как и недостаток, вызывает множественные болезни, одной из самых опасных является «сахарный диабет».
- Очевидно, что необходима пропаганда знаний о причинах возникновения болезни уже со школьной скамьи, ведь именно в детстве закладывается фундамент здорового организма.
- Хотя данная болезнь очень опасна, но все-таки это еще не приговор, а лишь новый образ жизни. Соблюдая рекомендации специалистов, можно комфортно себя чувствовать и вести активный образ жизни, быть полноправным участником происходящих событий.
- Методами профилактики болезни являются диета, физическая нагрузка, отказ от вредных привычек, при этом следует избегать стрессовых и конфликтных ситуаций.
- Цель нашего исследования достигнута, гипотеза подтвердилась. Глюкоза действительно является регулятором нашего здоровья.

# Информационные источники

- Бебнева Ю.В. Диабет. Как облегчить себе жизнь. - М.: АСТ; Владимир: ВКТ, 2008. – 128с.
- Волков В.А., Вонский Е.В., Кузнецова Г.И. Выдающиеся химики мира. – М.: Высшая школа, 1991. - 428с.
- Габриелян О.С., Остроумов И.Г. Настольная книга учителя химии - «Блик и К0», 2001. – 530с.
- Габриелян О.С., Маскаев Ф.Н. и др. Химия.10класс: Учеб. для общеобразоват. учреждений.
- Гупта М.К. Еда, которая нас убивает. – М.:АСТ: Астрель, 2007. – 191с.
- Кановская М. Сахар. – М.:АСТ; СПб.; С22 Сова, 2006. – 159с.
- Малышкина В. Занимательная химия. – Санкт-Петербург, «Тригон», 1998 – 576с.
- Нечаев А.П. Органическая химия. Учебник для учащихся пищевых техникумов. 2-изд, переработанное и дополненное, М.: Высшая школа, 1988. - 319с.
- Павлов Б.А., Терентьев А.П. Курс органической химии. – М.: Издательство «Химия», 1965. – 686с.
- Пацак. Й. Органическая химия. Курс для средней школы и техникумов. Пер. с чешского М.М. Гофмана. – М.: Мир, 1986. – 366с.
- Райлс А., Смит К., Уорд Р. Основы органической химии для студентов биологических и медицинских специальностей. Пер. с англ. – М. Мир, 1983. – 352с.
- Шульгин Г.Б. Эта увлекательная химия. – М.: Химия, 1984. – 184с.

Спасибо за внимание!

