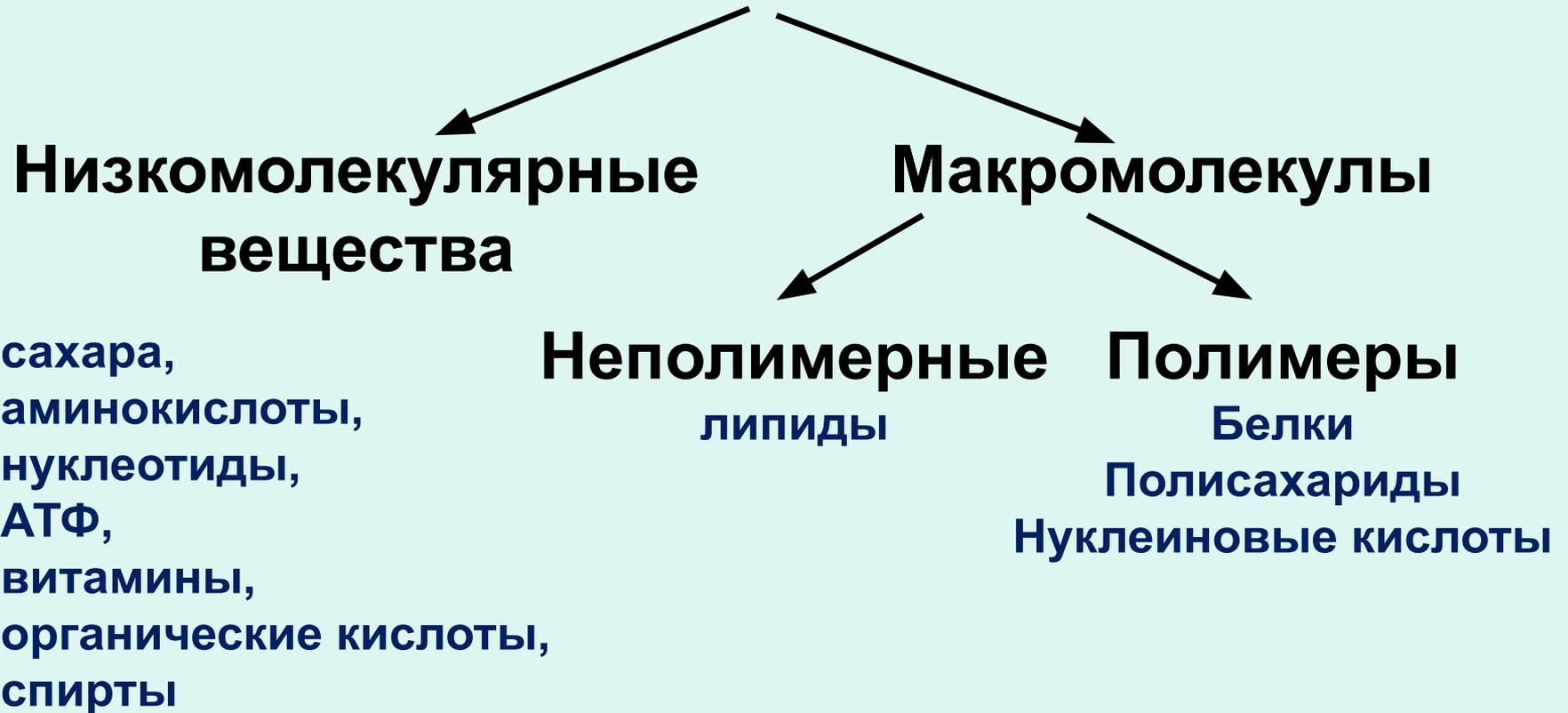


# Молекулярный уровень организации жизни



# Органические соединения



**Записали в классе. Учить!**

# Общая характеристика органических молекул

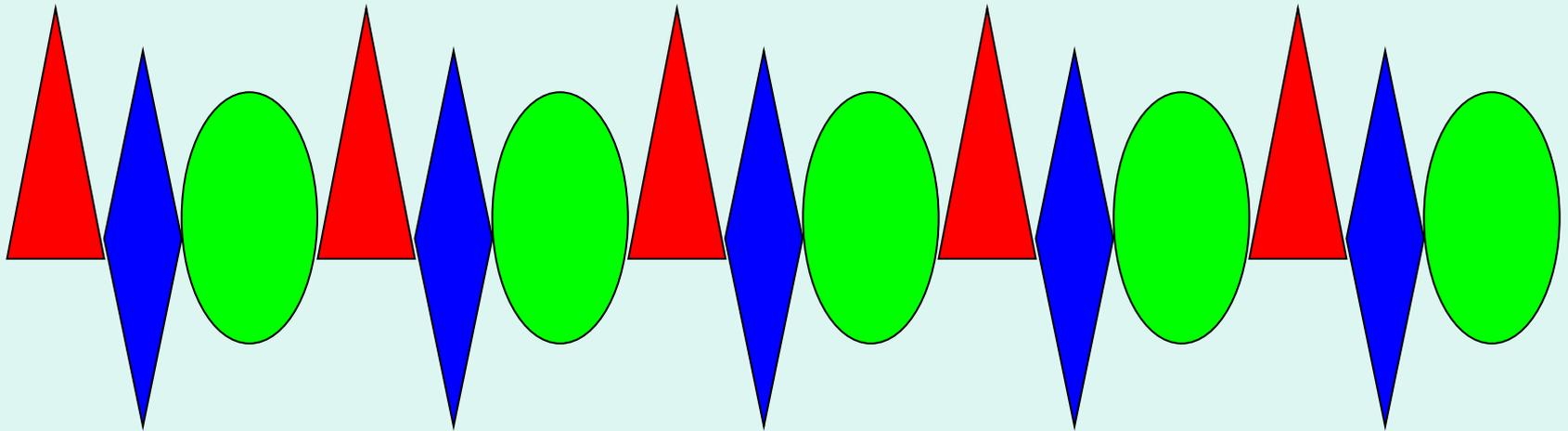
1. Основой молекул всех органических веществ является углерод

2. Основные 6 элементов органических веществ:

**C, O, H, N, S, P**

**Записали в классе. Учить!**

# Биополимеры



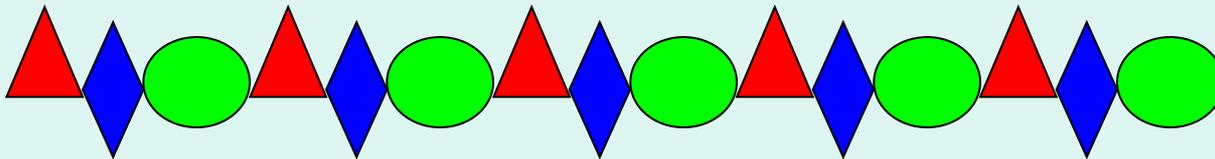
Записали в классе. Учить!

## Понятие биополимера

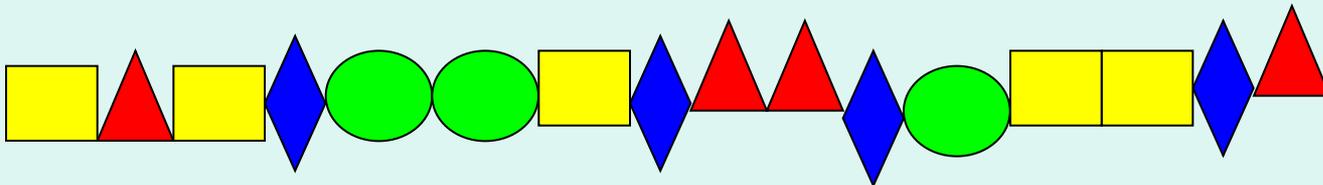
**Биополимеры** – высокомолекулярные органические соединения, построенные из более простых – мономеров.

**Мономер** – структурное звено биополимера

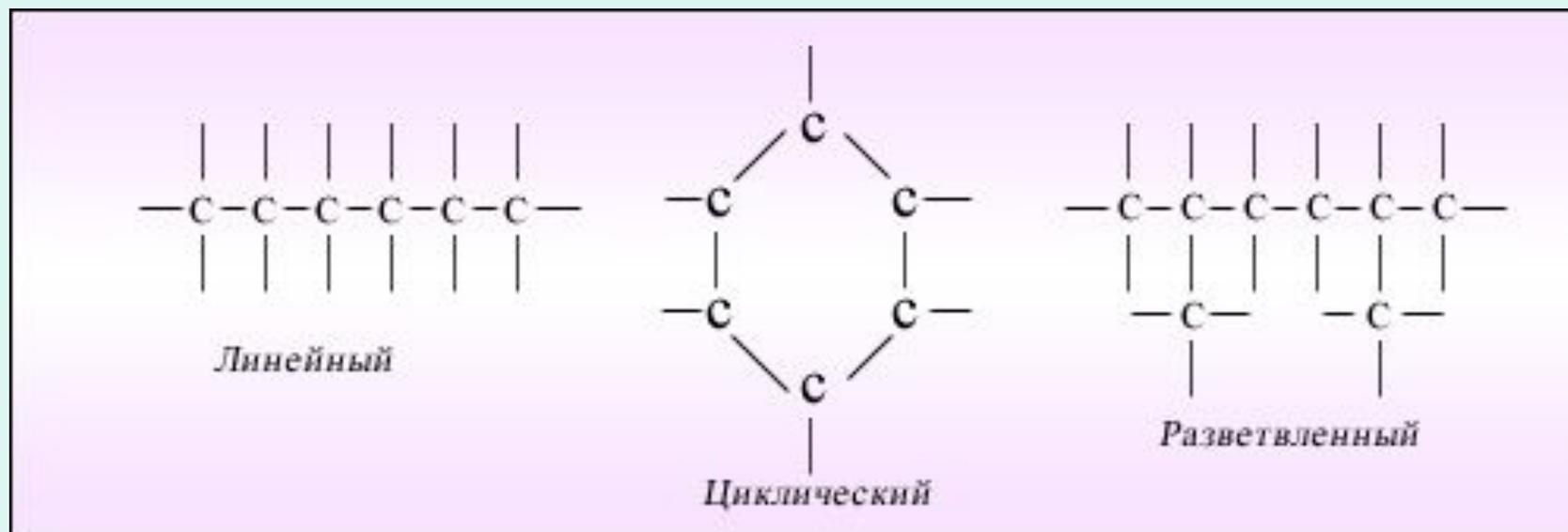
Регулярный полимер



Нерегулярный полимер



# Основа биополимеров – углеродные цепочки



**Записали в классе. Учить!**

# Функциональные группы в составе органических веществ

- $\text{CH}_3$  метильная группа
- $\text{OH}$  гидроксильная группа
- $\begin{array}{c} \text{C}=\text{O} \\ | \\ \text{OH} \end{array}$  карбоксильная группа
- $\text{NH}_2$  аминогруппа

**Записали в классе. Учить!**

# Углеводы (сахара)



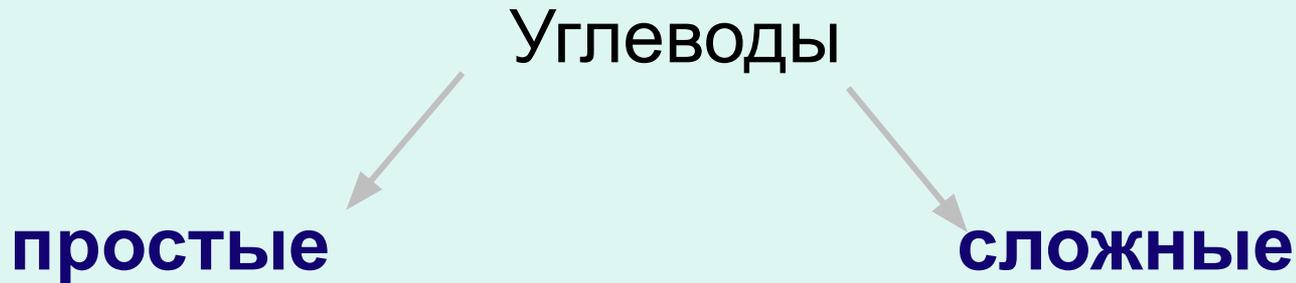
# Углеводы

## $C_m(H_2O)_n$ , где $m \geq n$ .

- Органические вещества, в состав которых входит углерод, кислород, водород.
- Составляют около **1% массы** сухого вещества в **животных клетках**,
- В клетках **печени и мышц — до 5%**.
- Наиболее богаты углеводами **растительные** клетки (до **90%** сухой массы).

**Записали в классе. Учить!**

# Группы углеводов



Углеводы, содержащие одну единицу, называются простыми - **моносахариды**



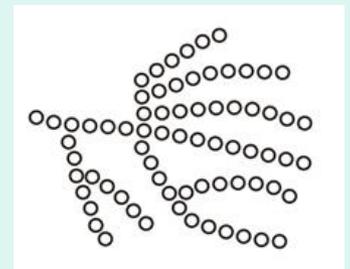
- две единицы – **дисахариды**



- 2-10 единиц **олигосахариды**



- более десяти **полисахариды**



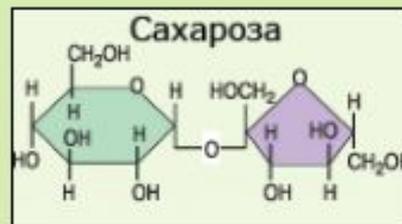
**Записали в классе. Учить!**

# УГЛЕВОДЫ

## МОНОСАХАРИДЫ

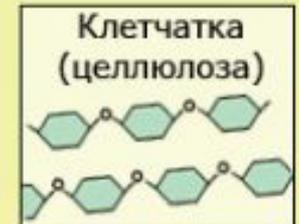
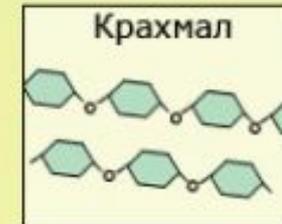
## ДИСАХАРИДЫ

## ПОЛИСАХАРИДЫ

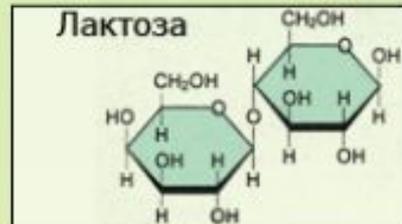
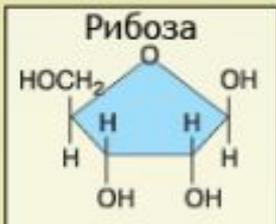


### Перевариваемые

### Неперевариваемые

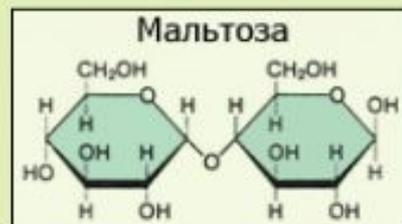


Галактоза



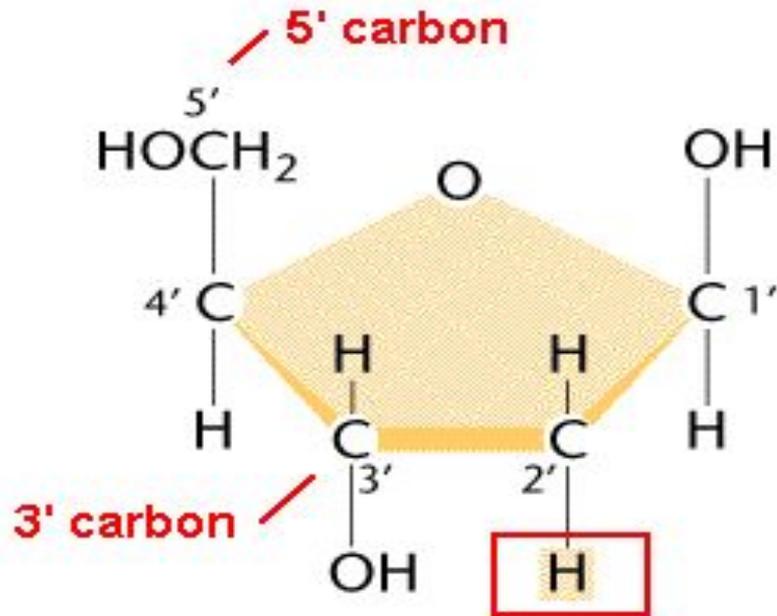
ХИТИН

Муреин

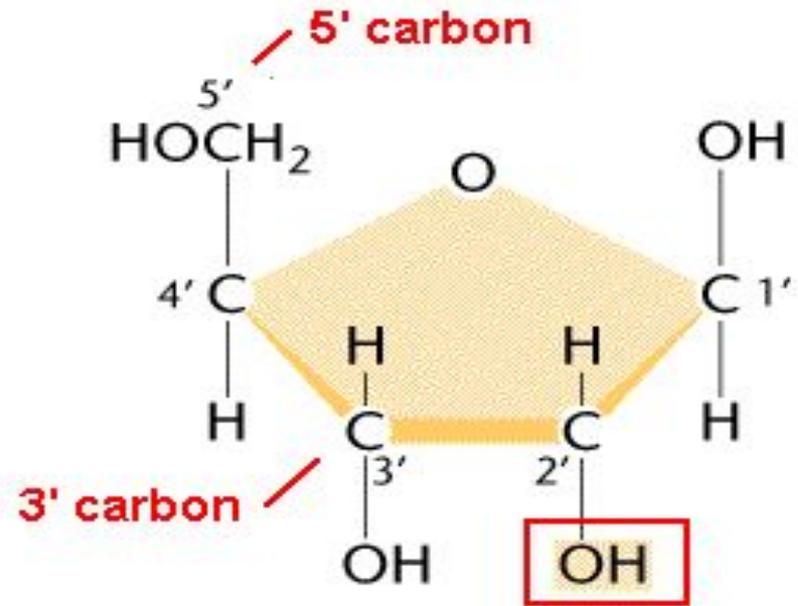


**Записали в классе. Учитрь!**

# Пентозы (5 C) c-c-c-c-c



**2-Deoxyribose**

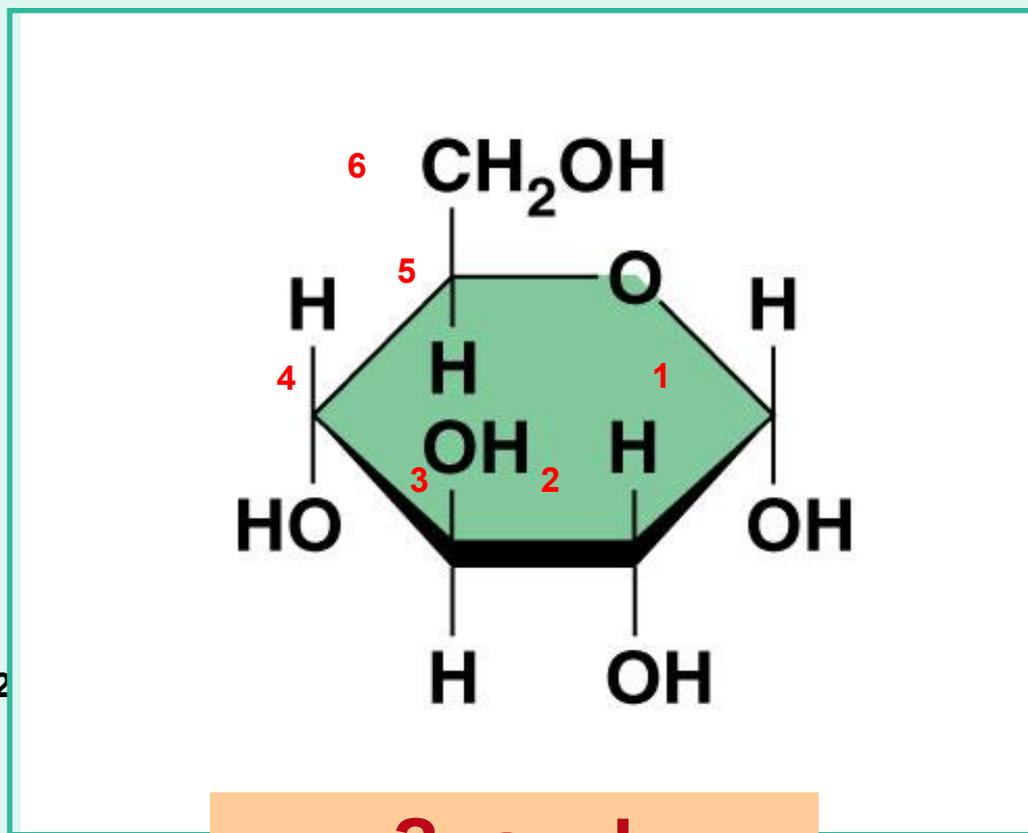


**Ribose**

**Читать**

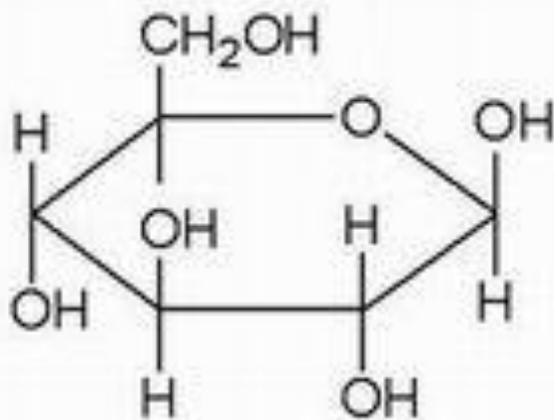
# Глюкоза (6 С)

## Нумерация атомов углерода

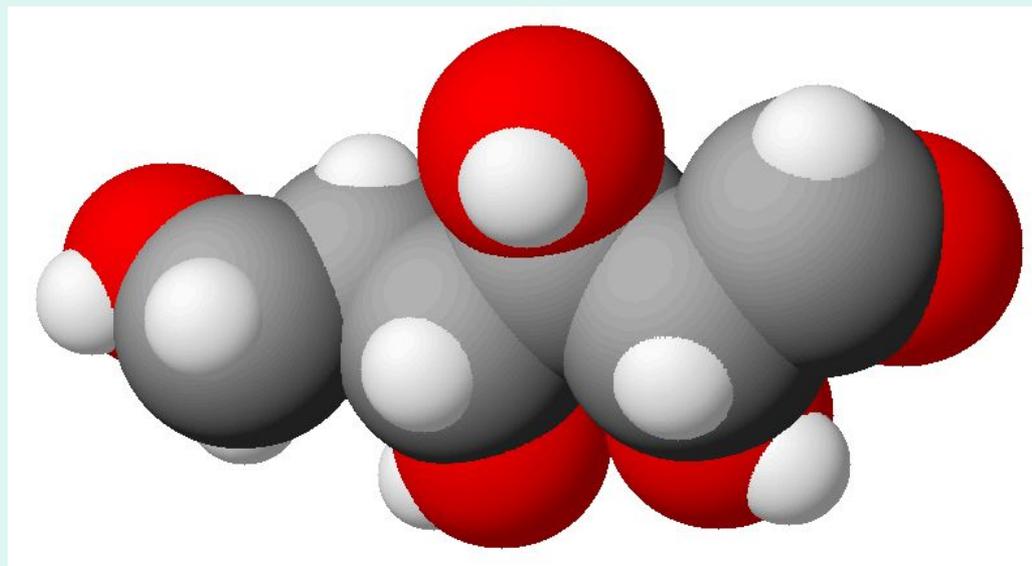


**Знать!**

Глюкоза  $C_6H_{12}O_6$   
*виноградный сахар*



**glucose**



много полярных OH-групп

Глюкоза  $C_6H_{12}O_6$   
*виноградный*  
*сахар*



- В свободном виде встречается и у растений, и у животных.
- Первичный источник энергии для клеток.
- Мономер полисахаридов.

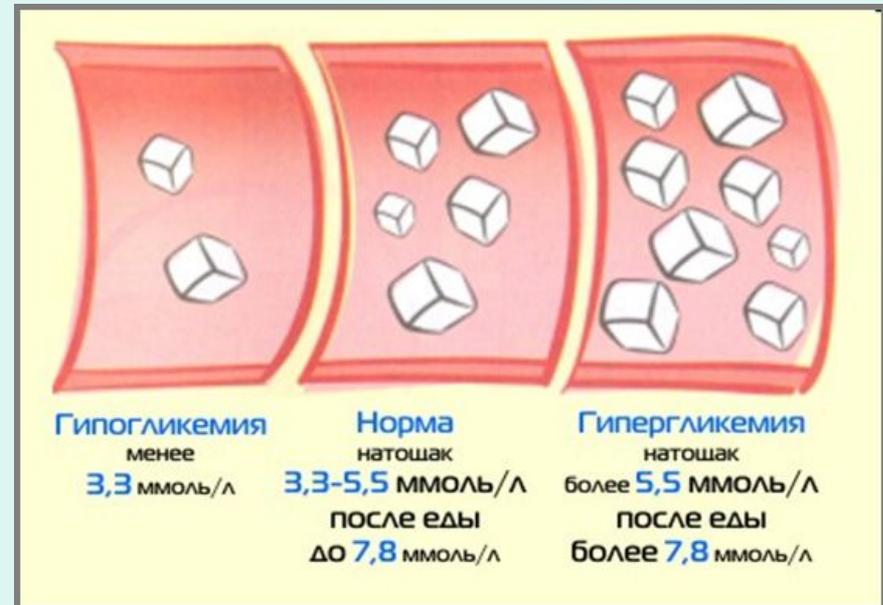


**Знать!**

# Глюкоза и здоровье

Читать

- **Содержание глюкозы в крови** поддерживается на определенном уровне (0,65–1,1 г на л).
- При его снижении клетки (в первую очередь мозга) начинают испытывать острое голодание, которое может закончиться обмороком, комой и даже смертельным исходом.

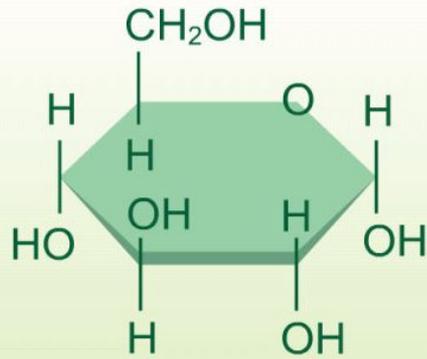


# Регуляция уровня глюкозы в крови

Читать

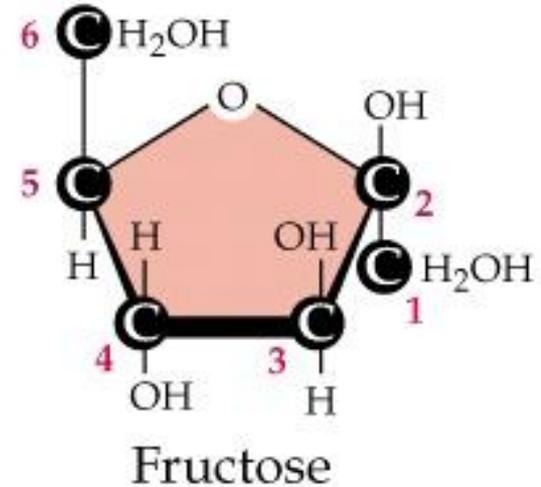
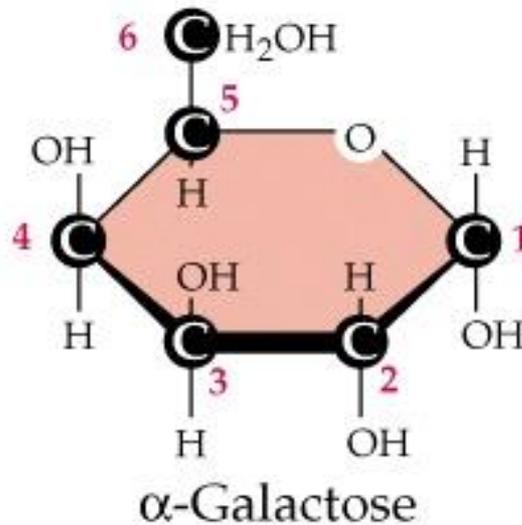
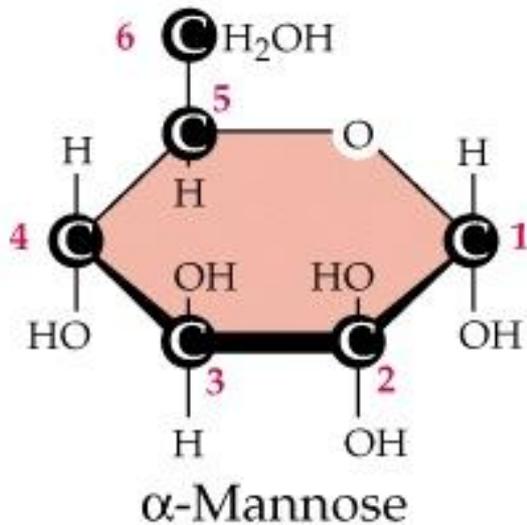
- После употребления сладкой пищи глюкоза быстро поглощается клетками печени и мышц, откладывается в виде **гликогена**;
- Этот процесс регулируется гормоном поджелудочной железы **инсулином**.
- **Глюкагон, адреналин** усиливают выделение в кровь вследствие распада **гликогена**;
- Длительное повышение содержания глюкозы в крови может привести к развитию **сахарного диабета**.

# Гексозы (C6) Структурные изомеры



Глюкоза  
 $C_6H_{12}O_6$

## Six-carbon sugars



© 2001 Sinauer Associates, Inc.

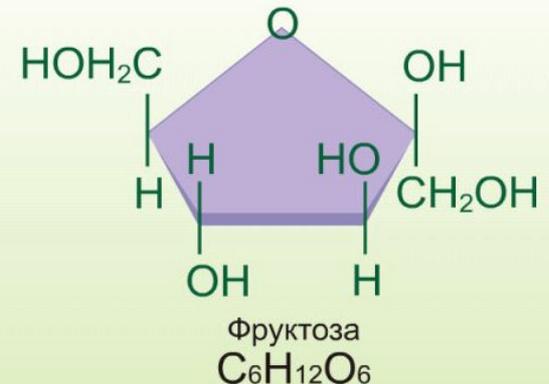
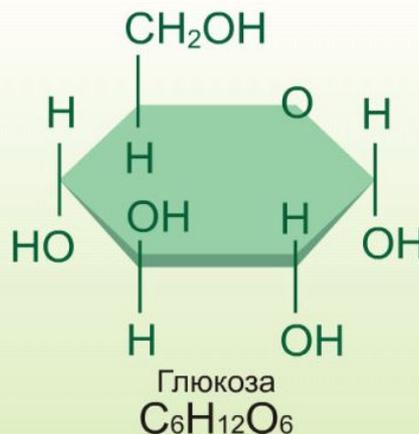
Читать

# Фруктоза $C_6H_{12}O_6$ *фруктовый сахар*

Читать



- В свободном виде - в мёде, фруктах, плодах.
- Значительно слаще глюкозы и других сахаров.



# Фруктоза\*

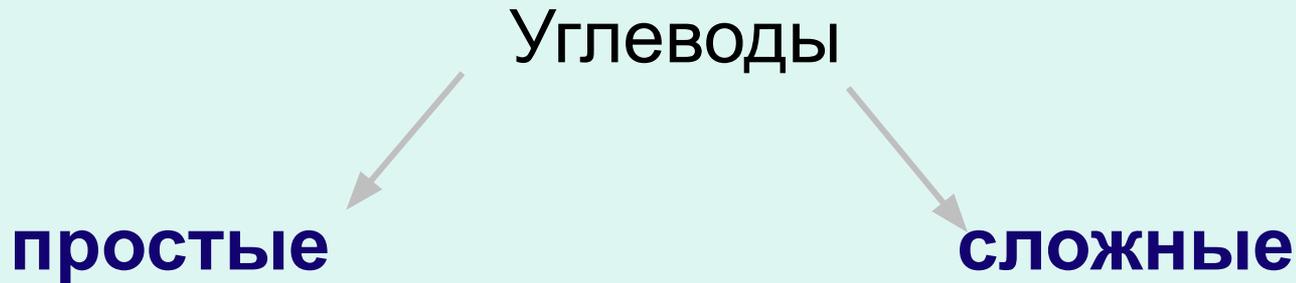
Метаболизм фруктозы не регулируется инсулином → важное значение при питании больных сахарным диабетом.

[Читать](#)



# Ди- и олигосахариды

# Группы углеводов



Углеводы, содержащие одну единицу, называются простыми - **моносахариды**



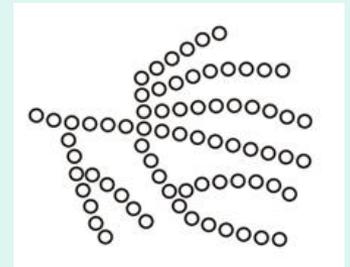
- две единицы – **дисахариды**



- 2-10 единиц **олигосахариды**



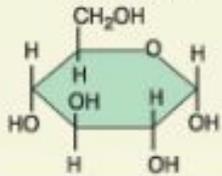
- более десяти **полисахариды**



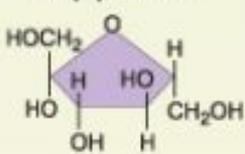
# УГЛЕВОДЫ

## МОНОСАХАРИДЫ

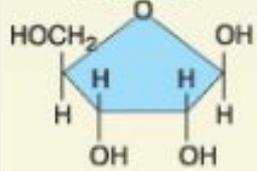
### Глюкоза



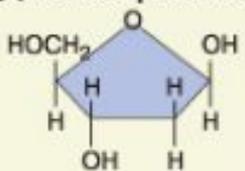
### Фруктоза



### Рибоза

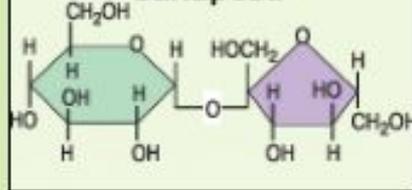


### Дезоксирибоза

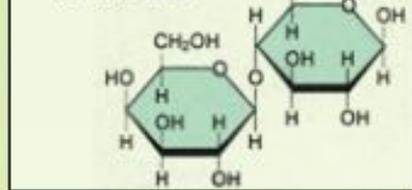


## ДИСАХАРИДЫ

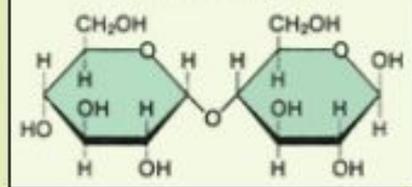
### Сахароза



### Лактоза



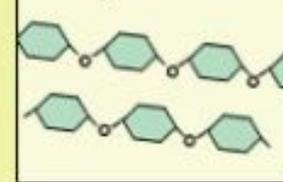
### Мальтоза



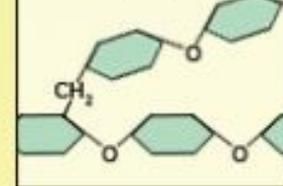
## ПОЛИСАХАРИДЫ

### Перевариваемые

#### Крахмал

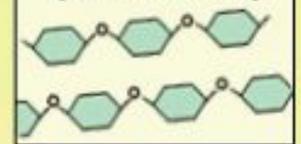


#### Гликоген



### Неперевариваемые

#### Клетчатка (целлюлоза)



Записать. Учить!

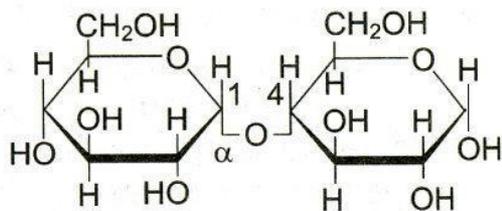
# Дисахариды

Состоят из **двух** остатков моносахаридов

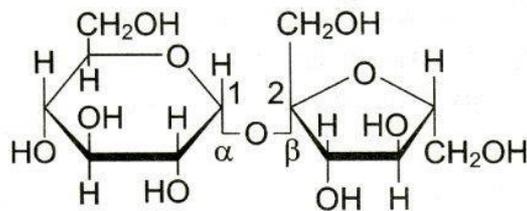
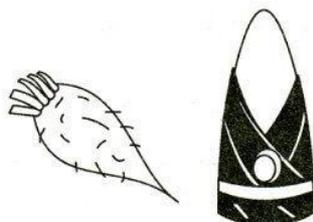
Наиболее широко распространены в природе **дисахариды**:

- **Мальтоза** – *солодовый сахар*
- **Сахароза** – *свекловичный сахар*
- **Лактоза** – *молочный сахар*

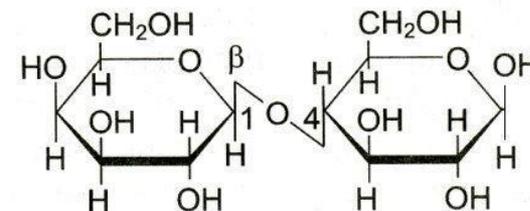
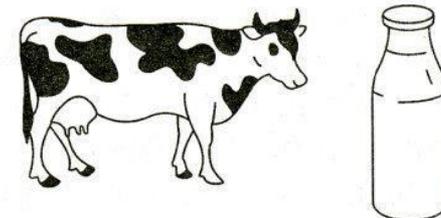
# Распространённые дисахариды



Мальтоза



Сахароза



Лактоза

**Мальтоза** - солодовый сахар

**Сахароза** – свекловичный сахар

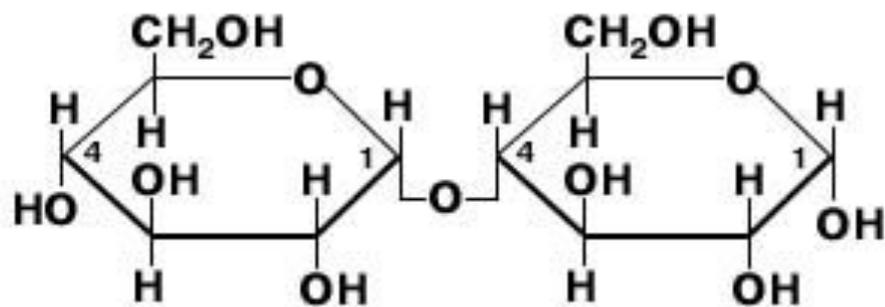
**Лактоза** – молочный сахар

# Мальтоза – солодовый сахар



Содержится **в солоде** – пророщенных, высушенных и размолотых зёрнах ячменя.

**Знать!**

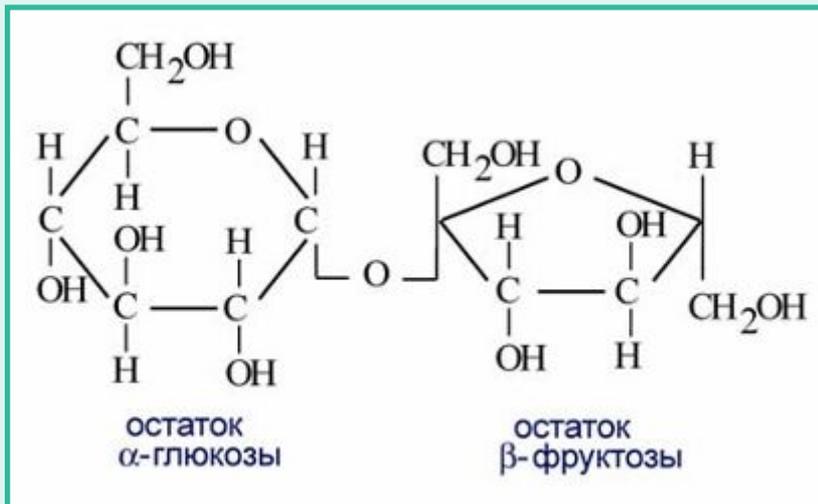


Мальтоза

# Сахароза – тростниковый сахар

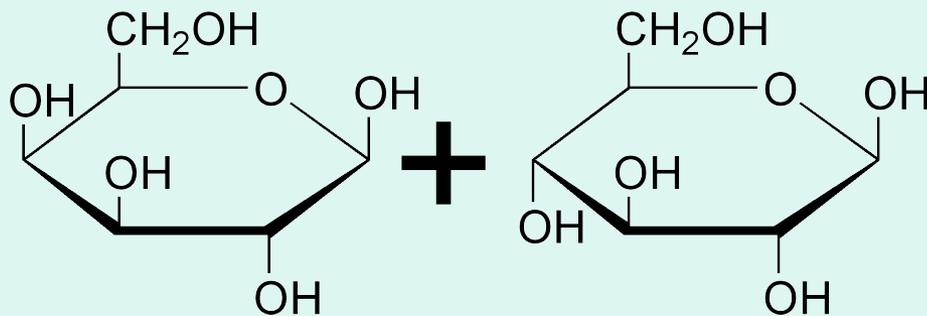


**Знать!**



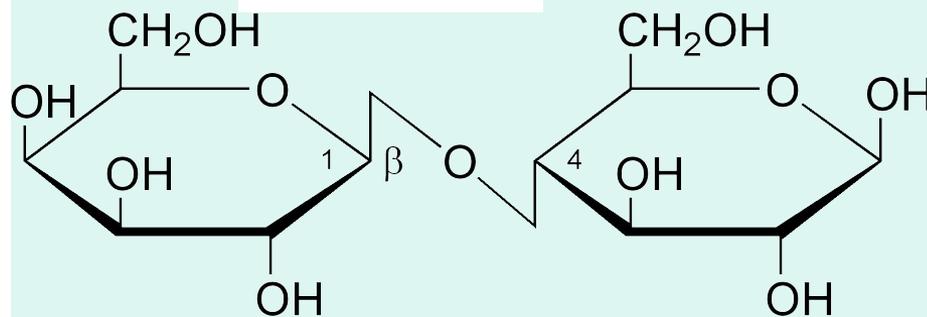
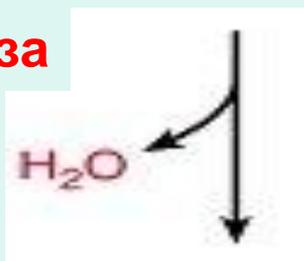
**Знать!**

# Лактоза – молочный сахар



**галактоза**

**глюкоза**



**Лактоза**  
**(молочный сахар)**



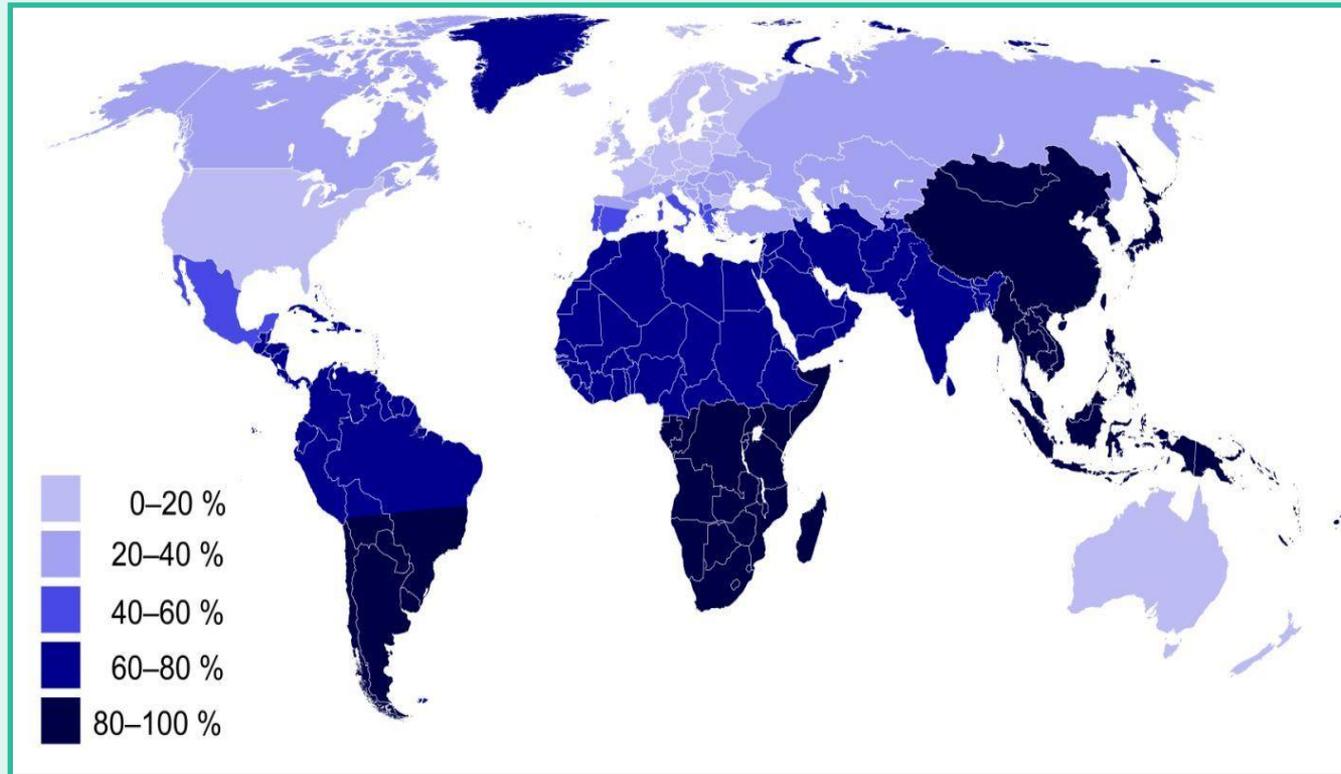
**Читать!**

## Фермент лактаза\*

- Расщепляющий лактозу **фермент лактаза** **имеется у всех детей**, однако он исчезает у взрослых людей многих этнических групп.
- У подавляющего большинства европейцев он продолжает синтезироваться в течение всей жизни, у 1-10% европеоидов его нет;
- У 80-90% людей во многих группах **негроидов** и **монголоидов** в возрасте более 3 лет лактоза не расщепляется – **непереносимость лактозы**; прием молока с пищей не приносит им никакой пользы, а приводит к расстройствам кишечника.

**Читать!**

# Распространенность непереносимости лактозы\*



Мутации, вызывающие переносимость лактозы, появились в Северной Европе около 5000-10000 лет до н. э., что совпадает с появлением молочного хозяйства.

# Свойства моносахаридов и дисахаридов

- низкая молекулярная масса;
- сладкий вкус;
- легко растворяются в воде;
- кристаллизуются;

**Записать. Учить!**



# Олигосахариды\*

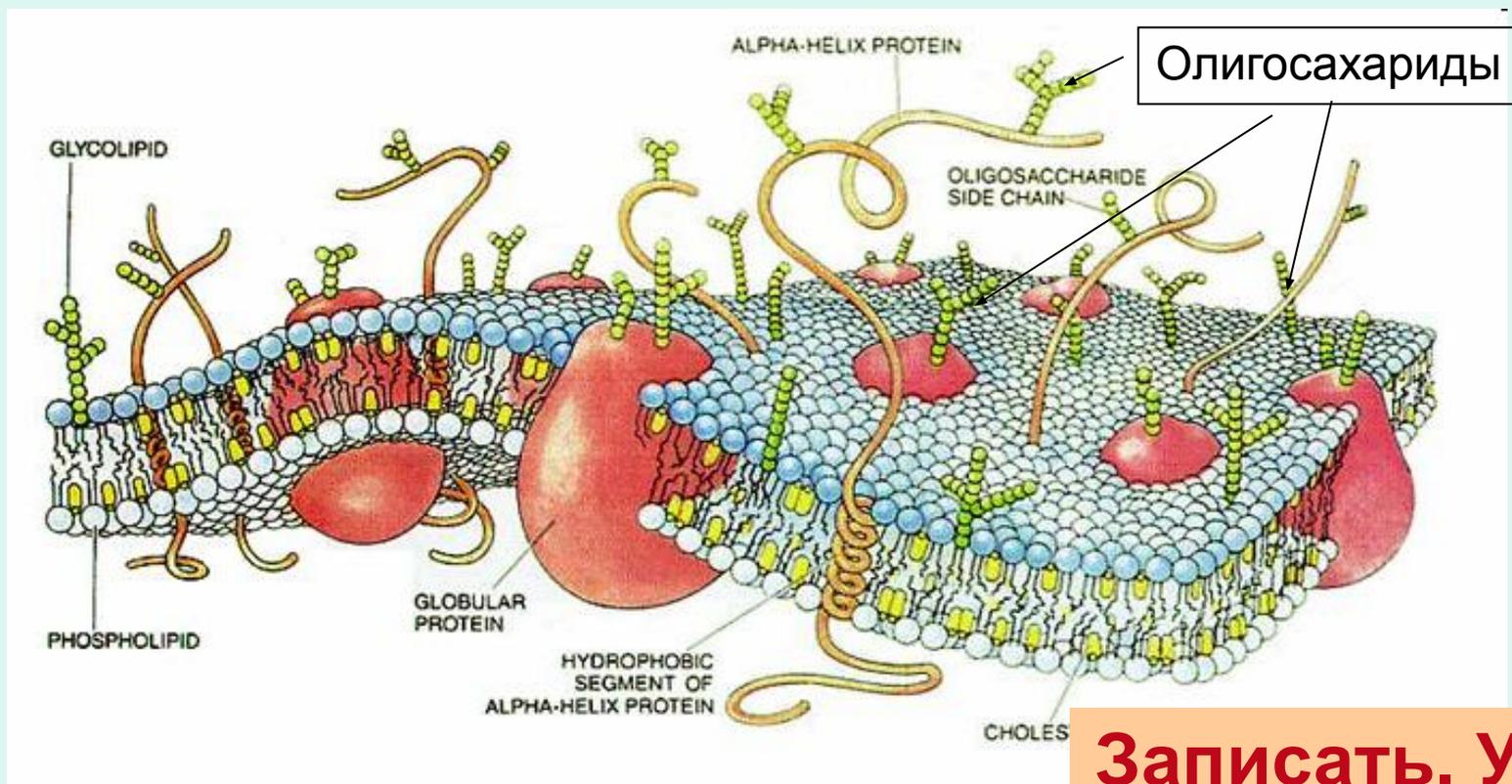
- **Олигосахариды** — это олигомеры, состоящие из нескольких (обычно от 2 до 10, не более 20) мономеров — моносахаридов
- Число типов олигосахаридов практически безгранично

**Записать. Учить!**

\*Олигос – «малый», «немногочисленный» (греческий)

# Рецепторная функция олигосахаридов

- Некоторые олигосахариды на поверхности клеток служат для узнавания клетками друг друга и для восприятия клеткой сигналов извне

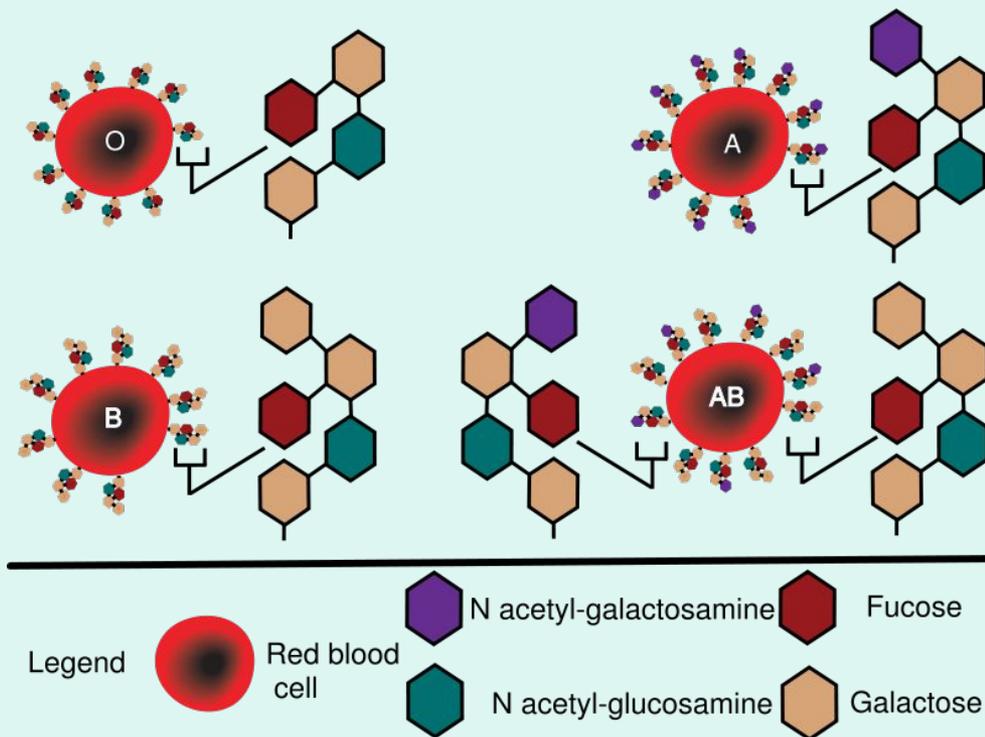


**Записать. Учить!**

Читать!

# Роль олигосахаридов

- Группы крови определяются присутствием определенных олигосахаридов на мембране эритроцитов



# Группы углеводов

- По способности к гидролизу на мономеры углеводы делятся на две группы:

**простые**

**сложные**

Углеводы, содержащие одну единицу, называются простыми - **моносахариды**



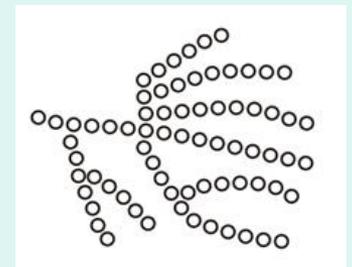
- две единицы – **дисахариды**



- 2-10 (до 20) единиц **олигосахариды**



- более 20 **полисахариды**



# Полисахариды

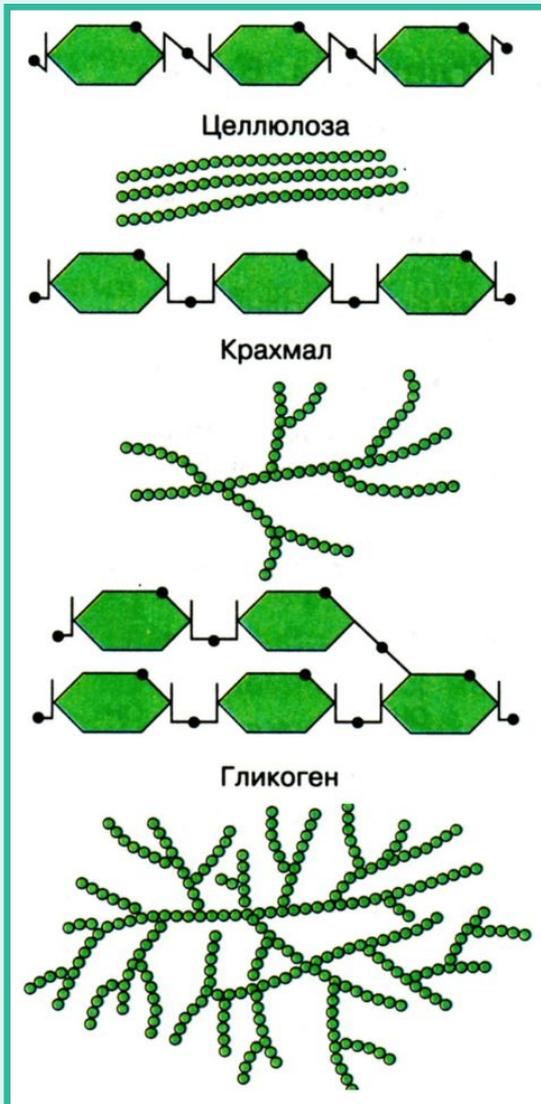
- Полисахариды — полимеры, молекулы которых состоят из сотен или тысяч мономеров — моносахаридов.
- удобны в качестве запасных питательных веществ

Не имеют сладкого вкуса

Не растворимы в воде

Записать. Учить!

# Полисахариды



**о**крахмал (запасной углевод растений);

**о**гликоген (запасной углевод ЖИВОТНЫХ);

**о**целлюлоза (клеточная стенка растений);

**о**хитин (клеточная стенка грибов);

**о**муреин (клеточная стенка бактерий).

**Записать. Учить!**

# Роль крахмала

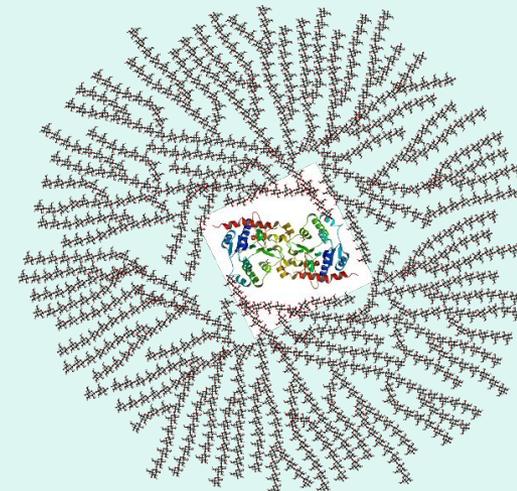
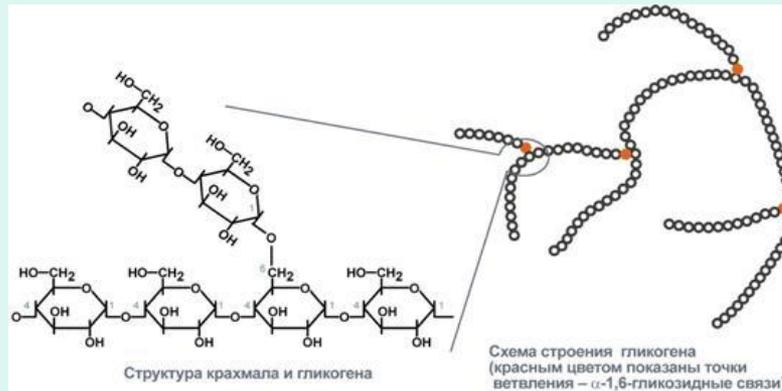
- Главное запасное вещество растений (картофель, злаки, бобовые)
- Мономер - глюкоза

**Записать. Учить!**

**Записать. Учить!**

# Гликоген – запасная форма углеводов у животных

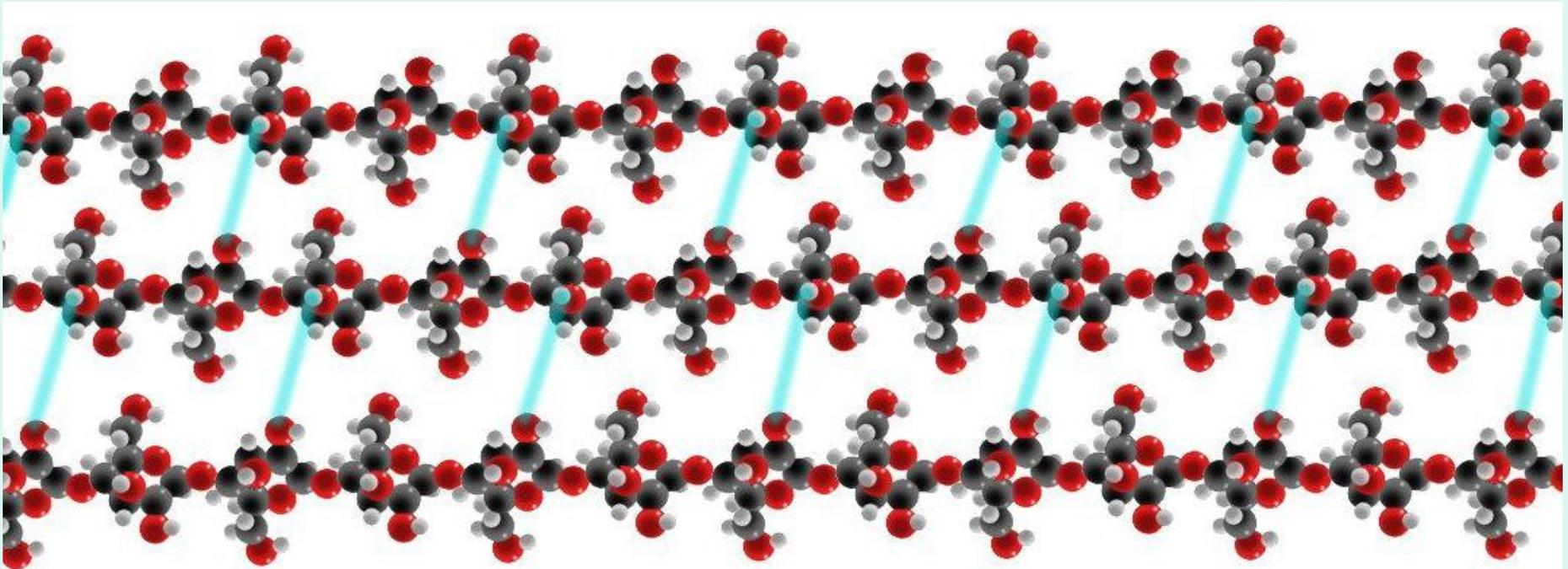
- Гликоген – полисахарид, очень похожий на амилопектин крахмала (**мономер – глюкоза**)
- Образуется и запасается в печени и мышцах животных
- Легко превращается в глюкозу, если нужно быстро добыть энергию



# Целлюлоза

- Мономер- глюкоза
- Молекулы - линейные

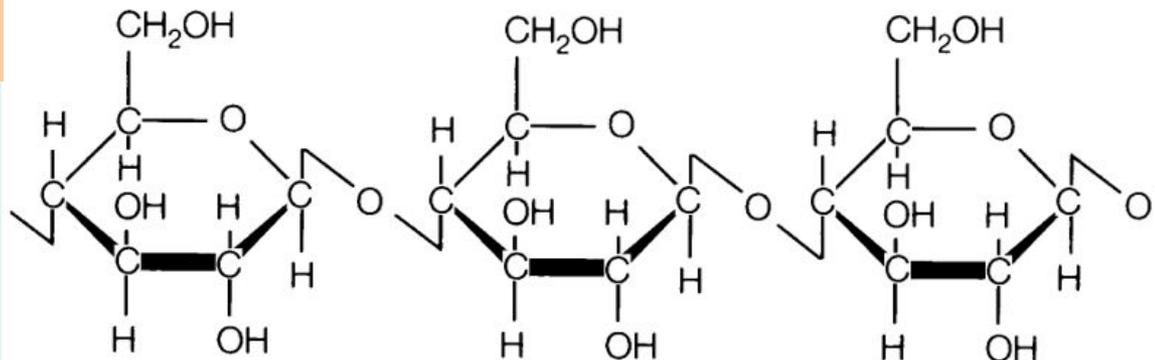
**Записать. Учить!**



# Целлюлоза

- **Самое распространенное в биосфере органическое соединение**
- Линейный полимер глюкозы (300–2500 глюкозных остатков)
- Цепи соединены между собой множеством водородных связей → механическая прочность
- Основа клеточной стенки растений– образует длинные волокна

**Записать. Учить!**



# Роль целлюлозы как компонента ПИЩИ

- Основная пища многих животных
- Как правило, ее переваривают бактерии-эндосимбионты (у животных нет собственной **целлюлазы**)
- У человека переваривается и усваивается 2-10% целлюлозы (в зависимости от состава микрофлоры кишечника)
- Пищевые волокна должны присутствовать в пище (предотвращают запоры, снижают уровень холестерина и др.)

**Читать!**

Записать. Учить!

# ХИТИН



- содержится в наружном скелете членистоногих, в клеточных стенках грибов



**Записать. Учить!**

# Функции углеводов

## 1. Энергетическая

Моно- и дисахариды  
расщепляются и окисляются с  
выделением энергии.

При полном  
окислении 1 г углеводов высвобождается  
17,6 кДж энергии.

Конечные продукты окисления углеводов  
– углекислый газ и вода.

**Записать. Учить!**

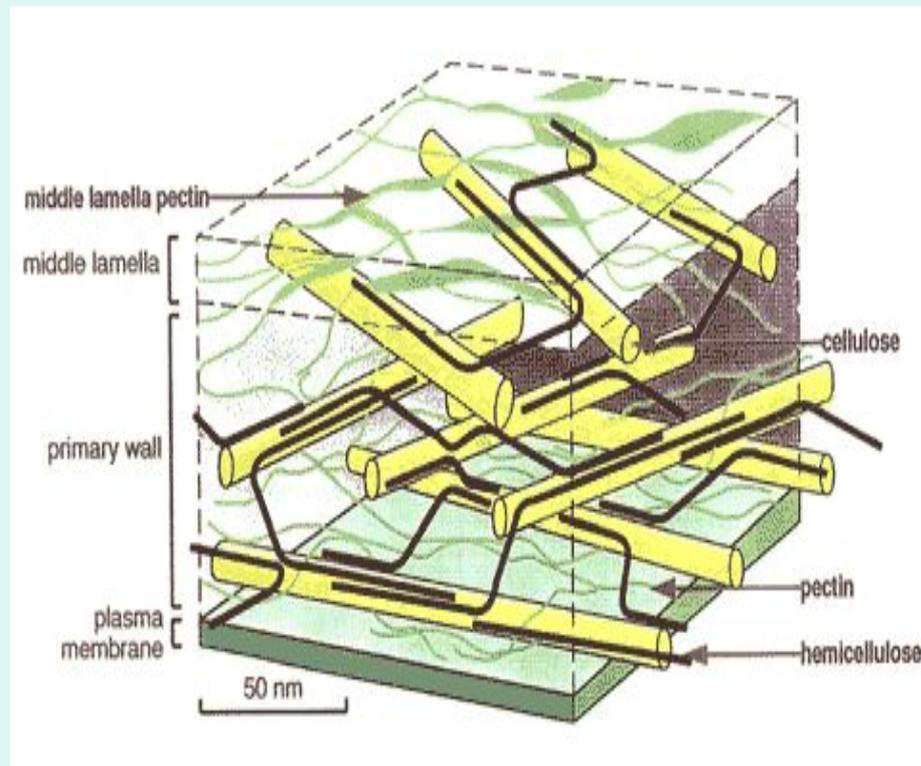
# Функции углеводов

## 2. Структурная

Целлюлоза – в клетках растений

Хитин – в клеточных стенках грибов, внешний скелет членистоногих

Муреин – входит в состав клеточных стенок бактерий



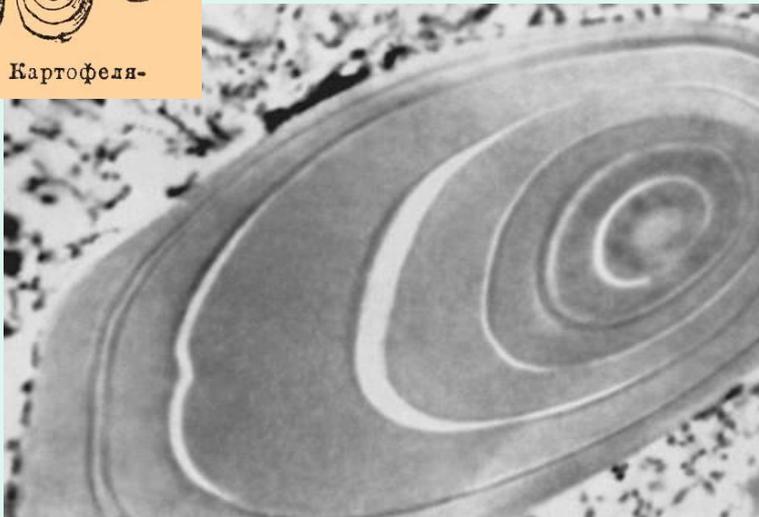
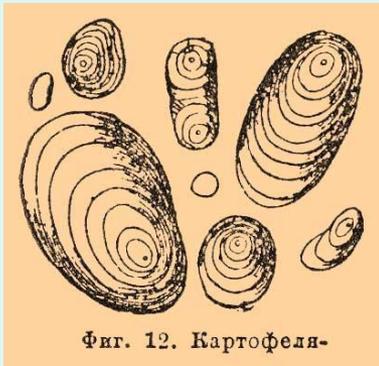
**Записать. Учить!**

# Функции углеводов

## 3. Запасающая

Крахмал – растения

Гликоген –  
животные,  
грибы

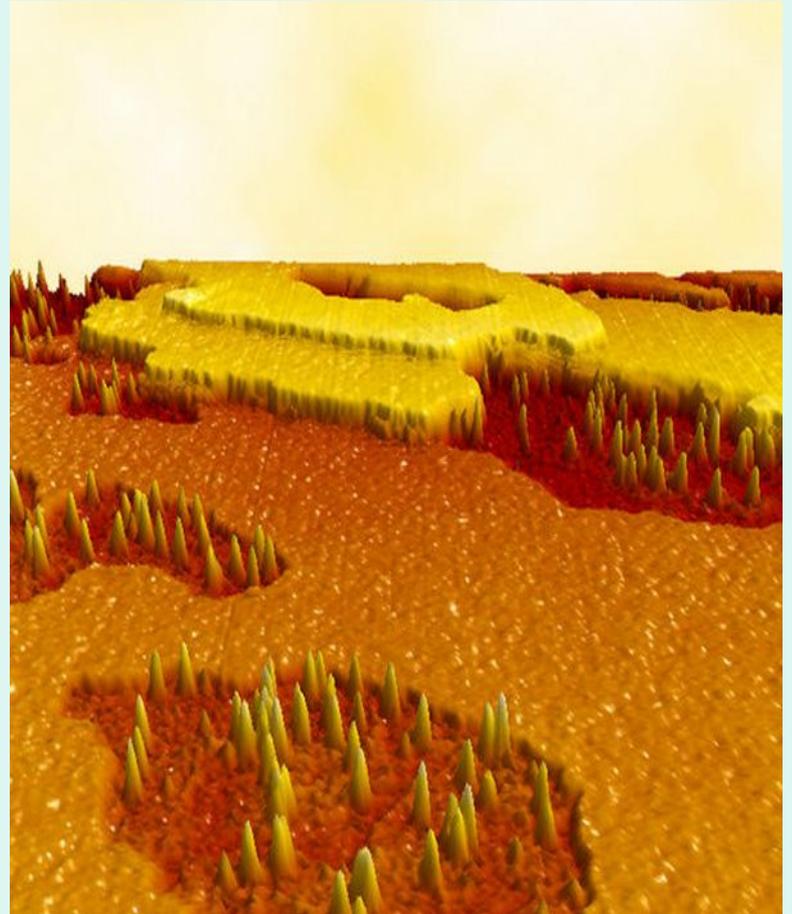


**Записать. Учить!**

# Функции углеводов

## 4. Рецепторная

Олигосахариды на мембране клеток служат для узнавания клетками друг друга и для восприятия клеткой сигналов извне



**Записать. Учить!**

# Функции углеводов

## 5. Защитная

Входят в состав камедей, слизи  
(образуются в ответ на повреждение)

Гепарин – замедляет свертывание крови

*Перечертите в тетрадь. Заполните.*

# Полисахариды

<b>Поли-сахариды</b>	<b>Из каких мономеров состоят</b>	<b>Строение</b> (разветвленные или линейные молекулы)	<b>У кого есть</b> (у животных или у растений)	<b>Функции</b>
Целлюлоза				
Крахмал				
Гликоген				