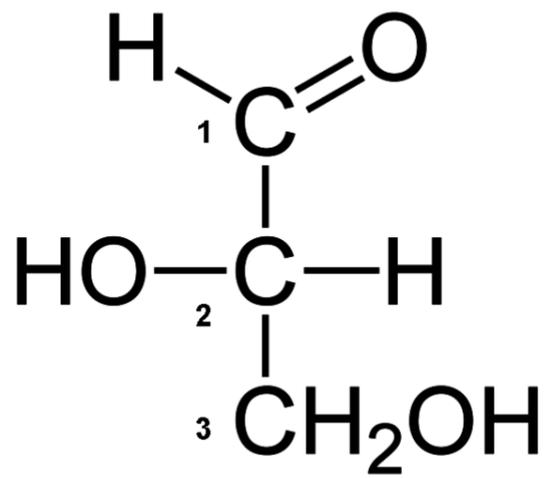
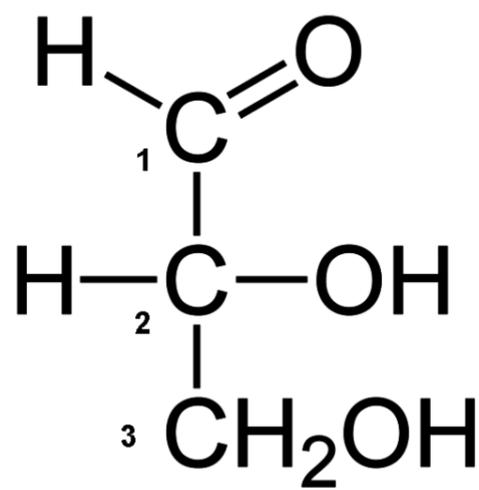


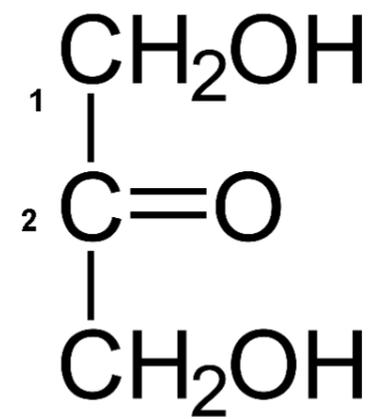
## Самые простые углеводы – триозы



L-глицеральдегид (L-глицероза)



D- глицеральдегид (D-глицероза)

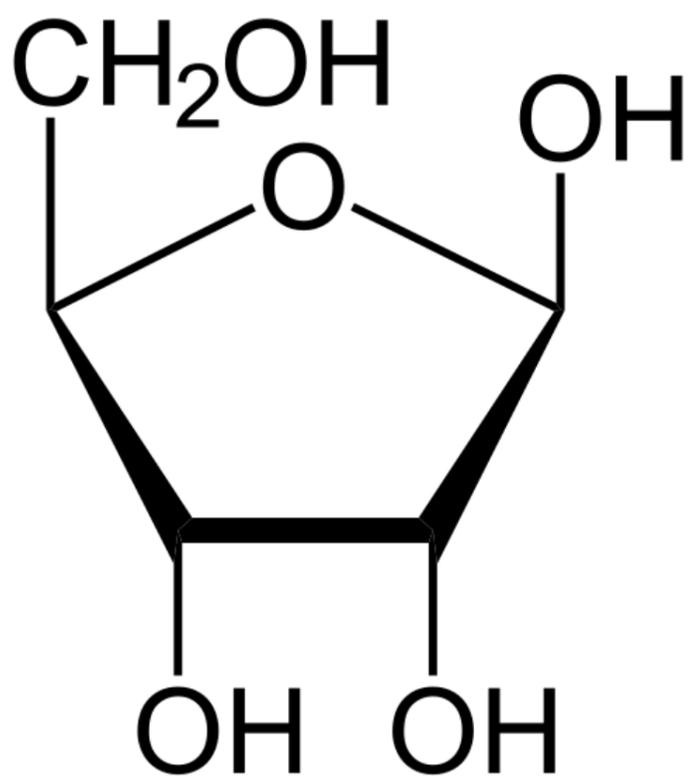


дигидроксиацетон

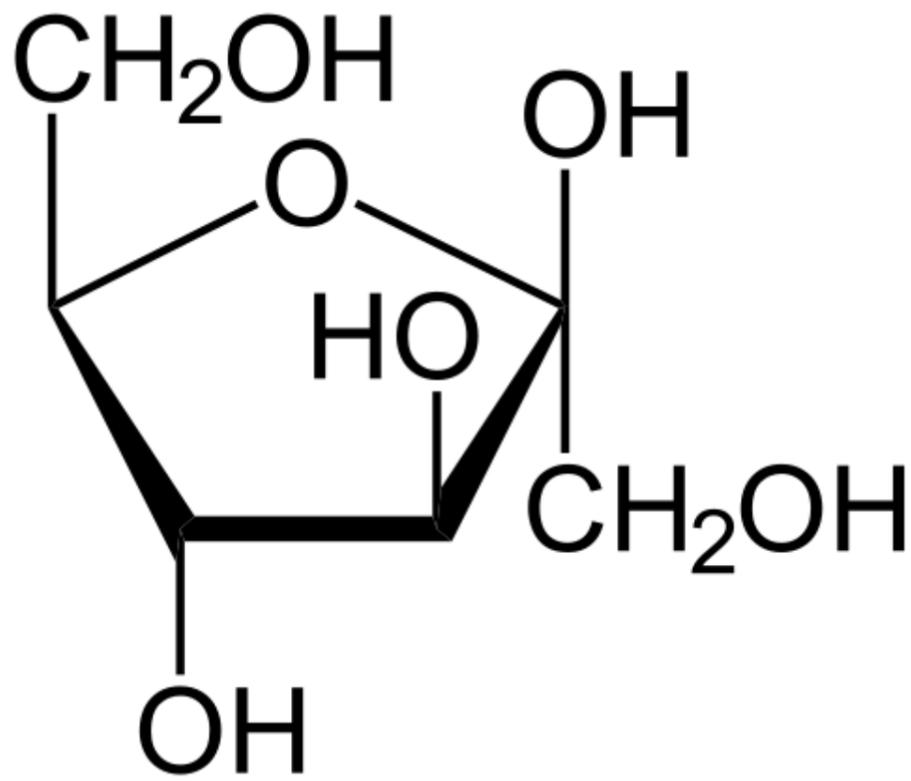
## О классификации простых сахаров

	3-carbon (TRIOSES)	5-carbon (PENTOSES)	6-carbon (HEXOSEs)
ALDOSES	$  \begin{array}{c}  \text{H} \\  \diagdown \\  \text{C}=\text{O} \\    \\  \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\    \\  \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\    \\  \text{H} \\  \text{glyceraldehyde}  \end{array}  $	$  \begin{array}{c}  \text{H} \\  \diagdown \\  \text{C}=\text{O} \\    \\  \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\    \\  \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\    \\  \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\    \\  \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\    \\  \text{H} \\  \text{ribose}  \end{array}  $	$  \begin{array}{c}  \text{H} \\  \diagdown \\  \text{C}=\text{O} \\    \\  \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\    \\  \text{HO}-\text{C}-\text{H} \\    \\  \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\    \\  \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\    \\  \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\    \\  \text{H} \\  \text{glucose}  \end{array}  $
KETOSES	$  \begin{array}{c}  \text{H} \\    \\  \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\    \\  \text{C}=\text{O} \\    \\  \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\    \\  \text{H} \\  \text{dihydroxyacetone}  \end{array}  $	$  \begin{array}{c}  \text{H} \\    \\  \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\    \\  \text{C}=\text{O} \\    \\  \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\    \\  \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\    \\  \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\    \\  \text{H} \\  \text{ribulose}  \end{array}  $	$  \begin{array}{c}  \text{H} \\    \\  \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\    \\  \text{C}=\text{O} \\    \\  \text{HO}-\text{C}-\text{H} \\    \\  \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\    \\  \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\    \\  \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\    \\  \text{H} \\  \text{fructose}  \end{array}  $

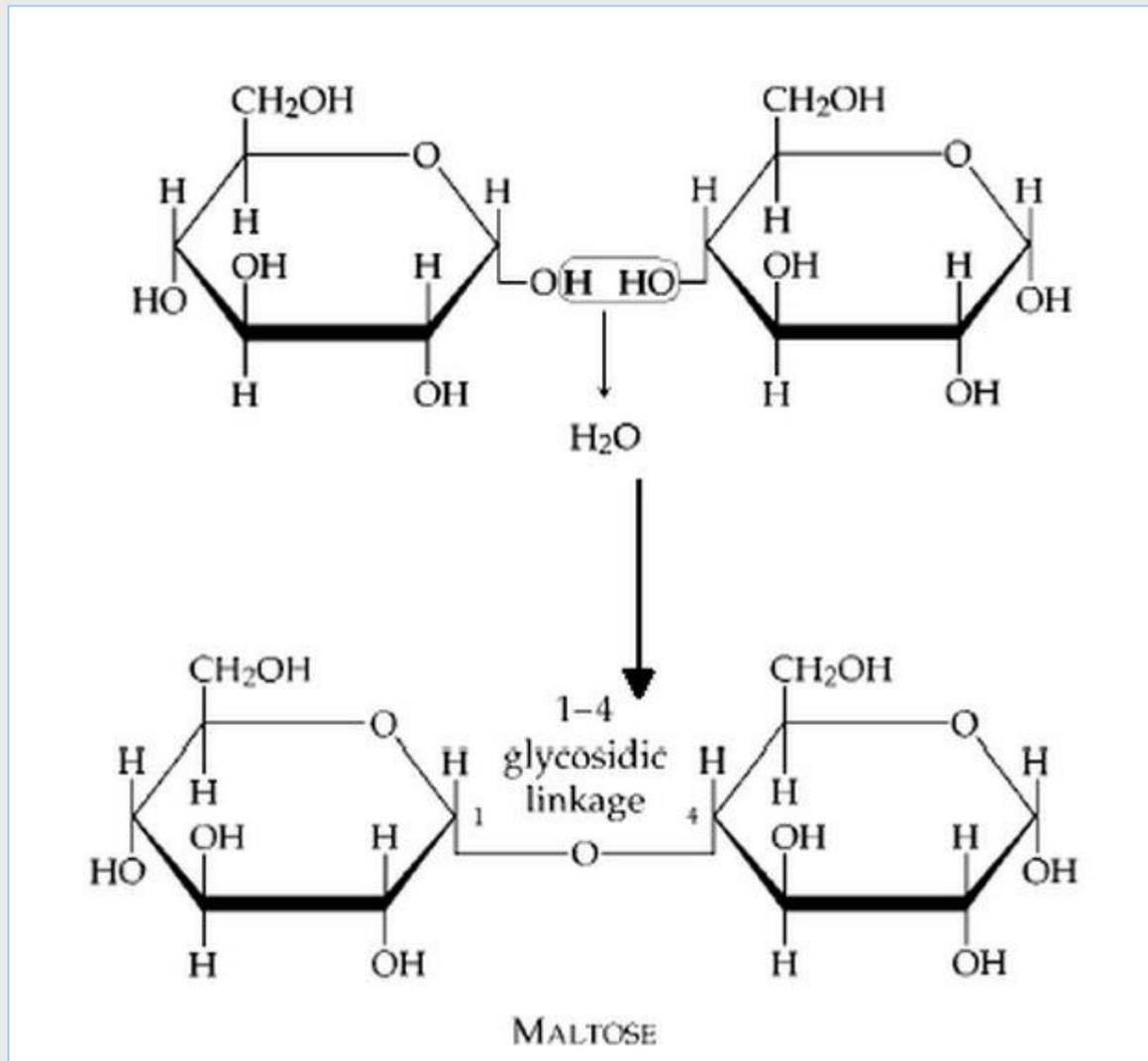




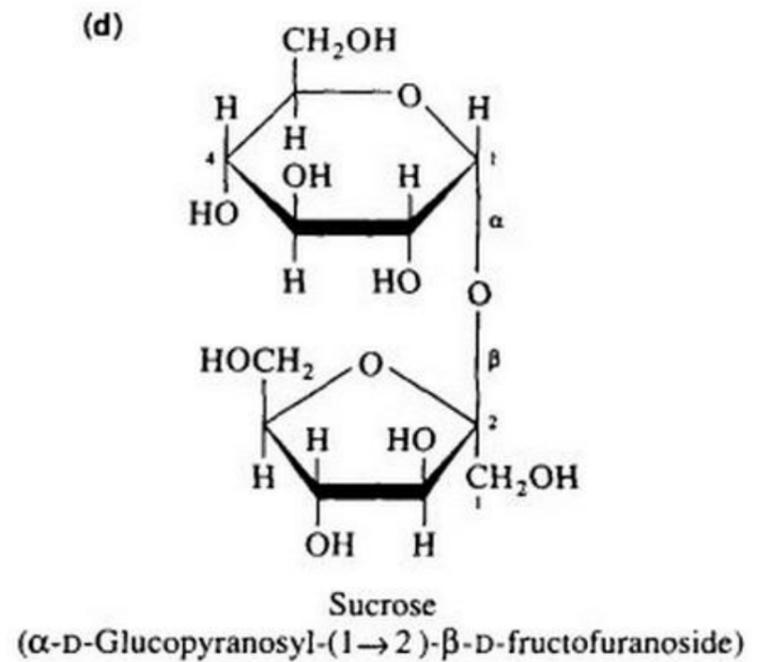
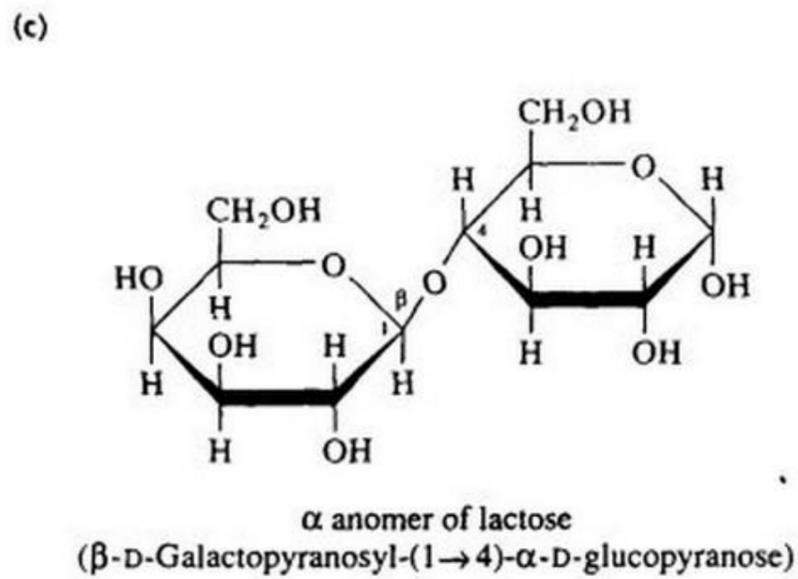
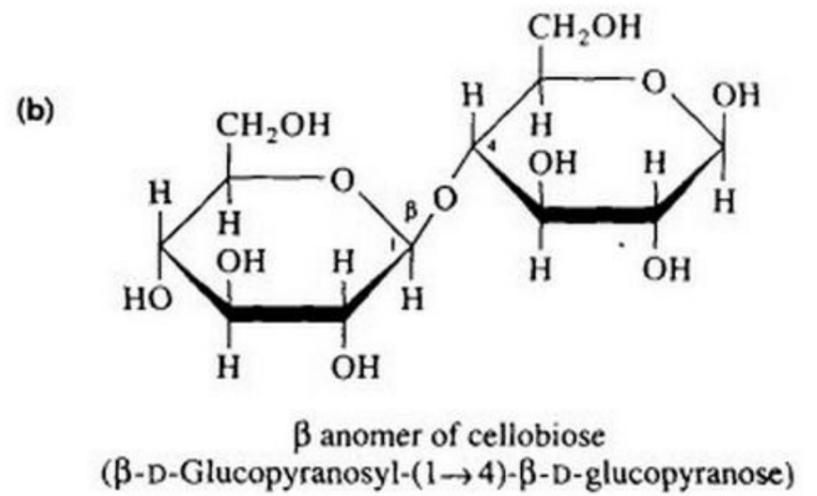
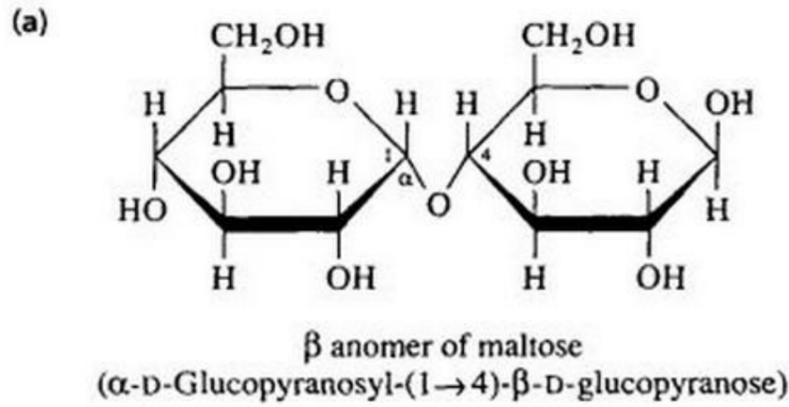
$\beta$ -D-рибоза



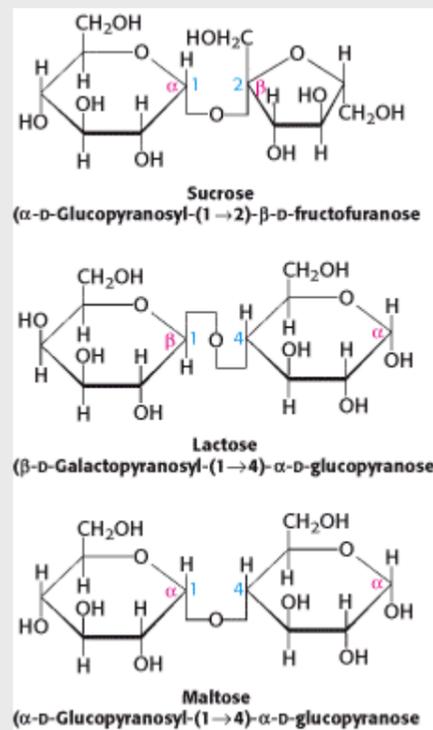
$\beta$ -D-фруктоза



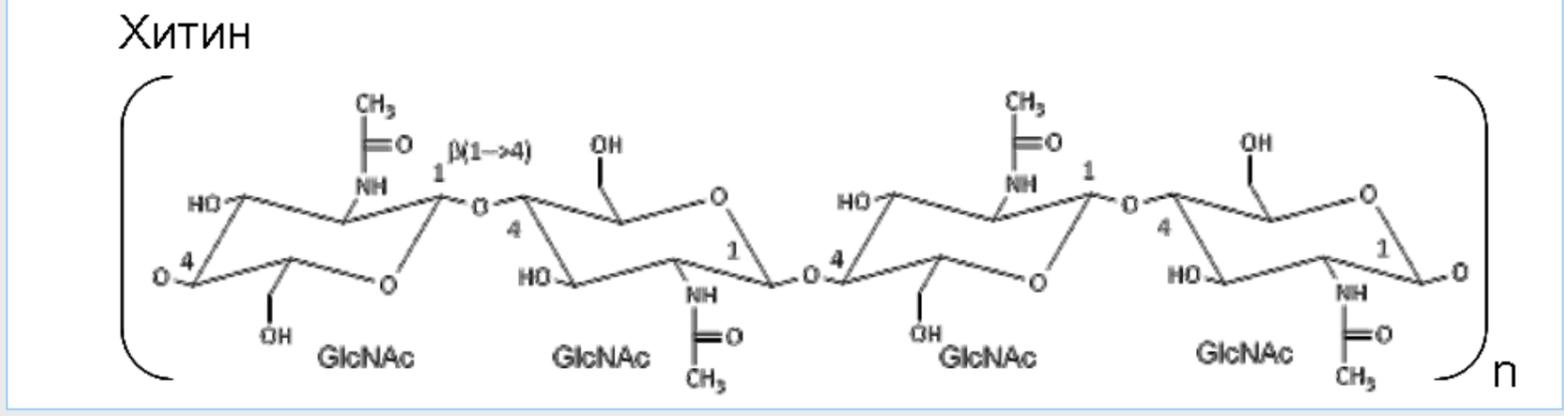
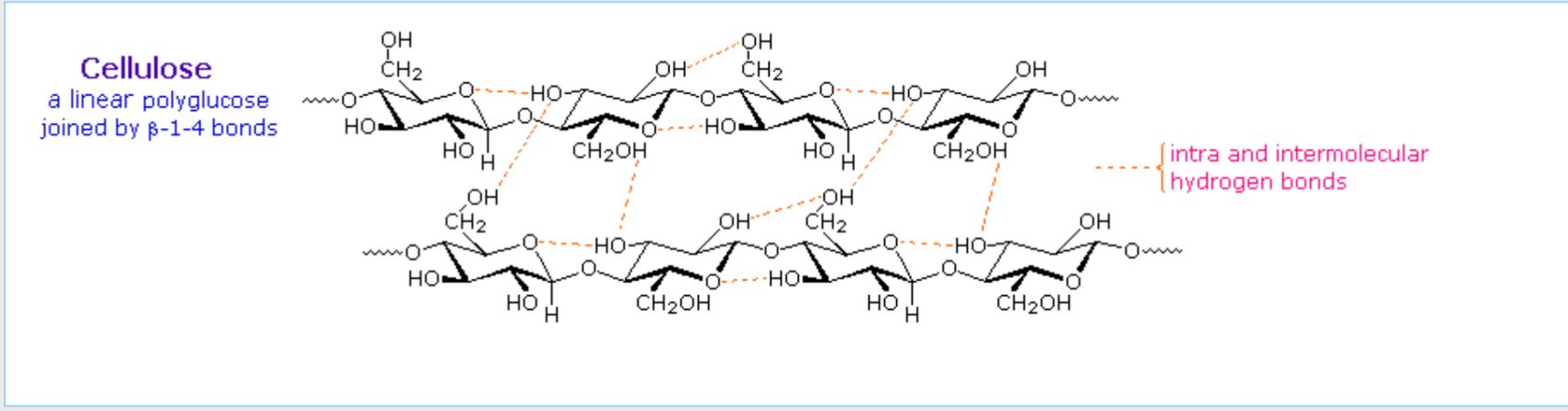
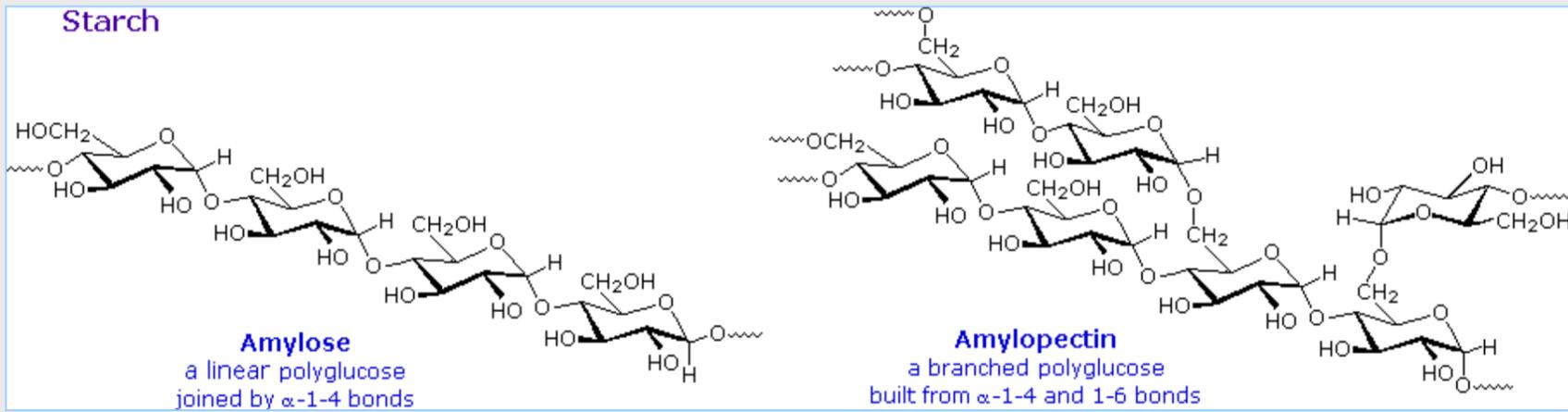
## Некоторые дисахариды ([источник картинки](#))



## Есть и другие способы изображения структуры дисахаридов



**Полисахариды,  
Часть I. Гомополисахариды**



# Полисахариды

## Часть II. Гетерополисахариды

**Гликозаминогликаны** – линейные отрицательно заряженные гетерополисахариды. Состоят из многократно повторяющихся дисахаридов, мономерами которых являются уроновые кислоты и гексозамины. Раньше их называли **мукополисахаридами**, так как они обнаруживались в слизистых секретах.

Часто эти соединения сокращенно называют **GAG's**

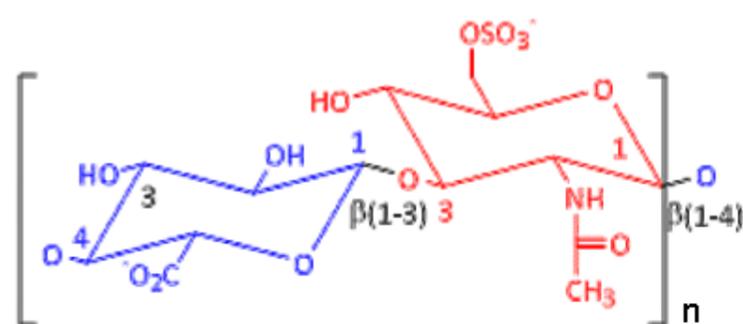
Большинство молекул гликозаминогликанов ковалентно связаны с белком в молекулах **протеогликанов**, см. ниже

### Наиболее известные GAG's

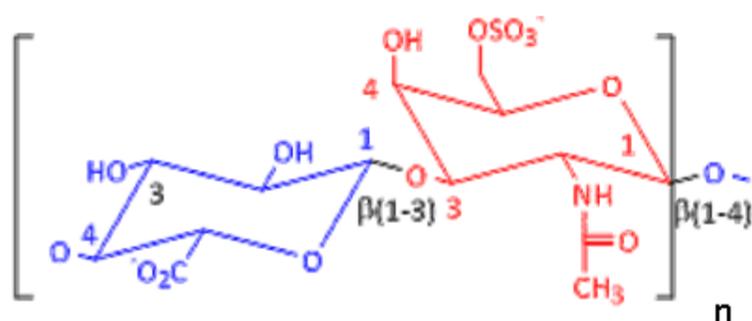
**Гиалуроновая кислота** – основной компоненте жидкой смазки в суставных сумках (синовиальной жидкости). Ее много внутри стекловидного тела глаза, в слюне. Ее молекулы имеют гигантский размер, в них до 25 000 дисахаридных единиц. Часто ее молекулы – основа агрегатов протеогликанов, см. ниже.

**Хондроитинсульфаты** – важный компонент межклеточного вещества хрящевой ткани. Обычно входит в состав протеогликанов. Их цепи относительно короткие, из примерно 100 остатков простых сахаров.

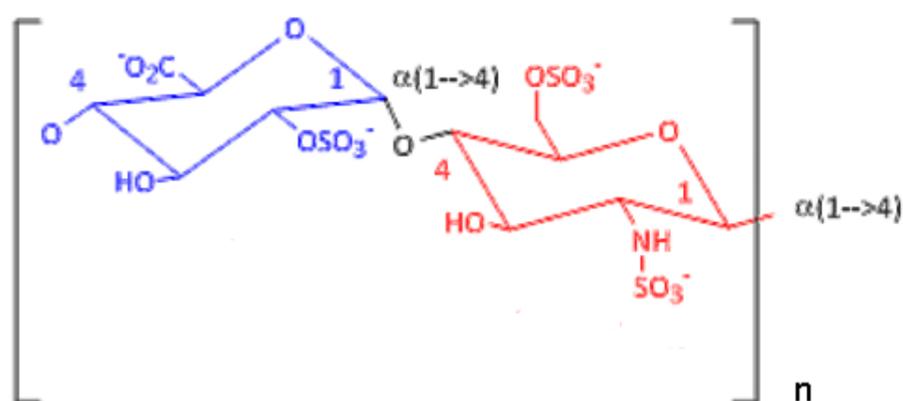
**Гепарин** – антикоагулянт, предотвращает свертывание крови, не дает образовываться тромбам..



Гиалуроновая кислота



Хондроитин-6-сульфат



Гепарин

# Полисахариды

## Часть III. Конъюгаты полисахаридов с белками и пептидами

Соединения полисахаридов с белками делят на два больших класса:

### Гликопротеины

Углеводы не имеют регулярной структуры  
Углеводные цепи короткие, от одного остатка сахара до 15-30 остатков  
Не более 40% массы приходится на углеводы  
Встречаются среди всех функциональных классов белков – среди гормонов, рецепторов, ферментов и др.

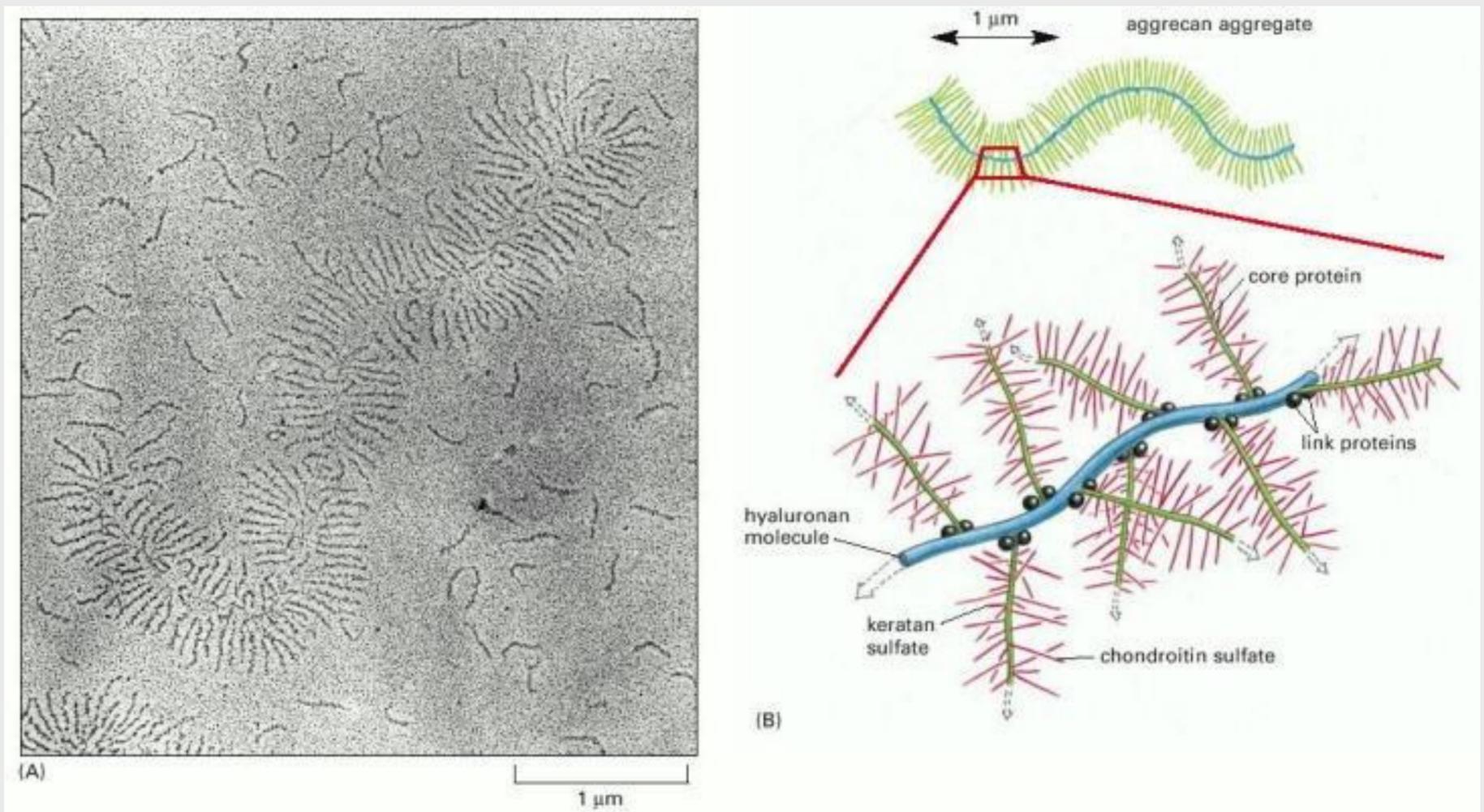
### Протеогликаны

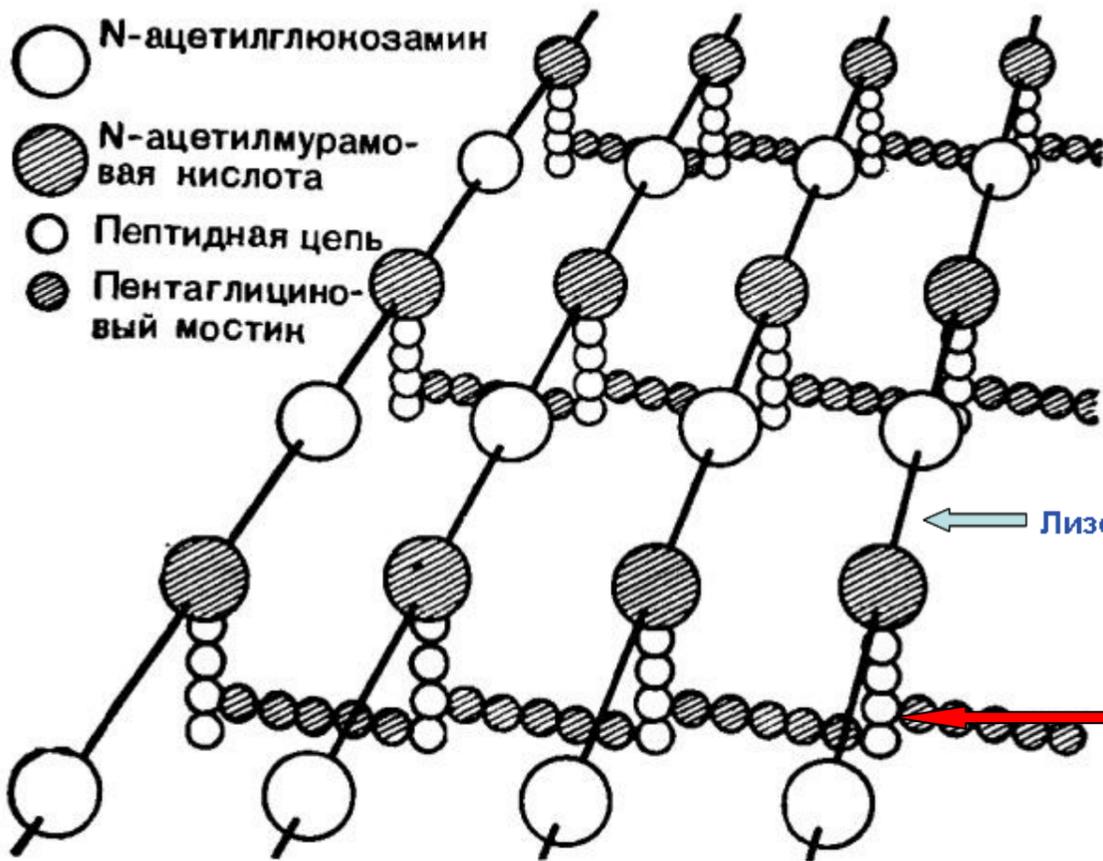
Углеводы, как правило, это GAG's  
Огромные полисахаридные цепи из 100 и более остатков  
Около 90% массы приходится на углеводы  
Главный компонент межклеточного матрикса соединительных тканей. Отдельные молекулы протеогликанов часто образуют огромные комплексы друг с другом, с гиалуроновой кислотой и с коллагеном, см. рис. ниже

Временный рисунок!

### Figure 19-41 An aggrecan aggregate from fetal bovine cartilage

(A) An [electron micrograph](#) of an aggrecan aggregate shadowed with platinum. Many free aggrecan molecules are also visible. (B) A drawing of the giant aggrecan aggregate shown in (A). It consists of about 100 aggrecan monomers (each like the one shown in [Figure 19-40](#)) noncovalently bound to a single hyaluronan chain through two link proteins that bind both to the core [protein](#) of the [proteoglycan](#) and to the hyaluronan chain, thereby stabilizing the aggregate. The link proteins are members of a family of hyaluronan-binding proteins, some of which are cell-surface proteins. The [molecular weight](#) of such a [complex](#) can be  $10^8$  or more, and it occupies a volume equivalent to that of a bacterium, which is about  $2 \times 10^{-12} \text{ cm}^3$ . (A, courtesy of Lawrence Rosenberg.)





Муреин или пептидогликан клеточной стенки бактерий

Лизоцим гидролизует (1,4β)-гликозидную связь

Пенициллин препятствует образованию пептидных поперечных сшивок между цепями полисахаридов, муреин не может обновиться и постепенно разрушается

Рис. 3. Схематическое изображение структуры гликопептида клеточной стенки.

К полисахаридным цепочкам, состоящим из N-ацетилглюкозамина и N-ацетилмурамовой кислоты, присоединены цепочки из аминокислотных единиц — пептиды. Пептиды, связанные друг с другом пентаглициновыми мостиками, образуют поперечные связи полисахаридных цепочек.

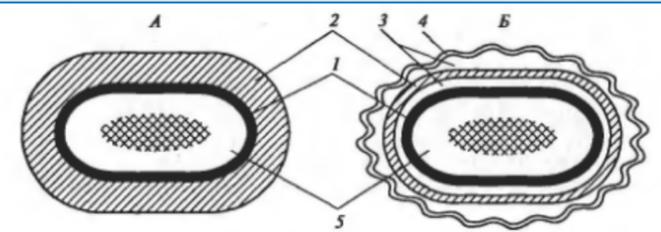


Рис. 5. Клеточная стенка грамположительных (А) и грамотрицательных (Б) бактерий:  
 1 — цитоплазматическая мембрана; 2 — пептидогликан; 3 — периплазматическое пространство; 4 — наружная мембрана; 5 — цитоплазма, в центре которой расположена ДНК

Внешний слой внешней мембраны грамм-положительных бактерий состоит из липополисахаридов

