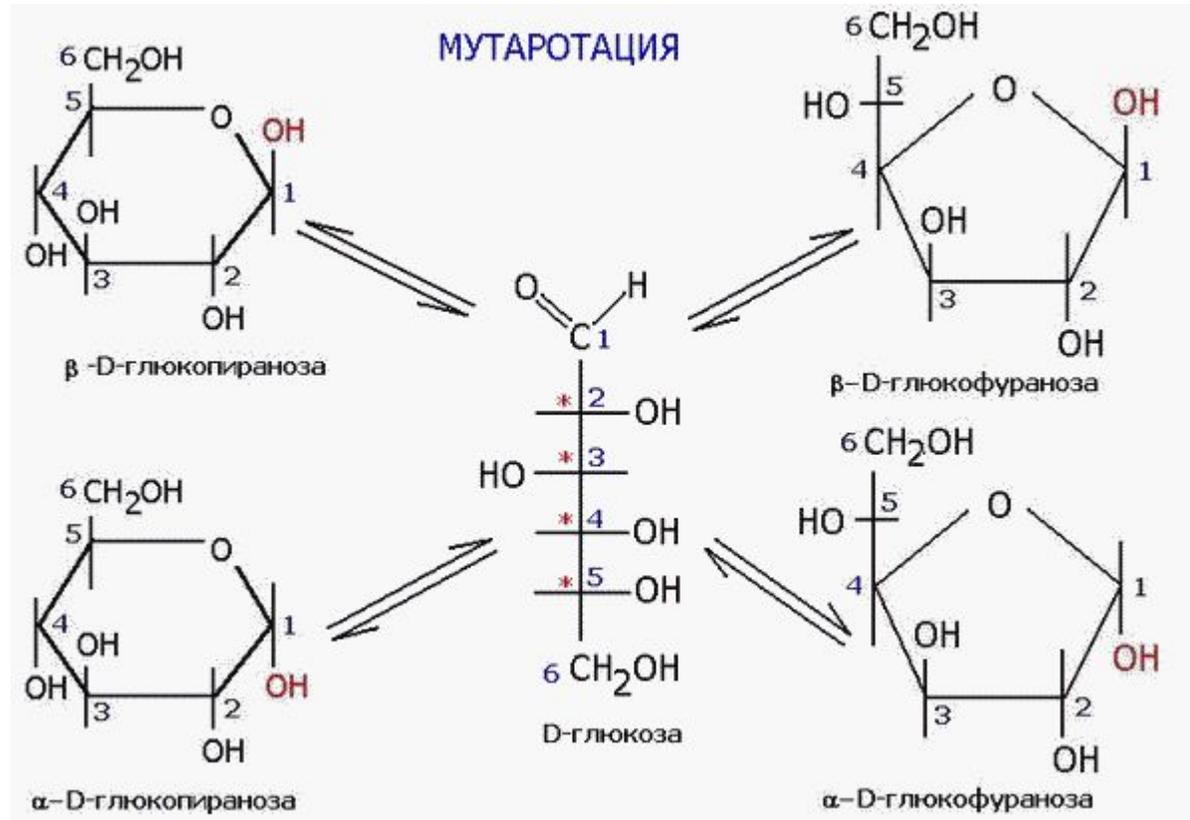


Гомо- и гетерополисахариды

Изомерия глюкозы

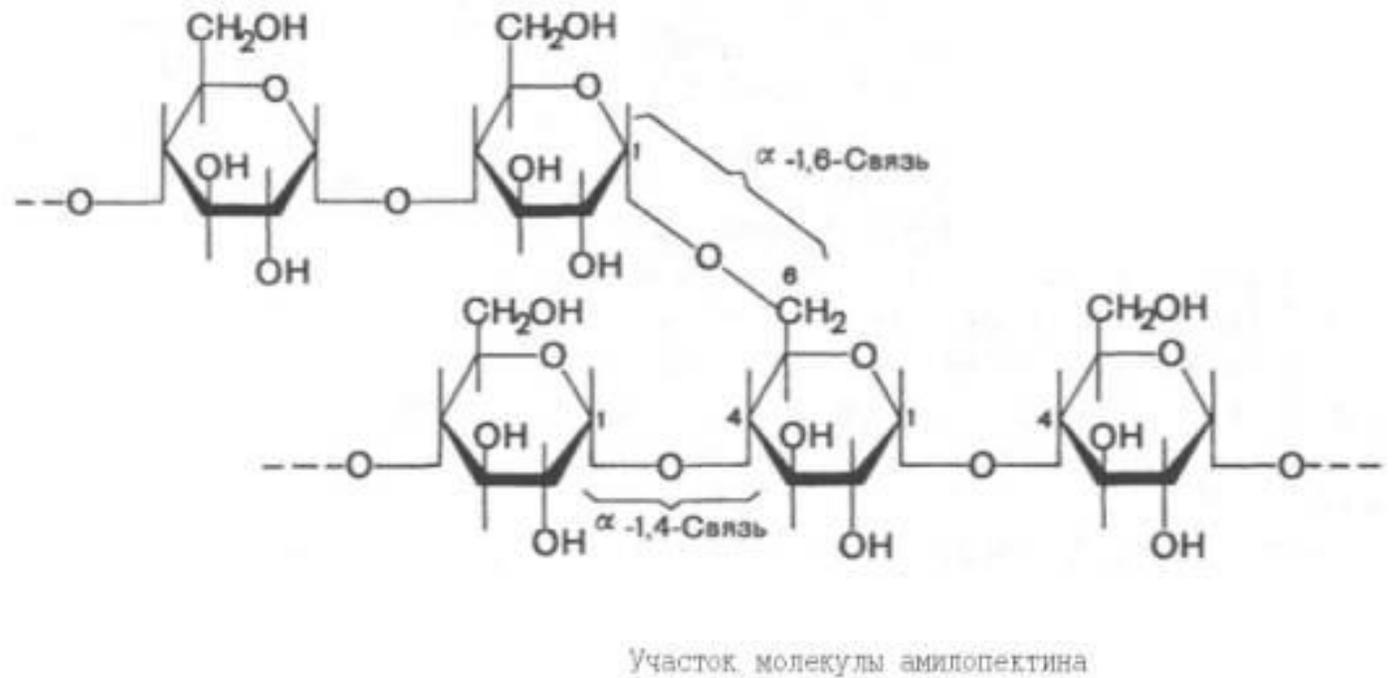


Гомополисахариды

- Энергетическая функция
 - Крахмал
 - Гликоген
- Структурная функция
 - Целлюлоза
 - Хитин

Крахмал

- Содержание амилозы в крахмале составляет 10–30%, амилопектина – 70–90%
- Амилоза – длинная неразветвленная цепь D-глюкозы с α 1-4 связями
- Амилопектин – цепь D-глюкозы с α 1-6 связями в местах ветвления (каждые 24-30 остатков)



Гликоген

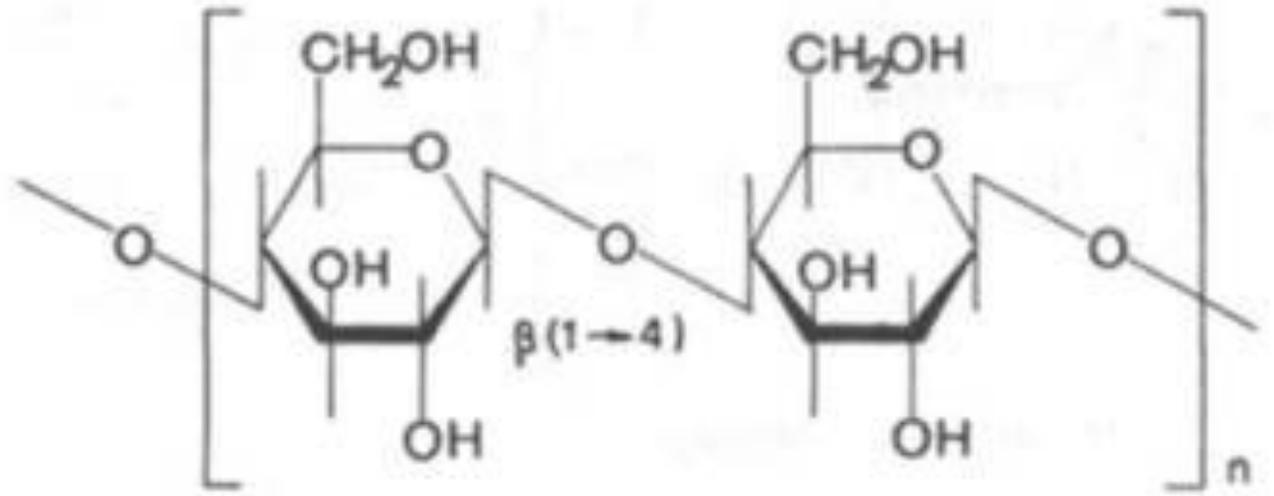
- Запасной полисахарид животных и человека, состоящий из D-глюкозы
- По строению близок к амилопектину:
 - Его молекула построена из ветвящихся полиглюкозидных цепей, в которых остатки глюкозы соединены α -1 \rightarrow 4-гликозидными связями. В точках ветвления имеются α -1 \rightarrow 6-гликозидные связи. Но ветвление происходит гораздо чаще – каждые 8-12 остатков сахара.

Декстраны

- Гомополисахариды бактерий. Остатки сшиты между собой α 1-6 связями, в местах ветвления – α 1-3 связями.
- Синтетические декстраны используются для создания носителей для гель-фильтрации.

Целлюлоза

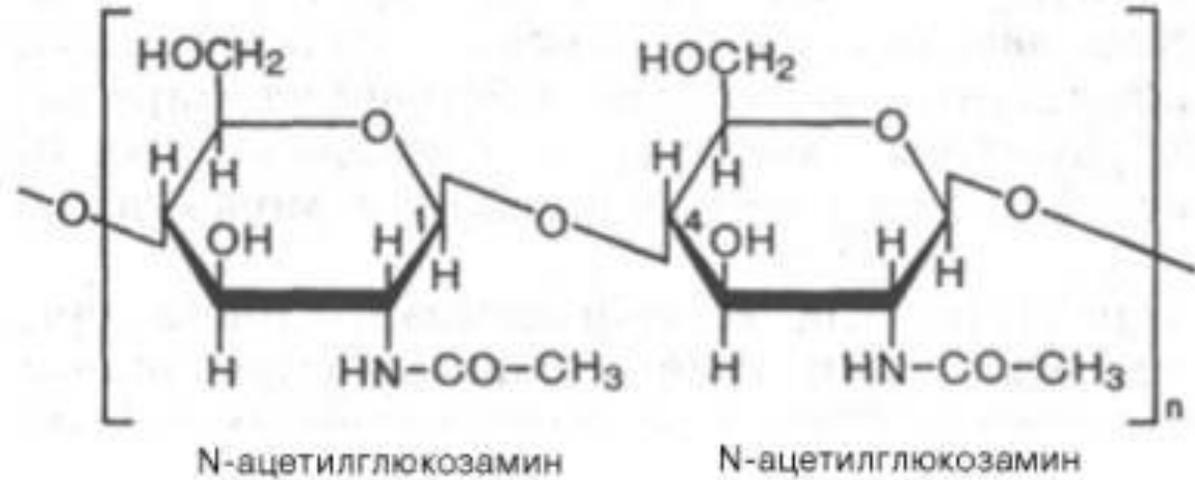
- Наиболее широко распространенный структурный полисахарид растительного мира. Он состоит из протяженных линейных глюкозных остатков в их β -пиранозной форме, т.е. в молекуле целлюлозы β -глюко-пиранозные мономерные единицы линейно соединены между собой β -(1 \rightarrow 4)-связями:



Участок молекулы целлюлозы

ХИТИН

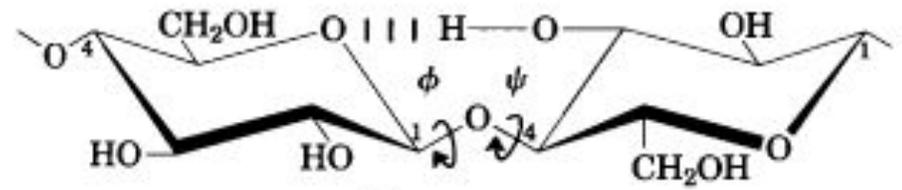
- Хитин – важный структурный полисахарид беспозвоночных животных (главным образом членистоногих). Структуру хитина составляют N-ацетил-D-глюкозаминовые звенья, соединенные β -(1 \rightarrow 4)-гликозидными связями:



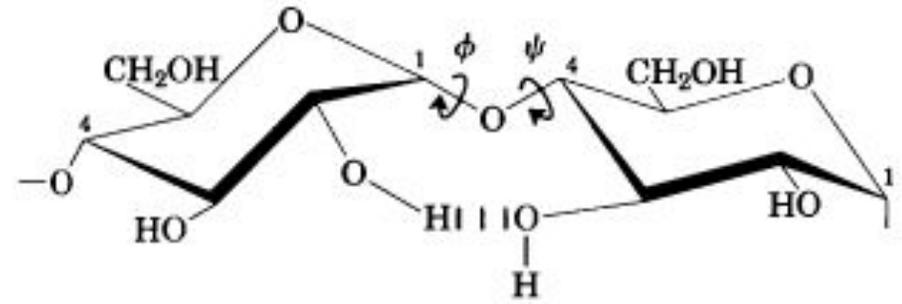
Повторяющиеся звенья в молекуле хитина

Пространственная структура

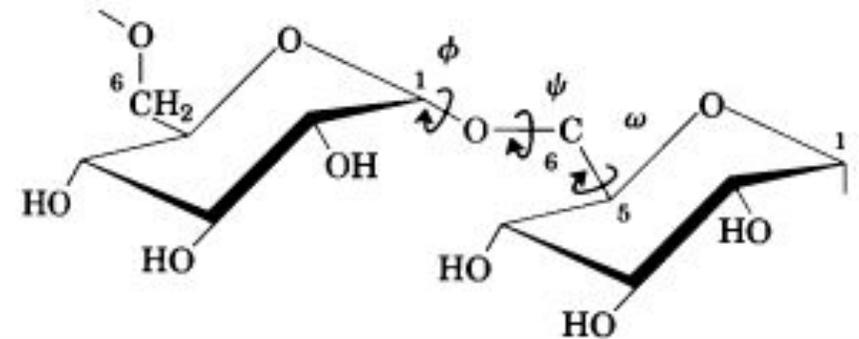
Глюкидная связь допускает свободное вращение относительно «мостика» С-О:



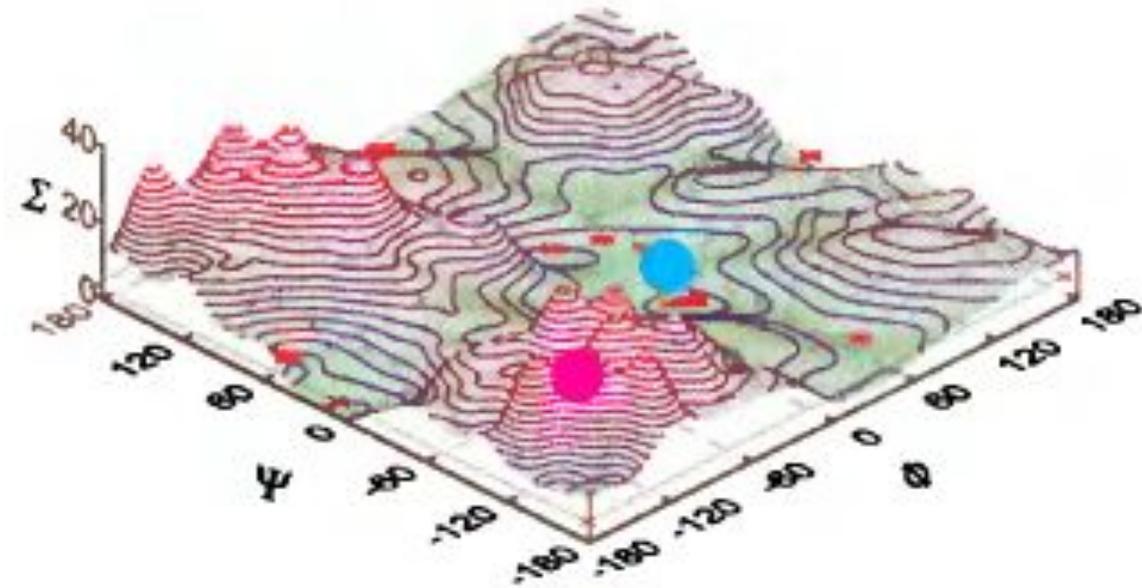
Целлюлоза
повторяющиеся единицы ($\beta 1 \rightarrow 4$)Glc



Амилоза
повторяющиеся единицы ($\alpha 1 \rightarrow 4$)Glc

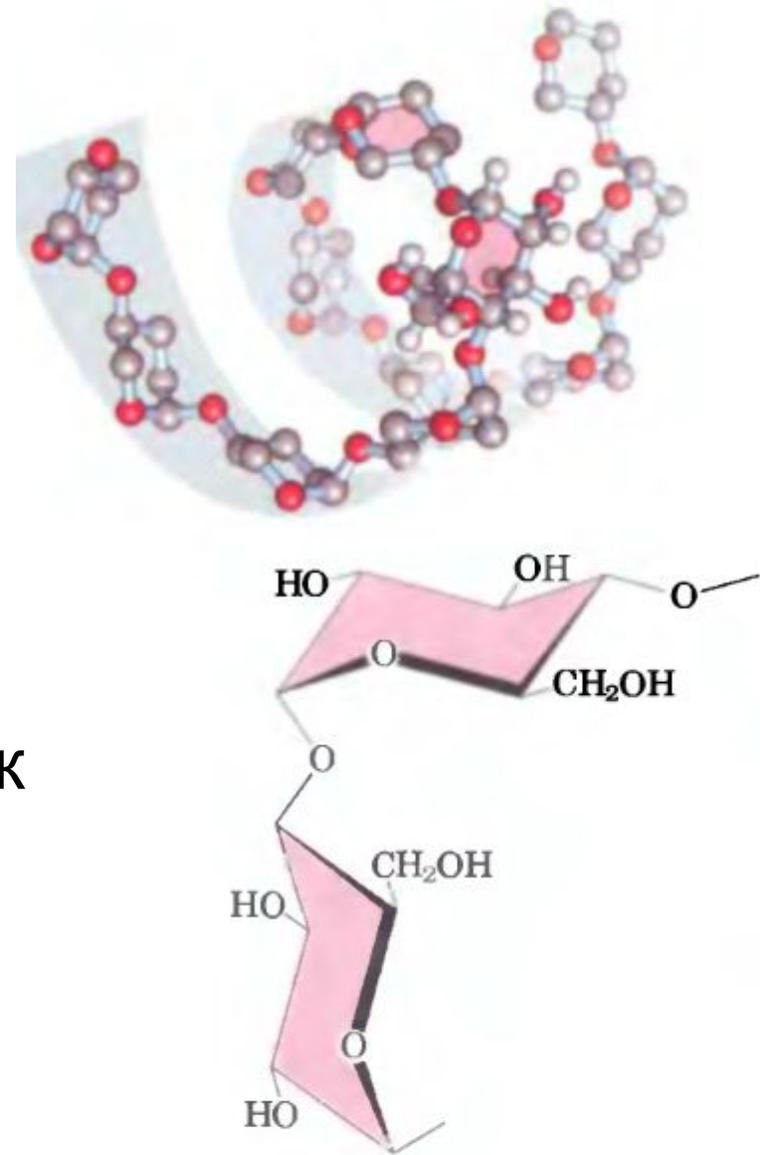


- Однако, некоторые конформации затруднены стерическими факторами, другие позволяют большее число взаимодействий внутри молекулы (водородные связи, гидрофобные, ван-дер-ваальсовы, электростатические) Это позволяет построить зависимость энергии молекулы от угла связей при кислородном мостике



Синяя точка – min энергии
Красная точка – max энергии

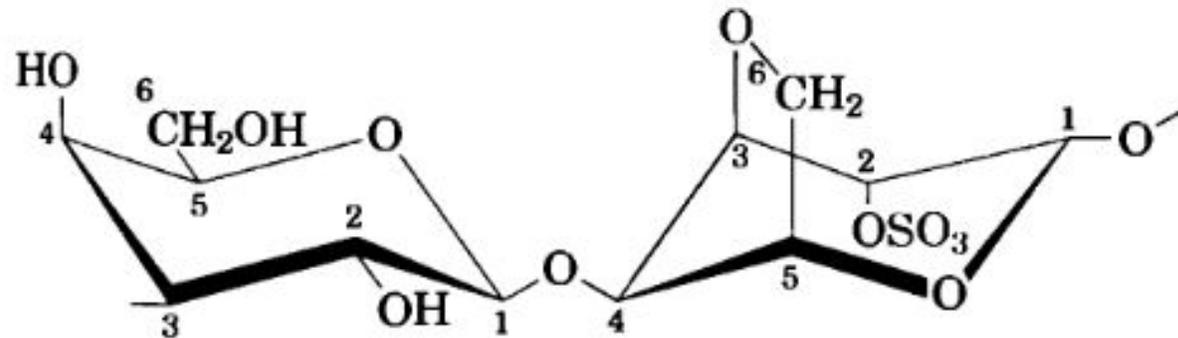
- Наиболее устойчивой структурой цепей крахмала и гликогена является спираль. Внутренне пространство спирали амилозы, в точности соответствует размерам йодид-иона.
- В целлюлозе каждый следующий остаток повернут на 180° к предыдущему, в результате образуются протяженные цепи, с гидроксильными группами, образующими водородные связи между разными цепочками



Остатки D-глюкозы,
соединенные (α 1→4)-связями

Гетерополисахариды

- Клеточная стенка бактерий состоит гетерополимера N-ацетилглюкозамина и N-ацетилмурамовой кислоты, соединенных пептидными сшивками.
- Клеточная стенка некоторых красных водорослей также состоит из гетерополисахарида – агара. Это сульфатированна



Агароза

D-Gal(β 1 \rightarrow 4)3,6-ангидро-L-Gal2S(α 1 \rightarrow 3 повторы)

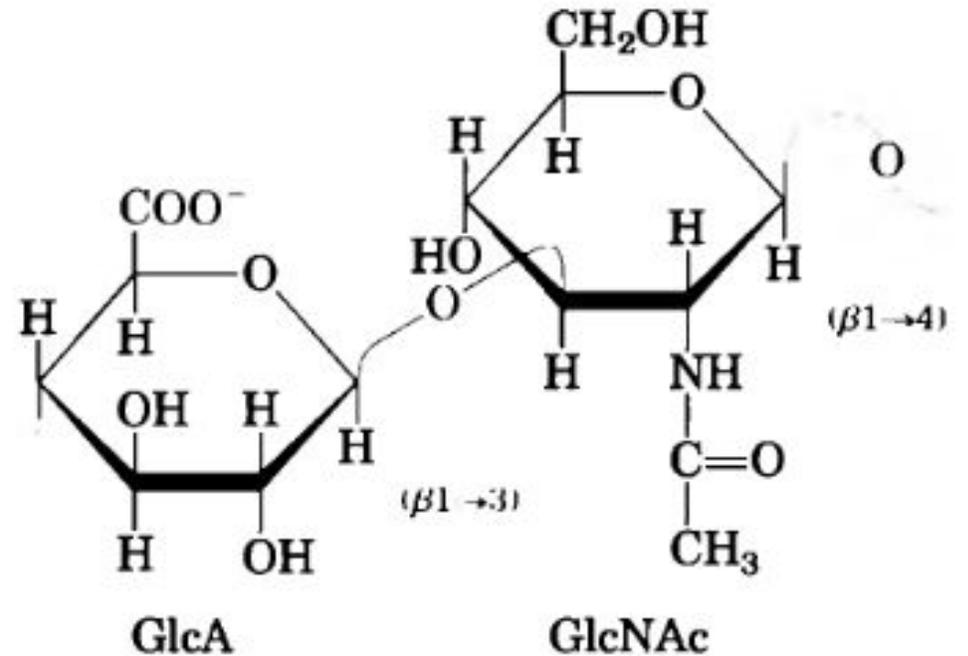
Глюкозааминогликаны

- Формируют внеклеточный матрикс.
- Состоят из 2 чередующихся остатков уроновой кислоты и аminosахаров (кроме кератансульфата).
- Из-за большого количества карбоксильных и сульфатных групп несут большой отрицательный заряд.
- Уроновые кислоты (глюкуроновые кислоты) — монокарбоновые кислоты являющиеся продуктами окисления терминальной гидроксиметильной группы альдоз в карбоксильную группу.

Гиалуронат

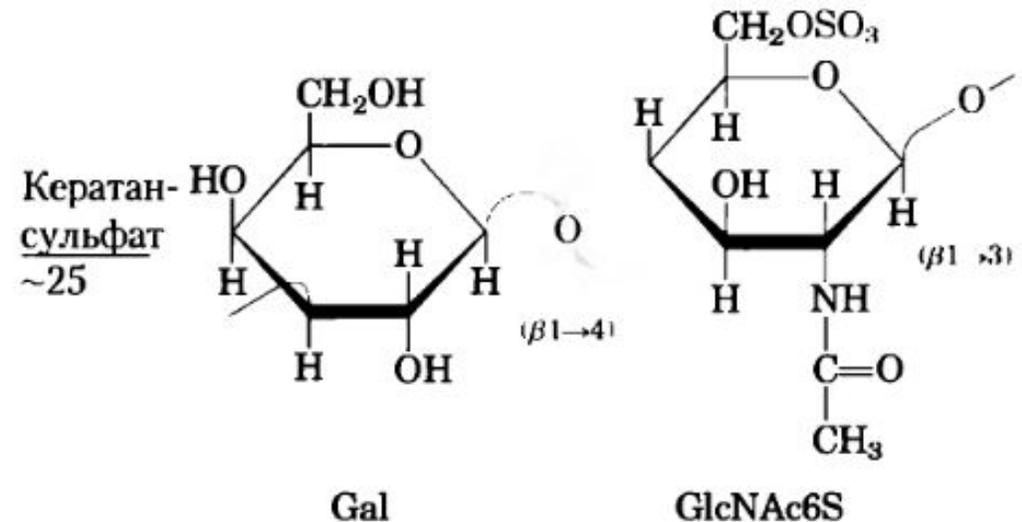
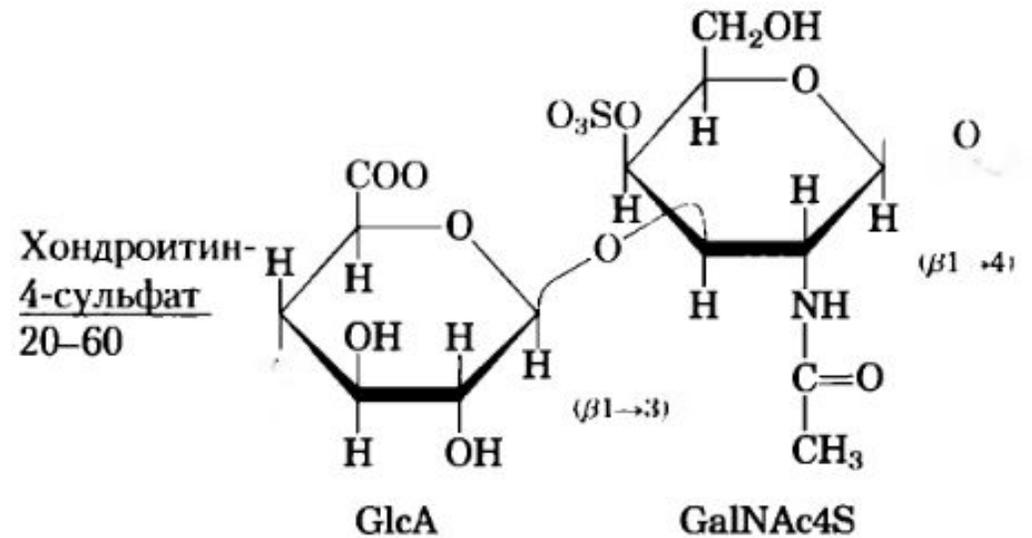
- Состоит из D-глюкуроновой кислоты и N-ацетилглюкозамина.
- Входит в состав синовиальной жидкости

Гиалуронат
~50 000



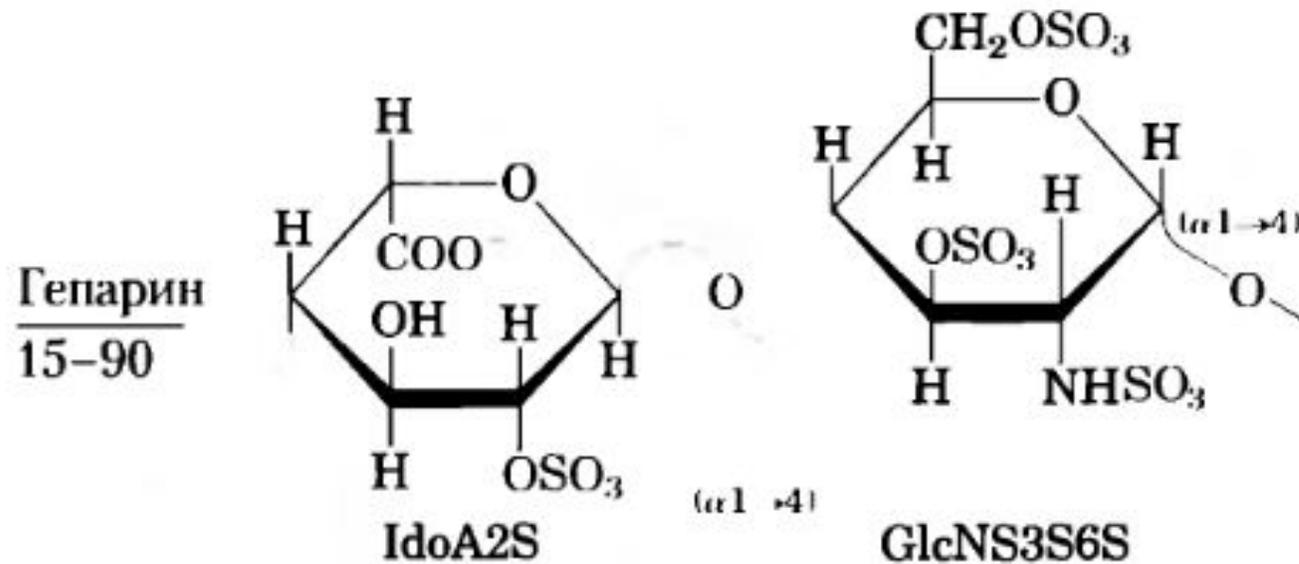
Прочие ГАГ

- Хондроитин-4-сульфат входит в состав хрящей, сухожилий, связок
- Дерматансульфат определяет эластичность кожи
- Кератансульфат не содержит остатков уроновой кислоты, содержится в ороговевающих структурах

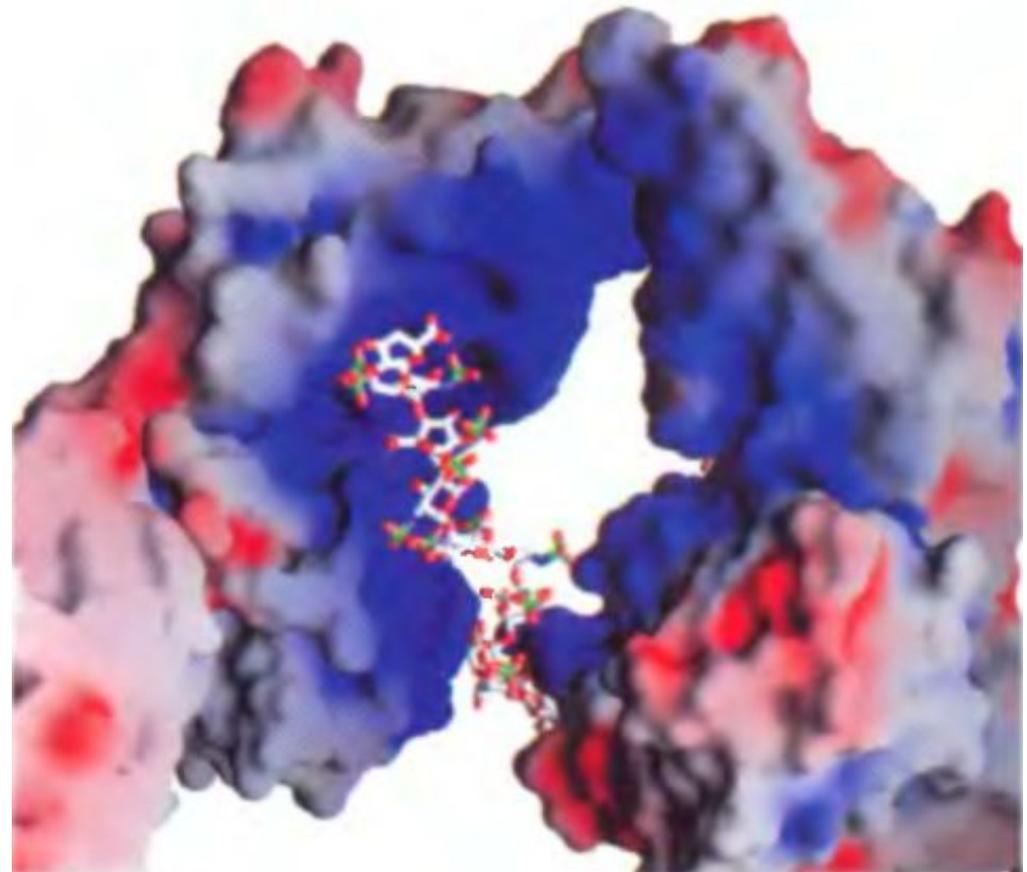


Гепарансульфат

- Несет высокий отрицательный заряд, плотность которого превышает плотность заряда всех других известных биологических молекул.
- Связывается с антитромбином → антитромбин ингибирует тромбин.



- Связывание с антитромбином за счет электростатических взаимодействий
- Синий цвет – положительный заряд, красный цвет – отрицательный заряд.



ИСТОЧНИКИ

- Биохимия. Ленинджер. 1 том
- www.ximik.ru

Спасибо за
внимание!