

# **СЕЛЕКЦИЯ**

наука о методах создания новых и улучшении существующих пород животных, сортов растений, штаммов микроорганизмов, с полезными для человека свойствами. Селекцией называют также отрасль сельского хозяйства, занимающуюся выведением новых сортов и гибридов сельскохозяйственных культур и пород ЖИВОТНЫХ.

**Н.И.Вавилов(1887 – 1943)** – российский генетик, растениевод, географ, организатор и первый директор (до 1940г.) Института генетики АН СССР.

- 1922 г. – «закон гомологических рядов» - о генетической близости родственных групп растений
- 1926 г. – «Центры происхождения и разнообразия культурных растений»



**Центры происхождения  
культурных растений  
(по Вавилову)**

- 1) Южноазиатский (Индо-малайский и Индостанский) (рис, банан, сахарный тростник, баклажан, огурец, черный перец, лимон, манго, гречиха, кокосовая-пальма, хлебное дерево и др. более 30% культурных растений)
- 2) Восточноазиатский (просо, соя, дайкон, мандарин, чай, хурма, яблоня, груша, сливовые, абрикос, персик, вишня, миндаль)
- 3) Юго-Западноазиатский (Среднеазиатский и Переднеазиатский) (дыня, лук, чеснок, пшеница, рожь, горох, слива, финиковая пальма)
- 4) Средиземноморский (овес, клевер, оливковое дерево, виноград, капуста (разные виды), свекла, чечевица, морковь, брюква, петрушка, спаржа, укроп)

- **5) Эфиопский или Абиссинский (кофе, бананы, ячмень, арбуз, кунжут, сорго, масличная пальма, дикий хлопчатник)**
- **6) Центральноамериканский (кукуруза, фасоль обыкновенная, батат, какао, перец овощной, подсолнечник, физалис, авокадо, хлопок, тыква, табак)**
- **7) Южноамериканский (картофель, томат, ананас, фейхоа, хинное дерево, кока, папайя)**

**В наше время эти центры рассматривают более дробно и добавляют еще некоторые. Например, Европейско-Сибирский (смородина, репа, облепиха, крыжовник, шиповник, рябина)**

**Порода** — совокупность домашних животных одного вида, искусственно созданная человеком и характеризующаяся: определенными наследственными особенностями; наследственно закрепленной продуктивностью; внешним видом.

**Сорт** — группа культурных растений, полученная в результате селекции в рамках одного вида и обладающая определённым набором характеристик (полезных или декоративных), который отличает эту группу растений от других растений того же вида.

**Штамм** — чистая культура вирусов, бактерий, других микроорганизмов или культура клеток, изолированная в определённое время и в определённом месте. Поскольку многие микроорганизмы размножаются простым делением, без полового процесса, по существу, виды у таких микроорганизмов состоят из клональных линий, идентичных исходной клетке.

**Чистая линия** – группа организмов, имеющих некоторые признаки, которые полностью передаются потомству в силу генетической однородности всех особей. В случае гена, имеющего несколько аллелей, все организмы, относящиеся к одной чистой линии, являются гомозиготными по одному и тому же аллелю данного гена.

Чистыми линиями часто называют сорта растений, при самоопылении дающих генетически идентичное и морфологически сходное потомство. Аналогом чистой линии у микроорганизмов является штамм.

Чистые (инбредные) линии у животных получают путем близкородственных скрещиваний в течение нескольких поколений. В результате животные, составляющие чистую линию, получают одинаковые копии хромосом каждой из гомологичных пар.

*Гетерозис* — увеличение жизнеспособности гибридов вследствие унаследования определённого набора аллелей различных генов от своих разнородных родителей. Это явление противоположно инбредной депрессии, нередко возникающей в результате **инбридинга** (близкородственного скрещивания), приводящего к повышению гомозиготности.

# **ГИБРИДИЗАЦИЯ**

## **Внутривидовая**

**Неродственная - аутобридинг**

**Близкородственная - инбридинг**

## **Межвидовая**

**Плодовитые гибриды**

**Стерильные гибриды**



Селекция микроорганизмов, грибов, а также многих растений в настоящее время ведется преимущественно при помощи методов клеточной и генной инженерии (*агробиотехнология*)

# **ГЕННАЯ ИНЖЕНЕРИЯ**

- совокупность приёмов, методов и технологий получения рекомбинантных РНК и ДНК, выделения генов из организма (клеток), осуществления манипуляций с генами и введения их в другие организмы.

Примерами применения генной инженерии являются получение новых генетически модифицированных сортов зерновых культур, производство человеческого инсулина путём использования генномодифицированных бактерий, производство эритропоэтина в культуре клеток или новых пород экспериментальных мышей для научных исследований.

# ***Успехи генной инженерии в сельском хозяйстве***



# Начало применения генной инженерии в сельском хозяйстве

- Первые трансгенные растения (растения **табака** со встроенными генами из микроорганизмов) были получены в 1983 г.

## Первые трансгенные продукты появились в продаже в США в 1994 г.

- **томаты** «Flavr Savr» с замедленным созреванием, созданные фирмой «Calgen»; гербицид-устойчивая **соя** компании "Monsanto".

*Уже через 1-2 года биотехнологические фирмы поставили на рынок целый ряд генетически измененных растений: томатов, кукурузы, картофеля, табака, сои,*

# Трансгенные томаты



Переживание  
бактериоза: слева  
трансгенное  
растение томата,  
справа - обычное

# Трансгенный хлопчатник

- В 1997 году в Китае начали выращивать трансгенный хлопчатник, в геном которого был вставлен ген бактерии *Bacillus thuringiensis*.
- Белок, кодируемый этим геном, токсичен только для гусениц некоторых бабочек.
- Повысились урожаи хлопка.
- Резко сократилось использование химических ядов, что сильно улучшило экологическую обстановку в сельскохозяйственных районах Китая.



Гусеница хлопковой совки (*Helicoverpa armigera*)

- В XXI веке начала развиваться «**метаболическая инженерия**» - получение организмов, содержащих ценные белки, модифицированные полисахариды, съедобные вакцины, антитела, интерфероны и другие "лекарственные" белки.

# Успехи в выведении трансгенных ЖИВОТНЫХ

- В 1980-х гг. фирма «*AquaBounty*» (Массачусетс) ввела в икринки **атлантического лосося** конструкцию из «антифризного» гена бельдюги и измененного гена гормона роста лосося - получился ген, синтезирующий избыток гормона роста и работающий круглый год, а не только в теплые месяцы.
- Позже были выведены гигантские форели, тилапии, палтусы и другие рыбы.

# Трансгенные рыбы



За год  
трансгенные  
лососи (а)  
вырастают в 10  
- 11 раз крупнее  
обычных,  
тиляпии (в) в  
1,5 - 2 раза  
крупнее  
обычных

# Трансгенный КРС

- Созданы трансгенные коровы, в молоке которых содержится человеческий белок **лактоферрин**, необходимый для питания грудных детей, больных и ослабленных людей.
- В литре молока обычной коровы содержится 0,02 г лактоферрина. В литре молока коров корпорации «*Gene Farm*» – 1 грамм человеческого лактоферрина. Все они – потомки быка по кличке Герман, который родился в 1990 году в Голландии.

# Трансгенные куры

- В 2005 г. фирма «*Origen Therapeutics*» (Калифорния) в куриных яйцах получила антитела к раку предстательной железы человека. Противораковая активность этих антител оказалась в 10-100 раз большей, чем у антител, полученных другими методами.
- В 2005 г. британская «*Oxford Biomedica*» в сотрудничестве с американской компанией «*Viragen*» и Рослинским институтом получила в белке трансгенных яиц антитела против одного из видов рака кожи – меланомы.

***В начале XXI века  
биотехнологические продукты  
составили почти четверть  
всех товаров в мире.***

# **Современные методы в генетике человека**



●  
**Близнецовы**  
**и**  
Конкордантность — наличие общего признака у близнецов. Количественно оценивается как процент конкордантных близнецовых пар (т.е. имеющих общий признак) по отношению к общему количеству изученных пар близнецов (как конкордантных, так и дисконкордантных).



Разнояйцовые близнецы имеют в среднем лишь 50% общих генов (как обычные родные братья или сестры). Поэтому:

- Высокая конкордантность в парах однояйцовых близнецов и гораздо более низкая конкордантность в парах разнояйцовых близнецов свидетельствуют о решающем значении наследственности в формировании признака.
- Сходство показателя конкордантности у одно- и разнояйцовых близнецов означает, что роль наследственности в формировании признака незначительна.
- Низкие показатели конкордантности в обеих группах близнецов говорят о преобладающем значении окружающей среды в формировании данного признака.



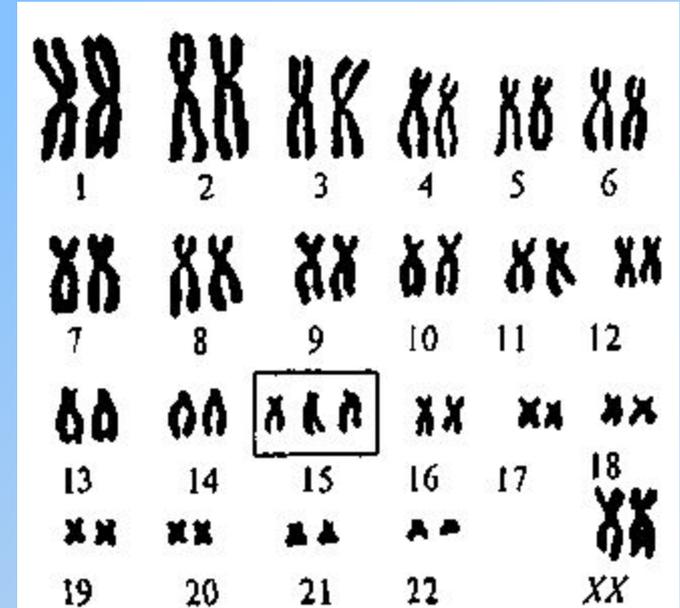
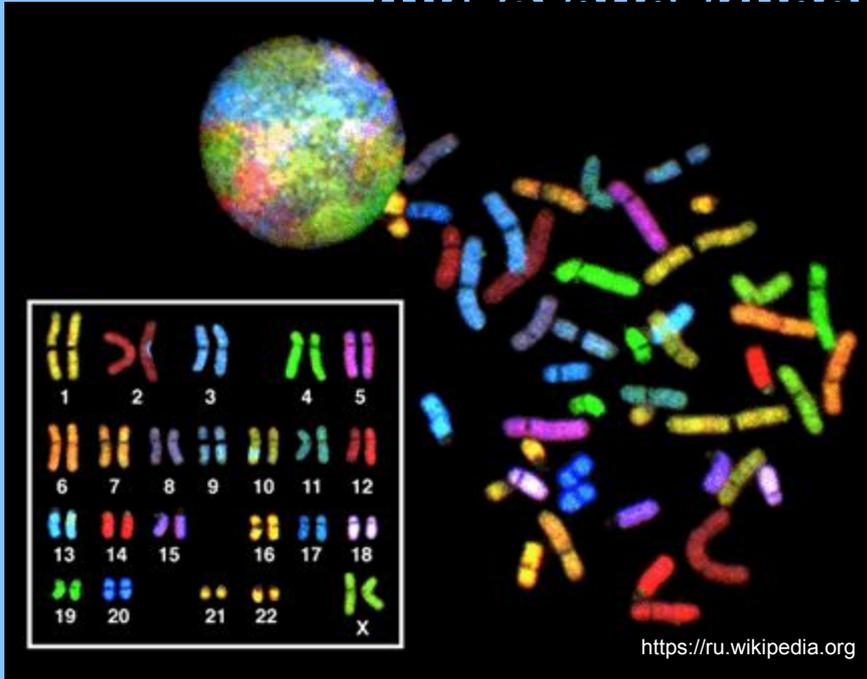
# • Близнецовы

Значения конкордантности  
для монозиготных (МБ) и  
дизиготных (ДГ) пар



Признаки	МБ	ДБ	Признаки	МБ	ДБ
Цвет глаз, волос	99,5 97,0	28,0 23,0	Туберкулез	66,7	23,0
Форма губ, ушей	100,0 98,0	65,0 20,0	Ревматизм	47,3	17,3
Папиллярные линии	92,0	40,0	Воспаление среднего уха	30,1	9,8
Срок начала ходьбы	67	29,9	Косолапость	45,5	18,2
Склонность к заня- тию спортом	66,3	25,8	Врожденный вывих бедр	41,4	2,8
Сходство мимики	89,6	3,7	Корь	97,4	96,7
Маниакально- депрессивный пси- хоз	73,1	15,2	Коклюш	97,7	92,0
Шизофрения	67,0	12,1	Ветряная оспа	92,8	89,2
Эпилепсия	60,8 (37,2)	12,3 (1,8)	Скарлатина	56,4	41,2
Сахарный диабет	84,0 (58,0)	37,0 (20,0)			

# • Цитологический (цитогенетический)



**Кариотип** – совокупность признаков, характеризующих хромосомный набор данного вида или особи организмов:

- количество хромосом,
- размер хромосом
- форма хромосом
- структура хромосом, выявляемая методами дифференциального окрашивания

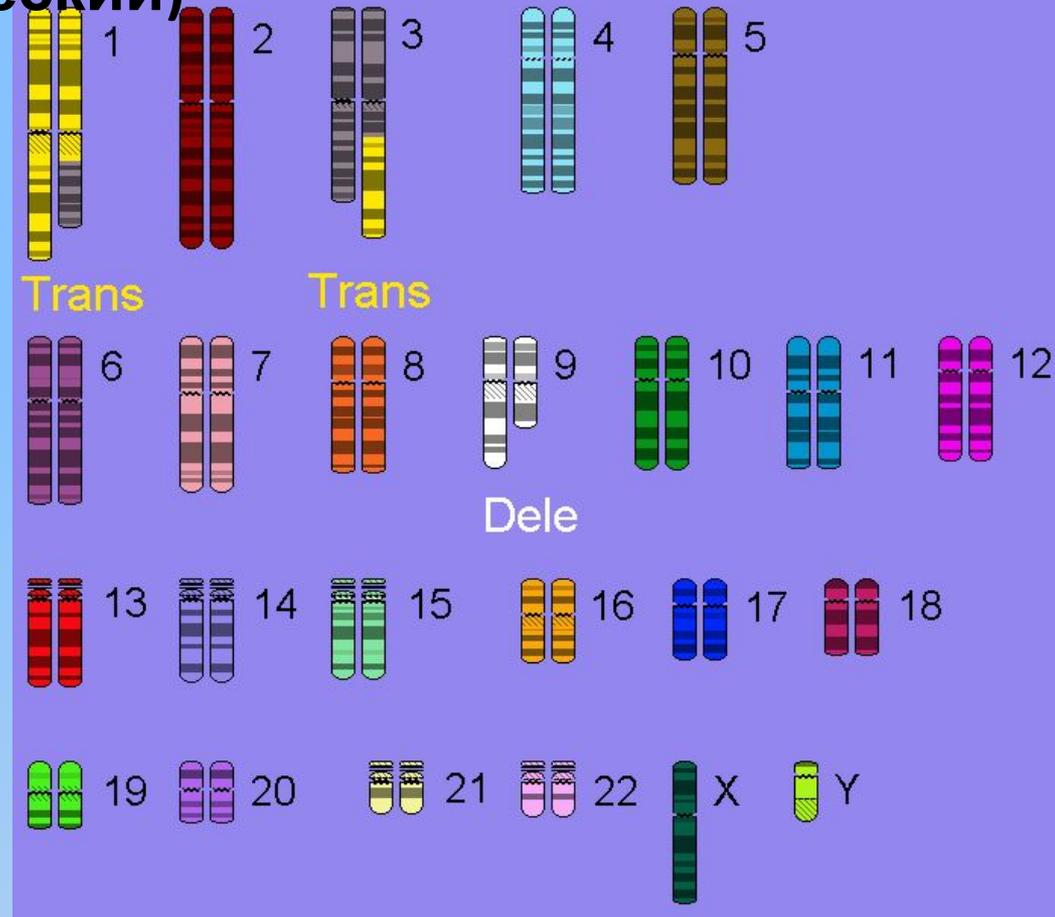
Кариотип человека с трисомией по 15 хромосоме

# • Цитологический (цитогенетический)

Разработан ряд методов окрашивания хромосом, позволяющих выявить в их структуре характерный рисунок — чередование поперечных полос

Метод позволяет:

- Идентифицировать гомологичные хромосомы и их участки, т.к. каждая хромосома характеризуется специфическим количеством и длиной полос, причем гомологичные хромосомы чаще всего окрашиваются идентично.
- Выявлять хромосомные мутации (инверсии, делеции, транслокации...)



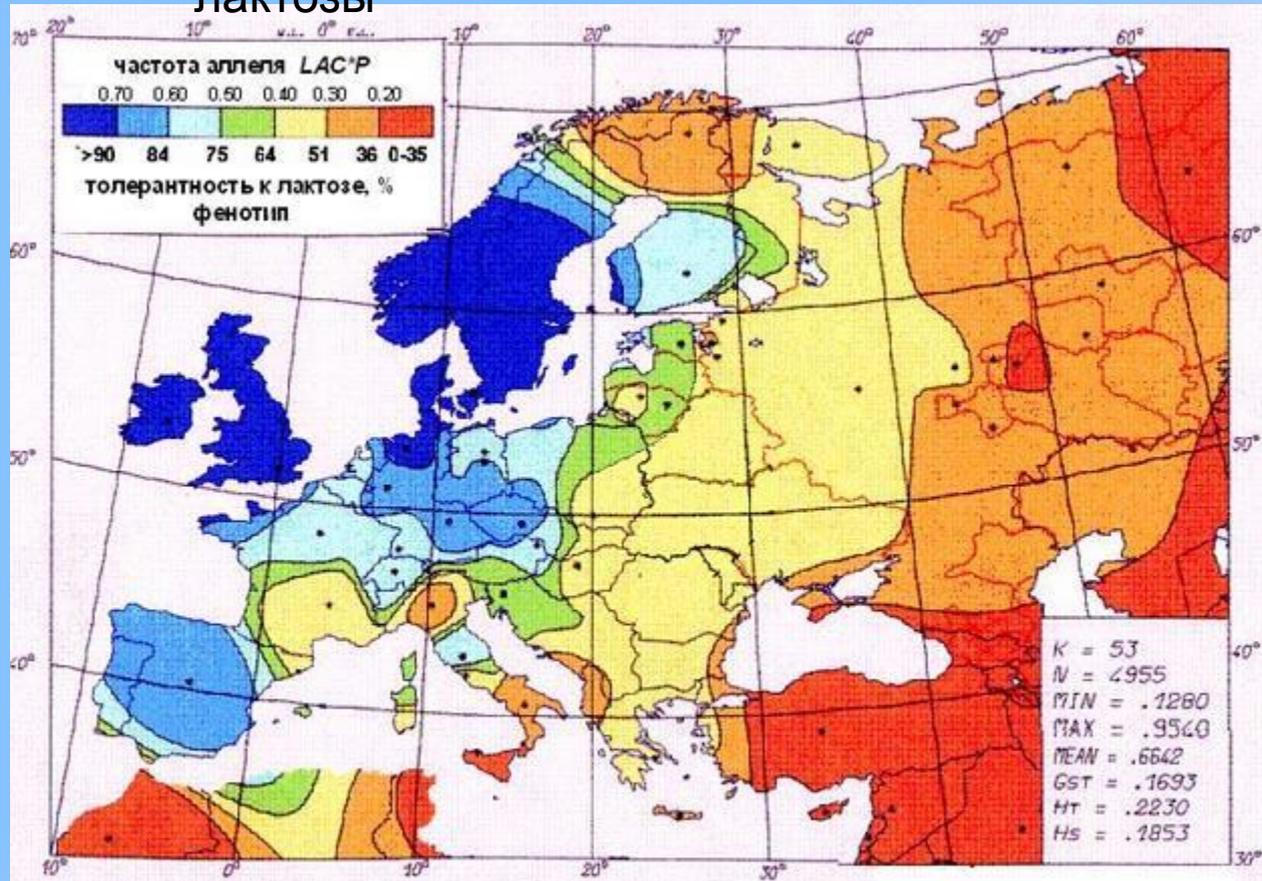
Кариотип конкретного человека. Видны **транслокация** (перенос фрагмента) между 1-й и 3-й хромосомами, **делеция** (потеря участка) 9-й хромосомы.

# Генетическая карта X-хромосомы человека



# • Популяционн

Переносимость/непереносимость  
лактозы

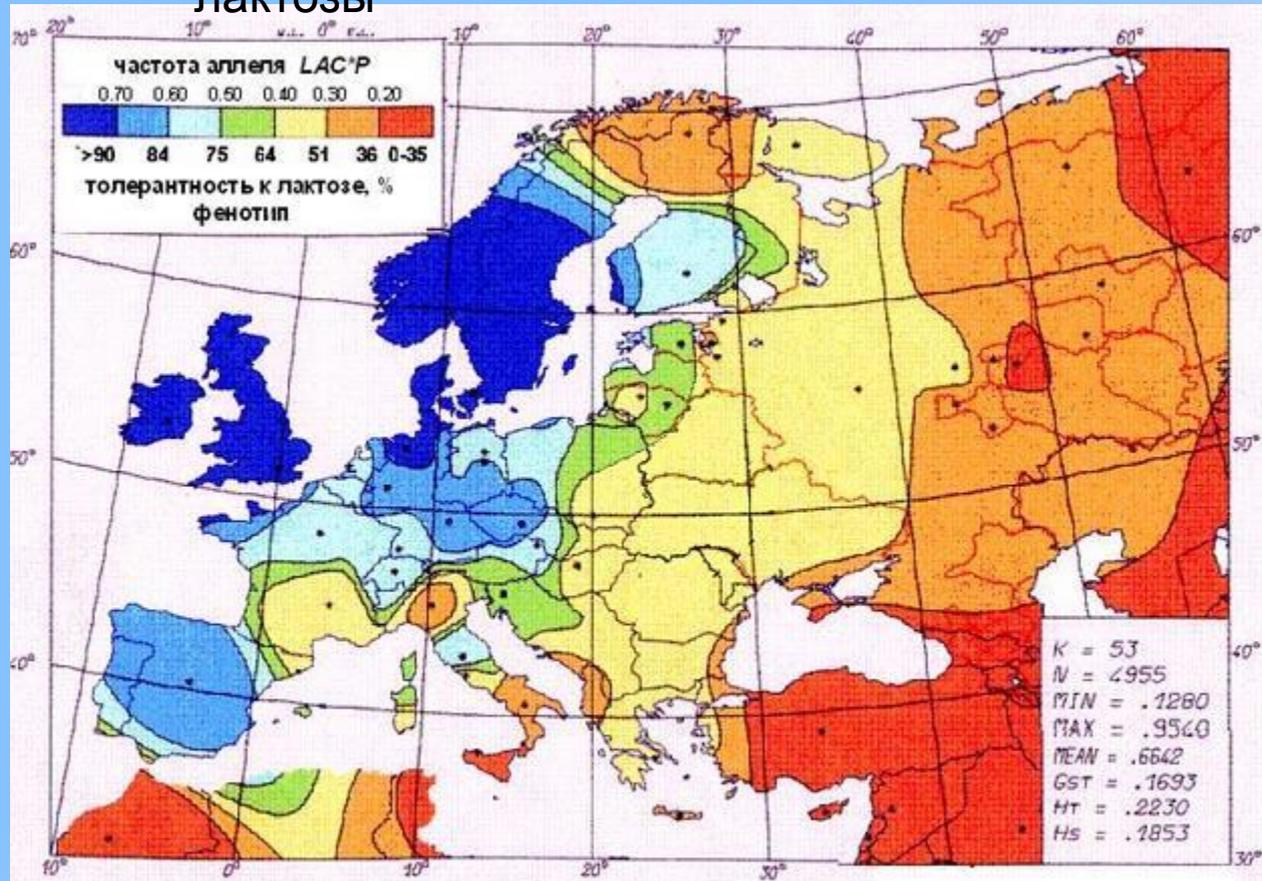


Частота переносимости/непереносимости  
молочного сахара лактозы

Козлов А.И., Балабожский Е.В., Нурбаев С.Д., Балабожский О.П.  
Геоэкографич переносимости галактозаемии и популяций Старого Света.  
Генетика, 1998, 34 (4): 551-561 с разрешения А.И.Козлова

# • Популяционн

Переносимость/непереносимость  
лактозы



Частота переносимости/непереносимости  
молочного сахара лактозы

Козлов А.И., Балабожский Е.В., Нурбаев С.Д., Балабожский О.П.  
Геоэкографич переносимости галактозаемии и популяций Старого Света.  
Генетика, 1998, 34 (4): 551-561 с разрешения А.И.Козлова

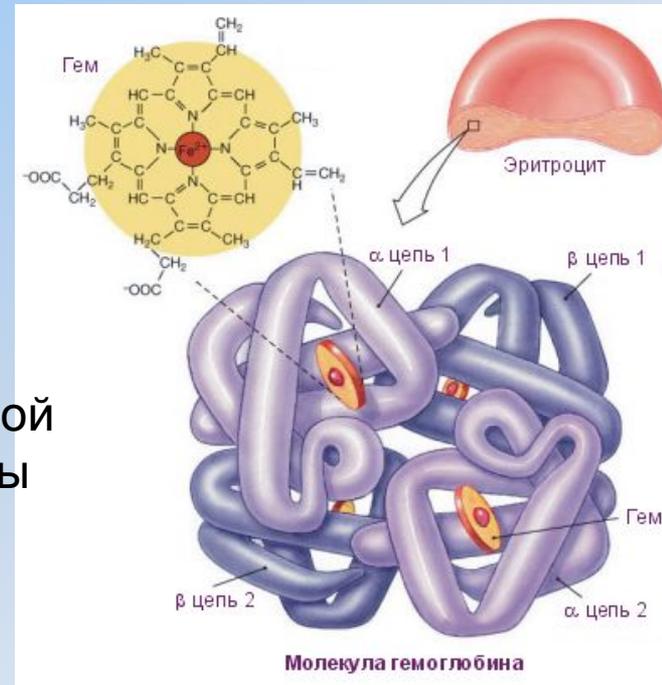
## • Биохимический

Наследственные заболевания, которые обусловлены генными мутациями, изменяющими структуру или скорость синтеза белков, обычно сопровождаются нарушением углеводного, белкового, липидного и других типов обмена веществ.



Наследственные дефекты обмена можно диагностировать посредством определения аминокислотной последовательности нормального и измененного белка, его количества, активности ферментов, обнаружения промежуточных продуктов обмена веществ в крови, моче, поте и т.д.

Серповидноклеточная анемия вызвана заменой одной единственной аминокислоты – глутаминовой кислоты на валин в одной из цепочек гемоглобина



# • Молекулярно-биологический

