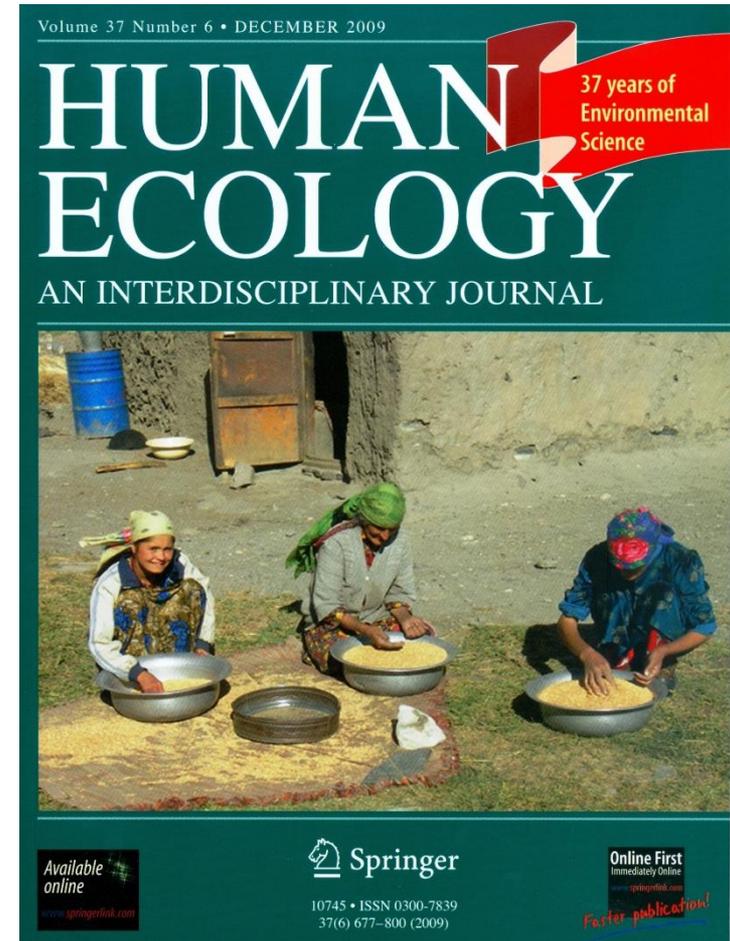


# Тема 6. Экология человека

- 1) Адаптация человека к жизни в пустынях
- 2) Адаптация к тропическим лесам
- 3) Адаптация к умеренному климату и травянистым равнинам
- 4) Адаптация к Арктике
- 5) Адаптация к высокогорью

# Введение

- Биологическая пластичность человека как вида
- Обитание в различных типах среды (где среда= комплекс абиотических, биотических и культурных факторов)
- Адаптация человека к среде (и к адаптации)
- Различные **адаптивные экологические типы человека** (различия проявляются на уровне морфологии, физиологии, биохимии и иммунологии организма)
- Адаптивные типы: тропический, умеренного климата, арктический



# 1. Адаптация к жизни в пустынях

- Особенности среды: жара, солнечная радиация, сухость климата, нехватка влаги, скудость растительного и животного мира
- Биокультурная адаптация к экосистеме пустыни: поиски воды и пищи
- Особенности питания: нехватка нутриентов, преобладание растительной пищи, насекомые как источник белка (Калахари,



# Адаптация организма к перегреву

- Худощавое телосложение, малый вес (для облегчения теплоотдачи)
- Большое количество потовых желез
- Пониженный уровень обмена веществ
- Пониженное кровяное давление (т.к. широкие сосуды)
- Высокий уровень гемоглобина в крови

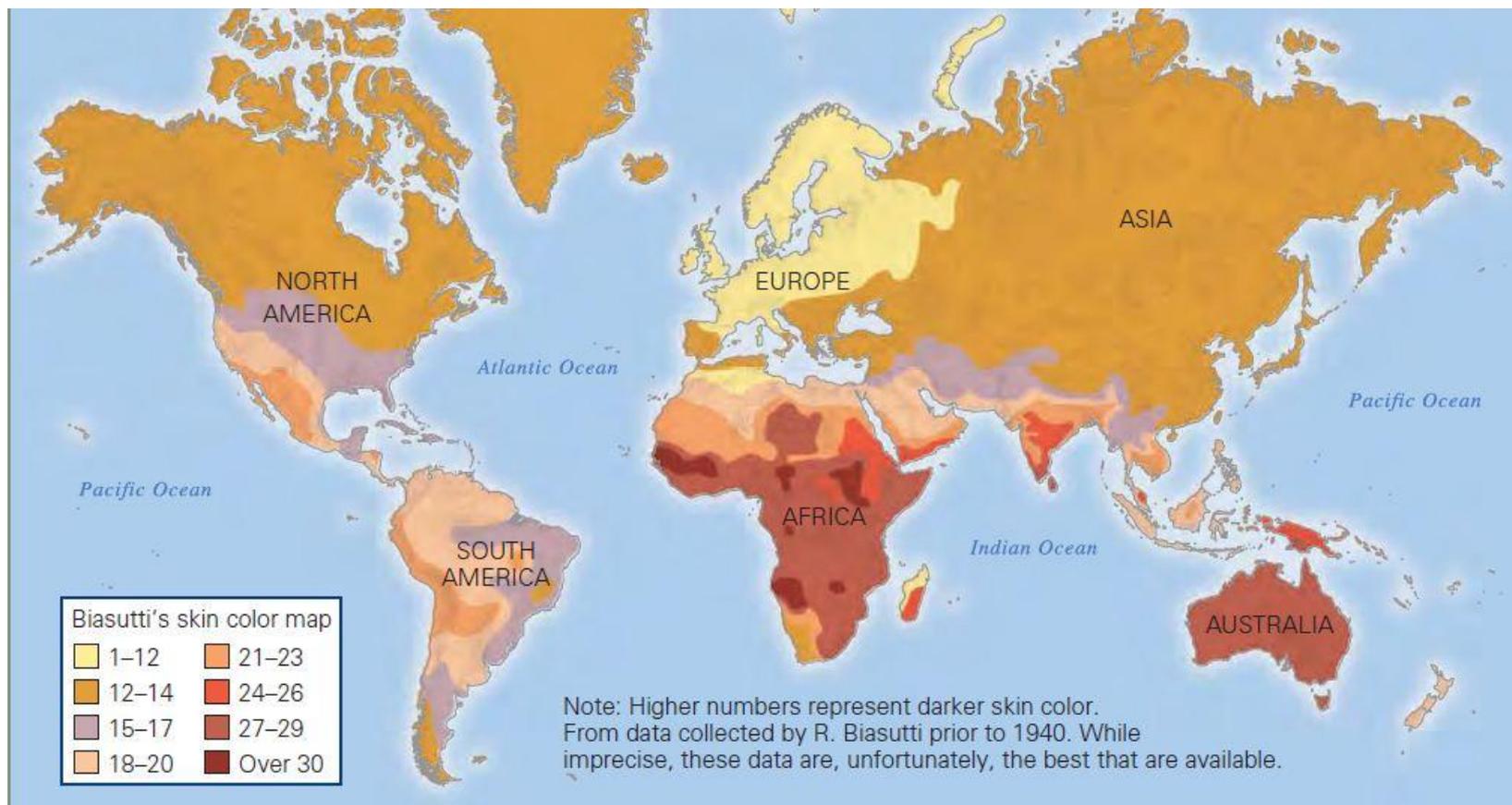


# Солнечная радиация, витамины и цвет КОЖИ

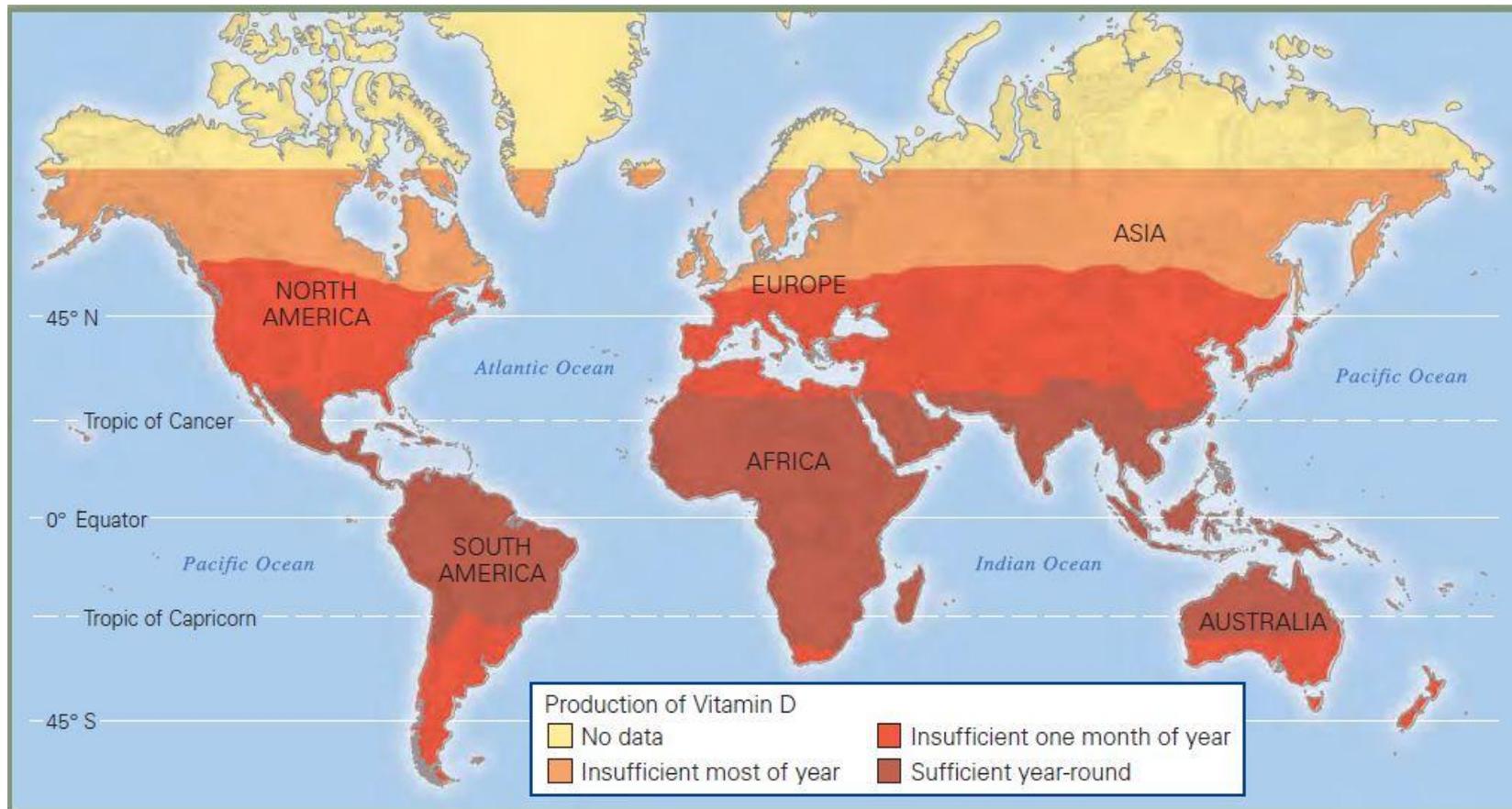
- Опасность ультрафиолета в тропических широтах (снижение уровня витамина В, рак)
- Адаптация к избытку УФ через меланиновую пигментацию кожи
- У ранних гоминид была светлая кожа и черные волосы. Позже безволосые стали темнокожими
- В холодных широтах выходцы из Африки вновь стали светлокожими. Роль витамина D (результат взаимодействия УФ и холестерина)
- Нехватка УФ в холодном климате затрудняет синтез витамина D, особенно у темнокожих. Рахит
- Мясомолочная диета для синтеза витамина D



# Распределение человеческих популяций по цвету кожи



# Распределение популяций по степени производства витамина D



# Использование животных

- Адаптация верблюдов к пустыням
- Выживание людей благодаря верблюдам (Сахара, Каракумы, Гоби)
- Использование верблюдов: мясо, молоко, шерсть, перевозка грузов, транспорт



## 2. Адаптация к тропическим лесам

- Сравнительно позднее заселение тропических лесов Африки, Ю. Америки и Индонезии
- **Среда:** влажность, затененность, дефицит питательных веществ в почве, нехватка семян и животных, избыток микроразвитов
- Трудности терморегуляции в условиях влажности (постоянный перегрев организма)



Яномами в Амазонии

# Особенности питания

- Нехватка нутриентов.  
Неизбежная всеядность
- Преобладание растительной и крахмальной пищи (клубни, фрукты). Белково-жировой дефицит. Компенсация белка: личинки жуков
- Квашиоркор у детей в связи с ранним отниманием от груди



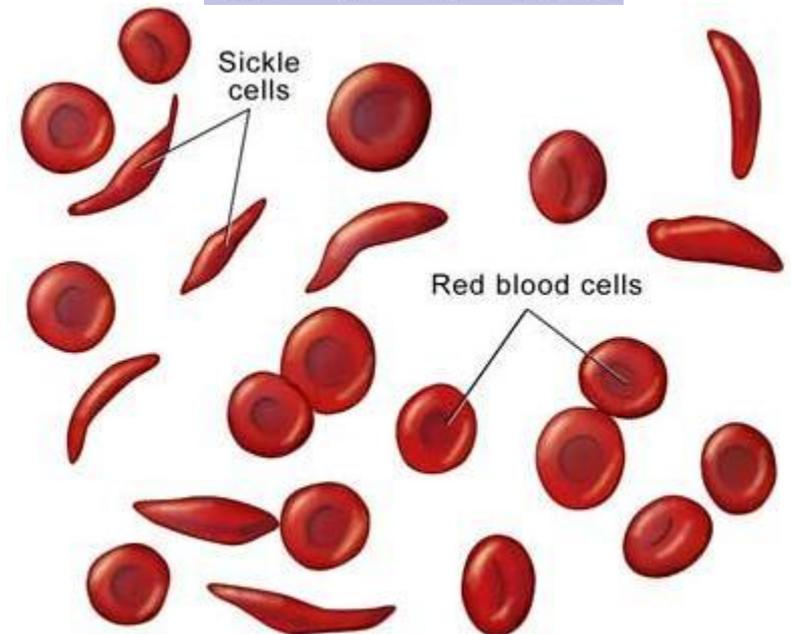
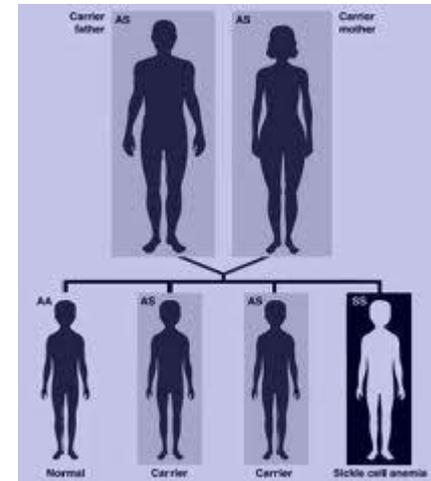
# Анатомические изменения

- Причины низкого роста у народов тропических лесов (пигмеи Бака Африки, индейцы Амазонии, племена Ю и ЮВ Азии)
- Традиц. т.з.: лес как препятствие движению, нехватка белка
- Т.з. генетиков (Сара Тишкофф): адаптация к инфекционным болезням, хороший иммунитет, но прекращение выработка гормона роста (важно для репродукции)



# Адаптация к паразитам (малярия)

- Высокий уровень глобулинов, обладающих иммунными свойствами
- Развитие земледелия и вырубка лесов в Зап. Африке (2 тыс.л. назад)
- Контакты людей и москитов, распространение возбудителей малярии
- Адаптация: появление серповидных клеток гемоглобина (Hb<sup>S</sup> мутация)
- Частая серповидная анемия у детей в Зап. Африке



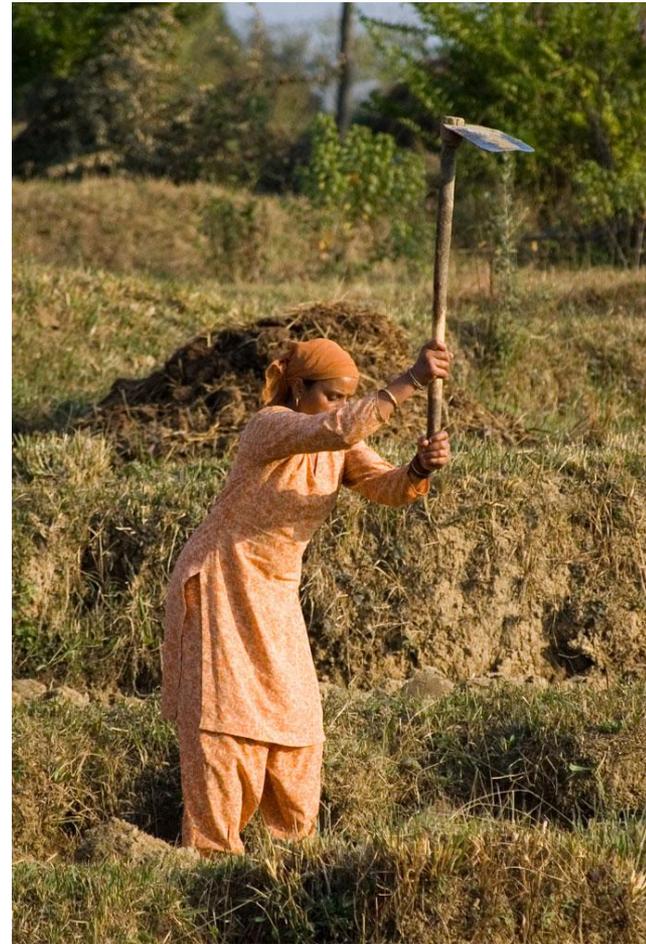
### 3. Адаптация человека к умеренному климату и травянистым равнинам

- Особенности умеренного климата: смена времен года, отсутствие экстремальных температур и влажности, изобилие растительности и животных, уменьшение давления со стороны микропаразитов
- Рост численности людей в регионах умеренного климата



# Особенности культурной адаптации

- Проникновение человека в евразийские степи (50 тыс. л.н.) и в Америку (13 тыс.л. н.)
- Истребление крупных млекопитающих пешими охотниками к концу палеолита (5-8 тыс.л.н.)
- Необходимость перехода к земледелию и скотоводству



# Использование животных

- Приручение лошади как культурная адаптация (Украина, 5-6 тыс.л.назад)
- Постоянный поиск новых пастбищ и мобильный образ жизни
- Использование лошади: мясо, молоко, транспорт, перевозка грузов
- Зависимость численности населения от количества скота
- Использование ловчих птиц (беркуты, соколы)



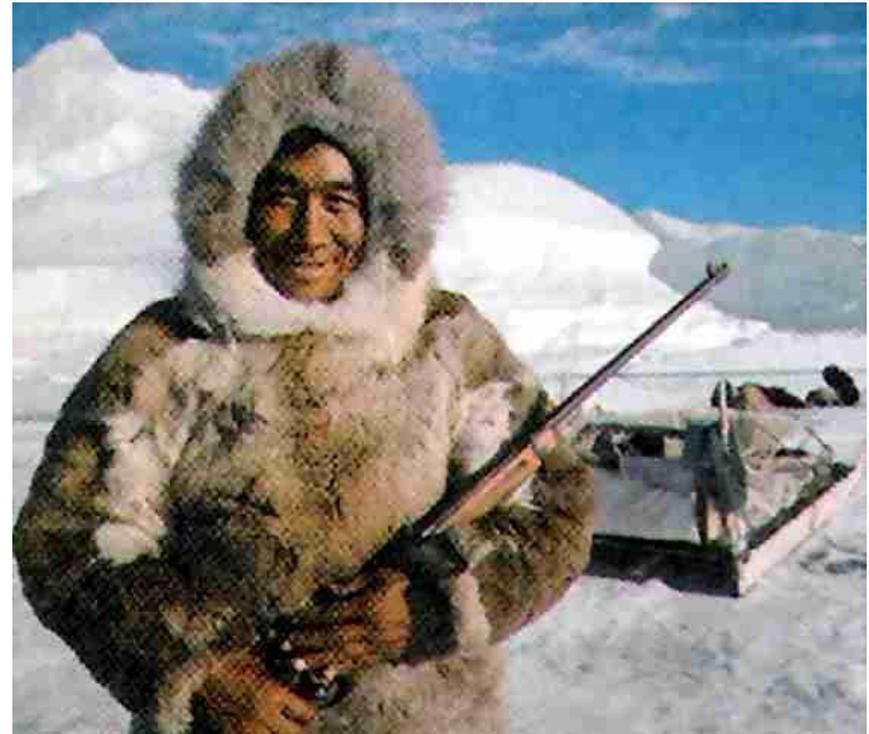
# Усвоение молока

- Дети после отнятия от груди быстро отвыкают от молока (перестает вырабатываться фермент лактаза / для расщепления лактозы)
- Невосприимчивость к лактозе у большинства популяций мира
- Развитие молочного хозяйства на Ближнем Востоке и Цент. и Сев. Европе 5000 лет назад. Восприимчивость к лактозе
- Монголия. Кислое молоко, Сыр. Невосприимчивость
- **Частота невосприимчивости к лактозе:**
  - Шведы – 4%
  - Швейцарцы – 12%
  - Белые американцы – 2-19%
  - Финны – 18%
  - Фулани – 22%
  - Афроамериканцы – 70-77%
  - Индейцы – 85%
  - Банту – 90%
  - Тайцы – 99%



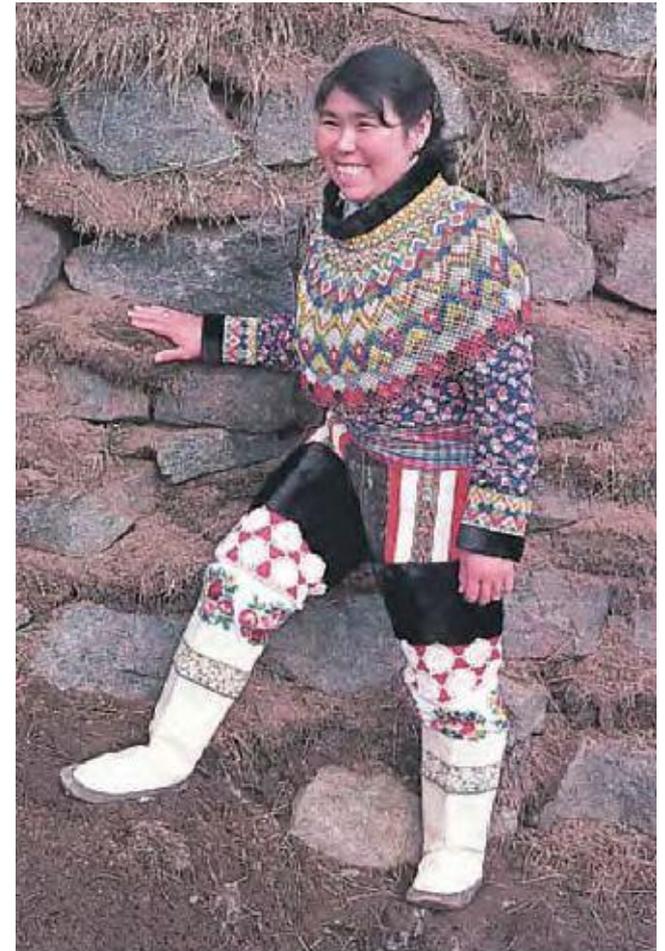
## 4. Адаптация к Арктике

- Появление людей в Арктических регионах Евразии (40-20 тыс.л. назад)
- Среда: холод, меняющаяся продолжительность дня и ночи, дефицит растительности
- Необходимость сохранения энергии в холодном климате
- **Механизмы адаптации:** дрожь, повышение уровня метаболизма, вазоконстрикция (залегание капилляров в глубине кожи), подкожный жир



# Адаптация к холоду и арктическая анатомия

- Развитость скелета и мускулатуры
- Цилиндрическая форма грудной клетки (способствует газообмену)
- Увеличение размеров тела в холодных широтах (правило Бергмана)
- Увеличение поверхности тела и укорачивание конечностей в холодном климате (правило Аллена)
- Азиатский разрез глаз (эпикантус) как адаптация к яркому снегу (в прошлом)



# Особенности питания и биохимия организма в Арктике

- Белково-жировая диета, высокий уровень холестерина, повышение основного обмена
- Дефицит витамина С, его восполнение за счет охоты на нарвала (эскимосы)
- При переходе к рафинированной и углеводной пище (из магазинов) – быстрое развитие диабета 2 типа



# Роль животных

- Использование животных как способ культурной адаптации
- Северные олени в Евразии (у эвенков, чукчей, ненцев): мясо, перевозка грузов, пошив одежды и обуви из шкур
- Собаки-лайки у эскимосов: перевозка грузов, охота



## 5. Адаптация к высокогорью

- Позднее расселение в высокогорье (Гималаи, Анды)
- Особенности среды: холод, увеличение солнечной радиации, ветер, низкая влажность, уменьшение кислорода
- Акклиматизация: увеличение уровня гемоглобина, учащение дыхания и сердцебиения
- Адаптация: замедление роста, увеличение объема сердца и легких; более эффективное усвоение глюкозы с выделением кислорода (для мозга) за счет мутации мтДНК



# Некоторые последствия для здоровья

- Бедность горных почв минеральными веществами, дефицит йода в реках и ручьях
- Йододефицитные расстройства щитовидной железы (гипотиреоз) в Тибете (в Альпах до сер. XX в.)



# Репродуктивные способности в условиях высокогорья

- Избыток кислорода, рождение более крупных детей, редкость выкидышей
- Повышенное давление у беременных, высокая детская смертность, снижение репродуктивных способностей
- Низкая плотность населения



# Роль животных

- Голод как спутник жизни в горах. Значение мясной пищи
- Использование животных в горах как способ культурной адаптации
- Яки в Тибете и на Памире: мясо, молоко, шерсть, перевозка грузов, обработка земли
- Ламы в Андах (грузы, шерсть, мясо, редко молоко)



# Выводы

- Биологическое единство человечества при некоторых экологических различиях
- Адаптация к различным типам среды носит биокультурный характер
- Влияние социально-экономических факторов и городской среды для значительной части современного человечества (особенно в умеренном климате). Роль социальной экологии

