Пактика 7: **Адаптация к нагревающему воздействию**

http://vmede.org/sait
http://newphysio.ru/adaptaciya-k-vysokoy-temperature
http://www.studfiles.ru/preview/4166063/
http://uchebnik.biz/book/301-yekologiya

Адаптация к действию высокой t

Высокая **t** может действовать на организм человека на производстве, при пожаре, в боевых и аварийных условиях, в бане. Механизмы адаптации направлены на увеличение теплоотдачи и снижение теплопродукции. В результате **t** тела (хотя и повышается) остается в пределах верхней границы нормального диапазона. Проявления гипертермии в значительной мере определяются **t** окружающей среды.

При повышении внешней **t** до +30-31° С происходит расширение артерий кожи и усиление в ней кровотока, увеличивается **t** поверхностных тканей. Отдача избытка тепла путём *конвекции*, *теплопроведения* и *радиации*, но по мере нарастания **t** окружающей среды их эффективность снижается.

При внешней **t** +32-33°С и > прекращаются *конвекция* и *радиация*. Ведущее значение – потоотделение и испарение с поверхности тела и дыхательных путей. Так, с 1 мл пота теряется примерно 0,6 ккал тепла.

Конве́кция (лат. *convectiō* - «перенесение») – вид теплообмена, при котором внутренняя энергия передается струями и потоками.

Теплопроведение – физический процесс передачи тепловой энергии от более горячего тела к менее горячему, либо непосредственно (при контакте), или через разделяющую (тела или среды) перегородку из какого-либо материала.

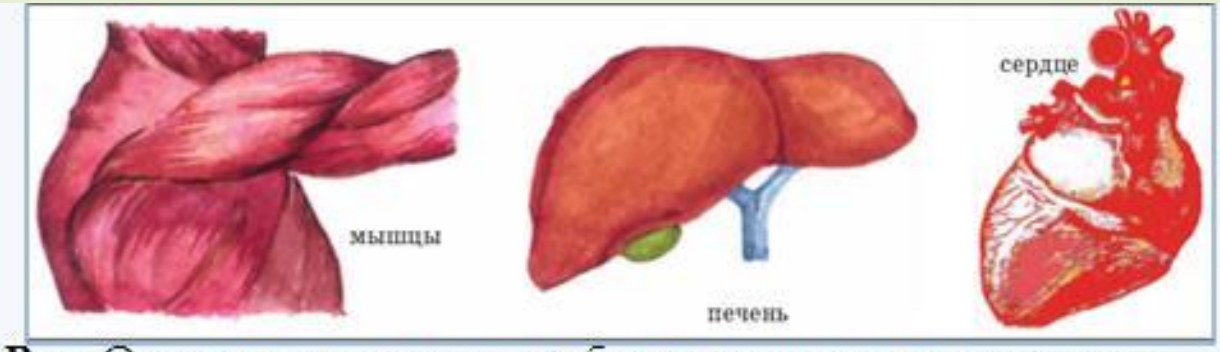


Рис. Органы, участвующие в образовании тепла в организме

Рис. Органы, участвующие в отдаче тепла

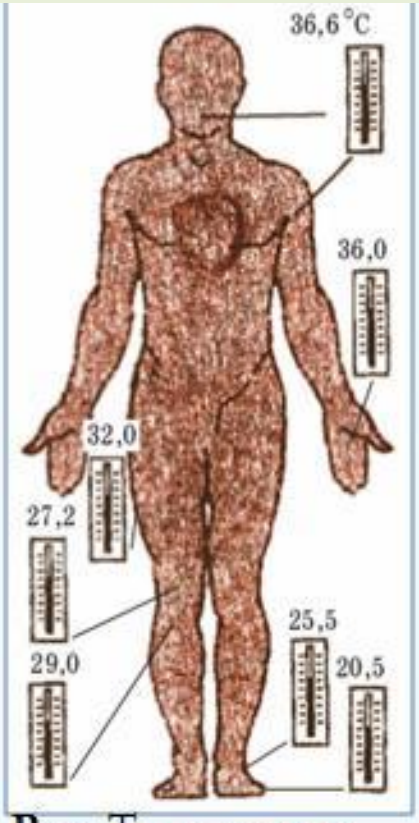
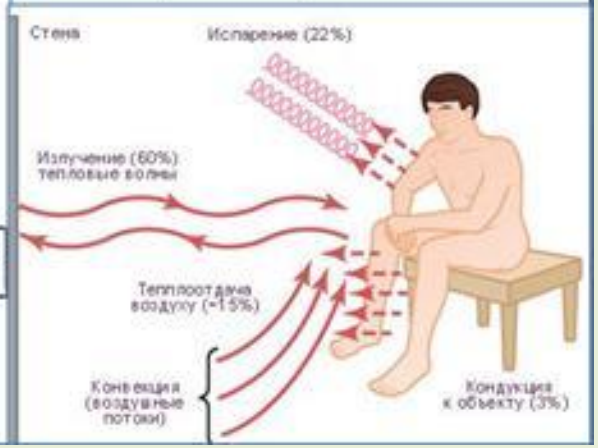


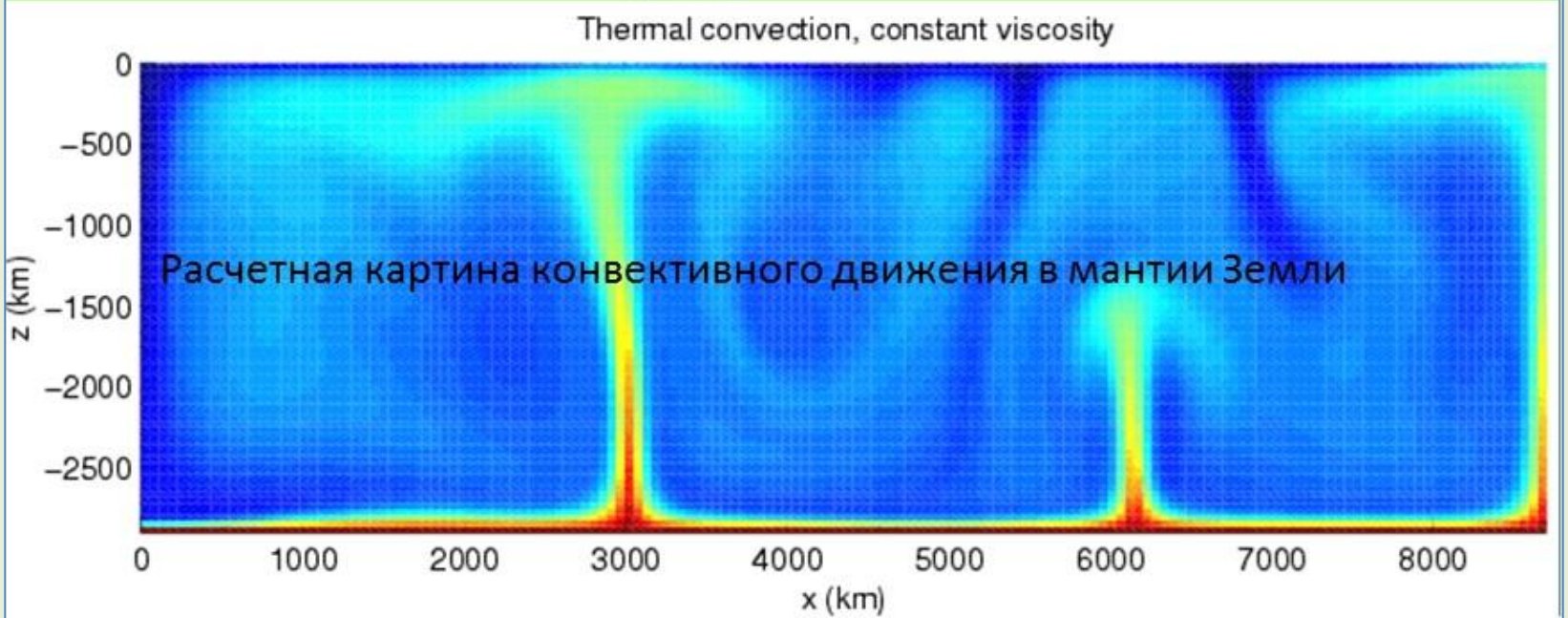
Рис. Температура разных участков тела



Тепловое излучение – электромагнитное излучение, возникающее за счёт внутренней энергии тела. Имеет сплошной спектр, расположение и интенсивность максимума которого зависят от температуры тела.

Конвекция (лат. *convectiō* — «перенесение») - вид теплообмена, при котором внутренняя энергия передается струями и потоками. Существует *естественная конвекция* возникает самопроизвольно при неравномерном нагревании вещества в поле тяготения. Нижние слои вещества нагреваются, становятся легче и всплывают, а верхние слои, наоборот, остывают, становятся тяжелее и опускаются вниз, после чего процесс повторяется снова и снова. При некоторых условиях процесс перемешивания самоорганизуется в структуру отдельных вихрей и получается более или менее правильная решётка из конвекционных ячеек. Различают ламинарную и турбулентную конвекцию. Естественной конвекции обязаны многие атмосферные явления - образование облаков; движение тектонических плит; появление гранул на Солнце. При *вынужденной (принудительной) конвекции* перемещение вещества обусловлено действием внешних сил (насос, лопасти вентилятора и т. п.), когда естественная конвекция недостаточно эффективна. Конвекцией также называют перенос теплоты, массы или электрических зарядов движущейся средой.

Образование облаков
область конвекции
наковальня
-25°C
-25°C
0°C
0°C
нисходящий поток
восходящий поток


Thermal convection, constant viscosity
Расчетная картина конвективного движения в мантии Земли
z (km)
0
−500
−1000
−1500
−2000
−2500
0
1000
2000
3000
4000
5000
6000
7000
8000
x (km)

Потовые железы секретируют калликреин, расщепляющий альфа$_2$-глобулин. Образуется в крови *каллидин*, *брадикинин* и др. кинины. **Кинины** расширяют артериолы кожи и подкожной клетчатки; потенциируют потоотделение.

- В связи с активацией симпатоадреналовой системы увеличивается ЧСС и минутный выброс сердца.
- Перераспределение кровотока с развитием его централизации.
- Тенденция к повышению АД.

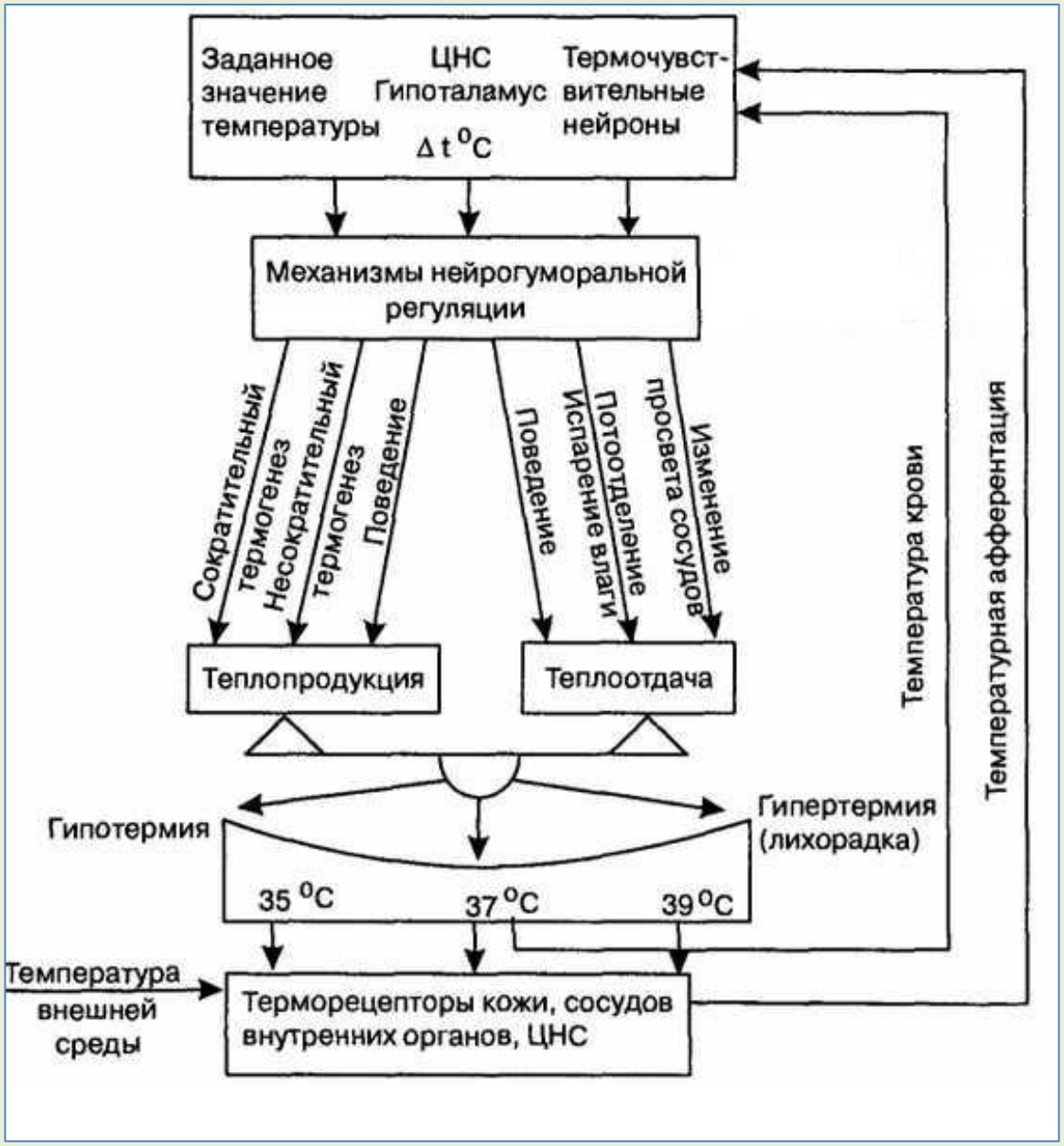


Рис. Схема механизмов регуляции теплообмена в организме человека. Поддержание относительного постоянства температуры тела с помощью баланса между количеством продуцируемого в единицу времени тепла в организме человека и количеством тепла, которое организм отдает за то же время в окружающую среду.

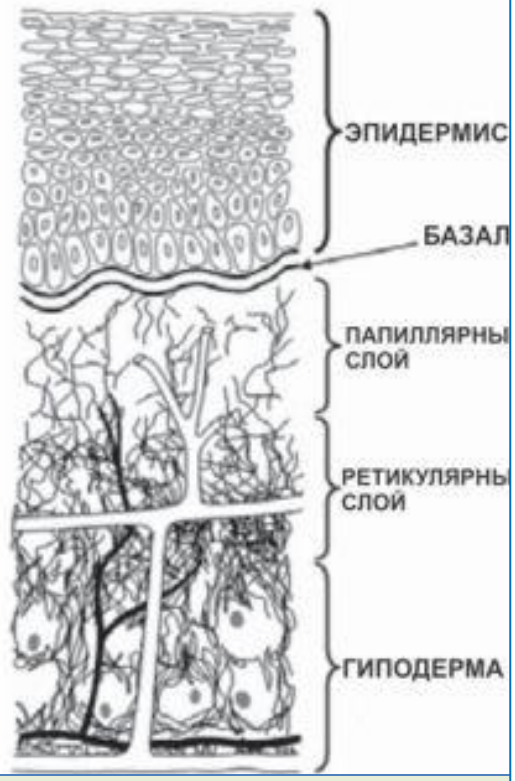
Система кровообращения

Увеличение кожного кровотока, за счет расширение капиллярного русла кожи, что приводит к гиперемии кожных покровов, увеличивает теплопроводность кожи.

Для поддержание нормального АД, происходит компенсаторное увеличение ЧСС, увеличивается веномоторный тонус, снижается кровоток в некоторых внутренних органах. Несмотря на мощную перестройку, эффективность этих изменений может способствовать теплоотдаче только при благоприятных условиях для механизмов теплопотери (испарение, радиация, конвекция).

Потоиспарительный путь отведения тепла наиболее эффективен, но испарительная теплоотдача сопровождается значительными потерями воды, микроэлементов, электролитов, витаминов, что требует возмещения.

Гиперемия – переполнение кровью сосудов кровеносной системы какого-либо органа или области тела.



Тельце Майснера
Свободное нервное окончание
Устье потовой железы
Волосяной стержень
Роговой слой
Меланоцит
Блестящий слой
Мышца, поднимающая волос
Зернистый слой
Сальная железа
Шиповатый слой
Базальный слой
Волосяной фолликул
Кутикула
Внутренний слой (Хаксли)
Наружный слой (Хенле)
Стекловидная мембрана
Соединительно-тканный слой
Сосочки кожи (сосочковый слой)
Сетчатый слой
Кутикула волоса
Потовая железа
Матрица волоса
Сосочек волосяного фолликула
Тельце Пачини
Артерия
Вена
Чувствительный нерв
Эластические волокна
Retinacula cutis
Двигательный (вегетативный) нерв
Кожный нерв
Подкожные артерия и вена
Эпидермис
Собственно кожа (derma)
Подкожная клетчатка

Респираторная система

Дыхание учащается, становится поверхностным из-за снижения тонуса мускулатуры и минимизацией потери влаги. Снижается газообмен, развиваются гипоксические условия, снижаются окислительно-восстановительные процессы и синтеза АТФ, что приводит к угнетению большинства метаболических реакций – синтез белка, пищеварительных ферментов, гормонов.

На первых стадиях адаптационного процесса усиливаются функции железистого аппарата, наблюдается гиперемия слизистых оболочек, повышается теплоотдача за счет испарения. Затем декомпенсация железистого аппарата воздухоносных путей, появляется сухость слизистых оболочек, развиваются дистрофические и атрофические процессы, переходящие в гнойно-некротические.

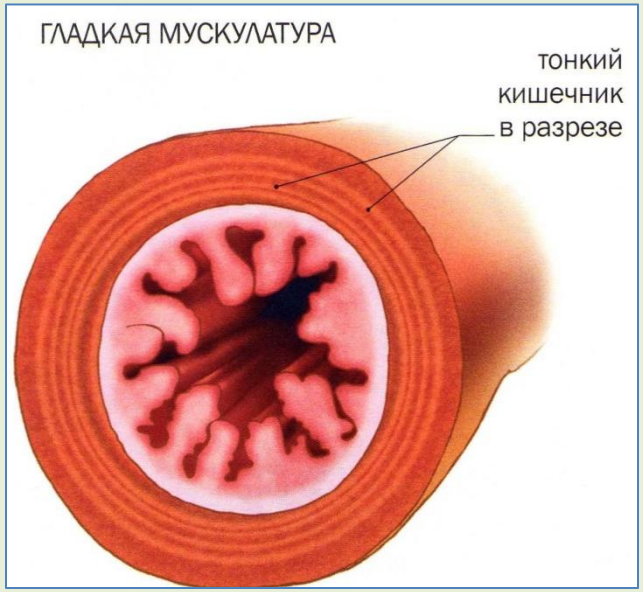
Гипоксия – пониженное содержание кислорода в организме или отдельных органах и тканях.

Органы пищеварения

Тепловое воздействие приводит к снижению тонуса гладкой мускулатуры – атоничное состояние о. пищеварения (желудок, кишечник, желчевыделительная система, печень, панкреобилиарная система) и их сфинктеров.

Снижается потребность в пище и секреция пищеварительных соков. Снижение веса почти всех внутренних органов. Сниженная функциональная активность органов в момент тепловой нагрузки, ведет к их большей чувствительности к пищевым и перегрузкам и интоксикациям.

Атония кишечника – снижение его перистальтики и потеря тонуса.



Метаболические реакции

Повторные воздействия тепла влияют на регуляцию теплоотдачи, а теплообразование увеличивается (В.Ф. Миропольский). Снижается скорость потребления O_2, активируется анаэробный путь энергообмена (гликолиз). Стресс-реакция и тканевая гипоксия активируют биохимические реакции и увеличивают теплопродукцию.

При воздействии холодом (активация жирового и углеводного обменов), под действием высокой **t** растет распад белка (особенно в воспалительных очагах). Продукты распада формируют эндогенную интоксикацию – для нейтрализации увеличение функции печени и почек. Т.к. кровоток изменен, эти органы теряют способность полноценно проводить детоксикацию и выведение продуктов распада. При продолжающейся *гипертермии* – коматозное состояние с летальным исходом. Кратковременное воздействие высокой **t** снижает интенсивность синтеза РНК и угнетает биосинтез белка; нормализация длительное время.

Гипертермия – перегревание, накопление избыточного тепла в организме человека и животных с повышением температуры тела, вызванное внешними факторами, затрудняющими теплоотдачу во внешнюю среду или увеличивающими поступление тепла извне – перегревание, накопление избыточного тепла в организме человека и животных с повышением температуры тела, вызванное внешними факторами, затрудняющими теплоотдачу во внешнюю среду или увеличивающими поступление тепла извне.

Стадии адаптации к высоким t

1. *Аварийная – неустойчивая адаптация*

Увеличение теплопродукции, недостаточность испарительной теплоотдачи, которая компенсируется резкой вазодилатацией кожных сосудов и увеличением кровотока в коже, при снижении кровотока во внутренних органах, на фоне компенсаторного увеличения ЧСС и минутного объема сердца. Основная компенсаторная система ССС, и декомпенсация легче развивается у страдающих СС заболеваниями.

2. *Переходная – срочная адаптация*

Уменьшение двигательной активности, снижение потребляемой пищи и функций органов пищеварения, что в условиях сниженного кровотока сдерживает гипоксию и дистрофические процессы. Приводит к снижению теплопродукции и уменьшению нагрузки на органы кровообращения.

3. *Устойчивости – долгосрочной адаптации* формируется в условиях прерывистого воздействия тепловым фактором. Для неё характерно повышение порога чувствительности тепловых рецепторов, укорочение периода испарительной теплоотдачи и гипертрофии потовых желез. Во внутренних органах развиваются механизмы препятствующие накоплению тепла в условиях сниженного кровотока.

4. *Истощение и разбалансировка* функциональных систем при непрерывном, длительном и интенсивном воздействии высокой **t**. Процессы характерные для 1 стадии, а также снижение детоксикационной функции печени, толерантности к нагрузкам, хроническая *дегидратация* и потеря солей, дефицит витаминов, ферментов, гормонов, белков. Восполнение этих потерь затруднено из-за угнетения аппетита и снижения функции ЖКТ.

Дегидратация – в медицине то же, что обезвоживание организма.

Температурные адаптации животных

Животные, обладающие мускулатурой, производят гораздо больше собственного, внутреннего тепла. При сокращении мышц освобождается значительно больше тепловой энергии, чем при функционировании любых других органов и тканей, так как КПД использования хим. энергии для совершения мышечной работы относительно низок.

Чем мощнее и активнее мускулатура, тем больше тепла может генерировать животное. Основные пути температурных адаптации у животных:

1) *хим. терморегуляция* – активное увеличение теплопродукции в ответ на понижение **t** среды;

2) *физическая терморегуляция* – изменение уровня теплоотдачи, способность удерживать тепло или, наоборот, рассеивать его избыток. Особые анатомические и морфологические черты строения животных: волосяной и перьевой покров, детали устройств кровеносной системы, распределение жир. запасов, возможностям испарительной теплоотдачи и т. п.

3) *поведение организмов.* Перемещаясь в пространстве или изменяя свое поведение более сложным образом, животные могут активно избегать крайних **t**. Для многих животных поведение является почти единственным и очень эффективным способом поддержания теплового баланса.

Городские воробьи

Японские макаки

Пойкилотермные животные отличаются более низким уровнем ОВ по сравнению с гомойотермными даже при одинаковой **t** тела. Например, пустынная игуана при **t**=+ 37 °С потребляет O_2 в 7 раз меньше, чем грызуны такой же величины. Из-за пониженного уровня обмена собственного тепла у пойкилотермных животных вырабатывается мало и, следовательно, возможности хим. терморегуляции у них малы.

Физическая терморегуляция развита также слабо. Для пойкилотермных особенно сложно противостоять недостатку тепла. С понижением **t** среды все процессы жизнедеятельности сильно замедляются и животные впадают в оцепенение. В таком неактивном состоянии они обладают высокой холодоустойчивостью, которая обеспечивается биохимическими адаптациями. Чтобы перейти к активности, животные сначала должны получить определенное количество тепла извне.

Пойкилотермия – эволюционная адаптация вида или (в медицине и физиологии) состояние организма, при котором температура тела живого существа меняется в широких пределах в зависимости от температуры внешней среды.

Игуана

Домашний дракон

Пойкилотермные животные способны регулировать поступление в тело наружного тепла, ускоряя нагревание или избегая перегрева.

Основные способы регуляции **t** тела у пойкилотермных поведенческие – перемена позы, поиск благоприятных микроклиматических условий, смена мест обитания, специализированные формы поведения на поддержание условий окружающей среды и создание нужного микроклимата (рытье нор, сооружение гнезд и т. д.).

Перемена позы животное усиливает или ослабляет нагревание тела за счет солнечной радиации. Например, пустынная саранча в прохладные утренние часы подставляет солнечным лучам широкую боковую поверхность тела, а в полдень - узкую спинную. В сильную жару животные прячутся в тень, скрываются в норах. В пустынях днем некоторые виды ящериц и змей взбираются на кусты, избегая соприкосновения с раскаленной поверхностью почвы. К зиме многие животные ищут убежища, где ход **t** более сглажен в сравнение с открытыми местами. Сложны формы поведения общественных насекомых: пчел, муравьев, термитов строят гнезда с хорошо регулируемой внутри них **t**, почти постоянной в период активности насекомых.

Пустынная саранча

Многие пойкилотермные животные способны поддерживать оптимальную **t** тела за счет работы мышц, однако с прекращением двигательной активности тепло перестает вырабатываться и быстро рассеивается из организма по причине несовершенства механизмов физической терморегуляции. Например, шмели разогревают тело специальными мышечными сокращениями – дрожью - до +32… + 33°С, что дает им возможность взлетать и кормиться в прохладную погоду.

Ряд животных избегает перегревания, усиливая потерю тепла через испарение. Лягушка за час при +20° С теряет на суше 7770 Дж, что в 300 раз больше ее собственной теплопродукции. Многие рептилии при приближении **t** к верхней критической начинают тяжело дышать или держать рот открытым, усиливая отдачу воды со слизистых оболочек.

Гомойотермия развилась из пойкилотермии путем усовершенствования способов регуляции теплообмена. Способность к такой регуляции слабо выражена у детенышей млекопитающих и птенцов и полностью проявляется лишь во взрослом состоянии.

Гомойотермия – способность живого существа сохранять постоянную температуру тела, независимо от температуры окружающей среды.

Взрослые гомойотермные животные имеют эффективную регуляцию тепла, это позволяет им поддерживать постоянную **t** тела во все времена года. Механизмы терморегуляции у каждого вида множественны и разнообразны. Это обеспечивает большую надежность механизма поддержания **t** тела.

Такие обитатели севера, как песец, заяц-беляк, тундряная куропатка, жизнедеятельны и активны даже в самые сильные морозы, когда разница **t** воздуха и тела свыше 70 °С.

Высокая сопротивляемость гомойотермных животных перегреванию была продемонстрирована около 200 лет назад в опыте доктора Ч. Блэгдена в Англии. Вместе с несколькими друзьями и собакой он провел 45 мин в сухой камере при **t** +126°С без последствий для здоровья. А кусок мяса, взятый в камеру сварился, а холодная вода, испарению которой препятствовал слой масла, нагрелась до кипения.

В организме гомойотермных животных окислительные процессы не ослабевают, а усиливаются, особенно в скелетных мышцах. Мышечная дрожь приводит к выделению доп. тепла. Клетки мышечной и многих др. тканей выделяют тепло и без осуществления рабочих функций, приходя в состояние особого терморегуляционного тонуса. Тепловой эффект мышечного сокращения и терморегуляционного тонуса клеток резко возрастает при снижении **t** среды.

Усиливается обмен липидов, так как нейтральные жиры содержат основной запас хим. энергии. Поэтому жировые запасы животных обеспечивают лучшую терморегуляцию. Млекопитающие обладают специализ. бурой жировой тканью, в которой вся освобождающаяся хим. энергия, вместо того чтобы переходить в связи АТФ, рассеивается в виде тепла, т. е. идет на обогревание организма. Бурая жировая ткань наиболее развита у животных холодного климата.

Дрожь мышечная – непроизвольные асинхронные сокращение мышц, усиливающие теплопродукцию.

Поддержание **t** за счет возрастания теплопродукции требует большого расхода энергии, поэтому животные при усилении хим. терморегуляции либо нуждаются в большом количестве пищи, либо тратят много жировых запасов, накопленных ранее. Например, бурозубка крошечная (1,5-4 г) чередуя очень короткие периоды сна и активности, деятельна в любые часы суток, не впадает в спячку зимой и в день съедает корма в 4 раза больше собственной массы. Частота сердцебиения у бурозубок до 1000 уд.в мин. Птицам, остающимся на зиму, нужно много корма; им страшны не столько морозы, сколько бескормица. При хорошем урожае семян ели и сосны клесты зимой даже выводят птенцов.

Вывод: усиление хим. терморегуляции имеет свои пределы, обусловленные возможностью добывания пищи.

При недостатке корма зимой такой тип терморегуляции экологически невыгоден. Он слабо развит у животных, обитающих за полярным кругом: песцов, моржей, тюленей, белых медведей, северных оленей и др. Для обитателей тропиков хим. терморегуляция также не характерна, поскольку у них нет необходимости в доп. продукции тепла.

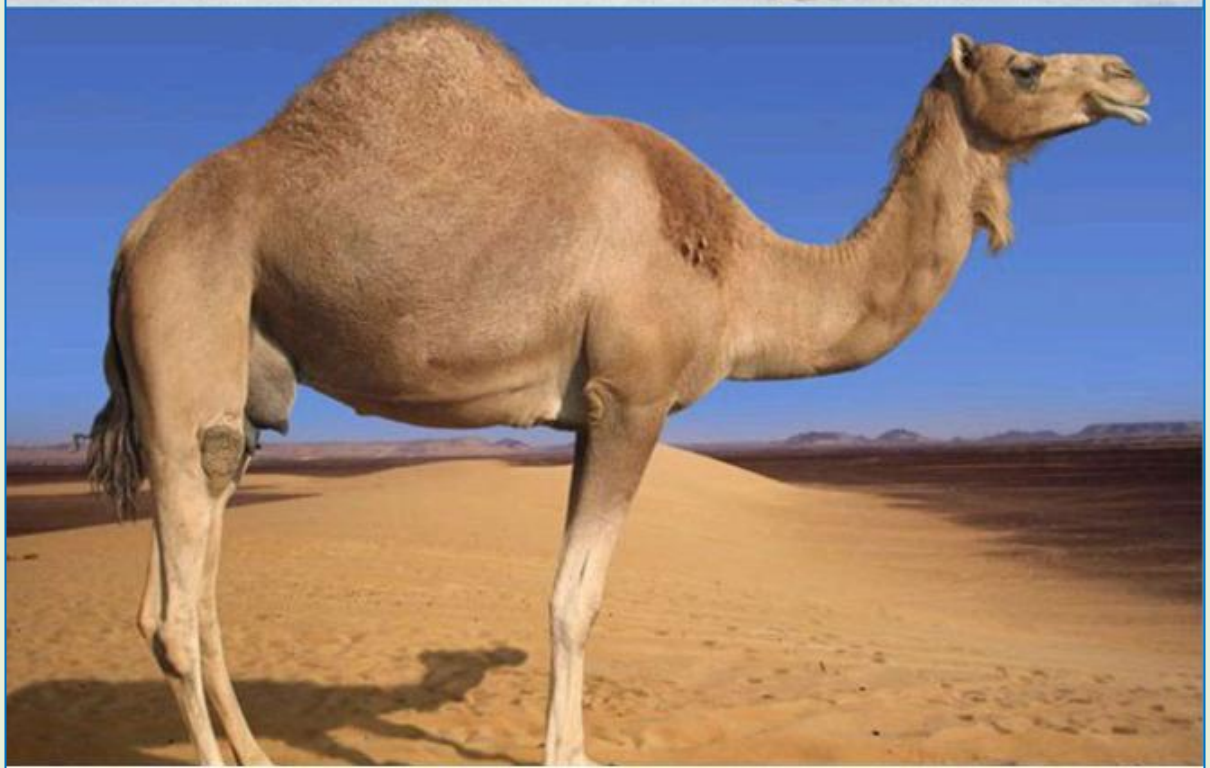
Физическая терморегуляция экологически более выгодна, так как адаптация к холоду осуществляется не за счет доп. выработки тепла, а за счет сохранения его в теле. Возможна защита от перегрева путем усиления теплоотдачи во внешнюю среду. В филогенетическом ряду млекопитающих - от насекомоядных к рукокрылым, грызунам и хищникам – механизмы физич. терморегуляции становятся более совершенными и разнообразными: рефлекторное сужение и расширение кров. сосудов кожи, меняющие ее теплопроводность, изменение теплоизолирующих свойств меха и перьевого покрова, противоточный теплообмен при кровоснабжении отдельных органов, регуляция испарительной теплоотдачи.

Рис. Насекомоядные

Густой мех млекопитающих, перьевой и особенно пуховый покров птиц сохраняют вокруг тела прослойку воздуха с **t**, близкой к **t** тела животного, и тем самым уменьшить теплоизлучение во внешнюю среду. Теплоотдача регулируется наклоном волос и перьев, сезонной сменой меха и оперения. Исключительно теплый зимний мех животных Заполярья позволяет им в холода обходиться без повышения ОВ и снижает потребность в пище. Песцы на побережье Северного Ледовитого океана зимой потребляют пищи даже меньше, чем летом.

У животных холодного климата слой подкожной жировой клетчатки распределен по всему телу, жир – хороший теплоизолятор. У животных жаркого климата подобное распределение жир. запасов приводило бы к гибели от перегрева из-за невозможности выведения избытка тепла, поэтому жир у них запасается локально, в отдельных частях тела, не мешая теплоизлучению с общей поверхности (верблюды, курдючные овцы, зебу и др.).

J J hinsworth



Системы *противоточного теплообмена*, помогающие поддерживать постоянную **t** внутр. органов, есть в лапах и хвостах у сумчатых, ленивцев, муравьедов, полуобезьян, ластоногих, китов, пингвинов, журавлей и др.

Испарение воды путем потоотделения или через влажные слизистые оболочки полости рта и верхних дыхательных путей. Так как теплота парообразования воды велика (2,3-10^6 Дж/кг), таким путем выводится из организма много избыточного тепла.

Человек при сильной жаре может выделить до 12 л пота в день, рассеивая тепло в десятикратном количестве в сравн. с нормой. Выделяемая вода должна возмещаться через питье. У некоторых животных испарение идет только через слизистые рта. У собаки одышка – основной способ испарительной терморегуляции, частота дыхания доходят до 300-400 вд. в мин.

dogpic.com.ua

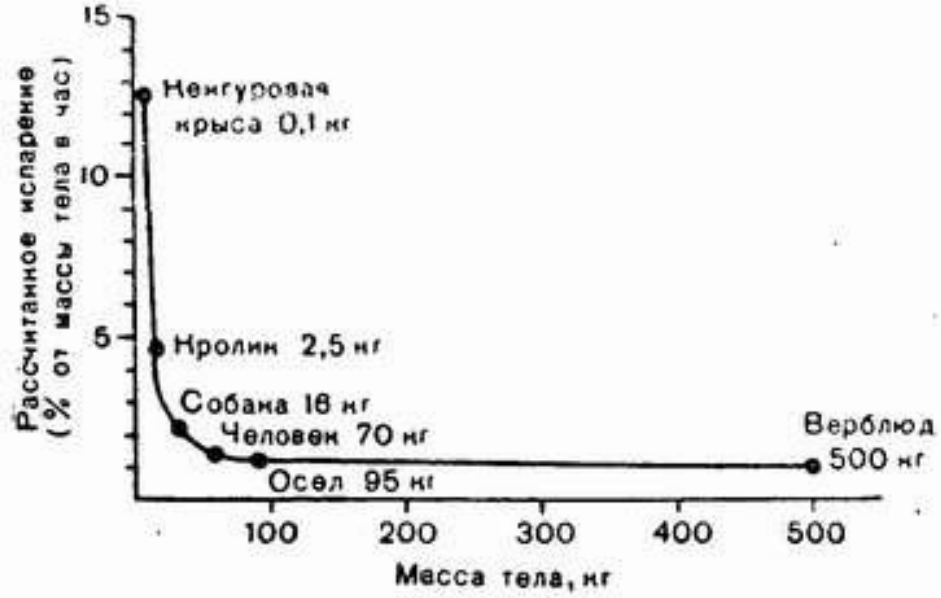
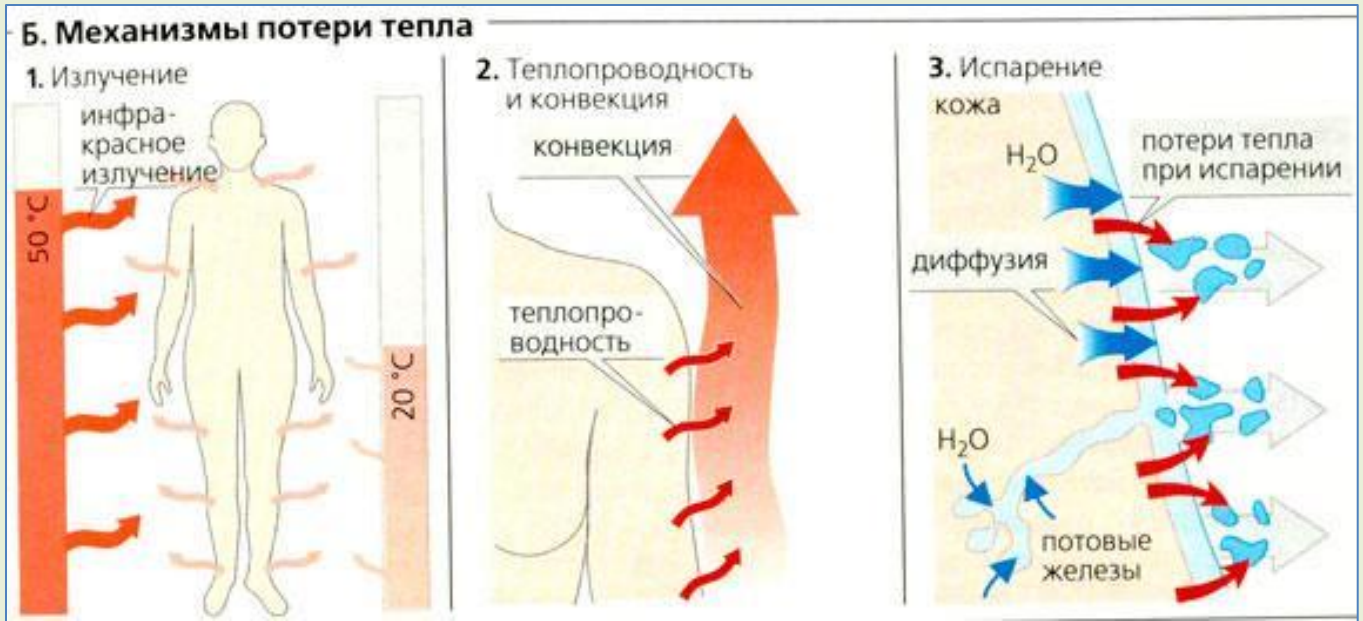


Рис. 10. Величины испарения, необходимого для поддержания постоянной температуры у млекопитающих разной массы в жаркой пустыне (по Шмидту-Нильсену, 1972).



Значение для поддержания **t** баланса – отношение поверхности тела к его объему, так как в конечном счете масштабы продуцирования тепла зависят от массы животного, а теплообмен идет через его покровы.

Экогеографическое правило, сформулированное немецким биологом Карлом **Бергманом** (1847): если два близких вида теплокровных отличаются размерами, то более крупный обитает в более холодном, а мелкий – в теплом климате. Эта закономерность проявляется лишь в том случае, если виды не различаются другими приспособлениями к терморегуляции.

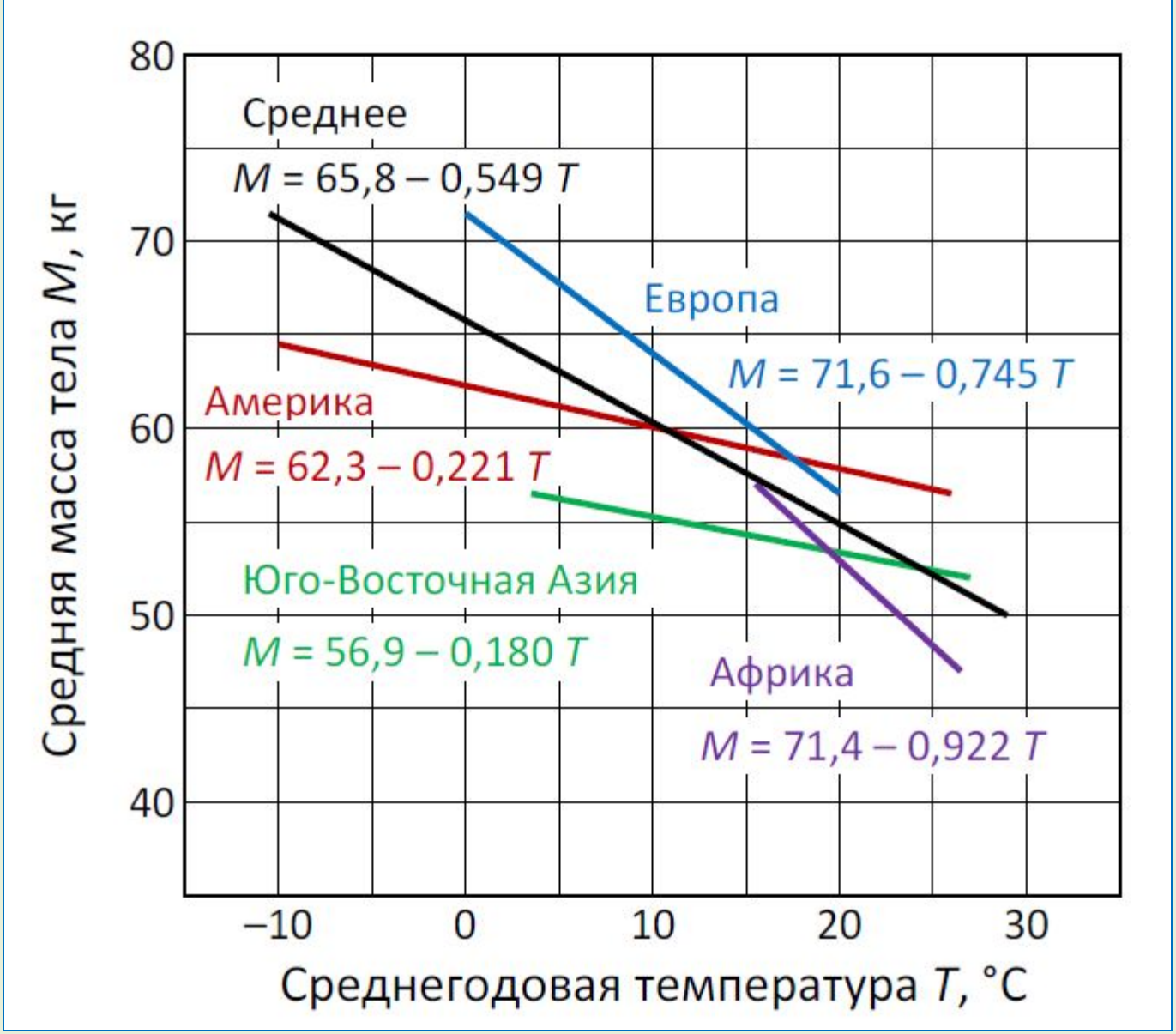


Рис. Иллюстрация правила Бергмана (на примере человека).

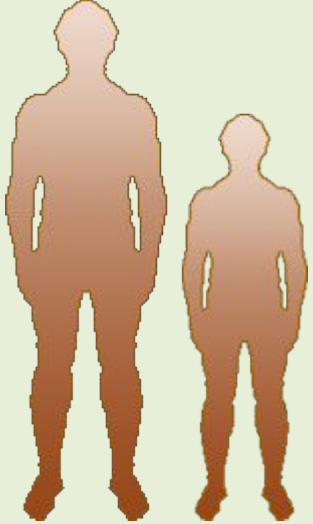
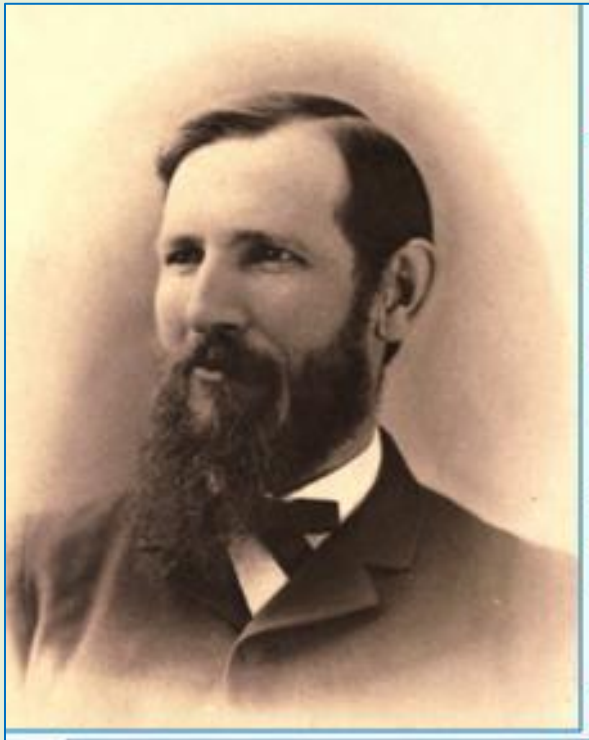


Рис. Сравнительный рост европейца (слева) и пигмея (справа)

Правило Д. Аллена (1877): у многих млекопитающих и птиц северного полушария относительные размеры конечностей и различных выступающих частей тела (хвостов, ушей, клювов) увеличиваются к югу.

Выступающие части имеют большую относительную поверхность, которая выгодна в условиях жаркого климата. У многих млекопитающих особое значение для поддержания теплового баланса имеют уши, снабженные, как правило, большим количеством кровеносных сосудов. Огромные уши африканского слона, маленькой пустынной лисички фенека, американского зайца превратились в специализированные органы терморегуляции.



Правило Джоэла Азафа Аллена амер. зоолог и орнитолог (1877): у многих млекопитающих и птиц северного полушария относительные размеры конечностей и различных выступающих частей тела (хвостов, ушей, клювов) *увеличиваются к югу*.

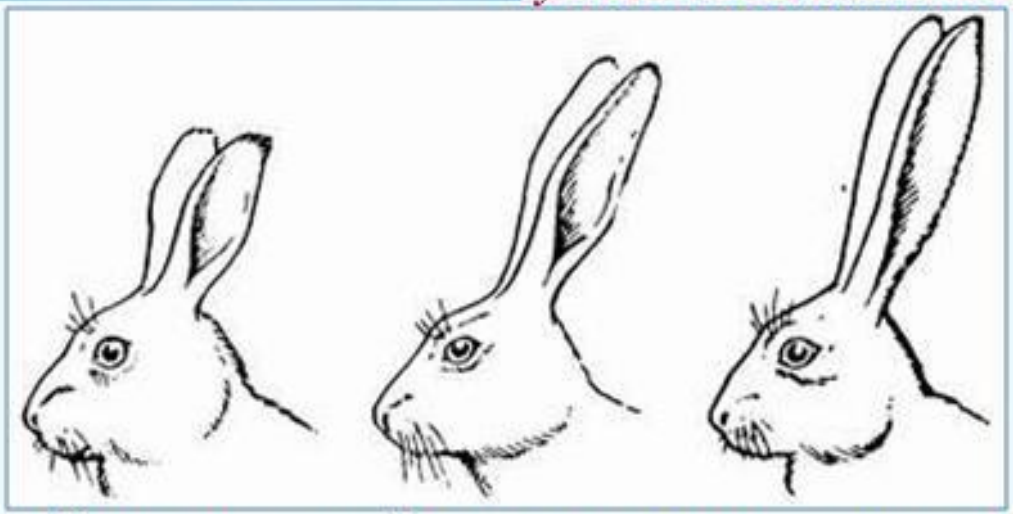
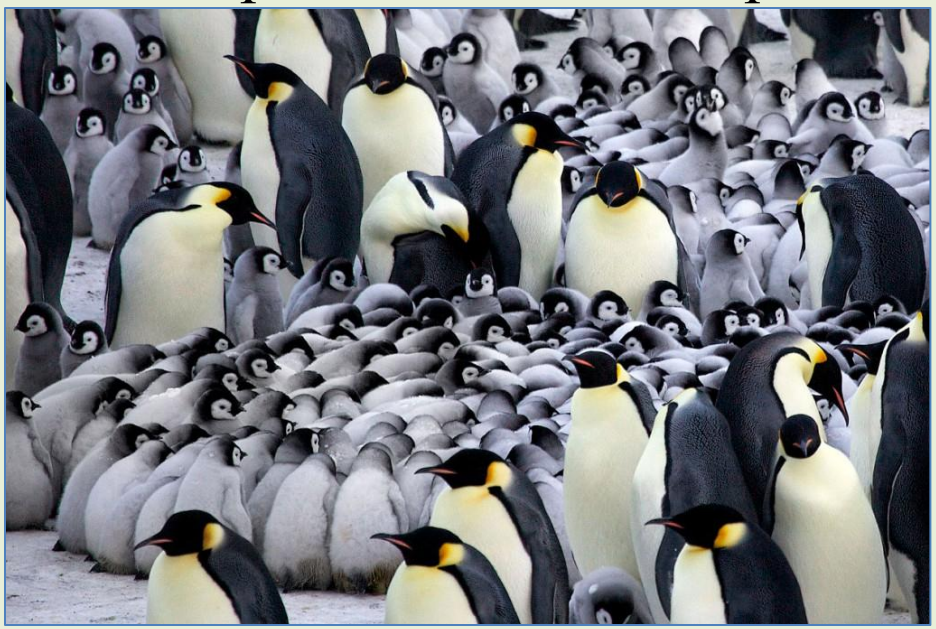
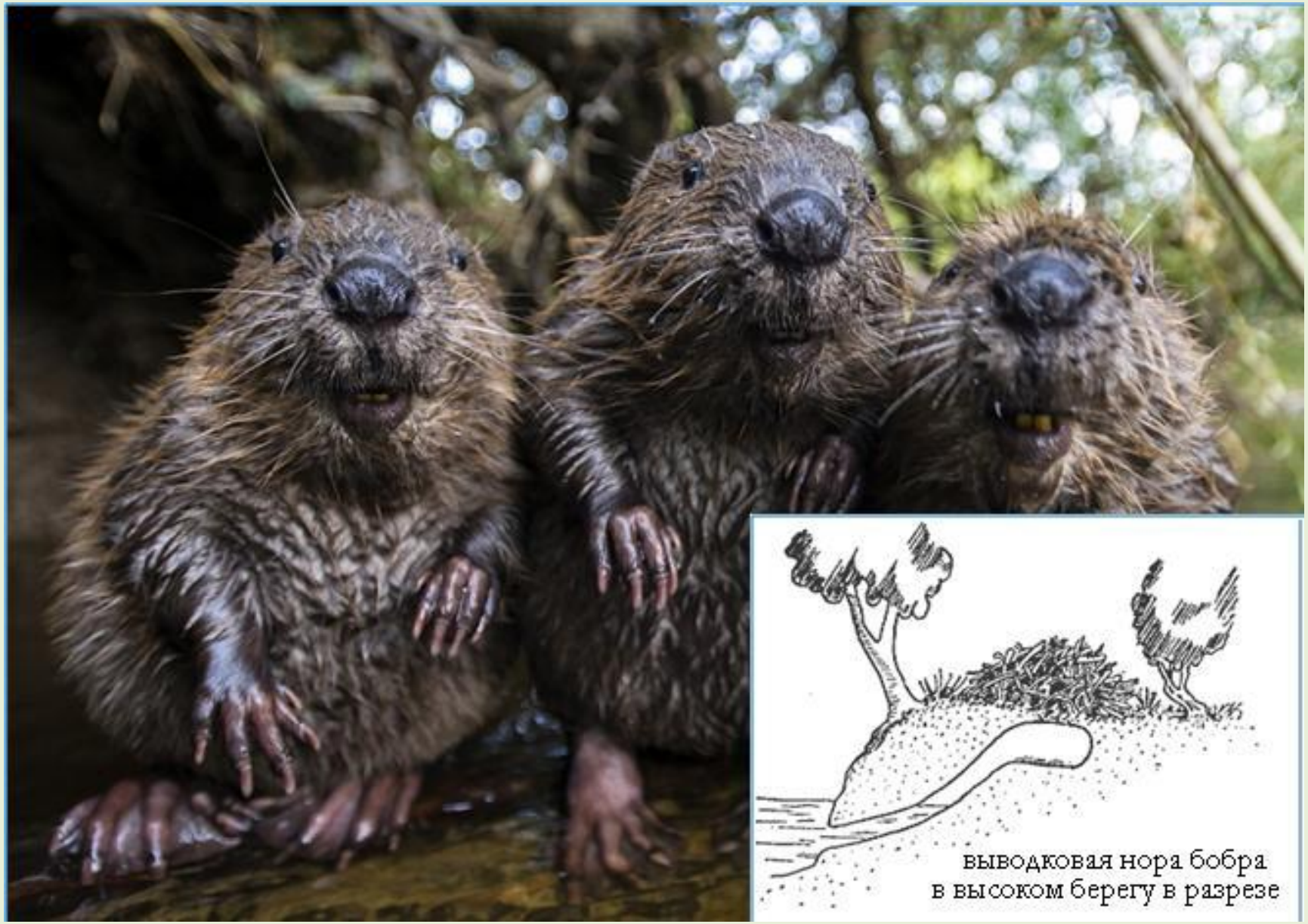


Рис. Относительный размер ушных раковин у зайцев. Слева направо: беляк, толай, американский заяц

Групповое поведение животных в целях терморегуляции. Некоторые пингвины в сильный мороз и бураны сбиваются в плотную кучу – «черепаху». Особи с краю пробиваются внутрь, «черепаха» медленно кружится и перемешается. Внутри такого скопления **t** около +37°С даже в сильные морозы. Верблюды в жару также сбиваются вместе, прижимаясь боками – предотвращение нагревания поверхности тела солнечными лучами. **t** в центре скопления животных равна **t** их тела, +39°С, тогда как шерсть на спине и боках крайних особей нагревается до +70°С.



В норах роющих животных ход **t** сглажен тем сильнее, чем больше глубина норы. В средних широтах на расстоянии 150 см от поверхности почвы перестают ощущаться даже сезонные колебания **t**. В особенно искусно построенных гнездах также поддерживается ровный, благоприятный микроклимат. В войлокообразном гнезде *синицы-ремеза*, имеющем лишь один узкий боковой вход, тепло и сухо в любую погоду.


выводковая нора бобра
в высоком берегу в разрезе

хатка ондатры

типичная нора выхухоли в разрезе

Экологические выгоды пойкилотермии и гомойотермии

Проблемы пойкилотермии. Пойкилотермные животные из-за общего низкого уровня обменных процессов активны только вблизи от верхних **t** границ существования.

Не могут обеспечить постоянства теплообмена. Поэтому при колебаниях **t** среды активность пойкилотермных прерывиста.

Овладение местообитаниями с постоянно низкими **t** для холоднокровных животных затруднительно. Оно возможно только при развитии холодовой стенотермии и доступно в наземной среде лишь мелким формам, способным использовать преимущества микроклимата.

Преимущества пойкилотермии. Снижение уровня обмена при действии холода экономит энергетические затраты, резко уменьшает потребность в пище.

В условиях сухого жаркого климата пойкилотермность позволяет избегать излишних потерь воды, так как практическое отсутствие различий между **t** тела и среды не вызывает дополнительного испарения.

Высокие **t** пойкилотермные животные переносят легче и с меньшими энергетическими затратами, чем гомойотермные – тратят много энергии на удаление избытка тепла из тела.

Проблемы гомойотермии. Организм гомойотермного животного всегда функционирует только в узком диапазоне **t**. За этими пределами для гомойотермных невозможно не только сохранение биологической активности, но и переживание в угнетенном состоянии, так как выносливость к значительным колебаниям **t** тела ими потеряна.

Работа механизмов терморегуляции требует больших энергетических затрат, для восполнения которых животное нуждается в усиленном питании. Поэтому единственно возможным состоянием животных с регулируемой **t** тела является состояние постоянной активности. В холодных районах ограничивающим фактором в их распространении является не **t**, а возможность регулярного добывания пищи.

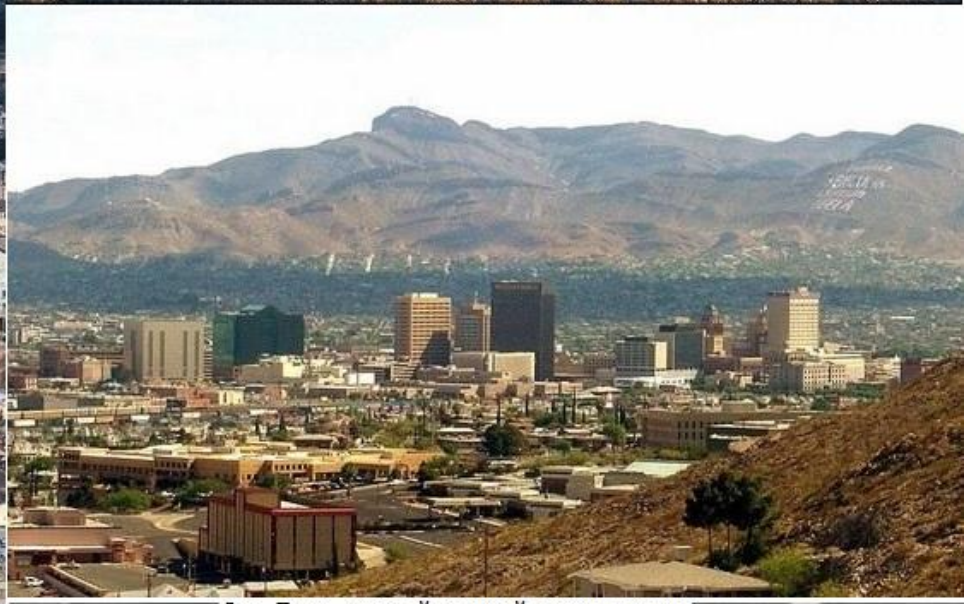
Преимущества гомойотермии. Отличаясь высокой интенсивностью окислительных процессов и обладая комплексом терморегуляционных средств, гомойотермные животные могут поддерживать для себя постоянный **t** оптимум при значительных отклонениях внешних **t**.

Эль-Азизия наиболее теплый город Ливии. В Северной Америке самым жарким местом считается Долина Смерти, одновременно оно и самое низкое на континенте, среднегодовая t= +25оС. Самым жарким местом Азии является пустыня Митраба, Кувейте. Летом 2010 г. там зафиксирован t максимум +55оС градусов. Самым жарким городом считается Эль-Кувейт. Летом там не бывает температуры ниже +45оС. Песчаные бури только усугубляют ощущения от этих экстремально высоких температур. Наиболее жарким городом России признают г. Волгоград по данными Гидрометцентра. Волгоградская область расположена рядом с Казахстаном. Летом в Волгоград поступают ветры с юга и юго-востока, проходя через равнинную казахскую степь. Температура в течение лета плавно поднимается до +48оС. В этот период дождей не бывает вообще. Самым жарким городом на Земле г. Эль-Пасо, штат Техас недалеко от мексиканской границы. Рядом течет река Рио-Гранде. Влажность повышенная и составляет 75%. Эль-Пасо окружен со всех сторон пустыней, при этом он находится на высоте 3800 футов над уровнем океана. На протяжении 20 часов ежедневно в городе светит солнце. В течение года таких солнечных дней около 300. Местные жители именуют свой город «Сан Сити».

Эль-Азизия - самый теплый город в Ливии

Пустыня Митраба - самое жаркое место в Азии

Аланья - самый жаркий город Турции



Эль-Пасо - самый жаркий город в мире

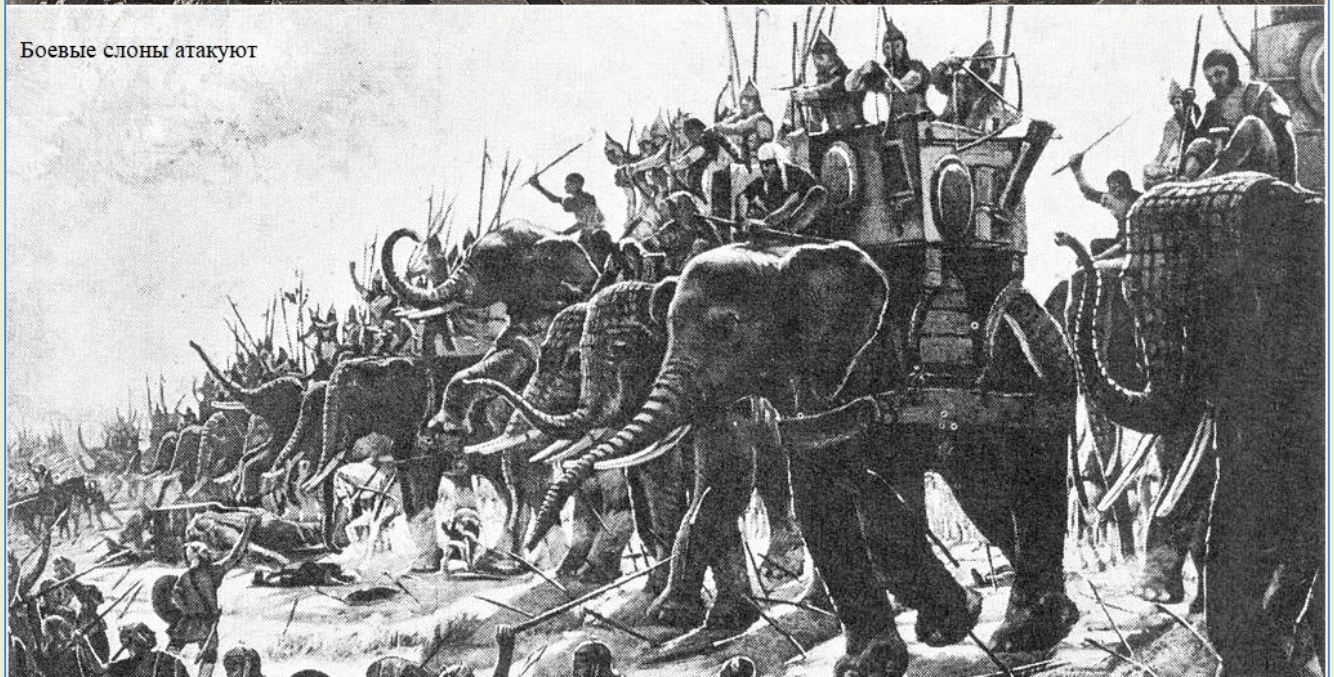
Пингвины гуляют по раскаленному песку пустыни! Пингвины Гумбольдта (Spheniscus humboldti) — нелетающие птицы из отряда пингвинообразных, гнездятся в пустыне Атакама, на западном побережье Южной Америки, на территории Чили. Это одно из самых неблагоприятных мест обитания. Пингвины Гумбольдта (назван в честь немецкого географа) - единственные пингвины, обитающие в тропиках. Их выживание зависит от течения Гумбольдта (холодное Перуанское течение), которое приносит им пищу. Соседями пингвинов являются морские котики и морские львы. Чтобы добраться до места гнездования, птицам приходится совершать переходы по раскаленному песку пустыни. Пингвины Гумбольдта создают пару на всю жизнь. Чтобы укрыть потомство от палящего солнца, самцы роют норы, в которых самки отложат по 2 яйца. Врагами этих пингвинов являются грифы-индейки, которые прибывают сюда во время гнездования птиц. Вид уязвимый: Эль Ниньо 1982-1983 гг. препятствовал поднятию холодных вод из глубин океана, богатых кислородом, что привело к гибели рыбы и потере 65% популяции пингвина Гумбольдта.

У него самые высокие лапы и большие уши и он сбивает птиц на лету! **Серва́л**, или **кустарниковая кошка** (*Leptailurus serval*) - хищное млекопитающее семейства кошачьих. Сервал - стройная, длинноногая кошка средних размеров. Обладает самыми высокими лапами и большими ушами (относительно размеров тела) среди кошачьих. Сервалы распространены практически на всей территории Африки, исключая Сахару, леса экваториальной зоны и крайний юг материка (Капская провинция). Населяют открытые пространства с кустарниковыми и травянистыми зарослями, селясь неподалеку от воды. Сумеречные животные, их основная добыча грызуны, зайцы, даманы и мелкие антилопы, а также фламинго, цесарки и др. птицы. Охотится сервал скрадом в высокой траве; иногда совершает большие вертикальные прыжки (до 3 м), сбивая взлетающих птиц. Умеет плавать. Сервалы очень эффективные охотники; 59 % их нападений заканчиваются поимкой добычи.

Бойся слона с очень высоким уровнем тестостерона! **Они служили в армии и казнили преступников. Боевые слоны** использовались в Античности, средневековье и в Новое время для боевых целей в армиях различных государств. Они были грозной силой, в том числе благодаря устрашающему эффекту, однако огнестрельным оружием роль слонов в бою сведена на нет. Их стали использовать для транспортировки людей и снаряжения по труднопроходимой местности, и как средство казни. Обучение животных проходило много лет, в течение которых дрессировщики избавляли их от страха перед боем и развивали умение использовать хобот в бою. Управлял слоном наездник, сидевший на шее, которому для атаки противника приходилось спускаться к бивням. Неопытные слоны пугались громких звуков и в сражении становились неуправляемыми. Солдаты древних армий особенно боялись индийских слонов-самцов, когда те впадали в муст. Этот состояние слона с очень высоким уровнем тестостерона и, как следствие, агрессивным поведением. Дрессировщики для повышения эффективности слонов в бою искусственно вызвали у них муст, для чего использовали наркотические вещества, алкоголь, громкие звуки и музыку.

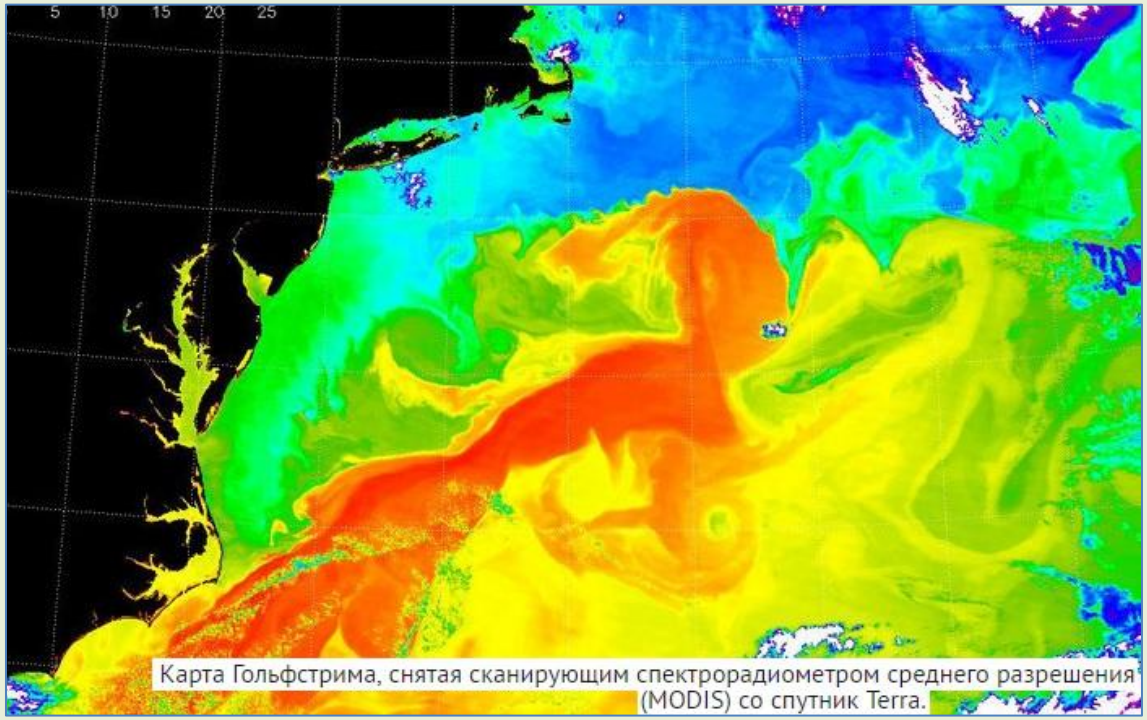
Переправа Ганнибала через Родан

Боевые слоны атакуют



Свитер и дереву нужен! В второй год подряд на тополя астраханской набережной Волги надевают свитер. В стрит-арте подобное называется ярнбомбингом (yarn bombing), или уличным вязанием. Астраханцы прозвали такой наряд дерева свитером. Он спасает от жары и вредителей. На дереве закрепили около сотни разноцветных дисков, связанных сотрудники центральной городской библиотеки. Астраханцам очень понравилась эта идея, украшать деревья таким способом в городе будут и дальше. Ярнбомбинг придумали в 2005 г. в Хьюстоне Техас, и он распространился по всему свету.

Гольфстрим остается с нами! Гольфстрим перемещает теплые воды от Атлантического океана на север. Считалось, что избыток пресной воды замедлит это течение, и теплые потоки не будут поступать к холодным уголкам планеты. Из-за глобального потепления происходит таяние ледников, что способствует повышению уровня пресной воды в океанах. Термохалинная циркуляция, которая создается за счет неоднородности распределения солености и температуры в океане, влияет на климат Земли (амер. Генри Стоммел). Но 2/3 теплых вод, которые течения переносят на север, возвращаются обратно на юг, а оставшаяся 1/3 попадает в Северный Ледовитый океан. Следовательно, циркуляция в Атлантическом океане останется стабильной и глобальное потепление не окажет на нее такого сильного влияния.



Карта Гольфстрима, снятая сканирующим спектрорадиометром среднего разрешения (MODIS) со спутник Terra.