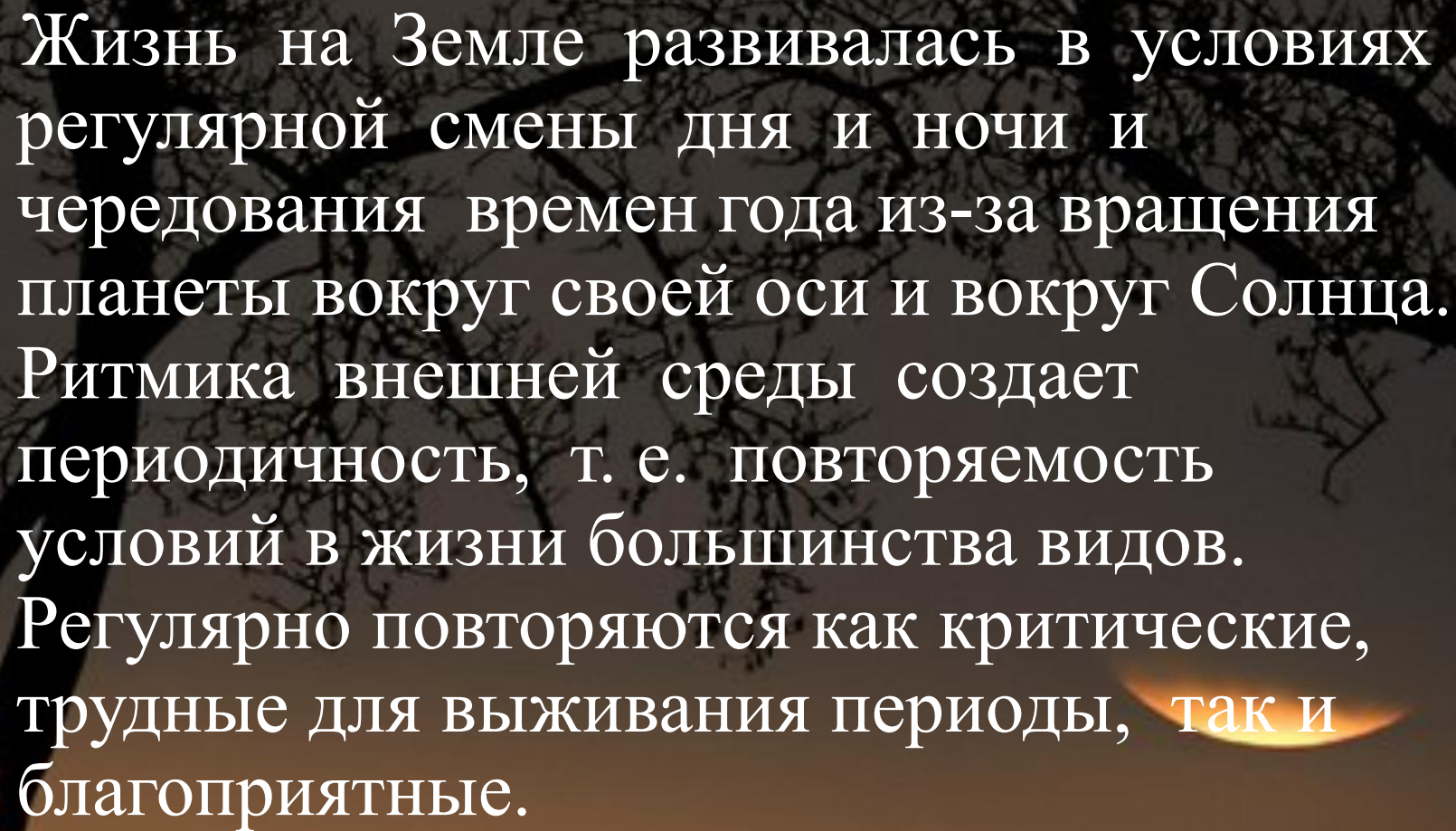
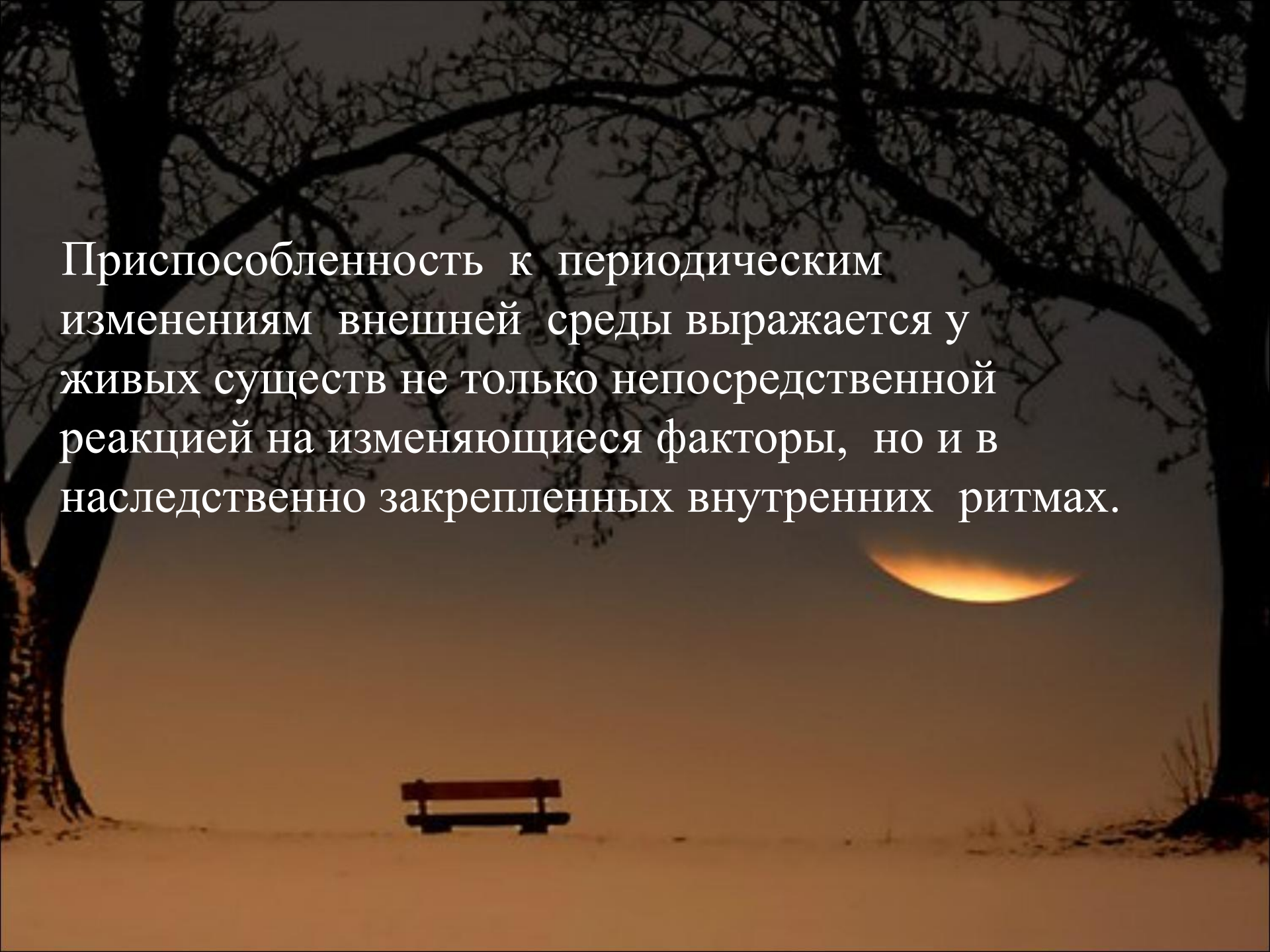


A serene sunset scene with a bench and trees. The sky is a mix of orange and grey, with a large, glowing sun partially obscured by the branches of a tree on the right. In the foreground, a wooden bench sits on a sandy or grassy area. The overall mood is peaceful and contemplative.

Приспособительные ритмы ЖИЗНИ

A serene sunset scene with a wooden bench in the foreground and silhouetted trees in the background. The sky is a mix of orange, yellow, and dark blue, with a bright sun partially obscured by a tree branch on the right. The overall mood is calm and reflective.

Жизнь на Земле развивалась в условиях регулярной смены дня и ночи и чередования времен года из-за вращения планеты вокруг своей оси и вокруг Солнца. Ритмика внешней среды создает периодичность, т. е. повторяемость условий в жизни большинства видов. Регулярно повторяются как критические, трудные для выживания периоды, так и благоприятные.

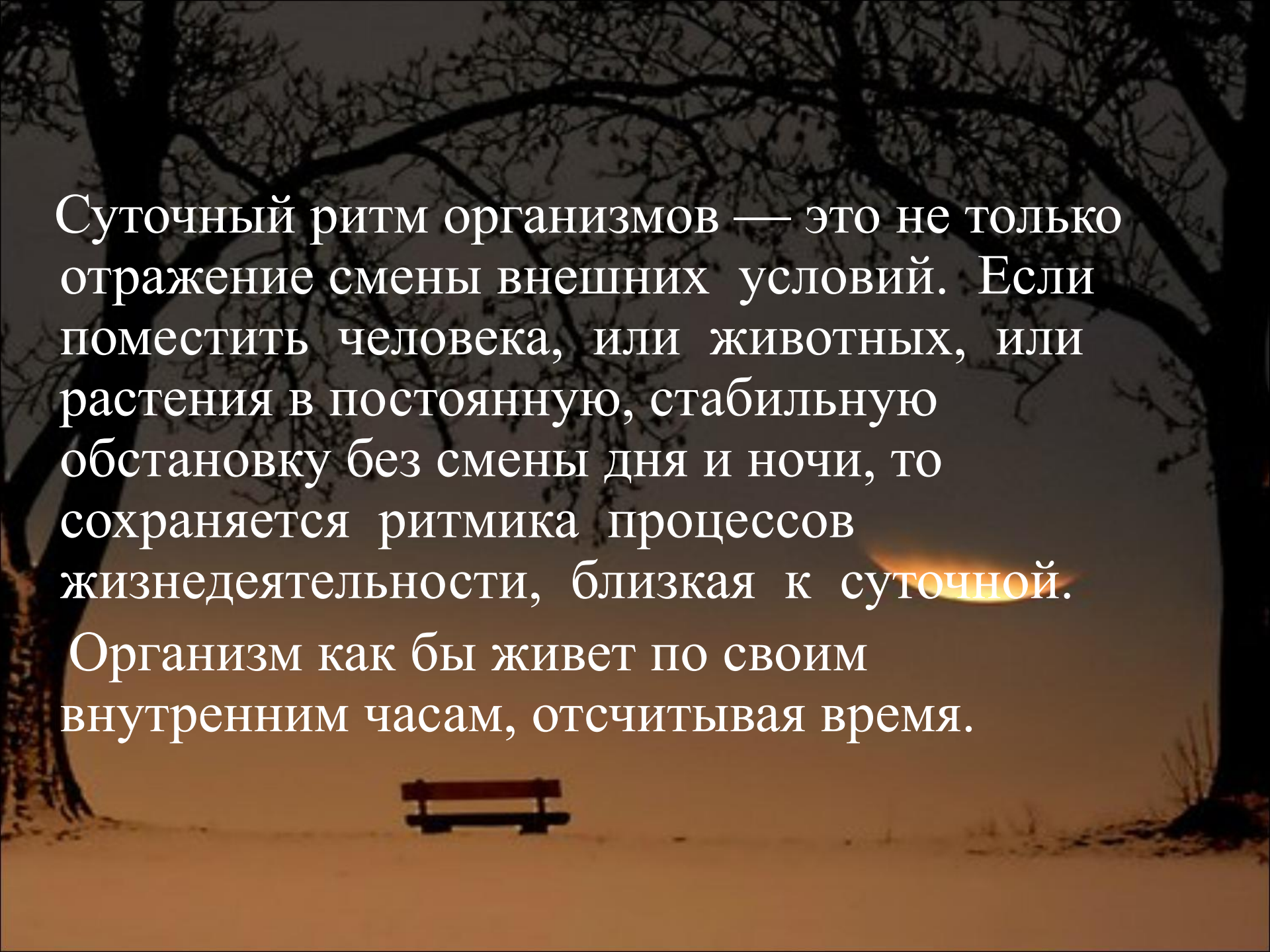
A serene sunset scene with a wooden bench in the foreground and silhouetted trees in the background. The sky is a mix of orange and grey, with a bright orange arc of the setting sun on the right. The text is overlaid in the upper left quadrant.

Приспособленность к периодическим изменениям внешней среды выражается у живых существ не только непосредственной реакцией на изменяющиеся факторы, но и в наследственно закрепленных внутренних ритмах.

Суточные ритмы.

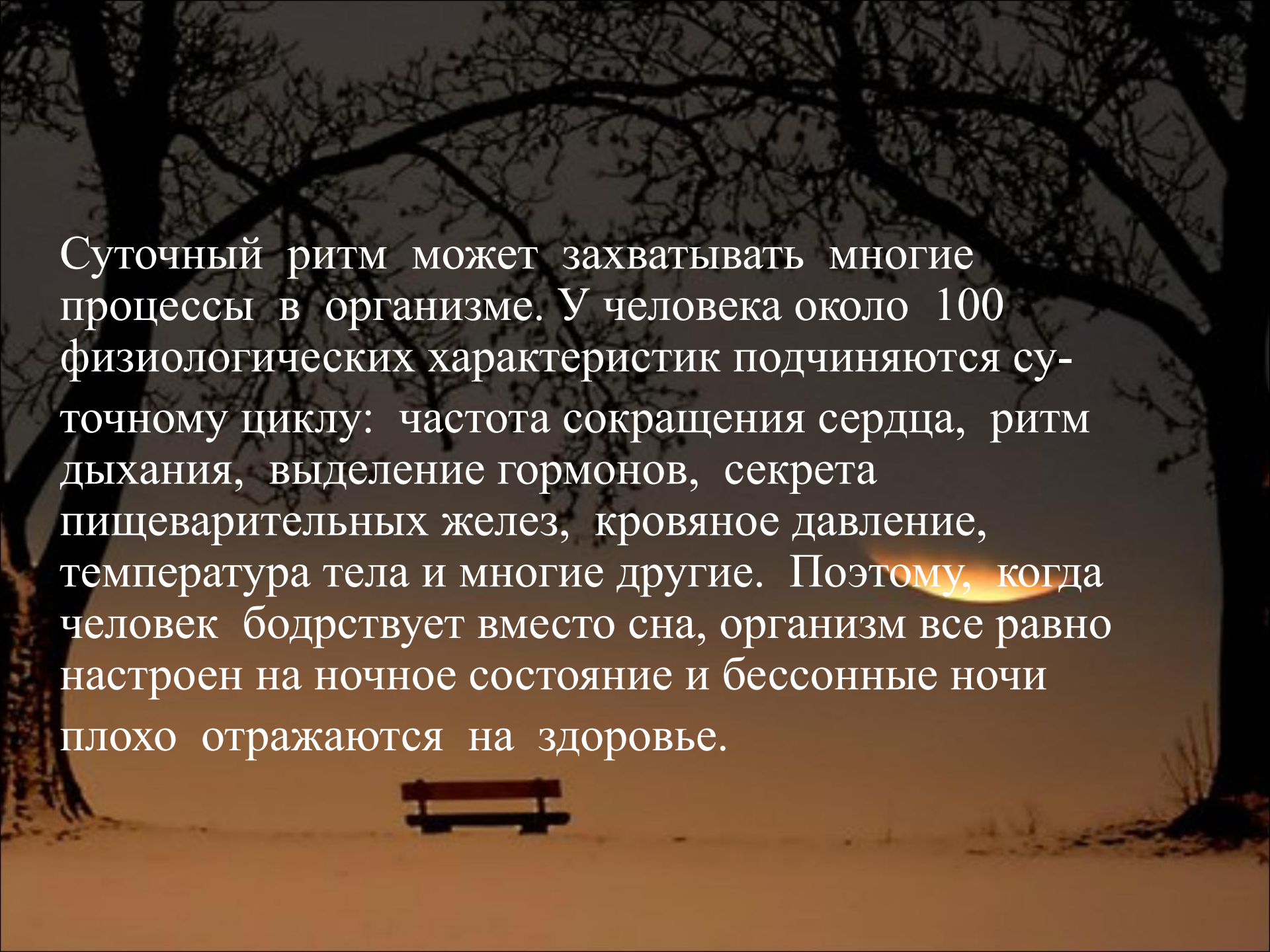
Суточные ритмы приспособливают организмы к смене дня и ночи. У растений интенсивный рост, распускание цветков приурочены к определенному времени суток. Животные в течение суток сильно меняют активность. По этому признаку различают дневные и ночные виды.



A sunset scene with a bench and trees. The sun is low on the horizon, casting a warm glow. The sky is a mix of orange and dark blue. The trees are silhouetted against the sky. A wooden bench is in the foreground, centered.

Суточный ритм организмов — это не только отражение смены внешних условий. Если поместить человека, или животных, или растения в постоянную, стабильную обстановку без смены дня и ночи, то сохраняется ритмика процессов жизнедеятельности, близкая к суточной.

Организм как бы живет по своим внутренним часам, отсчитывая время.

A sunset scene with a bench and trees. The sun is low on the horizon, casting a warm glow. The sky is a mix of orange and dark blue. The trees are silhouetted against the sky. A wooden bench is in the foreground, facing away from the viewer.

Суточный ритм может захватывать многие процессы в организме. У человека около 100 физиологических характеристик подчиняются суточному циклу: частота сокращения сердца, ритм дыхания, выделение гормонов, секрета пищеварительных желез, кровяное давление, температура тела и многие другие. Поэтому, когда человек бодрствует вместо сна, организм все равно настроен на ночное состояние и бессонные ночи плохо отражаются на здоровье.

Однако суточные ритмы проявляются не у всех видов, а только у тех, в жизни которых смена дня и ночи играет важную экологическую роль. Обитатели пещер или глубоких вод, где такой смены нет, живут по другим ритмам.




Да и среди наземных жителей суточная периодичность выявляется не у всех. Например, крохотные землеройки сменяют активность и отдых каждые 15—20 минут, невзирая на день или ночь. Из-за высокой скорости обмена веществ они вынуждены питаться круглосуточно.



В опытах при строго постоянных условиях плодовые мушки-дрозофилы сохраняют суточный ритм в течение десятков поколений. Эта периодичность передается у них по наследству, как и у многих других видов. Так глубоки приспособительные реакции, связанные с суточной цикликой внешней среды.



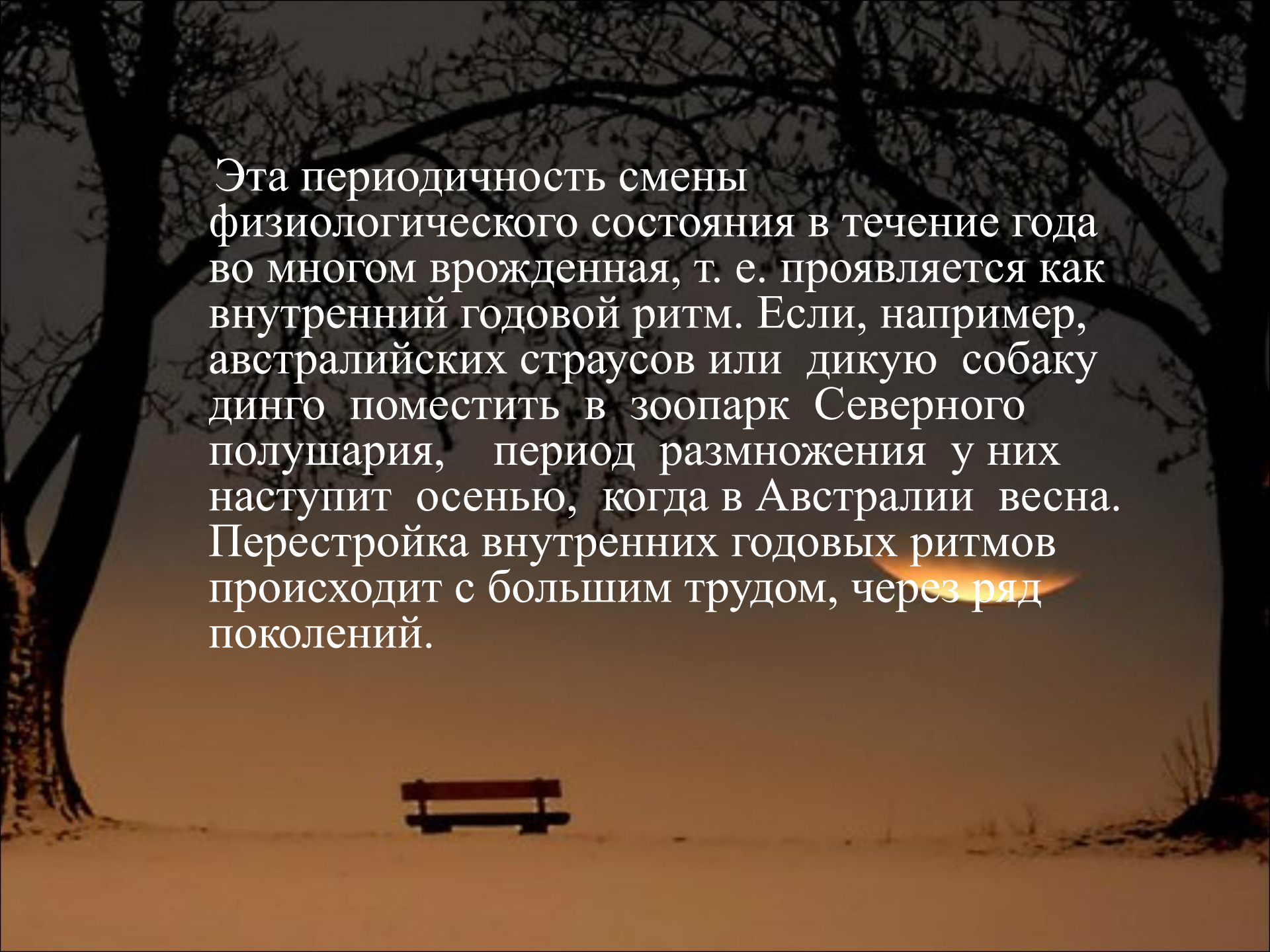


Нарушения суточной ритмики организма
в условиях ночной работы, космических
полетов, подводного плавания и т. п.
Представляют серьезную медицинскую
проблему.

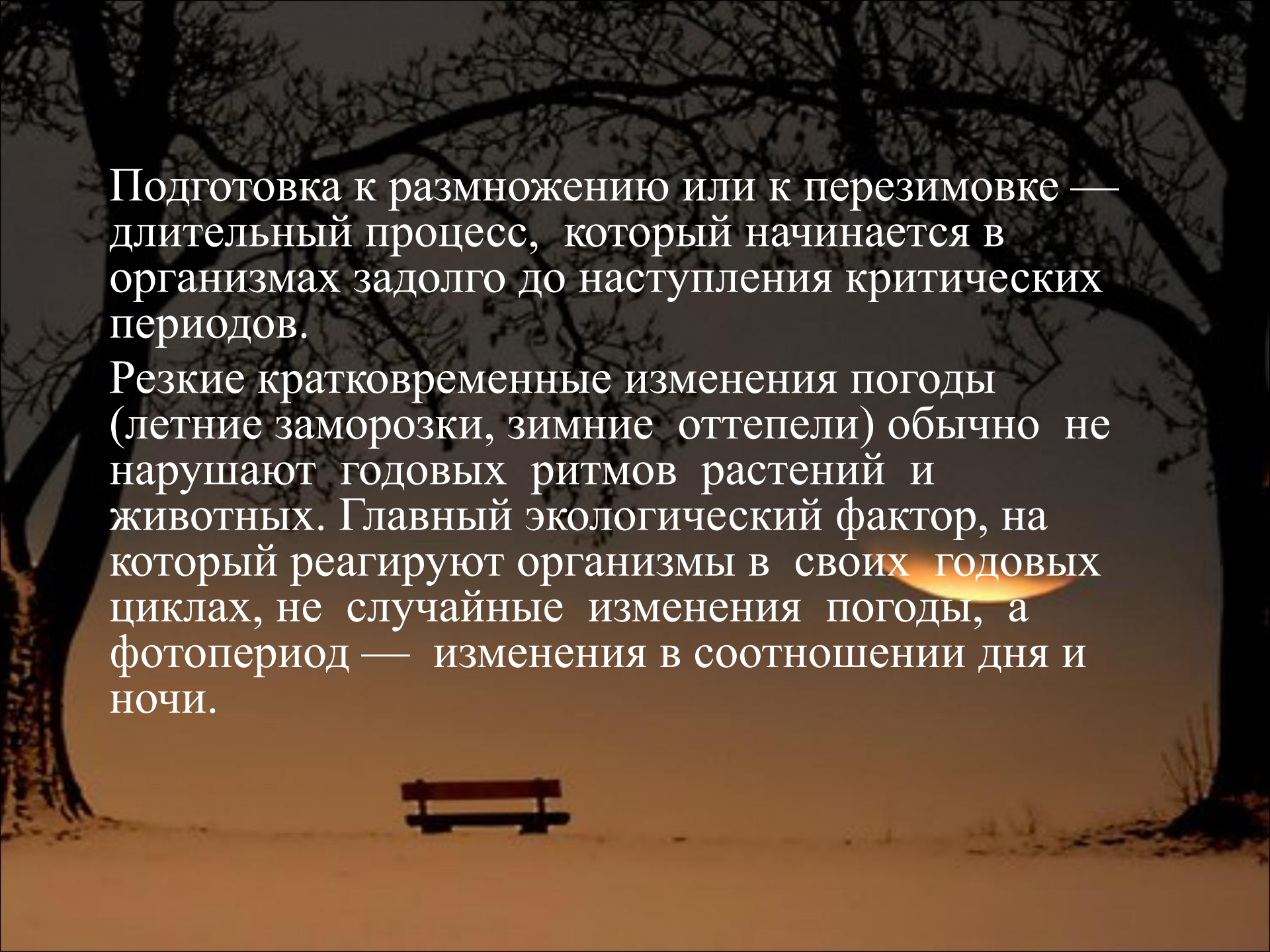
Головные ритмы.

Годовые ритмы приспособливают организмы к сезонной смене условий. В жизни видов периоды роста, размножения, линек, миграций, глубокого покоя закономерно чередуются и повторяются таким образом, что критическое время года организмы встречают в наиболее устойчивом состоянии. Самый же уязвимый процесс размножение и выращивание молодняка приходится на наиболее благоприятный сезон.




A sunset scene with a bench and trees. The sun is low on the horizon, casting a warm glow. The sky is a mix of orange and yellow. In the foreground, there is a dark wooden bench. The background is filled with the silhouettes of bare trees against the bright sky.

Эта периодичность смены физиологического состояния в течение года во многом врожденная, т. е. проявляется как внутренний годовой ритм. Если, например, австралийских страусов или дикую собаку динго поместить в зоопарк Северного полушария, период размножения у них наступит осенью, когда в Австралии весна. Перестройка внутренних годовых ритмов происходит с большим трудом, через ряд поколений.

A sunset scene with a bench and trees. The sun is low on the horizon, casting a warm orange glow. The sky is a mix of orange and grey. In the foreground, there is a dark wooden bench. The background is filled with the silhouettes of bare trees against the sky.

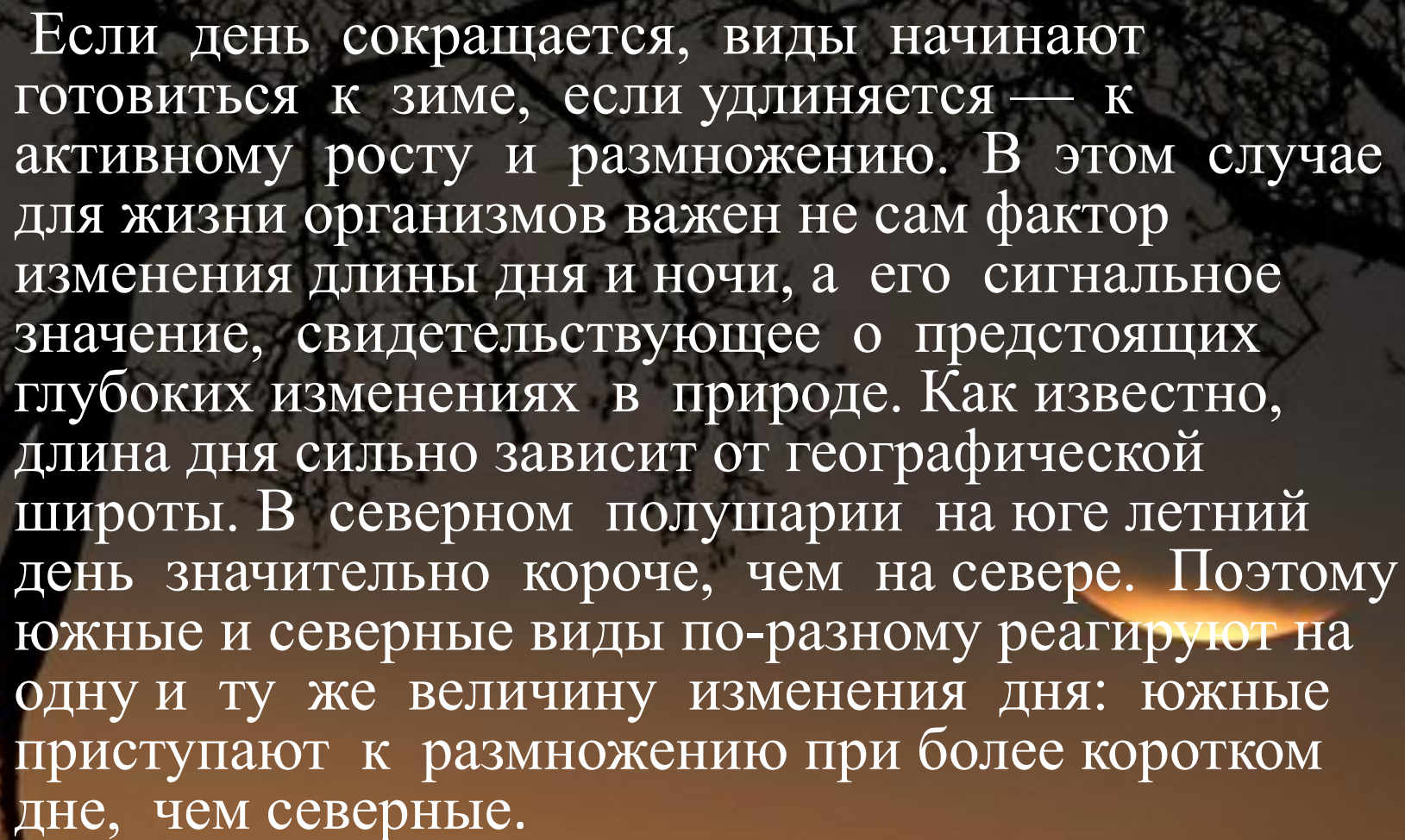
Подготовка к размножению или к перезимовке — длительный процесс, который начинается в организмах задолго до наступления критических периодов.

Резкие кратковременные изменения погоды (летние заморозки, зимние оттепели) обычно не нарушают годовых ритмов растений и животных. Главный экологический фактор, на который реагируют организмы в своих годовых циклах, не случайные изменения погоды, а фотопериод — изменения в соотношении дня и ночи.

A sunset scene with a bench and trees. The sun is low on the horizon, casting a warm orange glow. The sky is a mix of orange and grey. In the foreground, there is a dark wooden bench. The background is filled with the silhouettes of bare trees, their branches reaching across the sky. The overall mood is quiet and contemplative.

Длина светового дня закономерно
изменяется в течение года, и именно эти
изменения служат точным сигналом
приближения весны, лета, осени или зимы.

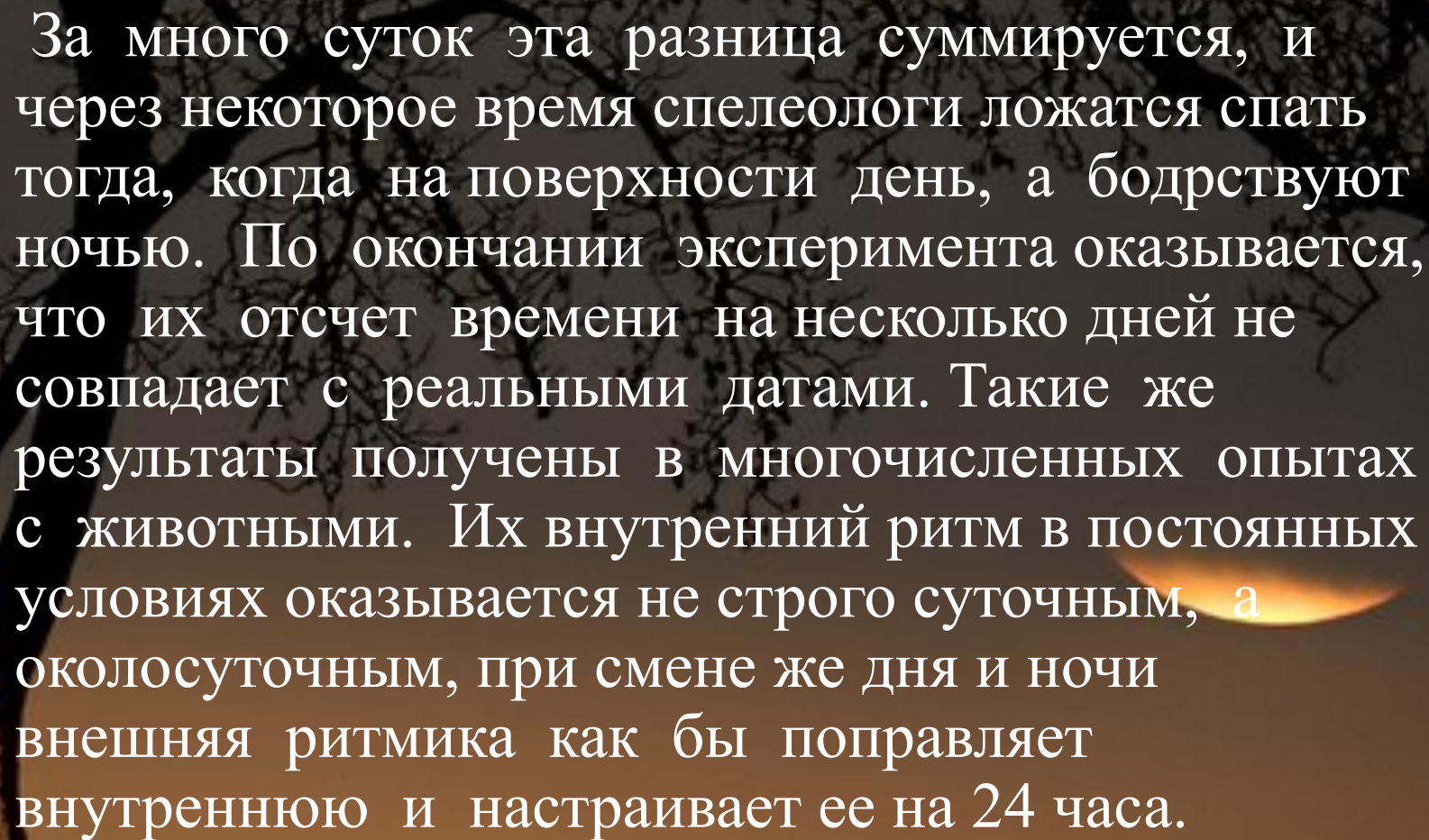
*Способность организмов реагировать
на изменение длины дня получила
название фотопериодизм.*

A photograph of a sunset scene. The sun is low on the horizon, casting a warm orange glow. In the foreground, there is a dark wooden bench. The background is filled with the silhouettes of bare trees against the bright sky. The overall mood is serene and quiet.

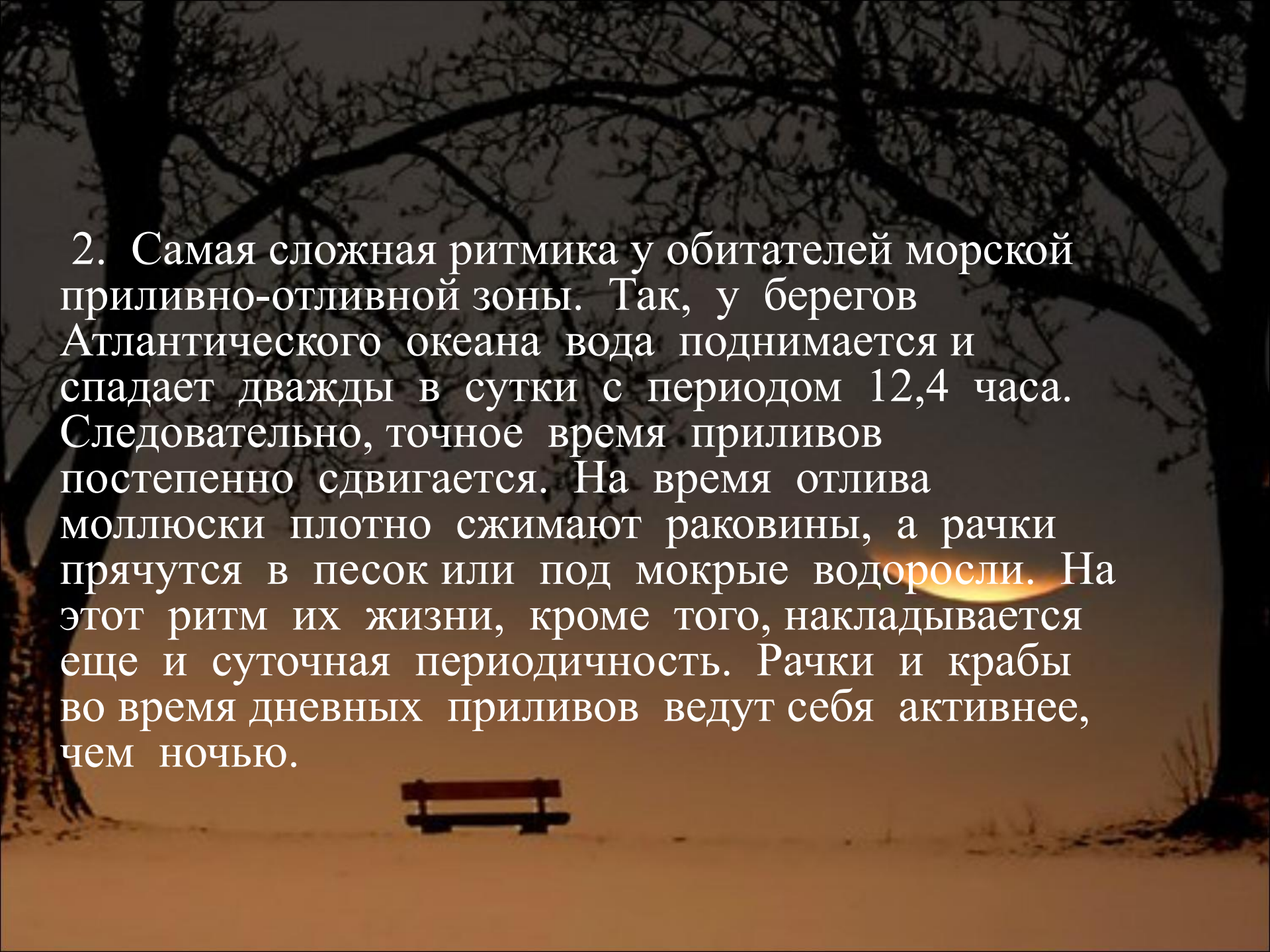
Если день сокращается, виды начинают готовиться к зиме, если удлиняется — к активному росту и размножению. В этом случае для жизни организмов важен не сам фактор изменения длины дня и ночи, а его сигнальное значение, свидетельствующее о предстоящих глубоких изменениях в природе. Как известно, длина дня сильно зависит от географической широты. В северном полушарии на юге летний день значительно короче, чем на севере. Поэтому южные и северные виды по-разному реагируют на одну и ту же величину изменения дня: южные приступают к размножению при более коротком дне, чем северные.

Примеры и дополнительная информация

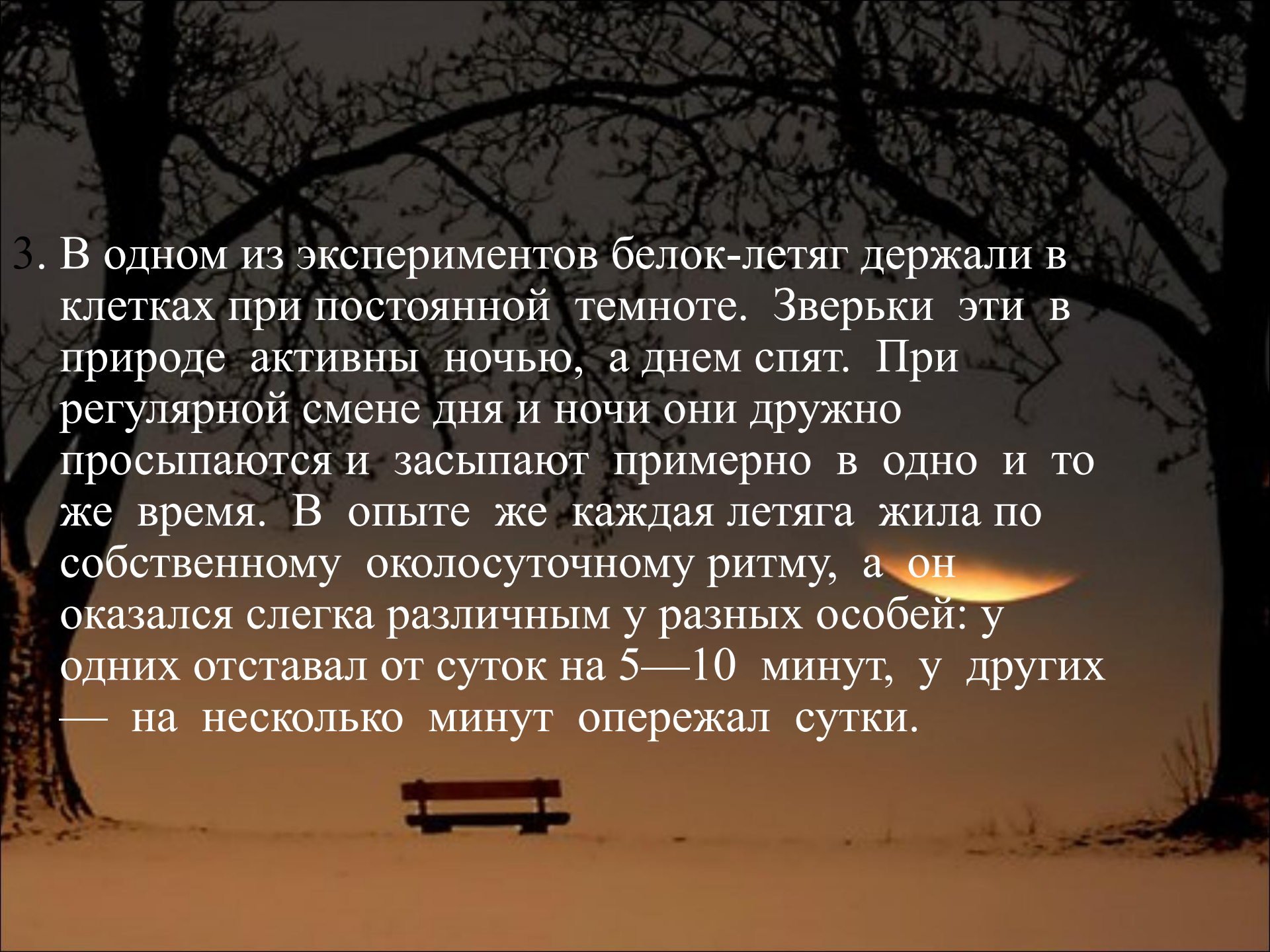
1. Исследователи пещер — спелеологи подробно изучали свою суточную ритмику. Они спускались в пещеру на длительный срок (1—3 месяца) без часов и строили свой режим работы, сна, еды и отдыха на основании собственных ощущений времени. Связь с поверхностью была односторонняя, они не получали никакой информации извне. Снаружи их сигналы тщательно записывались и анализировались. Оказалось, что в постоянных условиях человек сохраняет регулярную цикличность сна и бодрствования, но период этого цикла не совсем точно равен 24 часам, а может отличаться на несколько минут.

A sunset scene with a bench and trees. The sky is a mix of orange, yellow, and dark grey. Bare trees are silhouetted against the sky. A wooden bench is in the foreground. The text is overlaid on the scene.

За много суток эта разница суммируется, и через некоторое время спелеологи ложатся спать тогда, когда на поверхности день, а бодрствуют ночью. По окончании эксперимента оказывается, что их отсчет времени на несколько дней не совпадает с реальными датами. Такие же результаты получены в многочисленных опытах с животными. Их внутренний ритм в постоянных условиях оказывается не строго суточным, а околосуточным, при смене же дня и ночи внешняя ритмика как бы поправляет внутреннюю и настраивает ее на 24 часа.

A sunset scene with a bench in the foreground and trees in the background. The sun is low on the horizon, creating a warm orange glow. The trees are dark silhouettes against the bright sky. A wooden bench is visible in the lower center of the frame.

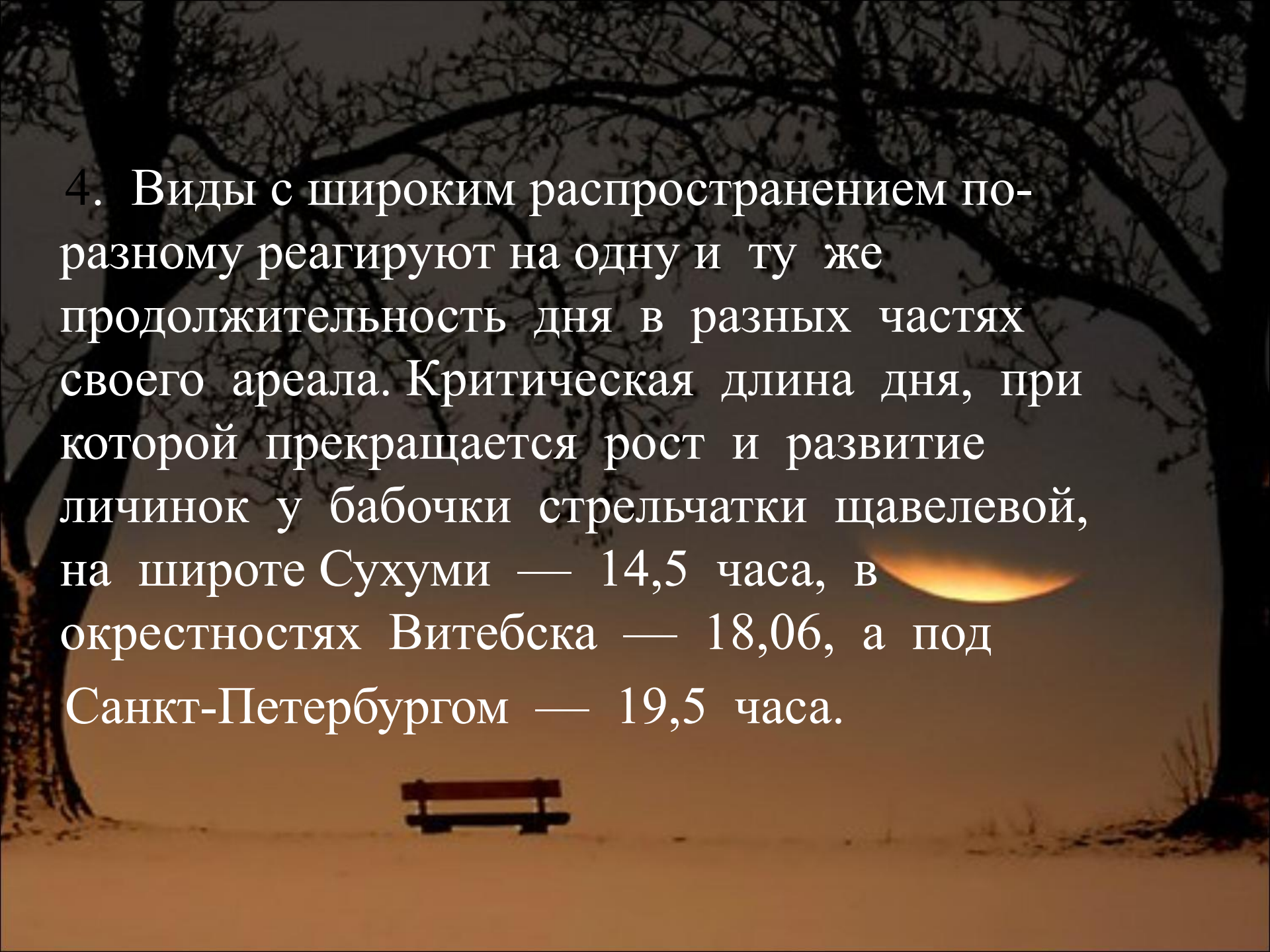
2. Самая сложная ритмика у обитателей морской приливо-отливной зоны. Так, у берегов Атлантического океана вода поднимается и спадает дважды в сутки с периодом 12,4 часа. Следовательно, точное время приливов постепенно сдвигается. На время отлива моллюски плотно сжимают раковины, а рачки прячутся в песок или под мокрые водоросли. На этот ритм их жизни, кроме того, накладывается еще и суточная периодичность. Рачки и крабы во время дневных приливов ведут себя активнее, чем ночью.



3. В одном из экспериментов белок-летяг держали в клетках при постоянной темноте. Зверьки эти в природе активны ночью, а днем спят. При регулярной смене дня и ночи они дружно просыпаются и засыпают примерно в одно и то же время. В опыте же каждая летяга жила по собственному околосуточному ритму, а он оказался слегка различным у разных особей: у одних отставал от суток на 5—10 минут, у других — на несколько минут опережал сутки.

- В результате через некоторый период наступило полное рассогласование общей активности: каждый зверек просыпался и засыпал в свое время. Когда восстановили смену дня и ночи, активность летяг снова упорядочилась.



A sunset scene with a bench in the foreground and trees in the background. The sky is a mix of orange and dark grey, with a low sun on the right side. The trees are dark and leafless, and the bench is a simple wooden structure.

4. Виды с широким распространением по-разному реагируют на одну и ту же продолжительность дня в разных частях своего ареала. Критическая длина дня, при которой прекращается рост и развитие личинок у бабочки стрельчатки щавелевой, на широте Сухуми — 14,5 часа, в окрестностях Витебска — 18,06, а под Санкт-Петербургом — 19,5 часа.