

«Память» ландшафта

*Ландшафт – хранитель «памяти»
о своем эволюционном прошлом.*

В вертикальной и горизонтальной структуре ландшафта возможно нахождение палеогеографического наследия.

ЭВОЛЮЦИОННАЯ «ПАМЯТЬ» ЛАНДШАФТОВ ВОСТОЧНО-ЕВРОПЕЙСКОЙ РАВНИНЫ (ПРИМЕРЫ)

Палеогеографические эпохи прошлого	Ландшафтное наследие
Покровные оледенения	Морены, водноледниковые отложения и др.
Климатический оптимум голоцена	Элементы флоры широколиственных лесов в таежных лесах; степные боры на песках и гранитах; байрачные дубравы в степях и полупустыне.

Принцип актуализма

Ч. Лайелем (1797–1875)

Появился в геологии

Палеоландшафтная трактовка:
Сравнение элементов ландшафтной
«памяти» с природными условиями
формирования их современных
аналогов позволяет
реконструировать ландшафты
прошлого.

*Память ландшафта – главный
объект палеоландшафтоведения.*

А.С. Пушкин:

*«Уважение к минувшему – вот
черта, отличающая
образованность от дикости».*

ДИНАМИКА ЛАНДШАФТОВ

Любая открытая система, в том числе природная географическая, способна существовать только при постоянной смене своих состояний.

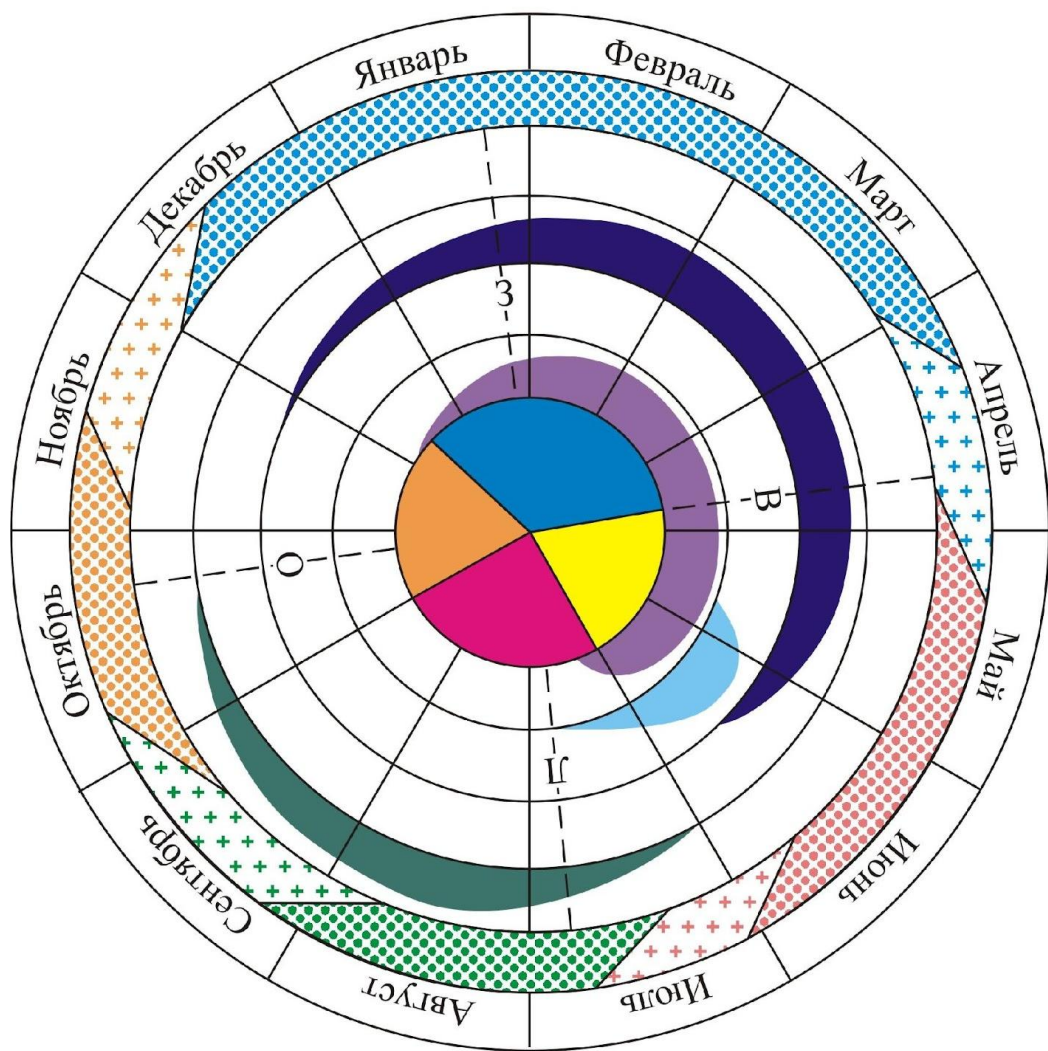
Смена состояний – неперемнное свойство природных геосистем.

Динамика ландшафта – это смена его состояний.





Под состоянием геосистемы понимается определенный тип ее структуры и функционирования, ограниченный некоторым отрезком времени.

В течение года различают состояния: сезонные, подсезонные, погодные (синоптические), суточные и др.





СЕЗОННЫЕ СОСТОЯНИЯ ТАЕЖНЫХ ЛАНДШАФТОВ ПРИАНГАРЬЯ (ВОСТ. СИБИРЬ)







Термические периоды:

-  – без отрицательных температур;
-  – переход от положительных температур к отрицательным;
-  – без положительных температур;
-  – переход от отрицательных температур к положительным

Фазы:

-  – ранневесенняя;
-  – поздневесенняя;
-  – летняя;
-  – позднелетняя;
-  – осенняя;
-  – предзимняя;
-  – зимняя;
-  – поздезимняя

Ландшафтные геогоризонты:

-  – снежный покров;
-  – почвенная мерзлота;
-  – мобильный избыток влаги;
-  – летнезеленая фитомасса

(А.А. Крауклис, 1979)

Виды ландшафтной динамики:

- динамика природных ритмов;*
- динамика природных трендов;*
- сукцессионная динамика;*
- динамика природных катастроф;*
- антропогенная динамика.*

Ландшафтные ритмы и циклы

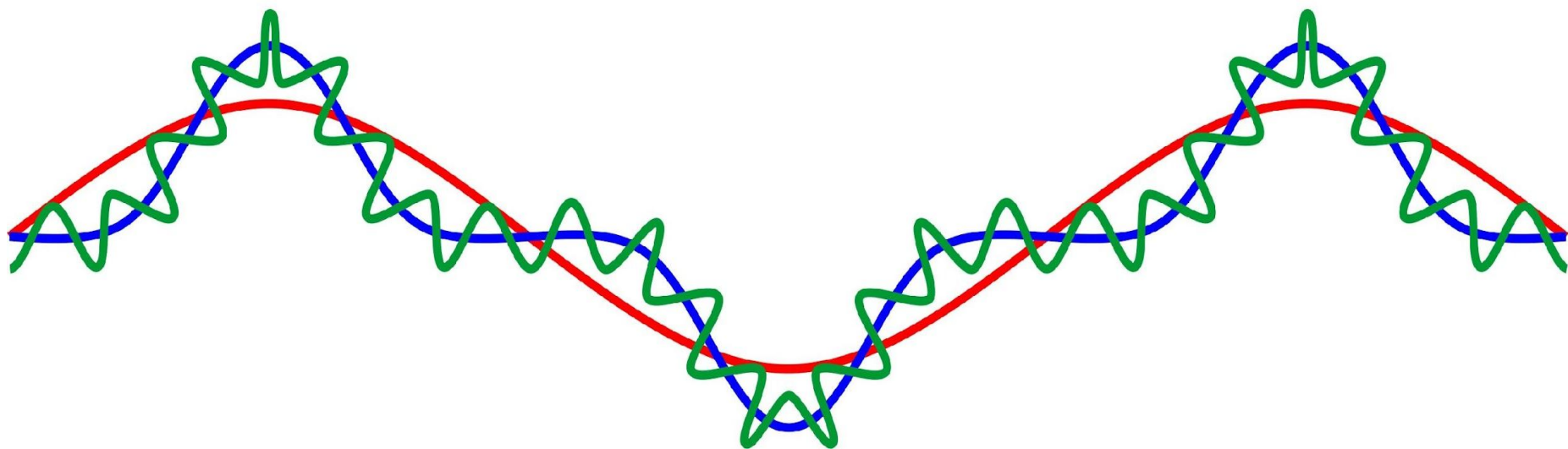
Ритм (от греч. *rhythmós* – теку) – *чередование каких-либо явлений и событий во времени и пространстве с определенной последовательностью и частотой.*

Цикл – *это кругооборот ландшафтных состояний в течение определенного времени.*

ЛАНДШАФТНЫЕ РИТМЫ И ЦИКЛЫ

Кратковременные	Суточные
Средневременные	Годичные Квазидвухлетние 11-летние
Длительновременные	30-летние Вековые Многовековые

СОЧЕТАНИЕ РАЗНОВРЕМЕННЫХ РИТМОВ ЛАНДШАФТНОЙ ДИНАМИКИ



ритмы накладываются друг на друга

Закону ритма подчиняется весь материальный мир.

Абсолютное циклическое повторение состояний в течение длительного времени невозможно.

Через череду динамических ритмов и циклов ландшафт и ландшафтная оболочка в целом эволюционируют.

Ландшафтные тренды

Тренд (англ.) – общее направление, тенденция.

Ландшафтный тренд – совокупность направленных изменений природной геосистемы, ведущая к перестройке ее инварианта, т.е. к замене одного ландшафта другим.

Современные ландшафтные тренды:

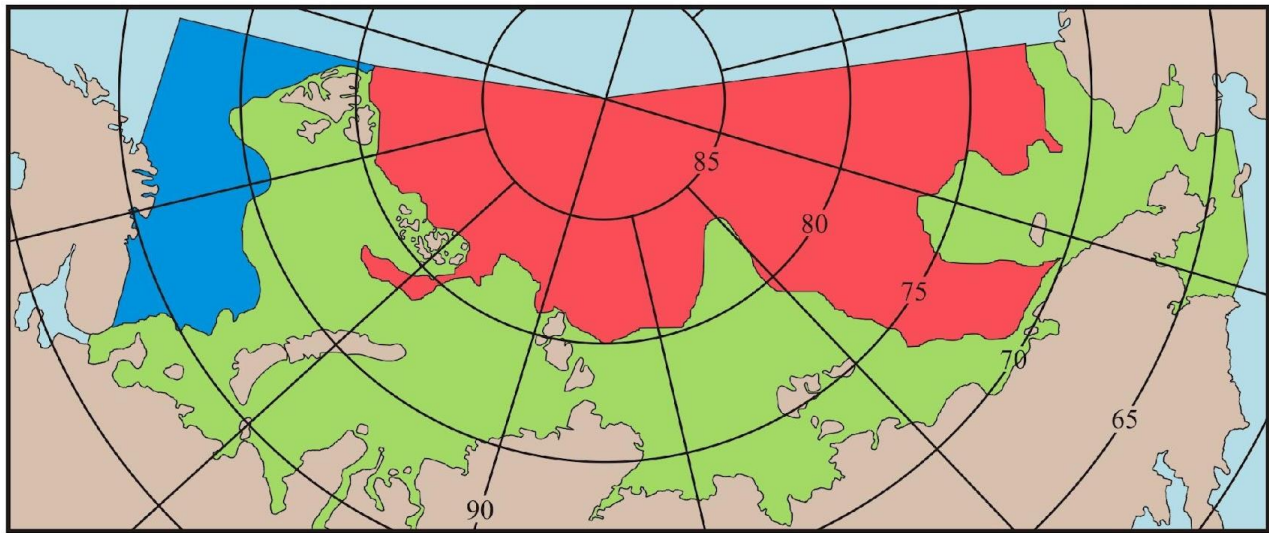
- **заболачивание таежного ландшафта;**
- **опустынивание степного ландшафта;**
- **таяние горных нивально-гляциальных ландшафтов;**
- **засоление орошаемых земель в пустыне.**

Ландшафтные тренды – реакция геосистем (положительная обратная связь) на изменения внешней среды и проявления спонтанного развития.

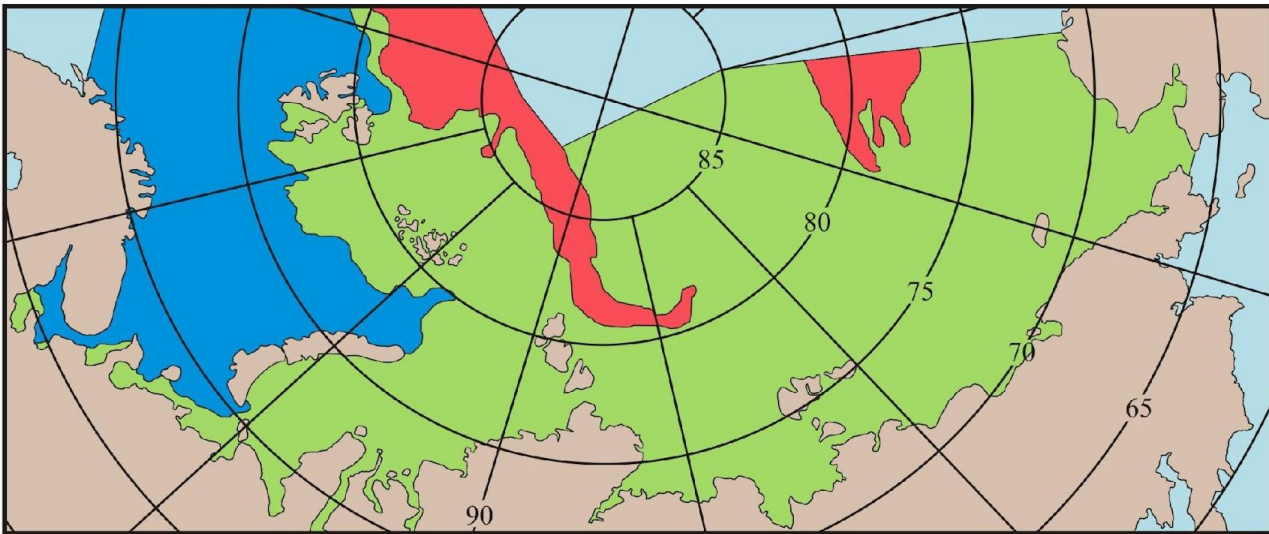
Ландшафтные тренды – главный рычаг эволюции ландшафтов.

ДИНАМИКА ЛЕДОВОГО ПОКРОВА СИБИРСКИХ МОРЕЙ АРКТИКИ (последнее десятилетие)

Февраль 1998 г.

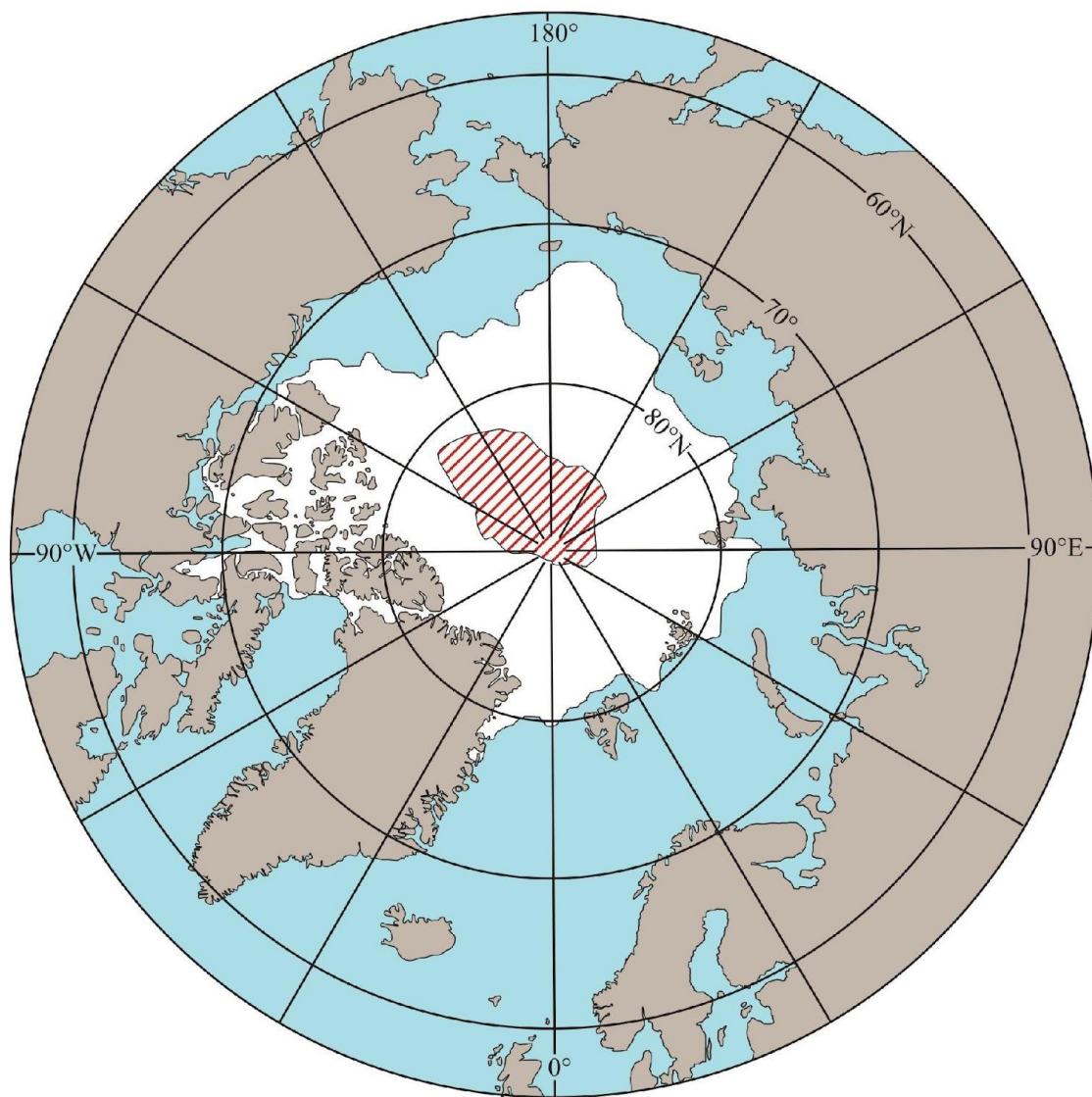


Февраль 2008 г.



-  – многолетние льды;
-  – однолетние льды;
-  – открытая вода;
-  – суша.

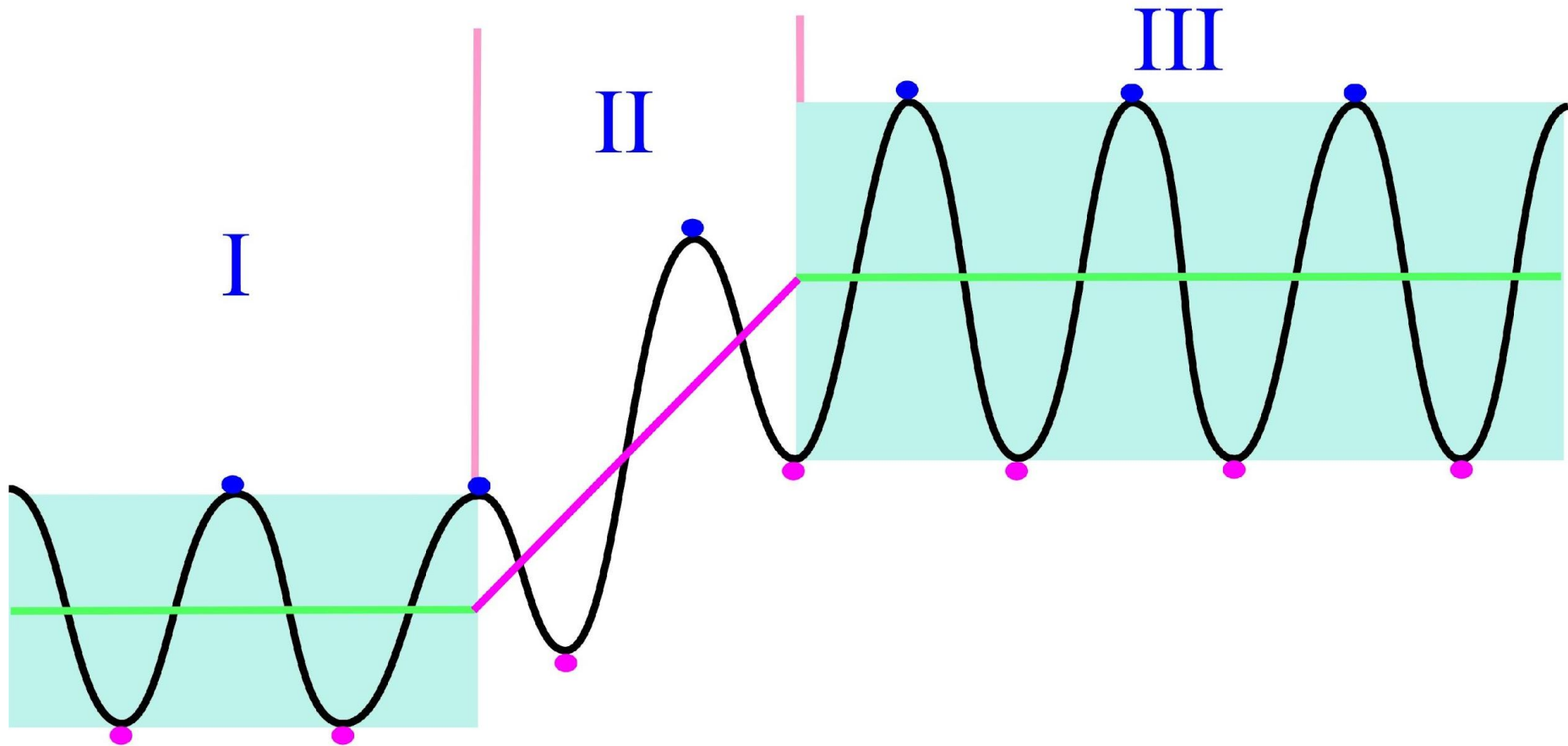
ДЕГРАДАЦИЯ ЛЕДОВОГО ПОКРОВА В СЕВЕРНОМ ЛЕДОВИТОМ ОКЕАНЕ В XXI ВЕКЕ В СВЯЗИ С ГЛОБАЛЬНЫМ ПОТЕПЛЕНИЕМ КЛИМАТА



□ — ледовый покров
IX 2002 г.

▨ — прогнозируемый
ледовый покров —
2070–2080 гг.

РИТМЫ И ТРЕНДЫ ПРИРОДНОЙ ГЕОСИСТЕМЫ



I, III - состояния динамич. равновесия

II - перестройка под влиянием
изменения внешней среды

~ - ритмическая динамика

● зима

— - средние многолетние состояния

— - тренд перестройки

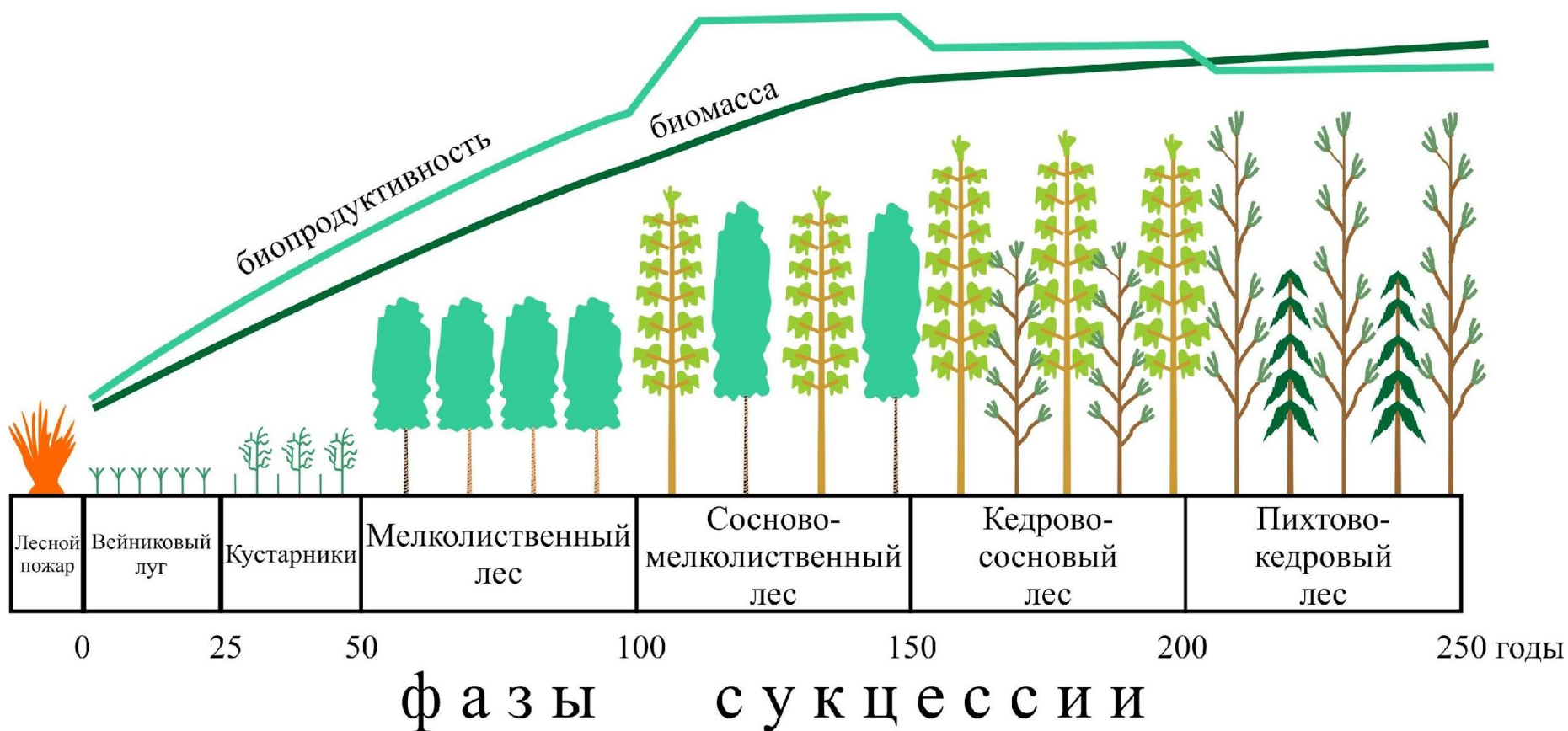
■ - динамический диапазон
равновесных состояний

● лето

Сукцессионная восстановительная динамика (вторичная сукцессия)

Сукцессионная динамика ландшафта – последовательная смена ее состояний в процессе восстановления биоты после ее нарушения (пожара, пастбищного стравливания, вырубки леса и т.п.), которые вывели геосистему из равновесного состояния.

ВОССТАНОВИТЕЛЬНАЯ СУКЦЕССИЯ СИБИРСКОЙ ТАЙГИ



Биопродуктивность и биомасса показаны
в произвольном порядке

По Н.Ф. Реймерсу (1990)

Динамика природных катастроф

Вулканические извержения, цунами, сели, обвалы, оползни и др. природные катастрофы способны уничтожить нацело прежние ландшафты.

После природных катастроф, на новой литогенной основе начинается работа первичная ландшафтная сукцессия.

Стабилизирующая и преобразующая динамика ландшафтов

Стабилизирующая динамика обеспечивает ландшафту динамическое равновесие, т.е. сохранение его инварианта.

К стабилизирующей динамике относятся:

- а) динамика природных ритмов;
- б) сукцессионная восстановительная динамика.

*Преобразующая динамика ведет к
коренному изменению ландшафта,
перестройке его инварианта.*

К преобразующей динамике
относятся:

- а) динамика природных трендов;
- б) динамика природных катастроф;
- в) во многих случаях антропогенная
динамика.

УСТОЙЧИВОСТЬ ЛАНДШАФТОВ

Устойчивость ландшафта – это способность ландшафта сохранять свою инвариантную структуру и характерные режимы функционирования при возмущающих внешних воздействиях (естественных и антропогенных).

Устойчивость – понятие относительное. Одна и та же геосистема, устойчивая к **ОДНИМ ВИДАМ ВОЗМУЩАЮЩИХ ВОЗДЕЙСТВИЙ,** другим может быть очень податлива.

ПОДВЕРЖЕННОСТЬ АВТОМОРФНЫХ И ГИДРОМОРФНЫХ ТАЕЖНЫХ ГЕОСИСТЕМ ЛЕСНЫМ ПОЖАРАМ И ЗАБОЛАЧИВАНИЮ ПРИ ВЫРУБКЕ ЛЕСА

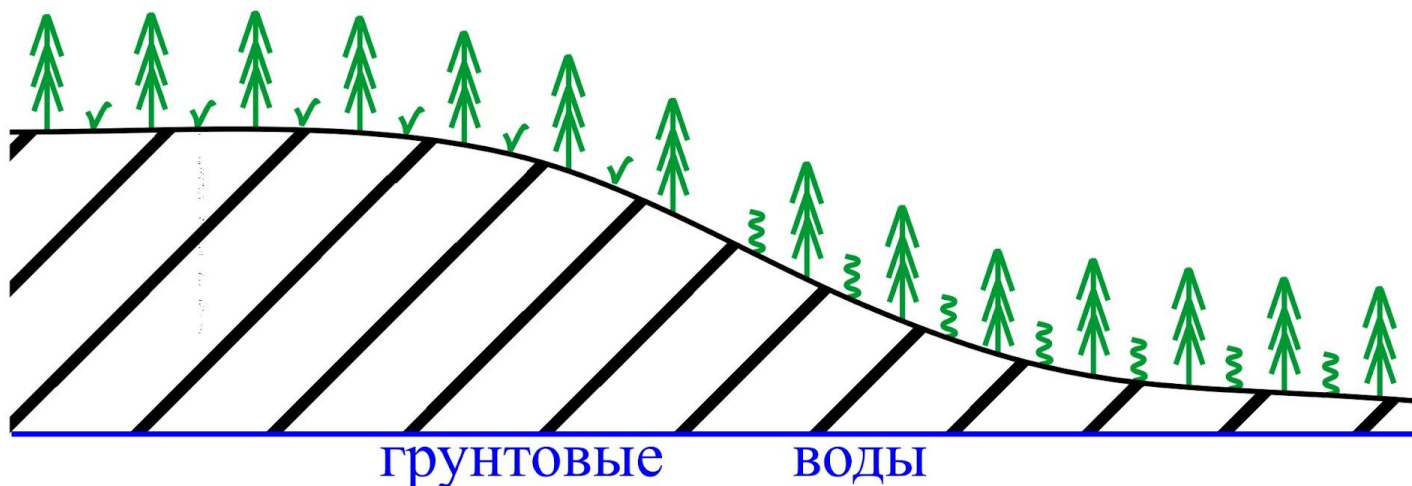
Подверженность лесным пожарам

Значительная

Малая

I

II



грунтовые

воды

Низкая

Высокая

Подверженность заболачиванию при вырубке

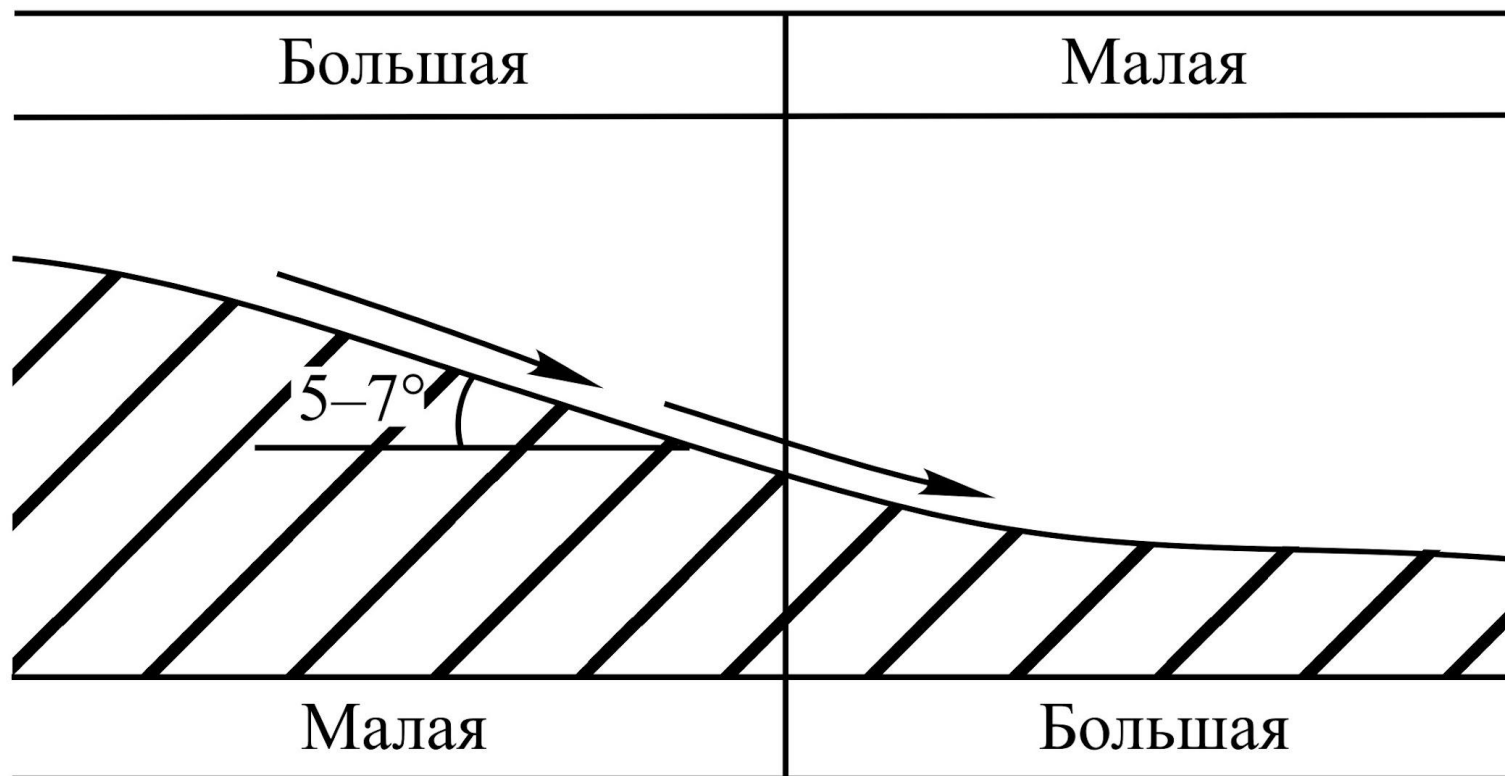
Типы темнохвойной тайги:

I. Ельник кисличник, автоморфный, свежий.

II. Ельник долгомошник, гидроморфный, сырой.

ПОДВЕРЖЕННОСТЬ ЗЕМЕЛЬ АГРОЛАНДШАФТНОЙ КАТЕНЫ ПРОЦЕССАМ УСКОРЕННОЙ ЭРОЗИИ И ХИМИЧЕСКОМУ ЗАГРЯЗНЕНИЮ ПОЧВ

Опасность ускоренной эрозии почв



Опасность загрязнения почв нитратами и ядохимикатами

Эволюционно-динамические состояния, снижающие устойчивость ландшафтов:

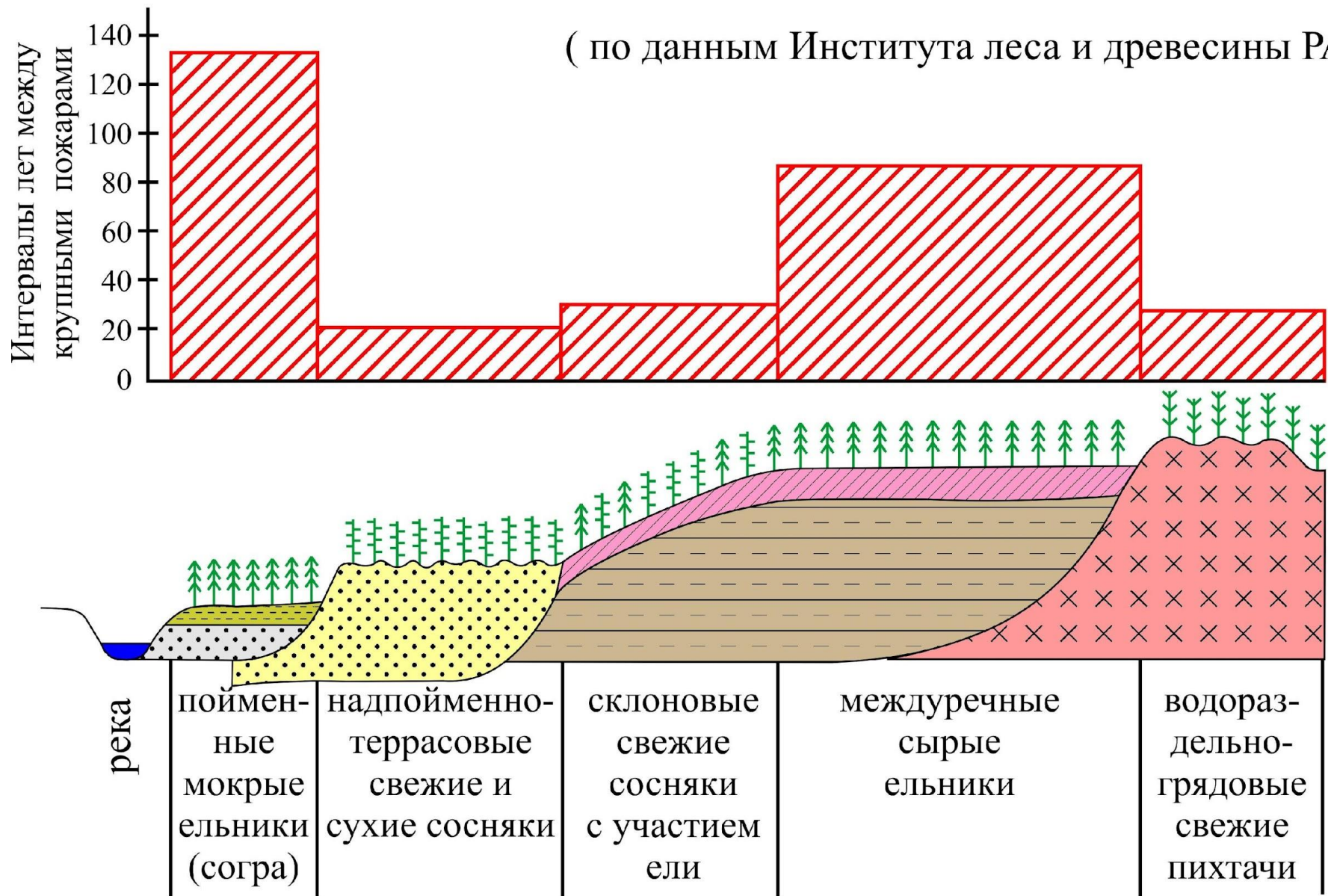
- динамика природных трендов;
- динамика природных катастроф;
- наличие реликтовой биоты;
- ранние стадии сукцессионной динамики;
- стадия естественного отмирания геосистемы;
- антропогенные нагрузки, превышающие пороговые значения.

Механизмы саморегуляции ландшафтов

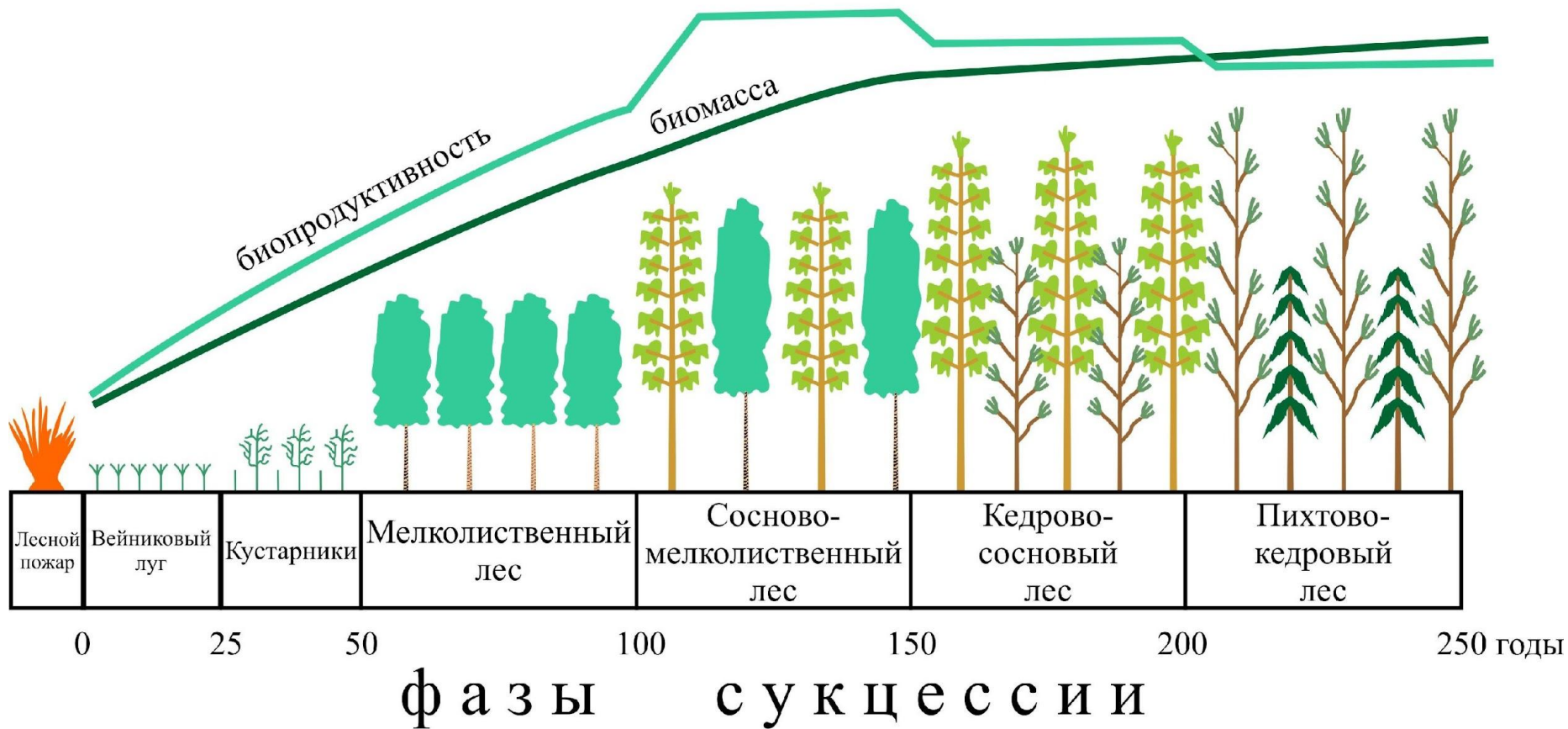
1. Инерционность – невосприимчивость геосистемы к возмущающим внешним воздействиям.
2. Резистентность (упругость) – способность геосистемы восстанавливаться после нарушения условно равновесного состояния
3. Адаптивность (пластичность, толерантность) – способность геосистемы варьировать состояния в соответствии с изменяющимися внешними воздействиями, сохраняя свой инвариант.

ИНЕРЦИОННАЯ УСТОЙЧИВОСТЬ ЮЖНОТАЕЖНЫХ ЛЕСОВ СИБИРИ К ПОЖАРАМ

(по данным Института леса и древесины РАН)



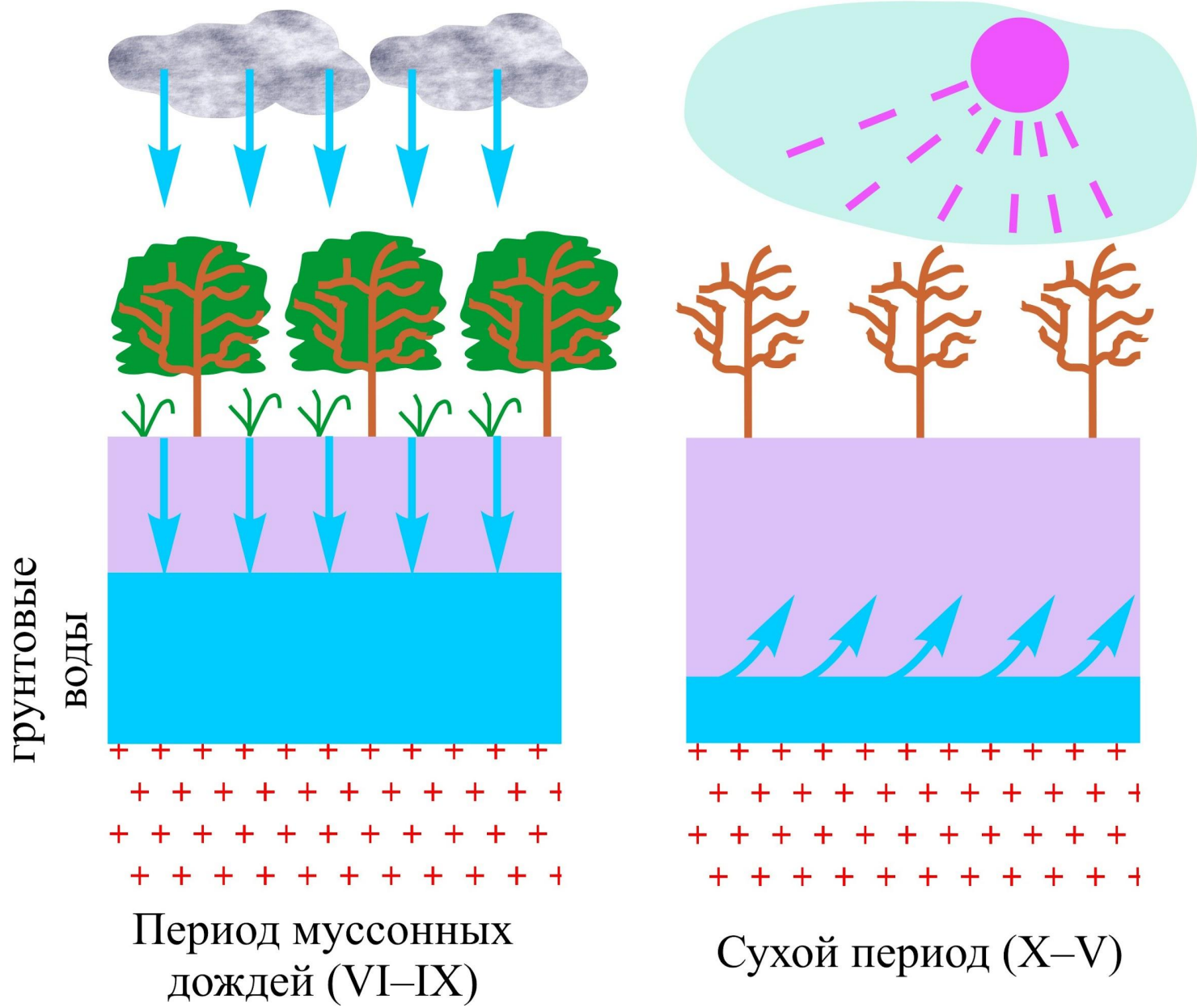
ВОССТАНОВИТЕЛЬНАЯ СУКЦЕССИЯ (РЕЗИСТЕНТНОСТЬ) СИБИРСКОЙ ТАЙГИ



Биопродуктивность и биомасса показаны
в произвольном порядке

По Н.Ф. Реймерсу (1990)

СЕЗОННАЯ АДАПТИВНОСТЬ МУССОННЫХ ЛЕСНЫХ ЛАНДШАФТОВ ЮГО-ВОСТОЧНОГО АЗИИ



Пороговые нагрузки

Механизмы саморегуляции
способны поддерживать
инвариант геосистемы лишь
до определенных пороговых
величин внешних
воздействий.

Пороговая нагрузка – та мера возмущающего воздействия на геосистему, после превышения которой геосистема коренным образом трансформируется, теряя свою прежнюю структуру и характерный режим функционирования, порой превращаясь в антропогенный бедленд.

При превышении пороговых нагрузок отрицательные обратные связи геосистемы сменяются положительными, начинается цепная реакция деструктивных процессов.

ПОРОГОВЫЕ АНТРОПОГЕННЫЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ГЕОСИСТЕМЫ

Пороговые значения устойчивости геосистем	Последствия превышения пороговых нагрузок
Подъем грунтовых вод до уровня 2–3 м от поверхности на орошаемых землях в пустынных оазисах.	Вторичное засоление почв, антропогенная солончаковая пустыня
Рекреационные нагрузки в лесах Подмосковья: а) ельник-кисличник – 14–15 чел.-час/га; б) сосняк-черничник – 8–10 чел.-час/га	Деградация лесов, образование луговых и рудеральных пустошей

ВТОРИЧНОЕ ЗАСОЛЕНИЕ ИРРИГАЦИОННОГО АГРОЛАНДШАФТА В СУХИХ СУБТРОПИКАХ СРЕДНЕЙ АЗИИ

Лессовая пустыня
(аридный водный режим)

Орошаемые земли
(промывной водный режим)

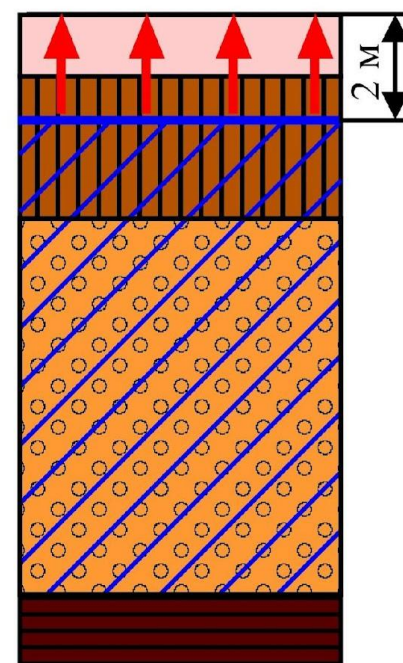
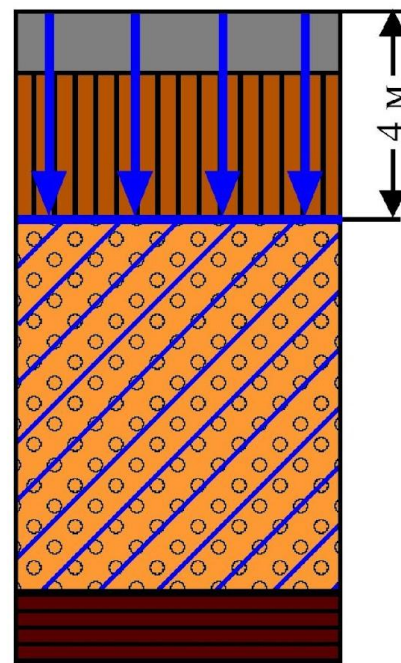
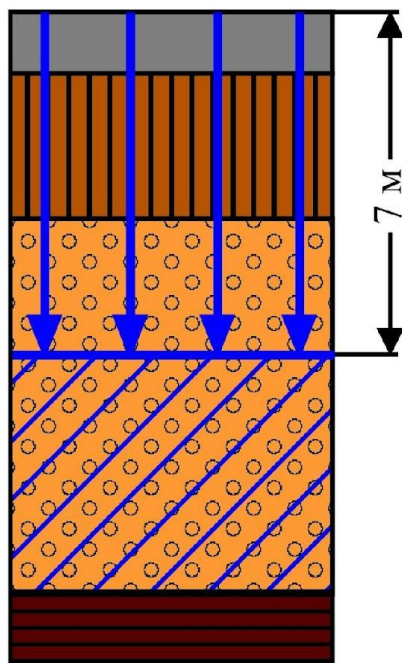
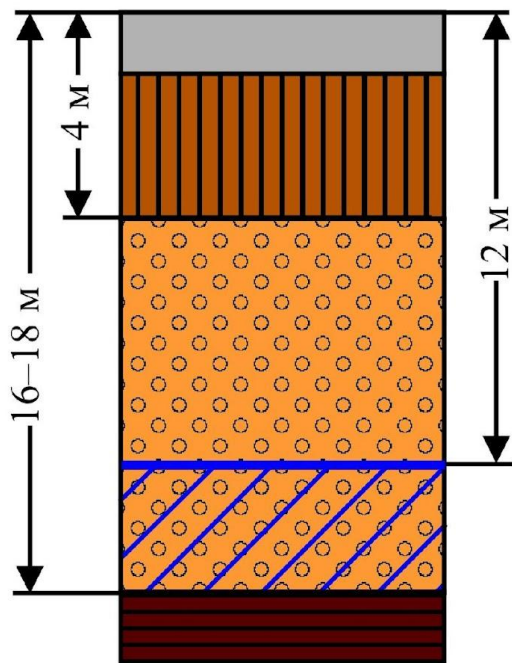
Земли вторичного засоления
(выпотной водный режим)

I





II

III




IV



Почвы:

-  – серозем суглинистый;
-  – ирригационные суглинистые;
-  – пухлый солончак;
-  – грунтовые воды;

Горные породы:

-  – лёссы;
-  – песчано-галечниковый аллювий;
-  – глины.

I–IV – этапы антропогенной динамики.

Предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязнения воздуха	Последствия превышения ПДК
В населенных пунктах: зола – 0,5 мг/м ³ ; SO ₂ – 0,5 мг/м ³ ; NO ₂ – 0,085 мг/м ³ ; CO – 5 мг/м ³	Легочные, сердечно-сосудистые и др. заболевания, высокая детская смертность, сокращение продолжительности жизни населения
В сосновых лесах на гранитоидах: SO ₂ – 0,02 мг/м ³	Усыхание и гибель лесов