

**Учреждение образования  
«Гомельский государственный университет имени Франциска Скорины»  
Геолого-географический факультет  
Кафедра геологии и географии**

# **ЛАНДШАФТОВЕДЕНИЕ**

**Тема 4**

**Функционирование и  
динамика ландшафтов**

**Андрушко С.В.**

**Цель занятия** – изучение процесса функционирования как совокупности внутриландшафтных круговоротов и закрепление полученных знаний на примере годового цикла функционирования бореального типа ландшафта.

## План занятия

### 4.1 Функционирование ландшафта

1. Процессы функционирования в ландшафте
2. Внутриландшафтные круговороты
3. Годичный цикл функционирования ландшафта

## Функционально-динамические свойства природных ландшафтов это прежде всего их *изменение*.

Изменение ландшафта – это приобретение им новых или утрата прежних свойств в результате внешнего воздействия (природного, антропогенного) или под влиянием внутренних процессов, которые действуют, как правило, одновременно.



**К внешним причинам** изменения ландшафта относятся:

- космические,
- тектонические,
- антропогенно-техногенные,
- эволюционные, связанные с эволюцией ПТК более высокого ранга

**Внутренние причины** – это взаимодействия компонентов в процессе функционирования ландшафта, которые являются движущей силой саморазвития ландшафта.

Сущность саморазвития ландшафта состоит в стремлении компонентов к достижению равновесия и в то же время – в неизбежном его нарушении.

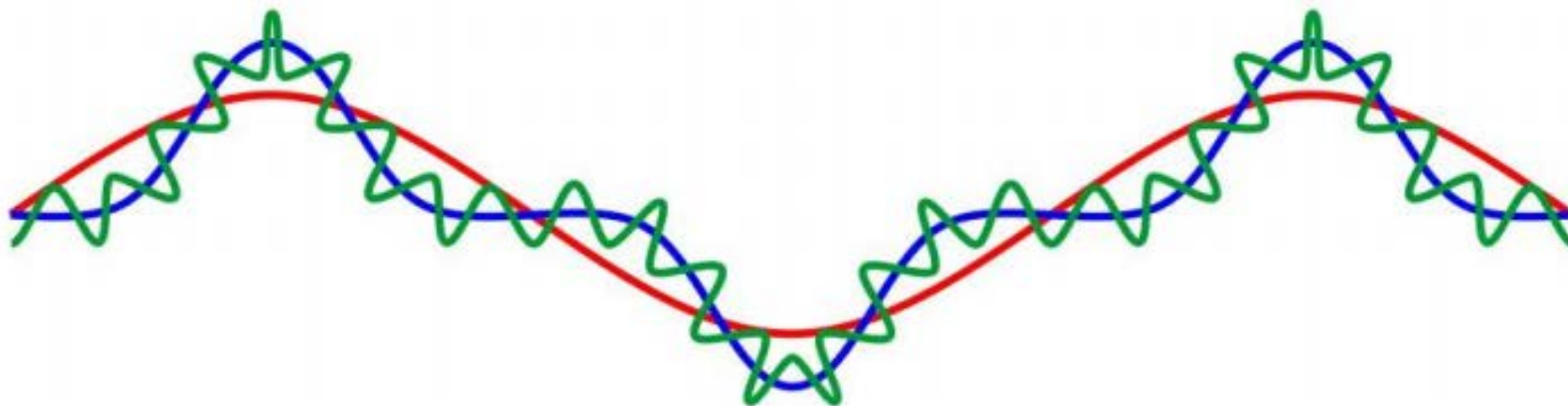


Практически любое воздействие на ландшафт, вследствие тесной взаимосвязи его компонентов, сопровождается целой цепью изменений.

Изменения ландшафта классифицируют чаще всего по

- источнику (эндогенные и экзогенные),
- интенсивности (слабые, сильные),
- направленности (регрессивные, прогрессивные, обратимые и необратимые),
- охвату (изменение ландшафта в целом или его отдельных элементов),
- скорости (постепенные, резкие)

Все изменения в ландшафте можно разделить на три группы: функционирование, динамика и развитие (эволюция).



**Функционирование** (от латинского function – деятельность) ландшафта – устойчивая последовательность постоянно действующих процессов обмена и преобразования вещества, энергии и информации, обеспечивающая сохранение состояния ландшафта в течение значительного промежутка времени.

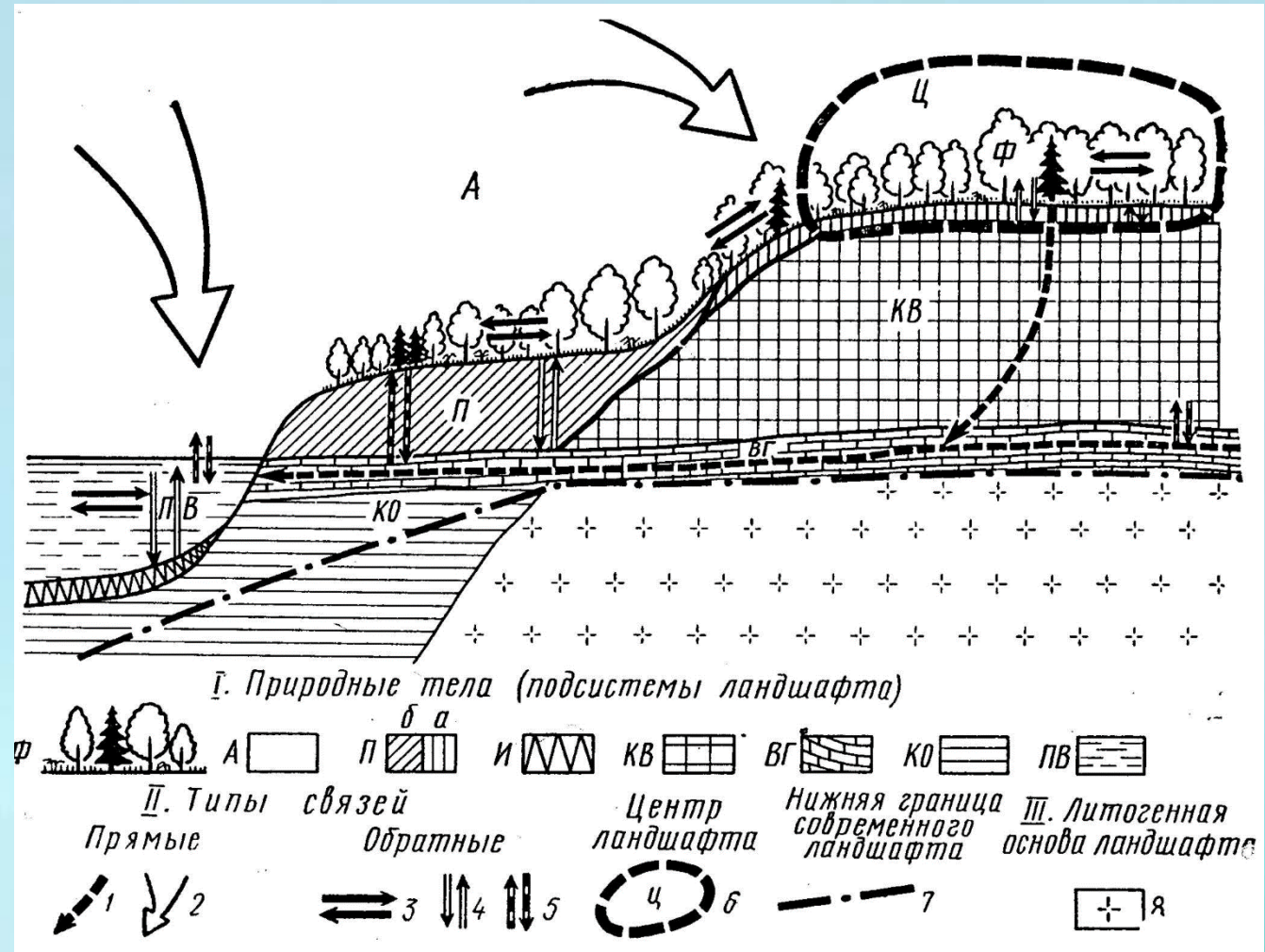
- Функционирование носит циклический, и поэтому обратимый характер.
- Каждый цикл имеет свою продолжительность во времени (суточные, сезонные и многолетние циклы).
- В период циклов осуществляется функционирование ландшафтов посредством следующих процессов:
  - ✓ круговорота и трансформации солнечной энергии,
  - ✓ влагооборота,
  - ✓ газооборота и газообмена,
  - ✓ миграции химических элементов, биологического метаболизма и т.д.

А.Г. Исаченко (1991) выделил три главных процесса функционирования ландшафта:

- 1) влагооборот,
- 2) минеральный обмен (или геохимический круговорот, биогенный обмен вещества)
- 3) энергообмен.

В каждом звене необходимо различать биотическую и абиотическую составляющие.

В каждом звене важно различать внешние (входящие и выходящие) потоки и внутренний оборот.



## 2. Внутриландшафтные круговороты



**Влагооборот** - сложная система водных потоков, пронизывающая ландшафт.

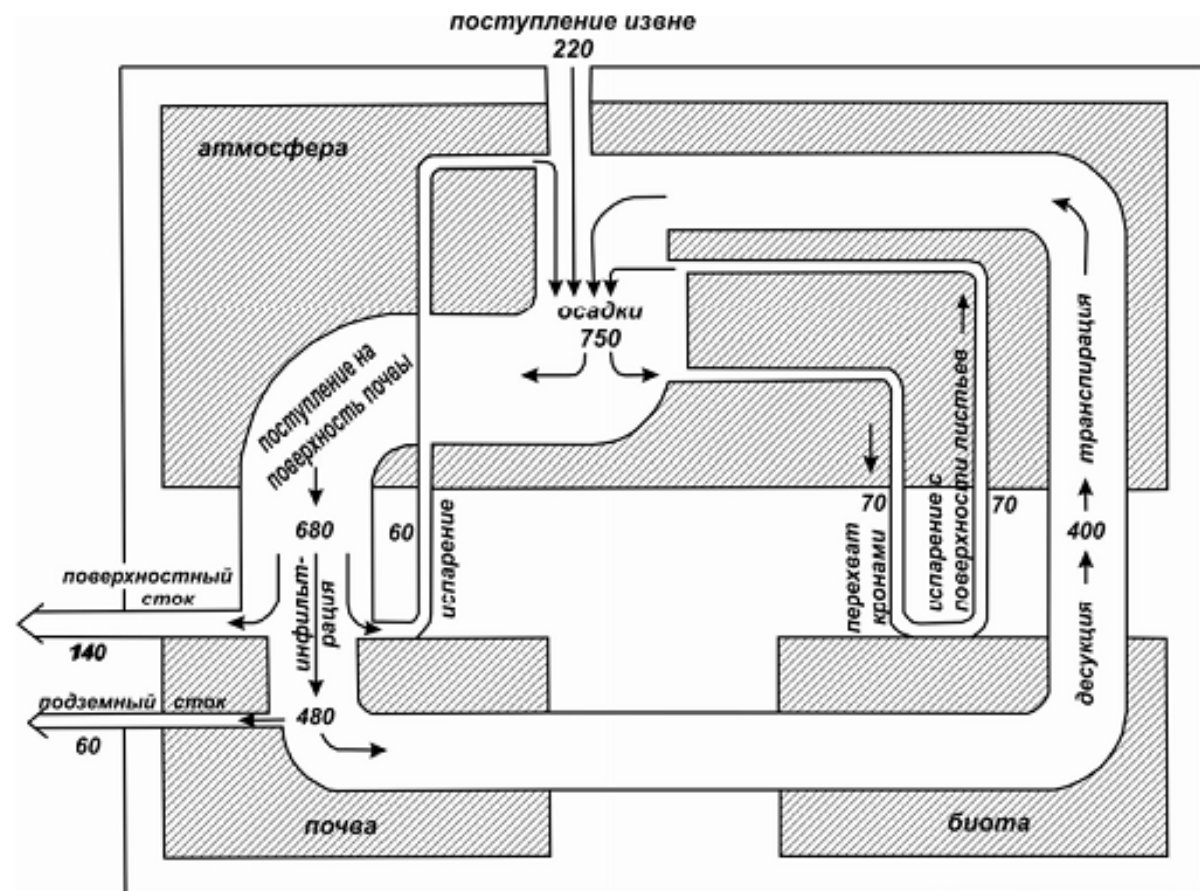
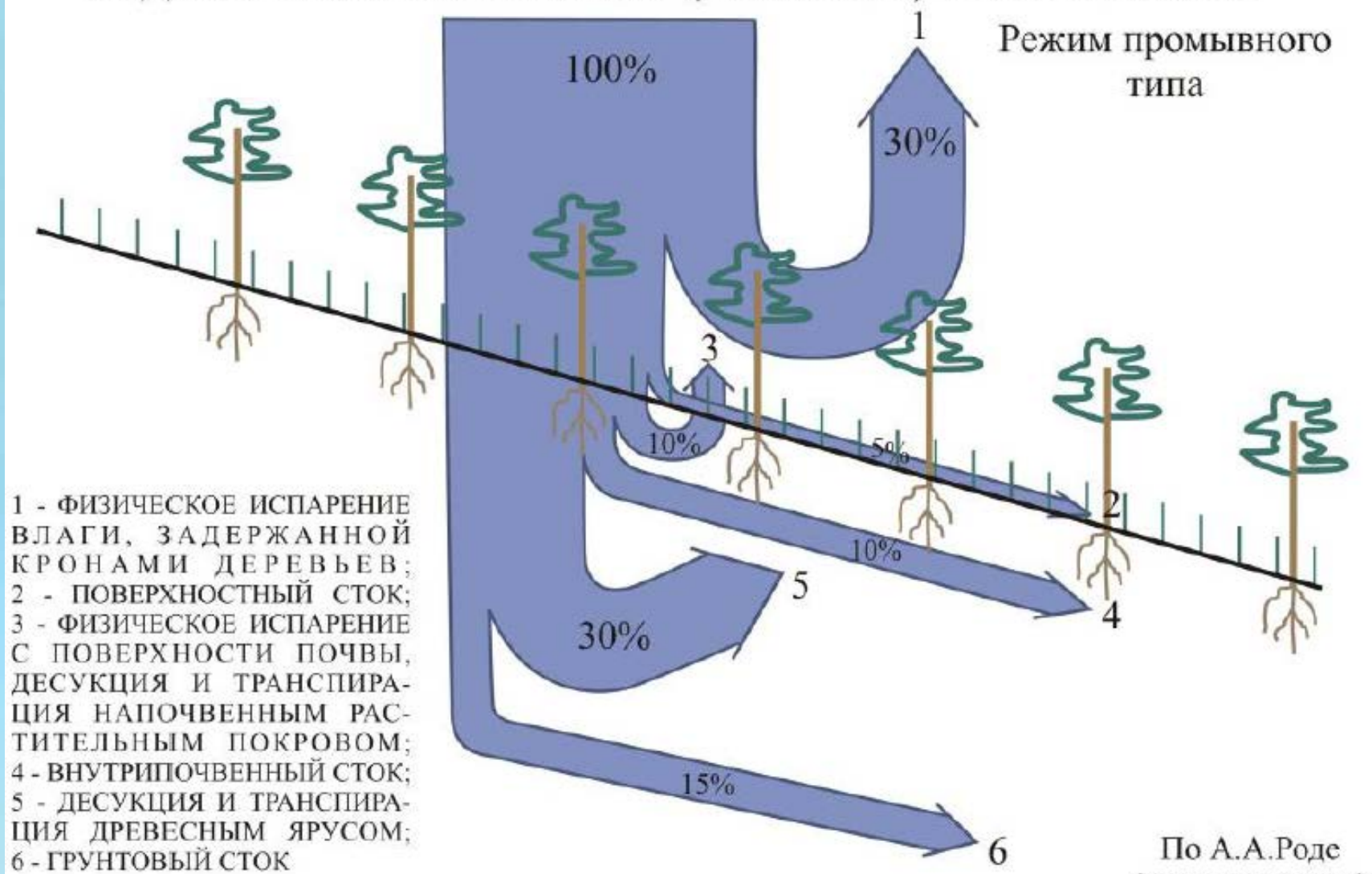


Рис. 23. Схема влагооборота в широколиственном лесу (в мм)  
(по А.Г. Исаченко, 1991)

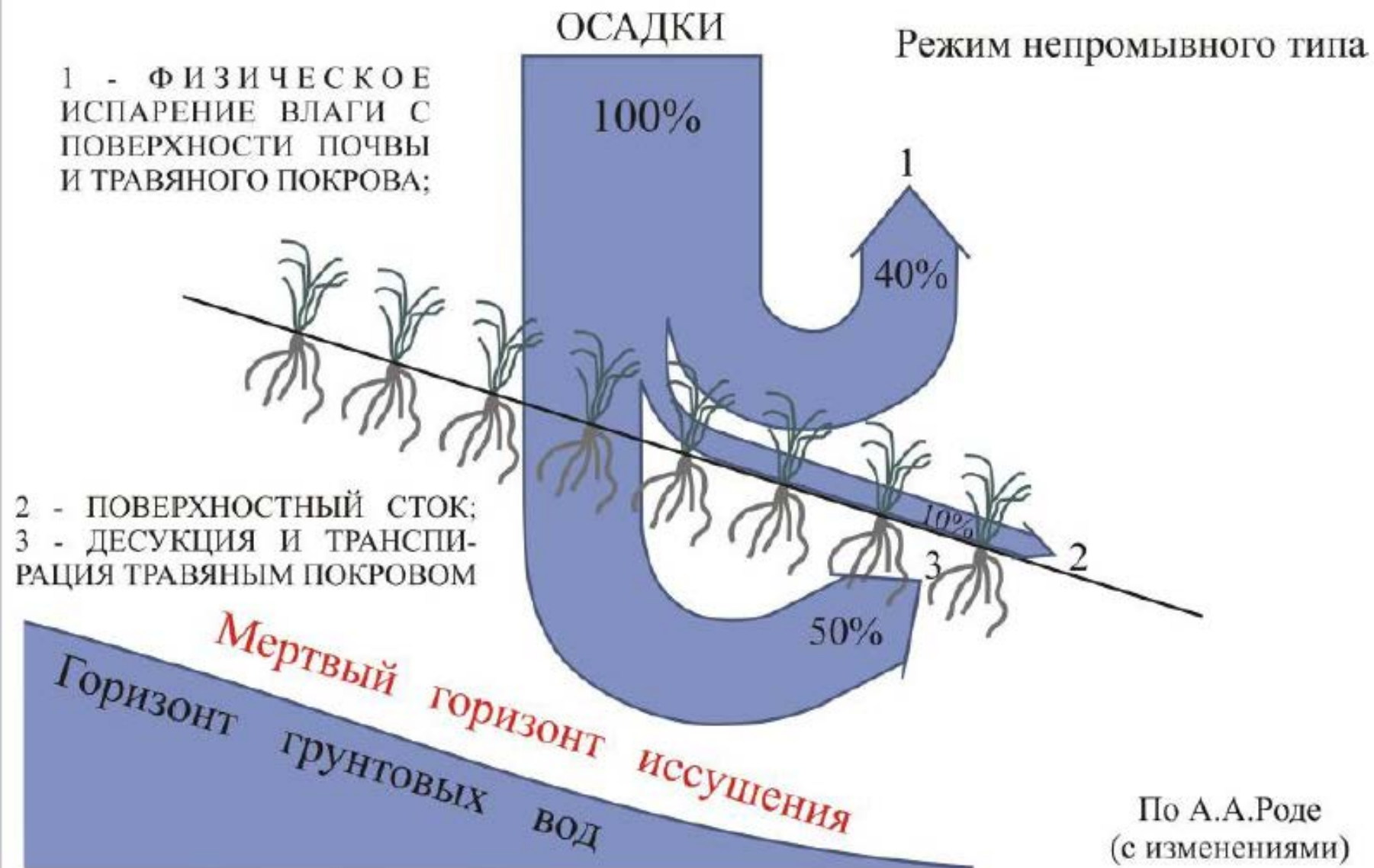


## ВОДНЫЙ БАЛАНС ЛЕСНОЙ (ТАЕЖНОЙ) ГЕОСИСТЕМЫ



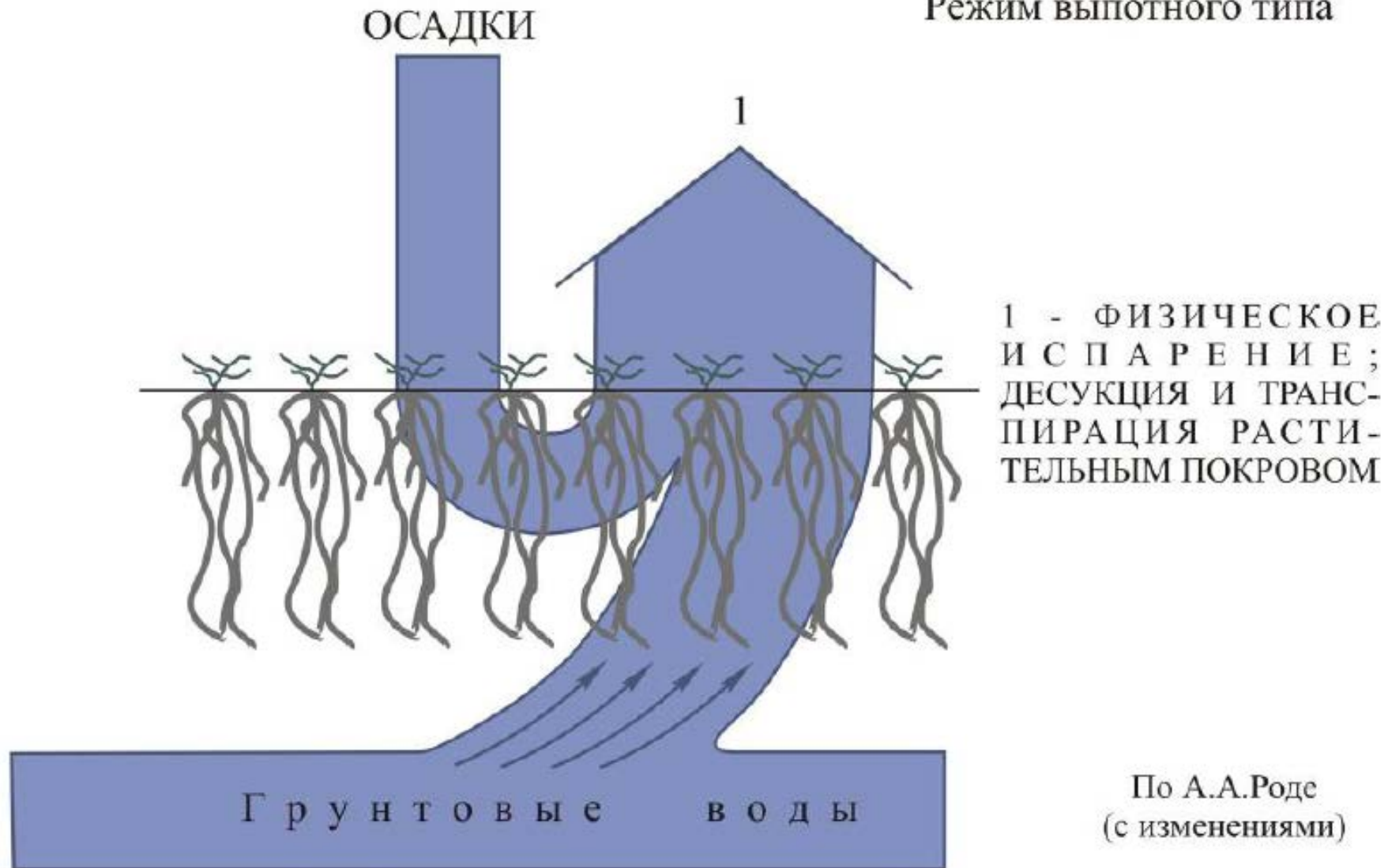
По А.А.Роде  
(с изменениями)

# ВОДНЫЙ БАЛАНС СТЕПНОЙ ГЕОСИСТЕМЫ



# ВОДНЫЙ БАЛАНС СОЛОНЧАКОВОЙ ПУСТЫННОЙ ГЕОСИСТЕМЫ

Режим выпотного типа



## *Водные режимы ландшафтов.*

*Водный режим – поступление, перемещение и расход воды в природной геосистеме.*

*Основные виды поступления воды в ландшафты:* атмосферные осадки, натежное и грунтовое, пойменное.

*Основные виды расхода ландшафтных вод:* испарение, транспирация, поверхностный сток, инфильтрация, внутрипочвенный и грунтовый сток.

### *Типы водных режимов:*

- мерзлотный;
- промывной;
- промывной, периодически водозастойный;
- водозастойный;
- периодически промывной;
- непромывной;
- аридный;
- выпотной;
- пойменный;
- амфибиальный.

Основатель учения о водных режимах Г.Н. Высоцкий.

## ВОДНЫЕ РЕЖИМЫ И ЛАНДШАФТЫ

Водный режим	Ландшафты
Мерзлотный	тундры, лесотундры
Промывной и промывной периодически водозастойный	тайга, смешанные леса
Водозастойный	болота
Промывной	широколиственные леса
Периодически промывной	лесостепь
Непромывной	степь
Аридный	полупустыня, пустыня
Выпотной	солончаки пустынные
Пойменный	поймы речные
Амфибиальный	плавни, мангры

Промывной водный режим возможен при  $K > 1$ ; непромывной – при  $K = 0,8 - 0,3$ ; аридный – при  $K \leq 0,3$ .

Интенсивность влагооборота и его структура специфичны для раз-ных ландшафтов и зависят от количества осадков и энергообеспеченности, подчиняясь зональным и а зональным закономерностям

### Основные элементы водного баланса ландшафтов в различных природных зонах, мм/год (по А.Г. Исаченко, 1991)

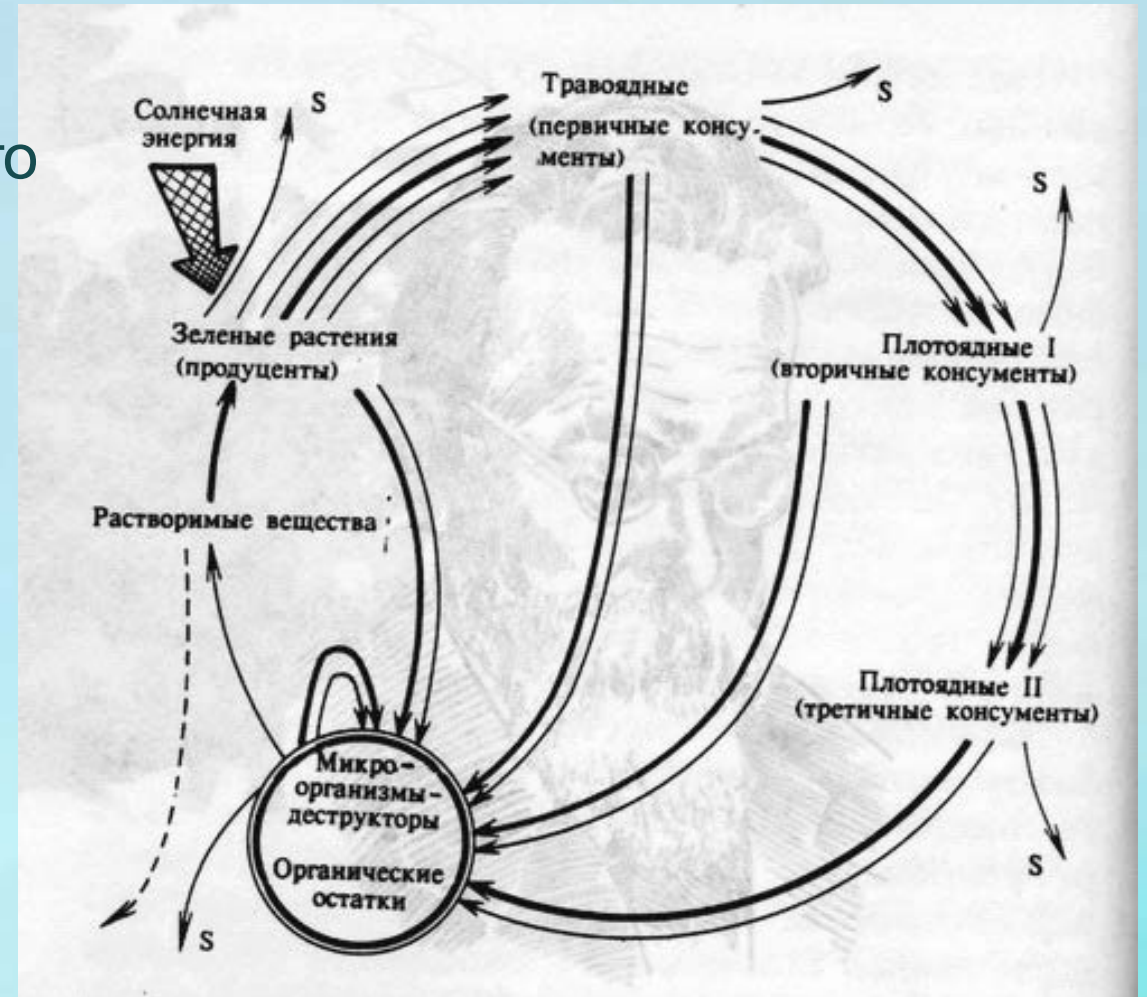
Ландшафты	Осадки, мм	Испарение, мм	Сток, мм	Коэффициент стока
Тундровые восточноевропейские	500	200	300	0,60
Северотаежные восточноевропейские	600	300	300	0,50
Среднетаежные восточноевропейские	650	350	300	0,45
Южнотаежные восточноевропейские	675	400	275	0,40
Подтаежные восточноевропейские	700	450	250	0,35
Подтаежные западносибирские	550	475	75	0,15
Широколиственнолесные западноевропейские	750	525	225	0,30
Широколиственнолесные восточноевропейские	650	520	130	0,20
Лесостепные восточноевропейские	600	510	90	0,15
Лесостепные западносибирские	425	410	15	0,04
Степные северные восточноевропейские	550	480	70	0,12
Полупустынные казахстанские	250	245	5	0,02
Пустынные туранские	150	150	<1	<0,01
Субтропические влажные лесные восточно-азиатские	1600	800	800	0,50
Пустынные тропические североафриканские	<10	<10	<1	<0,01
Саванные опустыненные североафриканские	250	240	10	0,04
Саванные типичные североафриканские	750	675	75	0,10
Саванные влажные североафриканские	1200	960	240	0,20
Влажные экваториальные центрально-африканские	1800	1200	600	0,35
Влажные экваториальные амазонские	2500	1250	1250	0,50

# Биогенный круговорот веществ (минеральный обмен или геохимический круговорот).

Биогеохимический цикл, или «малый биологический круговорот», - одно из главных звеньев функционирования геосистем.

В основе его лежит **продукционный процесс**, т.е. образование органического вещества первичными продуцентами (зелеными растениями).

Правило Р. Уиттекера: при переходе от одного трофического уровня к другому отношение биомасс меняется на 2-3 порядка



Продукционный процесс (по Ф. Рамаду, 1981 г.)

## Важнейшие показатели биогенного звена функционирования – запасы фитомассы и величина годовой первичной продукции

Запасы и продуктивность фитомассы плакорных сообществ различных зон и подзон (по А.А. Исаченко, 1991)

Зоны (подзоны)	Фитомасса, т/га	Продукция, т/га в год
Полярные пустыни	1,6	0,2
Арктическая тундра	5	1
Субарктическая тундра	25	3
Лесотундра	60	4
Северная тайга (темнохвойная)	125	5
Средняя тайга (темнохвойная)	250	6,5
Южная тайга (темнохвойная)	300	8
Подтайга западносибирская	220	12
Широколиственные леса восточноевропейские	350	12
Широколиственные леса новозеландские	400	15
Луговые степи европейско-сибирские	17	19
Типичные суббореальные степи	10-13	10-13
Сухие суббореальные степи	6	5
Пустыни суббореальные	4	1,2
Пустыни тропические	1,5	0,5
Влажные субтропические леса	450	24
Субтропические секвойевые леса	>1000 (до 4250)	до 27
Саванны типичные	40	12
Сезонно-влажные саванновые леса	200	16
Влажные экваториальные леса	500	30-40



# Энергообмен

Функционирование геосистем сопровождается поглощением, преобразованием, накоплением и высвобождением энергии.

Затраты тепла на испарение и турбулентный обмен с атмосферой по ландшафтным зонам (по А.Г. Исаченко, 1991)

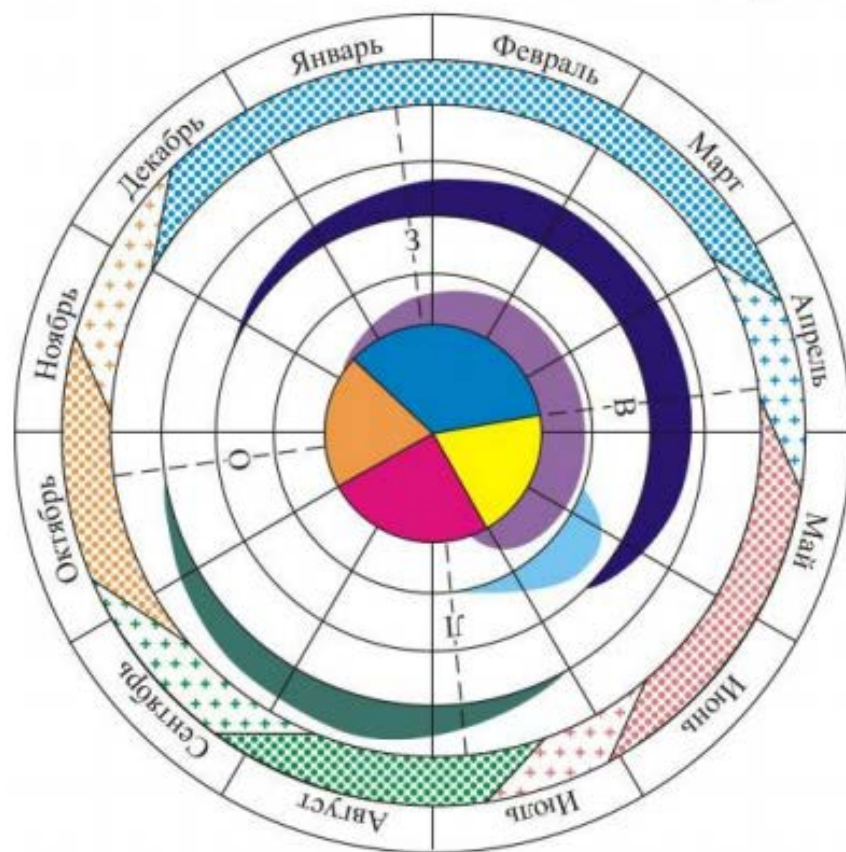
Зона <sup>1</sup>	Радиац-й баланс, Мдж/м <sup>2</sup> *год	Затраты на испарение		Турбулентный обмен	
		Мдж/м <sup>2</sup> *год	%	Мдж/м <sup>2</sup> *год	%
Тундра	625	500	80	125	20
Тайга (северная)	1100	900	82	200	18
Тайга (средняя и южная)	1350	1125	83	225	17
Подтайга	1450	1225	84	225	16
Широколиственные леса	1550	1300	84	250	16
Лесостепь	1600	1280	80	320	20
Степь	1800	1130	63	670	37
Полупустыня	1900	615	32	1285	68
Пустыня (среднеазиатская)	2150	380	18	1770	82
Субтропические влажные леса	2500	2000	80	500	20
Тропическая пустыня	2700	<200	<5	>2500	>95
Саванна опустыненная	3000	600	20	2400	80
Саванна типичная	3150	1650	52	1500	48
Саванна южная	3300	2400	73	900	27
Влажные экваториальные леса	3500	3150	90	350	10

### 3. Годичный цикл функционирования ландшафта

Год – минимальный отрезок времени, в течении которого выявляются все типичные процессы функционирования ландшафта



## 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;
- позднезимняя

Ландшафтные геогоризонты:

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

(А.А. Крауклис, 1979)

## Выводы:

- Функционирование – один из процессов изменения ландшафтов, наряду с динамикой и эволюцией, обусловленный саморазвитием ландшафта.
- Функционирование – циклический т.е. обратимый процесс, представляющий временную структуру ландшафта, обратимую во времени.
- Три главных процесса функционирования: влагооборот, биогеохимический обмен и энергообмен.
- Все процессы функционирования ландшафта подчиняются закону географической зональности.
- Годичный цикл функционирования ландшафта отражает все типичные процессы и состояния ландшафта.