

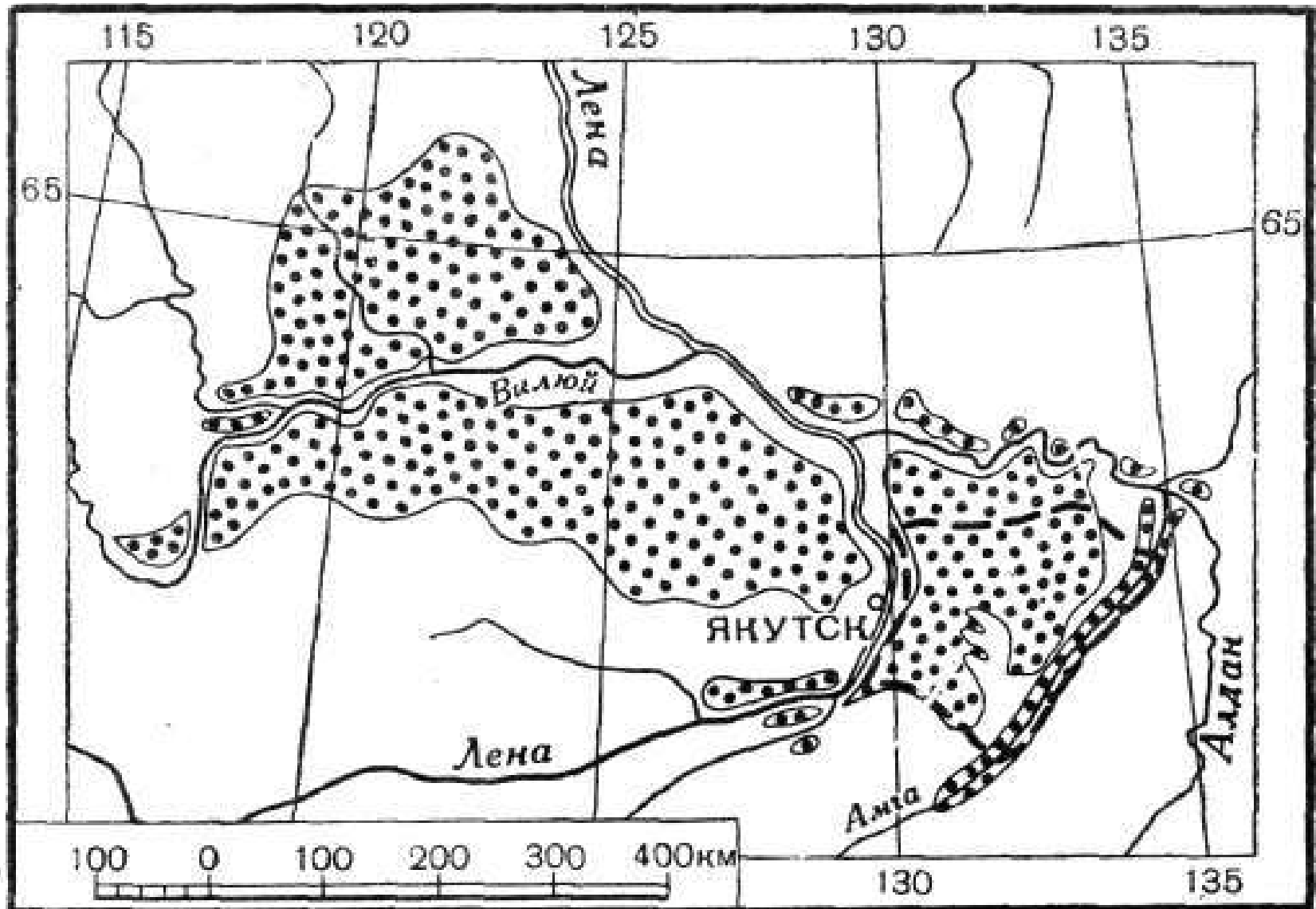
«Формирование и трансформация термокарстовых котловин в условиях изменения современного климата (на примере Центральной Якутии)»

Ксенофонтова М.И., Данилов П.П

**Научно-исследовательский институт прикладной экологии Севера
Северо-Восточный федеральный университет им. М.К. Аммосова
г. Якутск**



Распространение аласного рельефа в Центральной Якутии (Соловьев П.А., 1959)

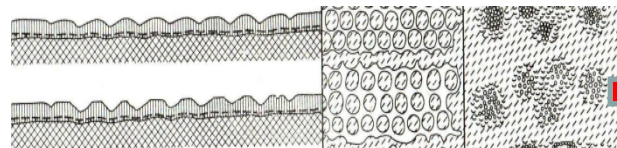


Аласы Центральной Якутии – это уникальные ландшафты криолитозоны со своеобразными почвами и луговой растительностью, представляющую собой динамическую систему, зарождение, рост и развитие которой неразрывно связано с географической средой.

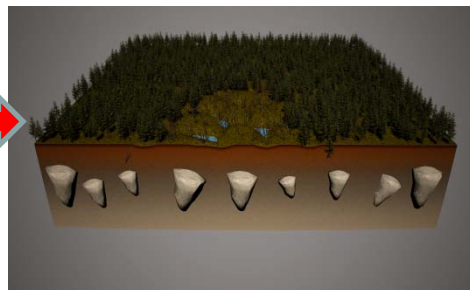


Схема развития аласного рельефа

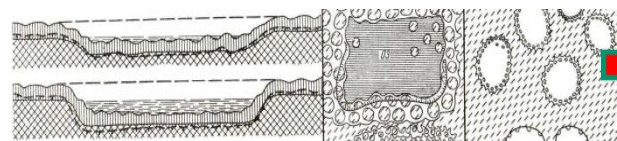
Схема П.А. Соловьева (1959)



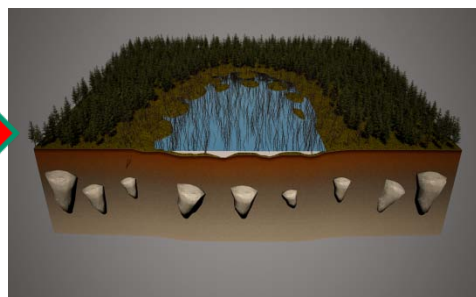
расширение и уплотнение
ложбин,
выравнивание местами
микрорельефа склонов



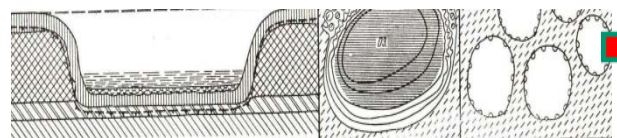
Быллары - слабо пониженные
участки,
деформированные
отдельными
просадочными
воронками и ложбинами



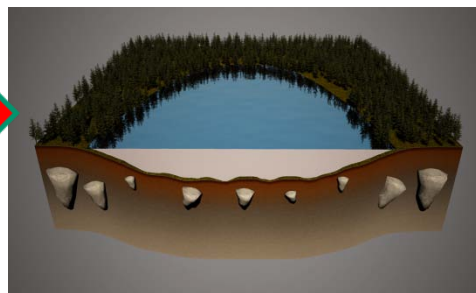
резкое выражение бортов,
увеличение крутизны и
высоты бортов



Дюёдя-котловина с более или менее
резко выраженными бортами, с
бугристой поверхностью дна и бортов



выражение бугристого
микрорельефа только
на одном из склонов

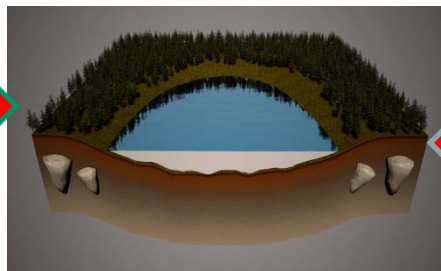
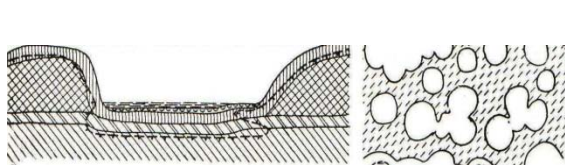


Тыымпы-первая стадия аласа.
Ископаемый лед на дне вытаял. Дно
плоское, микрорельеф дна
выравнивается аласными
отложениями. Котловина резко
выражена



Схема развития аласного рельефа

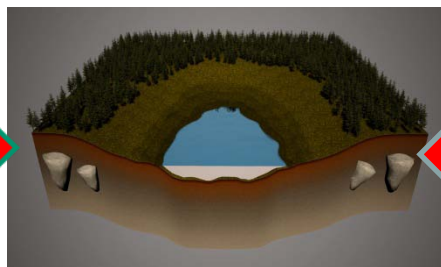
Схема П.А. Соловьева (1959)



Элементарный алас -
постепенное развитие из одного
очага котловины с относительно
плоским выровненным дном и
довольно крутыми резко
очерченными бортами



происходит процесс
пучения, возникновение
вторичнопросадочного
озера, образование
булгуний



Зрелый алас-промерзание
подаласного талика влечет
образование подземного льда и
вспучивание дна аласа, иногда
образование булгуний



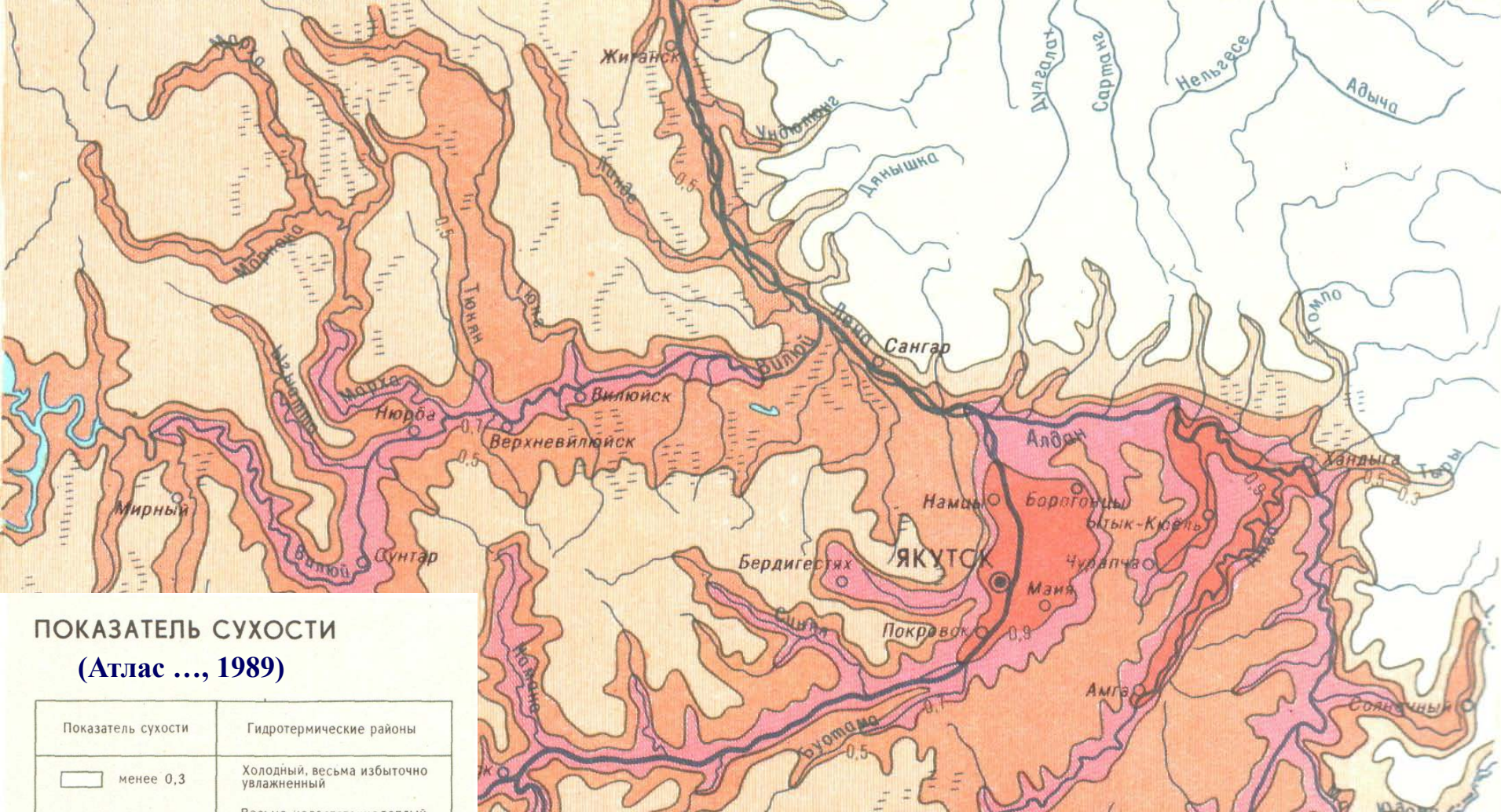
Преобразование
природных аласных
экосистем
в агро и
урбоэкосистемы

Трансформация

Естественная трансформация

Антропогенная трансформация





ПОКАЗАТЕЛЬ СУХОСТИ (Атлас ..., 1989)

Показатель сухости	Гидротермические районы
менее 0,3	Холодный, весьма избыточно увлажненный
0,3—0,5	Весьма недостаточно теплый, избыточно увлажненный
0,5—0,7	Недостаточно теплый, значительно увлажненный
0,7—0,9	Достаточно теплый, увлажненный
более 0,9	Умеренно теплый, недостаточно увлажненный

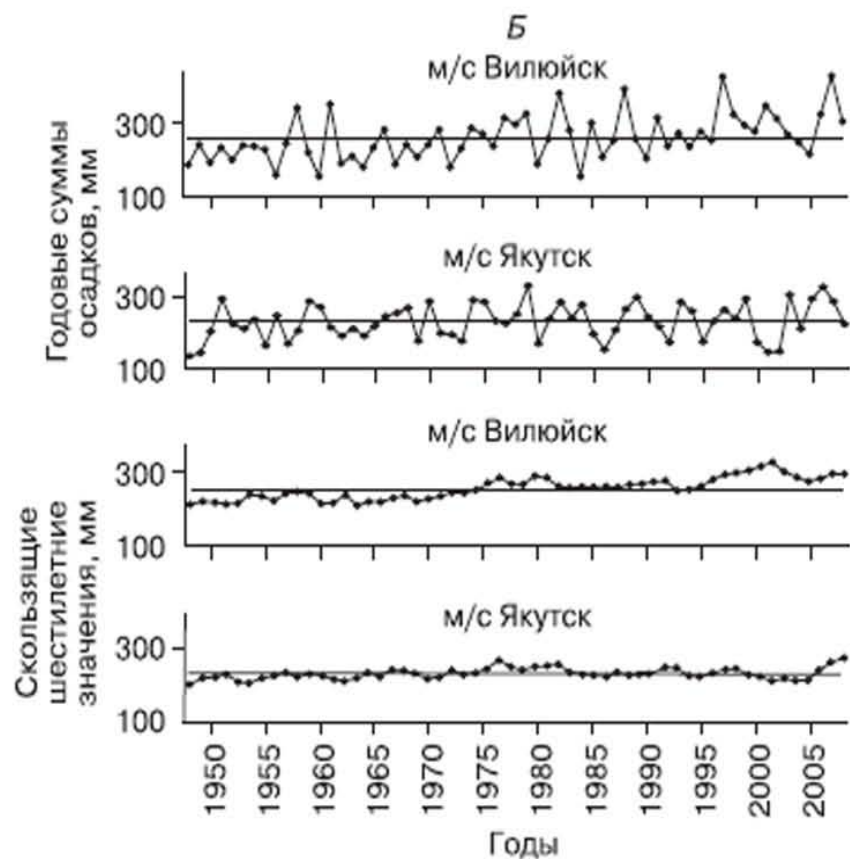
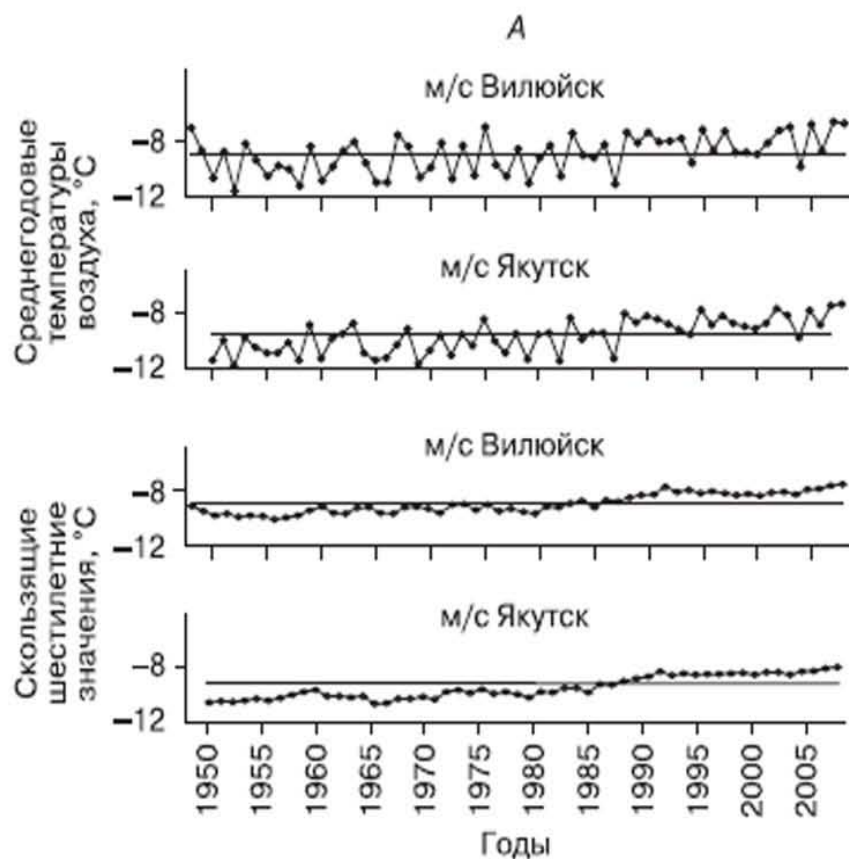
Показатель сухости вычислен по формуле :

$$K = \frac{0,167 \times \sum t > 10^{\circ}}{\text{Количество осадков за год}}$$

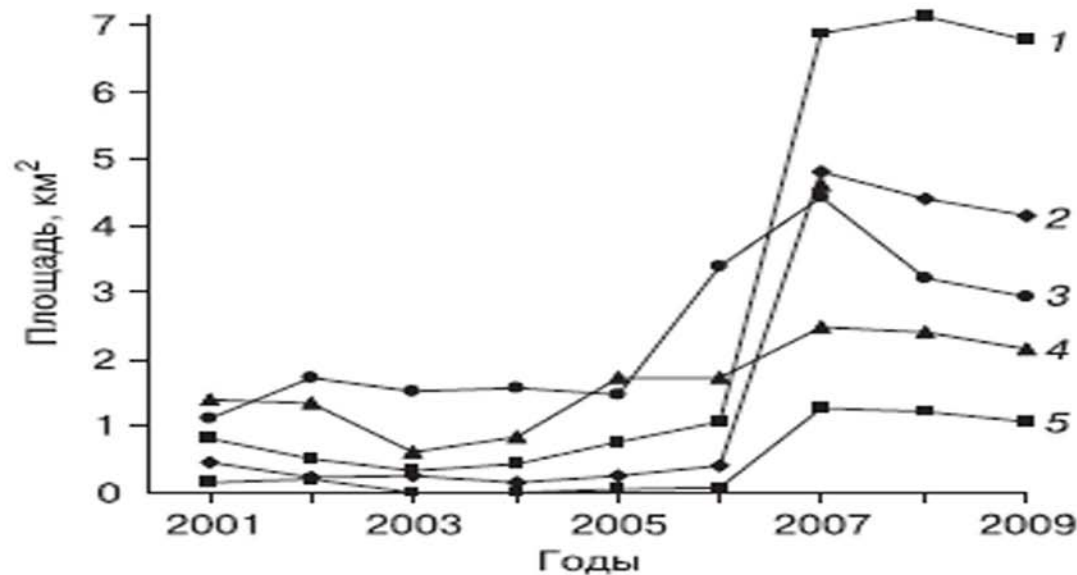
$\sum t > 10^{\circ}$ - Сумма средних суточных температур воздуха за период с устойчивой температурой выше 10°C

Годовое количество осадков, мм:	Лено-Вилуйское междуречье		Лено-Амгинское междуречье	
	г. Вилуйск	с. Верхневилуйск	с. Борогонцы	с. Чурапча
В теплое время	191	192	183	183
В холодное время	52	49	30	37
Радиационный индекс сухости (Сочава, 1979)	«Недостаточно влажный» (1,5-2)		«Сухой» (2,25)	

(Справочник по климату, 1966)



Графики хода температуры воздуха (А) и осадков (Б) за период 1948-2008 гг. (Кравцова, Тарасенко, 2011)



Графики годовых изменений площади отдельных крупных озер:

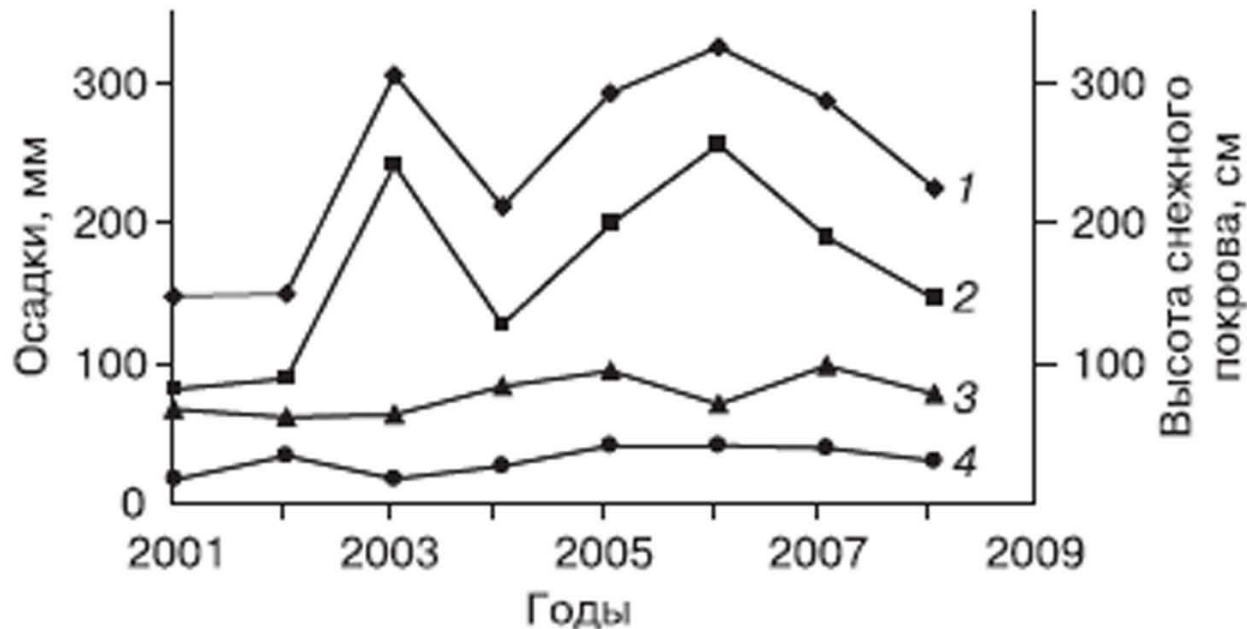
1-оз. Тюнгюлю

2-оз. Сегелей

3-оз. Нал-Тюнгюлю

4-оз. Абалах

5-оз. Майя



Ход метеорологических характеристик

1-среднегодовые осадки

2-летние осадки

3-зимние осадки

4-высота снежного покрова

Анализ фактического материала показывает, что колебания воды уровня аласных озер непосредственно связаны с общей увлажненностью территории. В период с 1891 по 1980 г. четко выделяются следующие фазы обводнения (Аласные экосистемы, 2005):

1891-1901 – маловодье

1902-1917 – *многоводье*

1918-1930 – маловодье

1931-1934 - *многоводье*

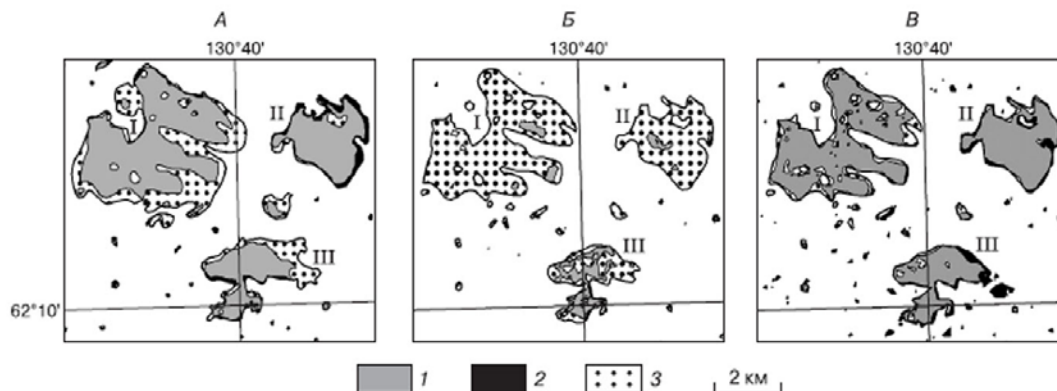
1935-1950 – маловодье

1951-1973 – *многоводье*

1973-1979 – маловодье

1980-1984 – *многоводье*

1985-1990 - маловодье



Изменение площади группы озер Тюнгюлю за разные периоды (Кравцова, Тарасенко, 2011):

А- 1950-1980 гг. Б-1980-2002 гг. В-1980-2009 гг.

1- не изменившаяся площадь водной поверхности озер

2-увеличение площади водной поверхности и появление озер

3- уменьшение площади и исчезновение озер

2009-2013 г.



**Дюёда
(n=5)**

**Щелочная среда
Повышенная минерализация
Гидрокарбонатно-магниевый
состав**



**Тыымпы
(n=3)**

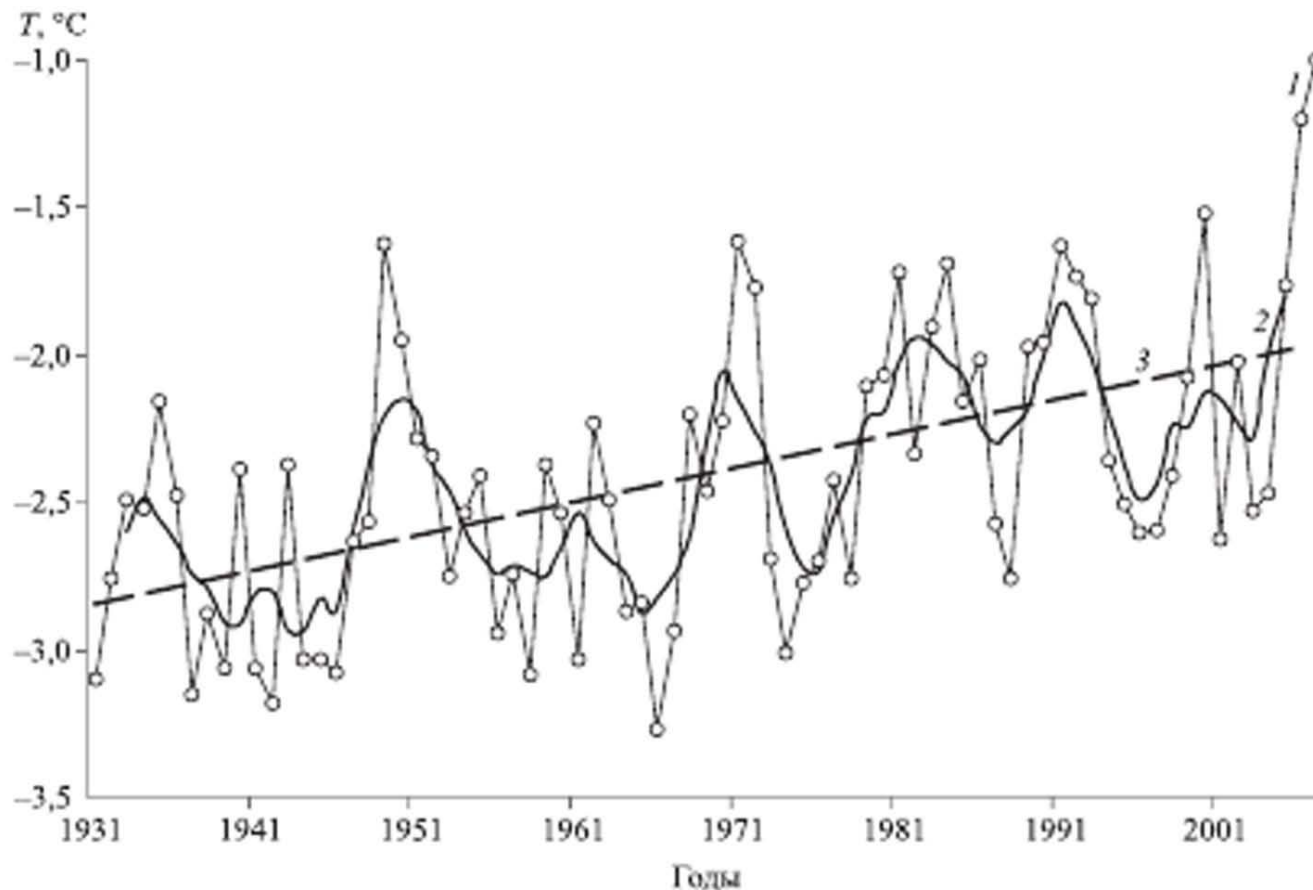
**Щелочная среда
Высокая минерализация
Хлоридно-гидрокарбонатно-
натриево-кальциевый состав**



**Зрелое
озеро
(n=20)**

**Сильнощелочная среда
Повышенная и высокая
минерализация
Гидрокарбонатно-натриево-
магниевый состав**

Многолетние изменения температуры грунтов на глубине 3,2 м (Федоров, Константинов, 2009)



Максимальные температуры грунтов наблюдались в 2006-2007 гг.

Среднегодовая температура грунтов с 1931 по 2009 гг. повысилась на 0,8 $^{\circ}\text{C}$.

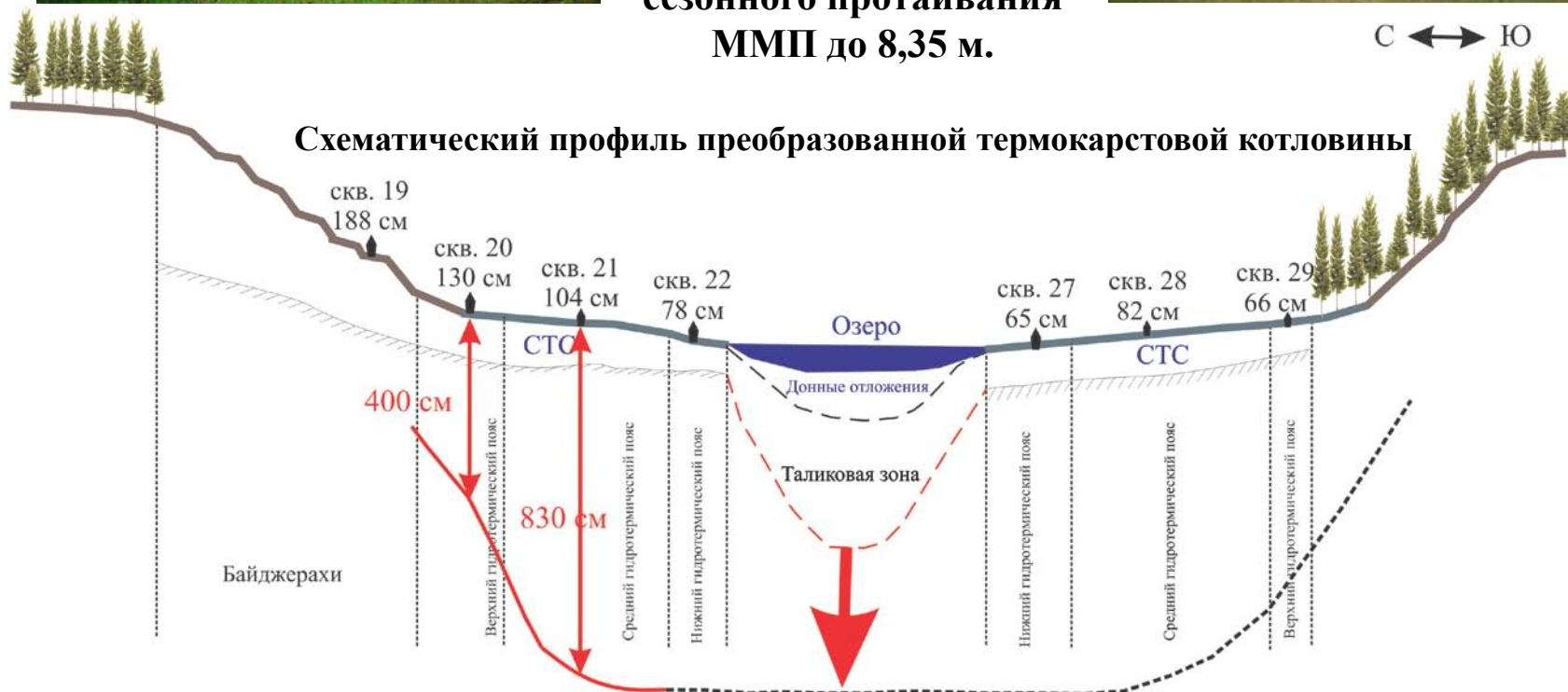
1-ежегодные данные 2-пятилетние скользящие 3 -тренд

Алас Уолэн (Усть Алданский улус)

$N=62^{\circ}33'20,25''$ $E=130^{\circ}54'24,94$



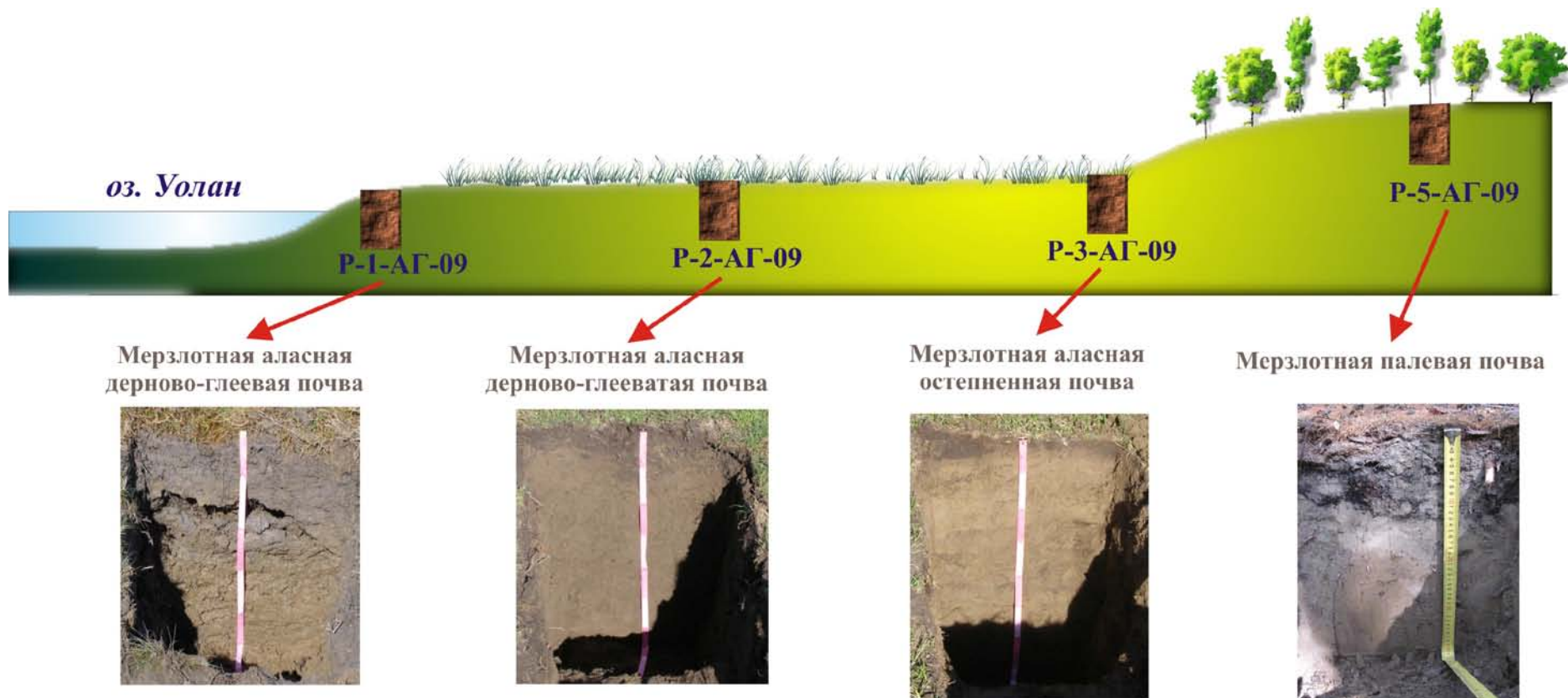
В пределах среднего гидротермического пояса аласа Уолэн в сентябре 2013 году пробурена скважина, где было выявлено значение глубины сезонного протаивания ММП до 8,35 м.



Благодарю за внимание!



Алас Уолан



Распределение мерзлотных почв в пределах аласной котловины