

ENVIROMIS-2020,  
7-11 сентября 2020 г.

**ДЕНДРОИНДИКАЦИЯ  
ОПАСНЫХ ПРИРОДНЫХ СОБЫТИЙ  
НА СЕВЕРО-ЧУЙСКОМ ХРЕБТЕ (Горный Алтай)  
ЗА ПОСЛЕДНИЕ 300 ЛЕТ**

**Николаева С.А., Савчук Д.А.**



Институт мониторинга климатических и экологических систем СО РАН,  
Томск  
[saniko1@rambler.ru](mailto:saniko1@rambler.ru), [savchuk@imces.ru](mailto:savchuk@imces.ru)

## **ОПАСНЫЕ ПРИРОДНЫЕ СОБЫТИЯ в горах –**

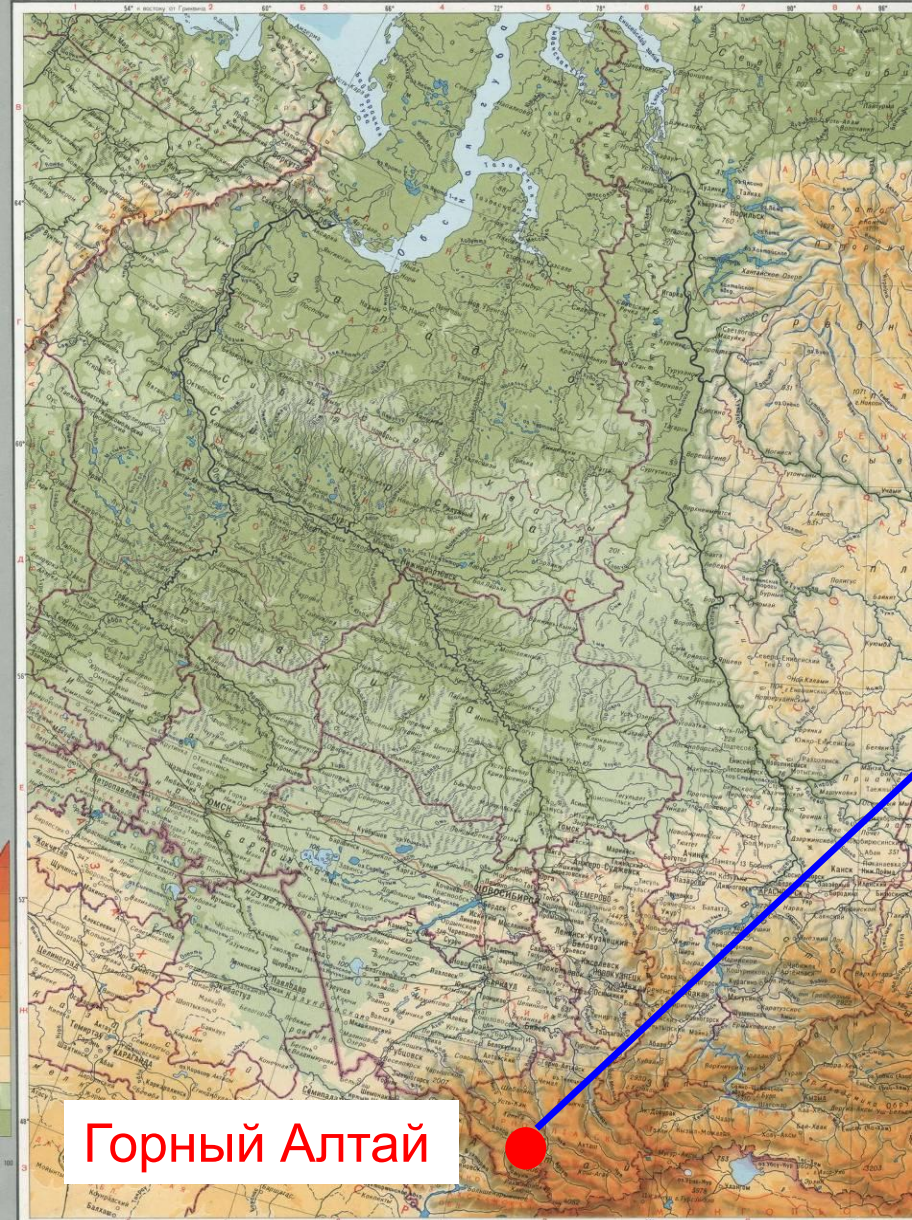
**обвалы, камнепады, сели, лавины, оползни и другие перемещения материала вниз по склону, а также пожары. Они изменяют экосистемы и нарушают инфраструктуру. Длительные и регулярные наблюдения за ними в районе исследований отсутствуют, литература по этой теме крайне скудна.**

**Датировать такие события в прошлом можно косвенными методами, в т.ч. дендроиндикационными.**

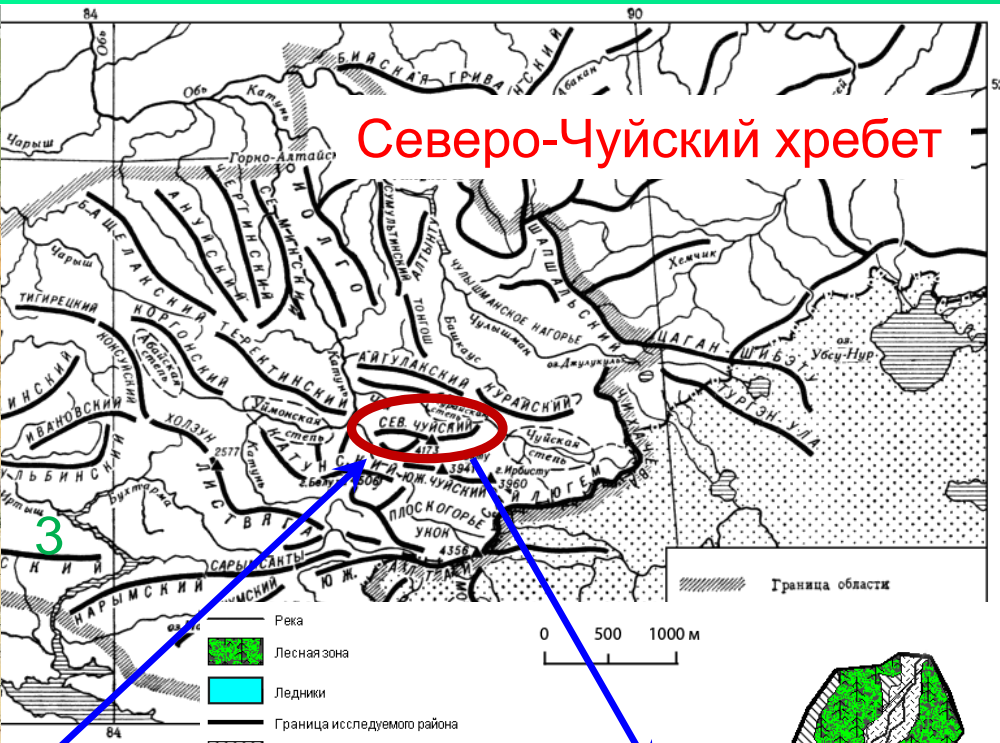
**Цель – датировать сели, лавины, обвалы/камнепады, пожары на Северо-Чуйском хребте (Горный Алтай) за последние 300 лет дендроиндикационными методами.**

# ОСНОВНОЙ РАЙОН ИССЛЕДОВАНИЯ: Горный Алтай, Северо-Чуйский хребет, верховья р. Актру

44 ЗАПАДНАЯ И ВОСТОЧНАЯ СИБИРЬ



Горный Алтай



Северо-Чуйский хребет

горно-ледниковый бассейн Актру  
50°04'N, 87°45'E



# Северо-Чуйский хребет



## МАТЕРИАЛЫ по событиям на Северо-Чуйском хребте

**1. Актру** – 2 лавинных комплекса, 3 селевых бассейна, 1 обвальнo-осыпной участок и 5 пожарных массивов леса (наши данные)

**2. Актру** – Душкин, 1974; Ревякин, Кравцова, 1977; Королева, 1985

**3. Машей, Шавла** – Быков, 2002; Быков, Назаров, 2010

**4. Среднее течение Чуи (Тете, Ангулак, Чибитка)** – Быков, 2002; Быков, Назаров, 2010

**5. Арыджан (Чаган-Узунский массив)** – Агатова и др., 2014

**6. Карагем, Кызыл-Чин** – Душкин, 1974

+ очевидцы

# Примеры: ЛАВИННЫЙ КОМПЛЕКС и 2 СЕЛЕВЫХ БАССЕЙНА

(голубым)

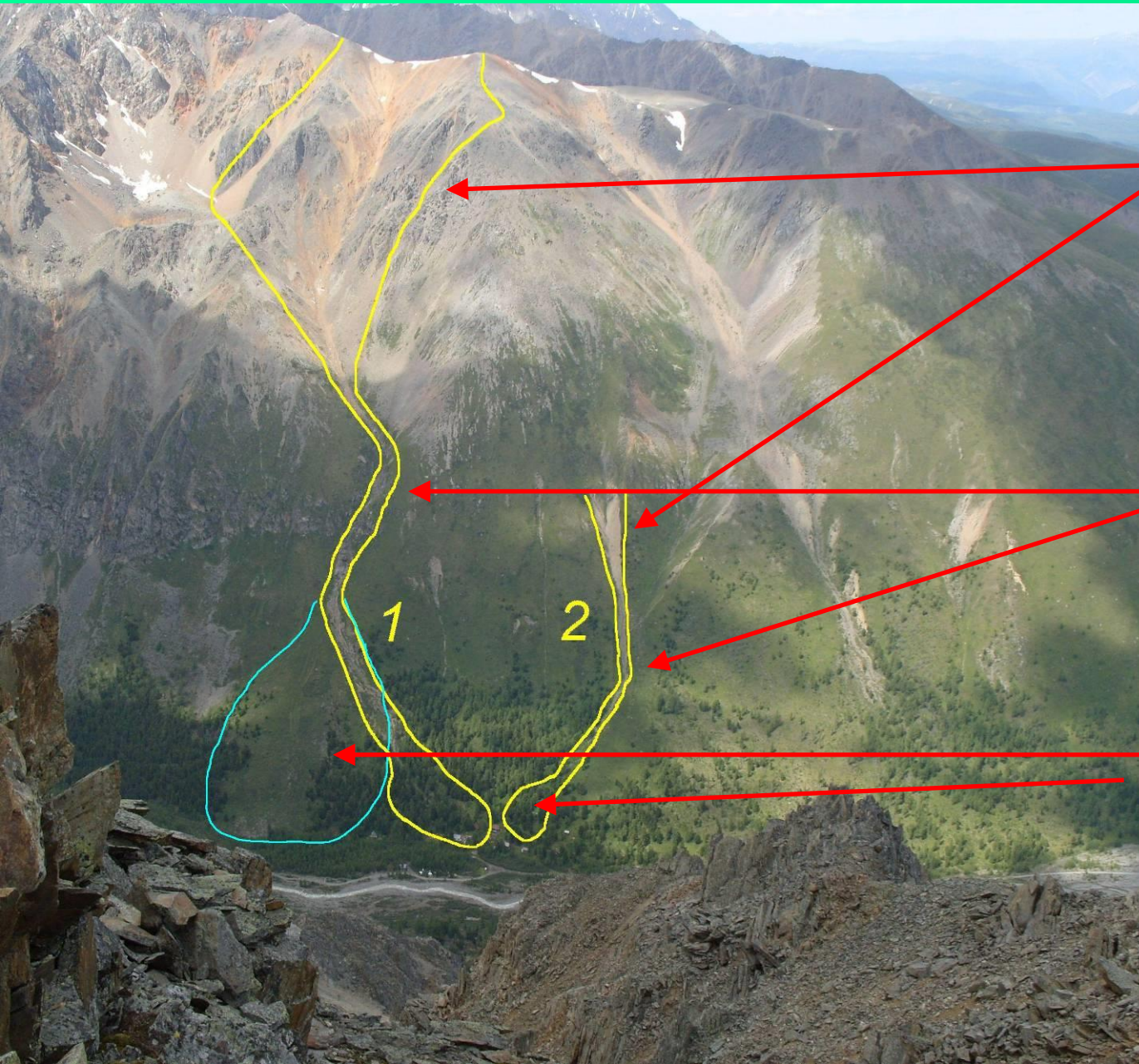
(желтым) (левый борт Актру)

## Зоны:

зарождения (очаг)

транзита (лоток)

аккумуляции  
(конус выноса)

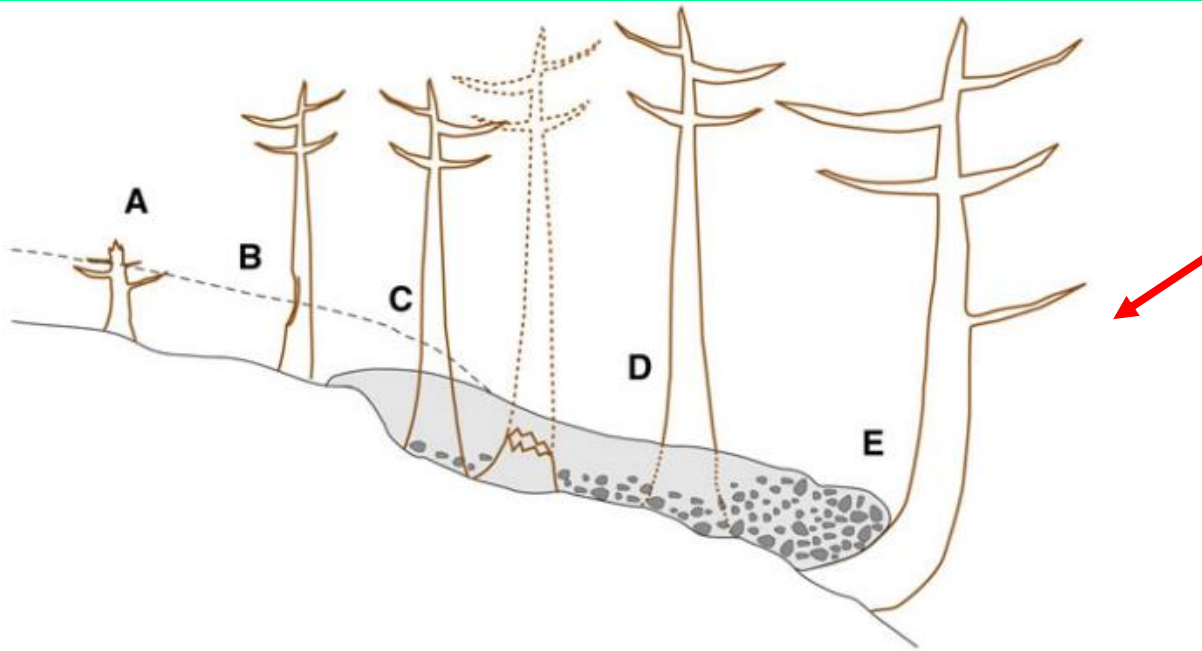


**Теоретические предпосылки** – концепция «процесс-событие-отклик» Дж. Шродера (*Shroder, 1980*) с дополнениями (*Bollschweiler, Stoffel, 2010, Stoffel, Bollschweiler, 2008*) и уточнениями (*Николаева, Савчук, 2020*).

**Дендроиндикационные методы** – косвенные методы идентификации, датирования и реконструкции событий на склоне с помощью изменений количества, размеров и структуры годичных колец деревьев (травматическая, дендрометрическая, анатомическая, деформационная, возрастная дендроиндикации).

**+ недендроиндикационные методы:** непосредственные наблюдения (литература, интернет, очевидцы, архивы), анализ изображений территории, метеоданных и т.д.

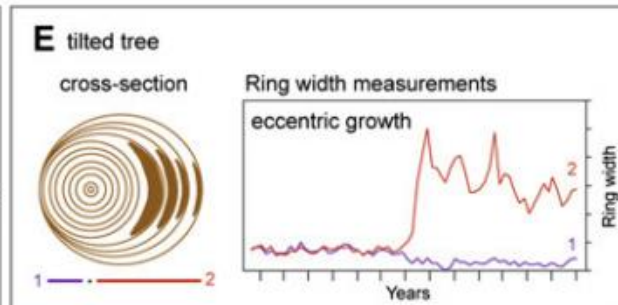
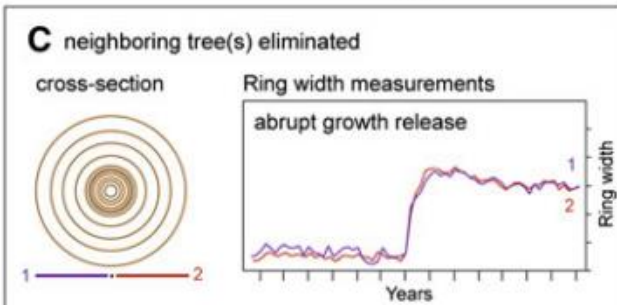
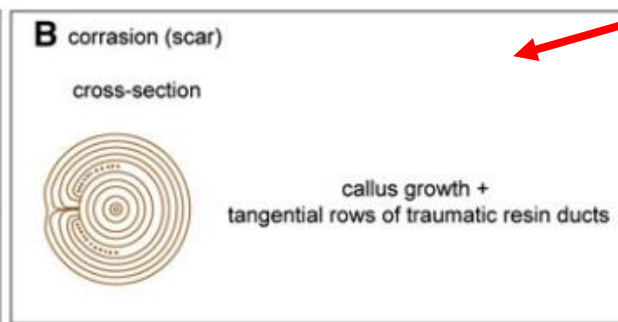
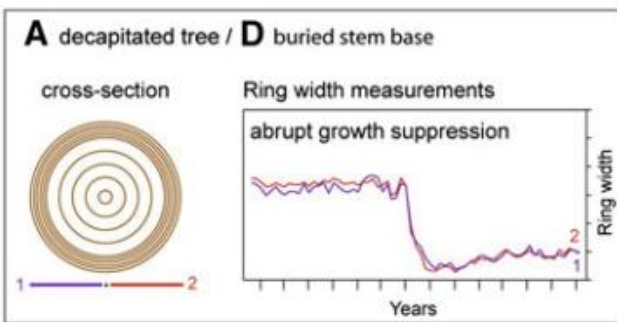
# СХЕМА ОТКЛИКА ДЕРЕВЬЕВ (по Bollschweiler, Stoffel, 2010)



**ПРОЦЕСС** – сель, лавина, обвал и т.п.

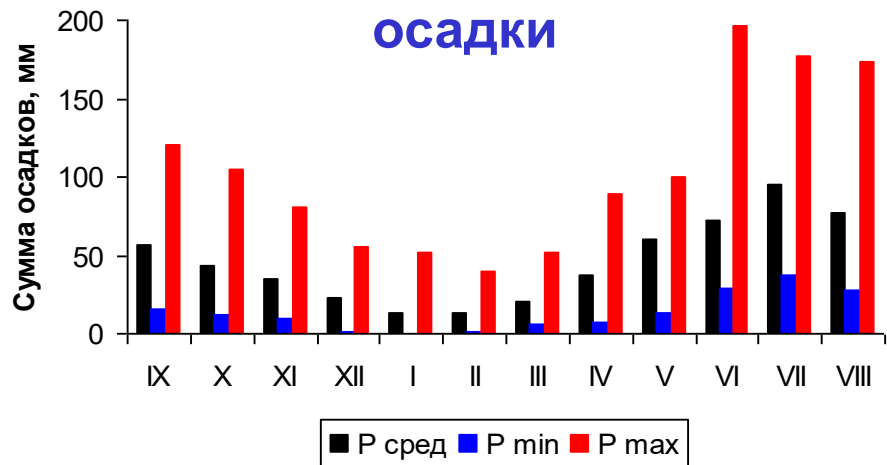
**СОБЫТИЕ** – внешние проявления у деревьев (механические повреждения, изменение формы и условий роста дерева)

**ОТКЛИК** – разнообразные ростовые реакции деревьев (каллюсная ткань, реакционная древесина, эксцентричность, изменение прироста, травматические смоляные ходы)

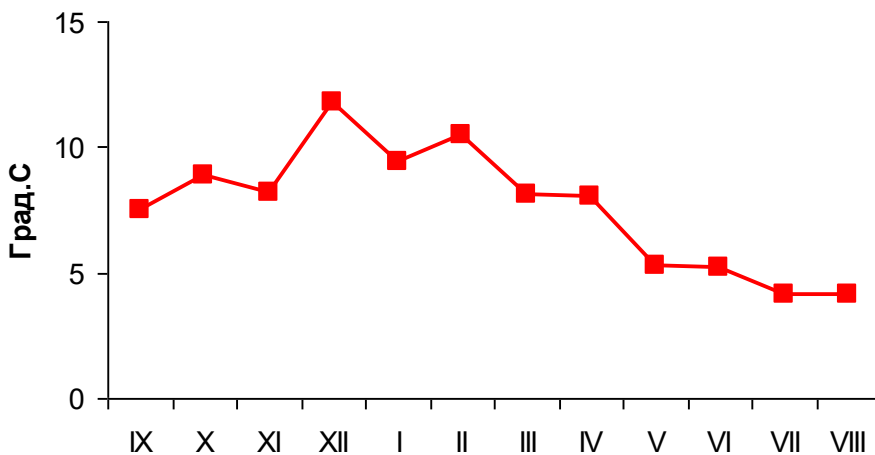
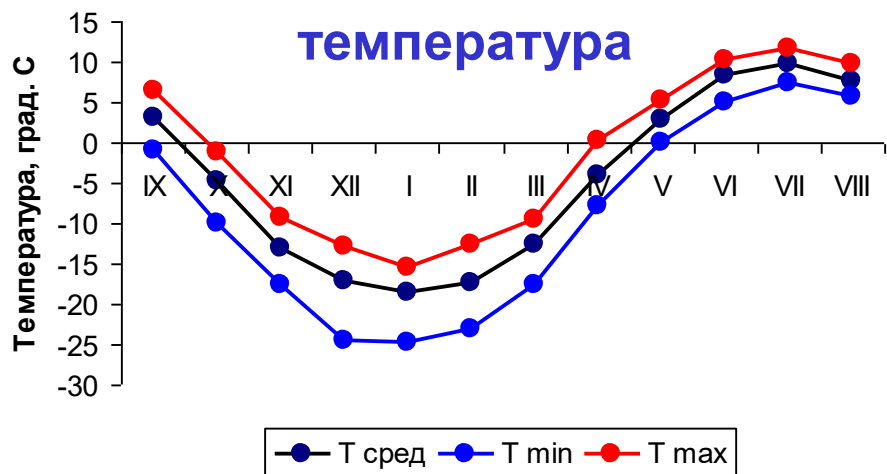
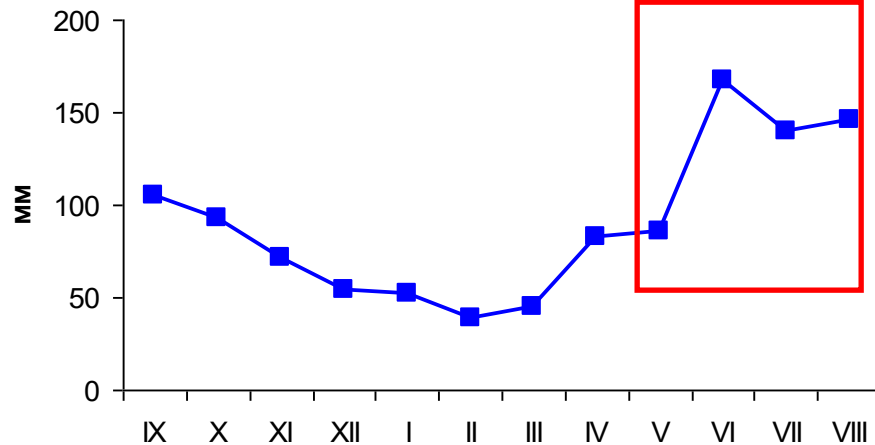


# ИЗМЕНЕНИЯ ПОГОДЫ И КЛИМАТА в Актру за гидрологические годы (1958-1995 гг.)

## Средние, максимальные и минимальные месячные значения

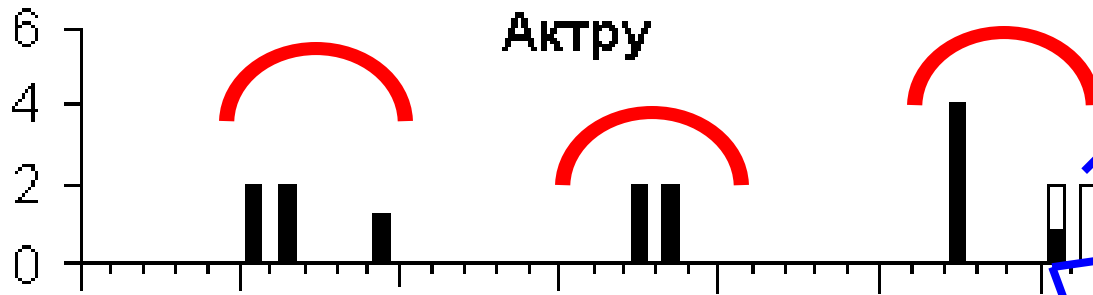


## Амплитуда колебаний значений





Число сообществ с пожарами



Площадь пожаров, тыс. га



Встречаемость, %



пожар 2008 г. – Т больше на 2-4° в мае-августе\*

пожар 1974 г. – 51% осадков и Т больше на 1,5-2° летом, на 23% меньше снега зимой 1973-74 г.

пожар 1970 г. – 57% осадков в августе

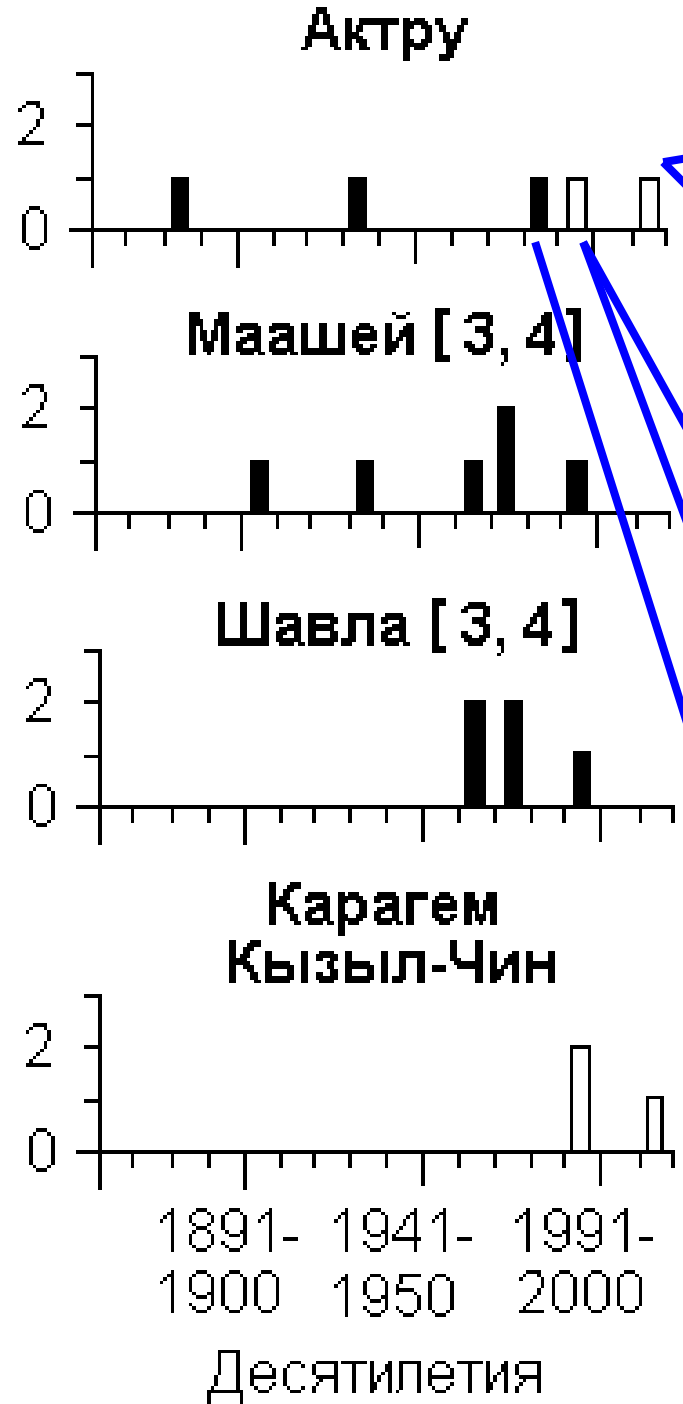
■ дендроиндикационные методы

□ недендроиндикационные методы

# СЕЛИ

1  
0

Число лет с событиями за десятилетие, шт.



сель 2012 г. – 112, 233, 310% осадков в июне-августе\*

сель 2005 г. – 322% осадков в мае и 38 и 78% в июне и июле (в т.ч. ливни до 15 мм [47% нормы] в отдельные дни июля\*)

сель 1998 г. – 213 и 150% осадков в июне и июле\*

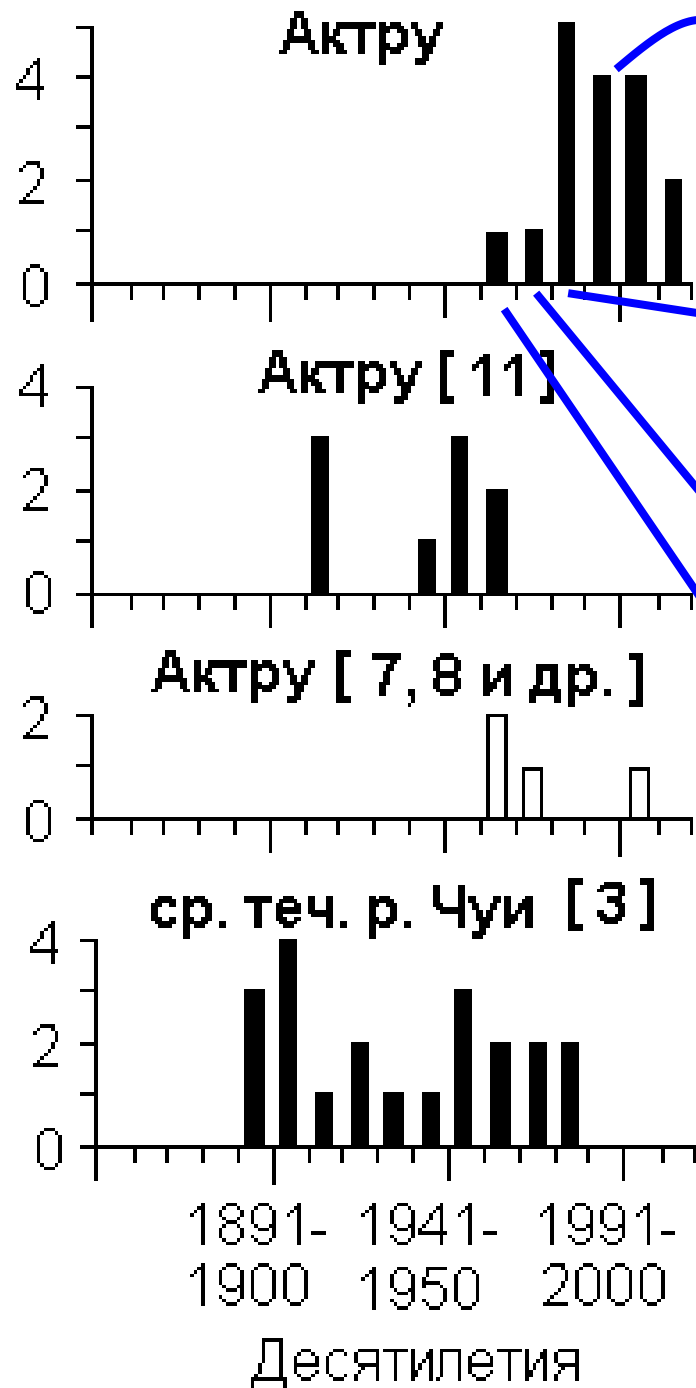
сель 1994 г. – 132, 109, 115, 122% осадков в мае-августе соответственно

сель 24.VI.1984 г. – 144% осадков в июне (в т.ч. ливни 16, 18, 20, 23, 24.VI) и 76,6% в мае

■ дендроиндикационные методы  
□ недендроиндикационные методы

## ЛАВИНЫ

Число лет с событиями за десятилетие, шт.



лавина 1990/91 г. – 228, 140, 136% осадков в ноябре, марте, мае

лавина в апреле-мае 1987 г. – 164, 138% осадков и пониженные температуры в марте-апреле

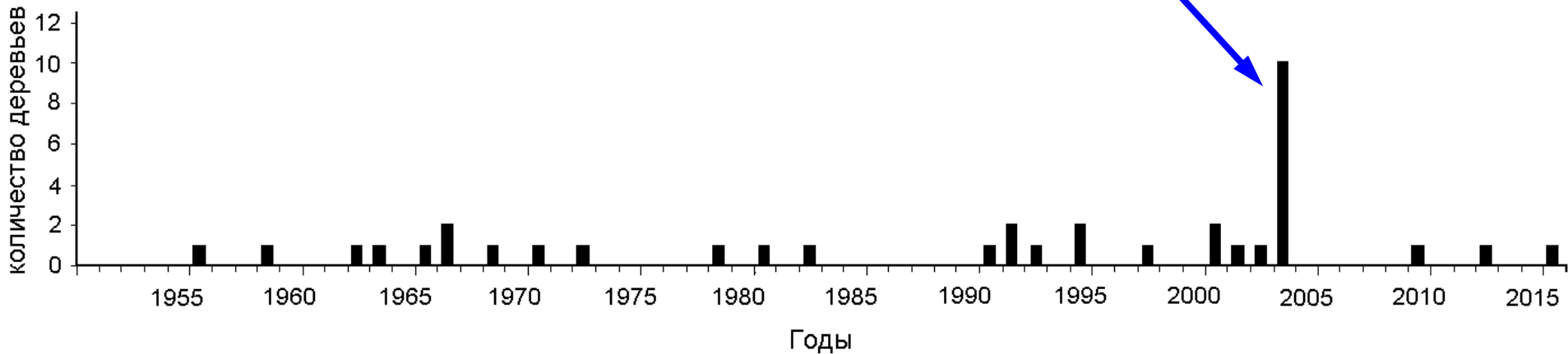
лавина в марте-апреле 1974 г. – 150% осадков в апреле

лавина весной 1966 г. проделала просеку длиной 200 м (по Душкин, 1974) – 245, 309, 135, 167% осадков в январе, феврале, марте, мае

■ дендроиндикационные методы  
□ недендроиндикационные методы

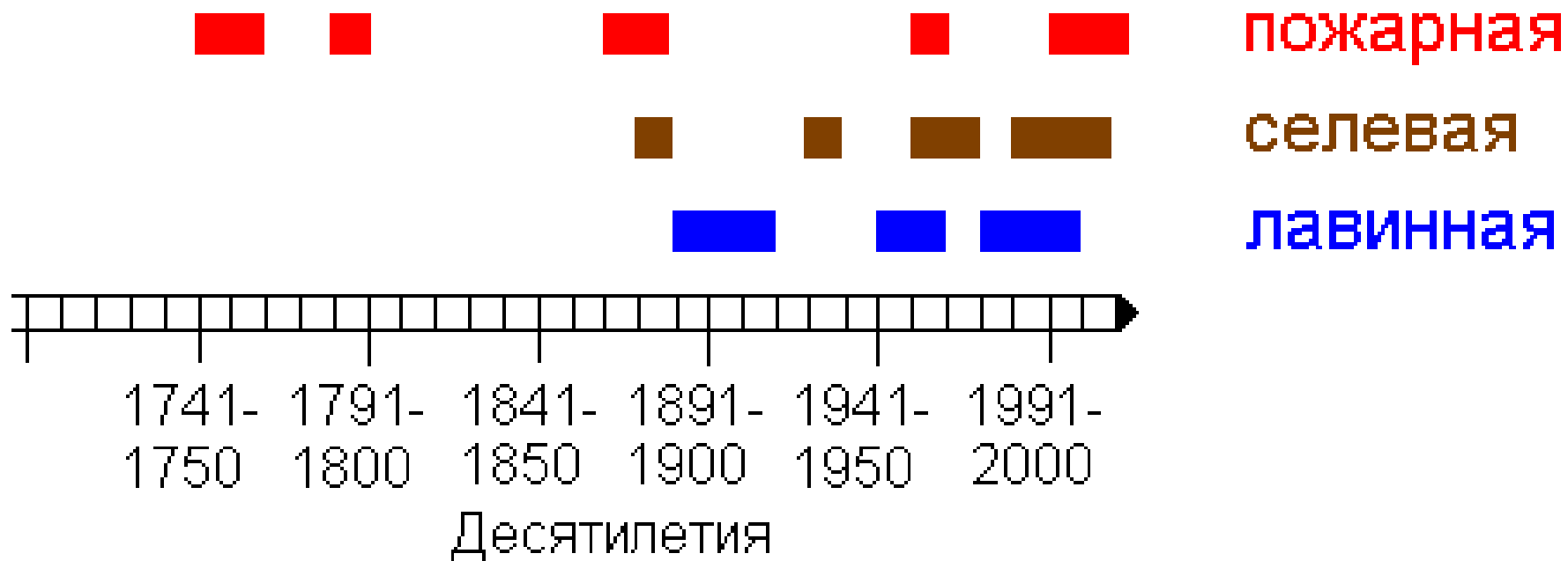
# ОБВАЛЫ / КАМНЕПАДЫ

Чуйское землетрясение 27 сентября 2003 г.  
(магнитуда 7,3, интенсивность сотрясения 9-10 баллов)



- дендроиндикационные методы
- недендроиндикационные методы

## ПОВЫШЕННАЯ АКТИВНОСТЬ на Северо-Чуйском хребте




Периоды повышенной пожарной и лавинной активности разнесены по времени

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Повышенная пожарная активность на Северо-Чуйском хребте Горного Алтая отмечена в 1751-1770, 1791-1800, 1871-1890, 1971-1980, 2001-2020 гг., селевая – в 1881-1890, 1931-1940, 1961-1980, 1991-2020 гг., лавинная – в 1891-1920, 1951-1970, 1981-2010 гг. Активность этих природных процессов в первую очередь зависит от количества осадков тех сезонов года, на которые приходятся эти события, т.е. пониженного их количества летом (пожары) и повышенного весной-летом (сели) и осенью-зимой-весной (лавины). Периоды пожарной и лавинной активности разнесены по времени. Вероятно, большое количество накопленного в зимне-весенний период снега препятствует пересыханию верхних почвенных горизонтов и подстилки в начале лета и, как следствие, снижает вероятность возникновения пожаров летом.

# СПАСИБО



**Николаева Светлана**  
**Савчук Дмитрий**

**sanikol1@rambler.ru**  
**savchuk@imces.ru**