

Долговременные наблюдения вариаций природного потока тепловых нейтронов и продуктов распада радона в атмосфере Приэльбрусья

Ю.В. Стенькин, Д.Д. Джаппуев, А.У. Куджаев, Д.А. Кулешов, К.О.
Куринов, О.И. Михайлова, В.И. Степанов, О.Б. Щеголев

ИЯИ РАН

1

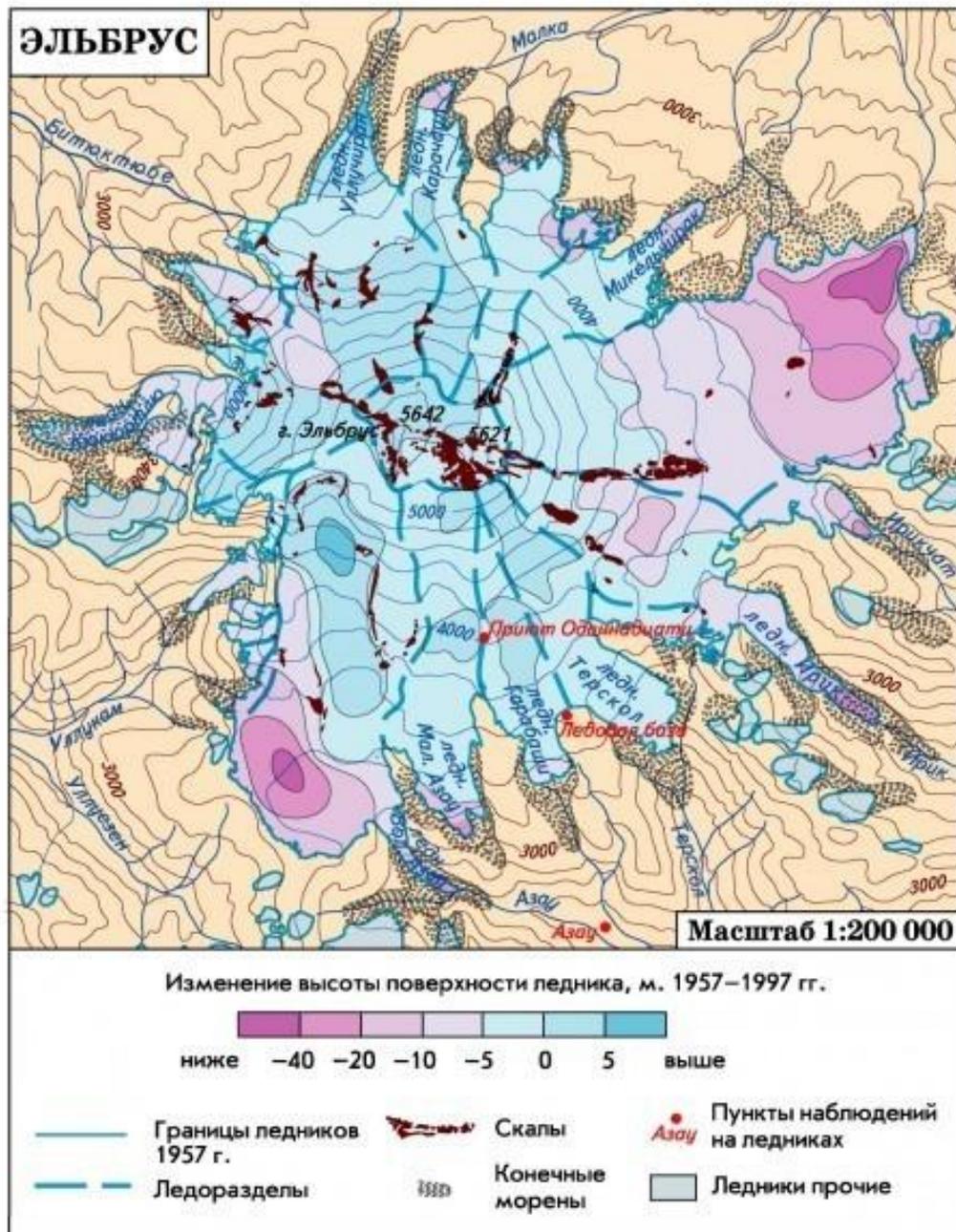
Эльбрус

2



38 ВККЛ 2024
Стенькин Ю.В.

По мнению некоторых учёных, результаты обширного комплекса исследований, проведённых с начала 2000-х годов Институтом физики им. Ю.М. Шмидта РАН, Геологическим институтом, Геофизической службой РАН, Владикавказским научным центром РАН и РСО-А, МГУ им. М. В. Ломоносова и другими, позволяют сделать вывод, что вулканическая активность Эльбруса нарастает.



Признаки перехода "спящих" вулканов центрального типа в более активную фазу развития (на примере Эльбруса, Северный Кавказ)

•Авторы: [Гурбанов А.Г.](#), [Гурбанова Цуканова О.А.Л.Е.](#), [Газеев В.М.](#), [Лексин А.Б.](#)

•[Международная Конференция : Геолого-геофизические исследования глубинного строения Кавказа: Геология и геофизика Кавказа: современные вызовы и методы исследований. Владикавказ, 26-28 сентября 2017 г.](#)



Рис. 2. Новый воронкообразный канал фумаролы, появившейся в апреле 2007 г. (а) и в апреле 2009 г. (б) в 250 м ниже станции «Кругозор» канатной дороги на Эльбрус. Выделяется сернистый газ

Ледники Эльбруса быстро тают

УДК 528.946:528.72.551.324

Эволюция оледенения Эльбруса после малого ледникового периода

© 2012 г. Е.А. Золотарев, Е.Г. Харьковец

Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова

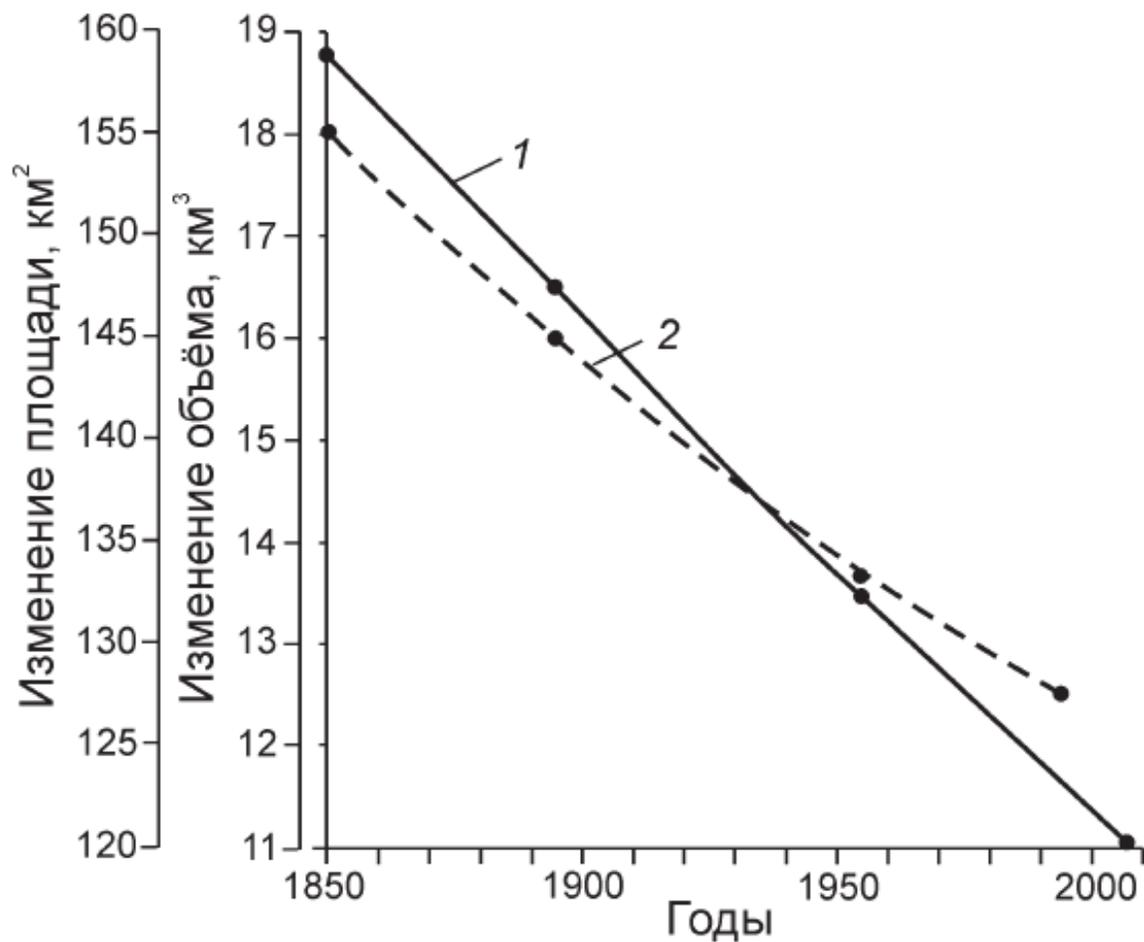


Рис. 3. Изменение площади и объёма оледенения Эльбруса:
 1 – изменение площади оледенения за период 1850–2007 гг.;
 2 – изменение объёма оледенения за период 1850–1997 гг.

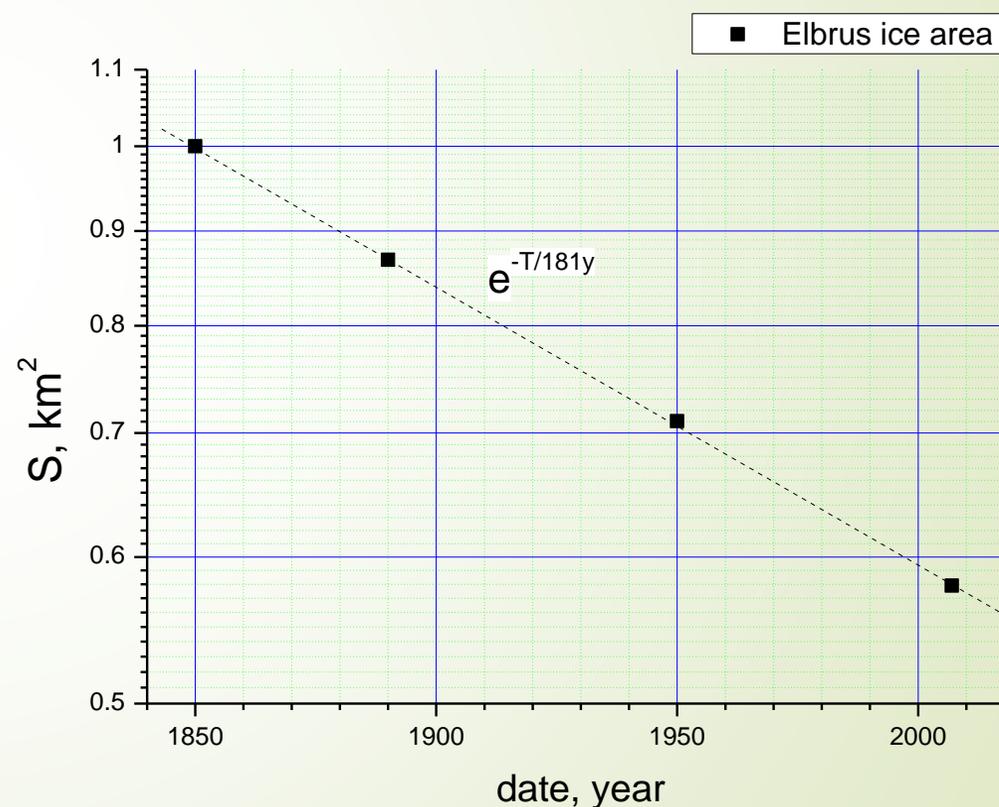


Таблица 3. Результаты геохимического анализа проб снега

Элемент	Пред. обн. мкг/л	1/07	2/07	2–1/07	3/07	3–1/07	4/07	4–1/07	5/07	5–1/07
B	3.0	38.4	68.3	37.5	9.5	1.5	0.1	0	70.2	41.0
F	—	25349	35027	24939	3809	1498	5220	2760	12848	7320
S	—	3031	4465	3362	1004	878	2721	620	1860	450
Cl	—	29878	38956	11464	7620	5058	1084	710	9617	1059
Ca	300	2469	10865	863	2718	1511	701	373	4750	1170
Sc	0.1	4.4	6.7	3.7	1.4	0.6	1.3	0.6	2.6	1.0
V	—	6.6	12.9	4.4	3.0	1.0	0.9	0.4	3.2	2.3
Cr	0.5	4.8	6.8	2.9	1.5	0.3	1.4	0.8	2.8	1.2
Cu	3	7.7	50.1	4.9	2.6	1.3	1.6	0.8	281.0	84.0
Zn	5	73.3	137.1	41.0	24.6	14.4	90.6	0.2	6.6	0.7
As	5	1.8	2.5	1.1	1.9	0.6	0.8	0.4	0.6	0.3
Se	5	12.1	17.3	10.1	6.2	1.7	7.5	0	2.2	0
Sr	0.5	5.5	33.1	1.3	5.5	2.8	1.9	1.0	6.6	3.5
Mo	0.05	0.3	1.1	0.1	6.8	3.0	0.4	0.04	0.3	0.03
Ag	0.05	0.2	0.2	0.06	0	0	0	сл.	0	0
Sn	0.1	0.7	2.0	0.3	0	0	0	0	0.2	0
I	0.1	8.4	15.8	5.8	3.3	1.5	2.9	0.9	6.7	3.4
Ba	0.1	22.0	35.6	16.1	1.4	0	3.0	0.6	2.1	1.0
W	0.05	0.2	0.9	0.07	12.6	4.0	1.1	0.05	0.4	0.1
Pt	0.05	0.07	0.12	0.03	сл.	0	0	0	0	0
Hg	0.2	0.6	12.2	0.5	8.9	0.7	0.4	0.1	0.7	0.3
Pb	0.3	1.5	5.1	0.7	0.3	0	1.0	0	0.6	0.
Th	0.01	0.03	0.05	0.01	0.02	0	сл.	0	сл.	0
U	0.01	0.02	0.1	0.05	0.14	0.06	0.02	0.01	0.06	0.01

Примечание. Содержания микроэлементов приведены в мкг/л. Фоновые пробы отбирались с наветренной стороны по отношению к основным пробам. Места отбора проб снега: 1/07 – над маленькой интенсивной тепловой аномалией № 4, выявленной в районе станции канатной дороги “Мир”; 2/07 – в месте “столба” свечения, расположенного между станциями канатной дороги “Мир” и “Кругозор”; 2–1/07 – фоновая проба, расположенная в 150 и 350 м западнее мест отбора проб 1 и 2/07; 3/07 – новый “столб” свечения, расположенный напротив станции “Мир”; 3–1/07 фоновая проба, отобранная в 200 м восточнее пробы 3/07; 4/07 – новая fumarola, появившаяся в марте 2007 г в 250 м ниже по склону от станции “Кругозор”; 4–1/07 – фоновая проба, отобрана в 150 м восточнее; 5/07 – зона повышенной трещиноватости над юго-восточным краем тепловой аномалии № 1-А (район ледника Гарабаши) в 700 м выше по склону от станции “Мир”; 5–1/07 – фоновая проба, отобрана в 200 м к востоку от аномалии.

УДК 528.:551.21

НЕОБЫЧНЫЕ ВИДЫ ДЕГАЗАЦИИ ИЗ РАСПЛАВОВ ПЕРИФЕРИЧЕСКИХ МАГМАТИЧЕСКИХ КАМЕР “СПЯЩЕГО” ВУЛКАНА ЭЛЬБРУС (РОССИЯ): ГЕОХИМИЧЕСКИЕ И МИНЕРАЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ

© 2011 г. А. Г. Гурбанов¹, О. А. Богатиков¹, Б. С. Карамурзов², Л. Е. Цуканова³, А. Б. Лексин¹, В. М. Газеев¹, А. В. Мохов¹, Т. А. Горностаева¹, А. В. Жариков¹, В. М. Шмонов⁴, А. Я. Докучаев¹, С. А. Горбачева¹, А. В. Шевченко²

¹Учреждение Российской Академии наук Институт геологии рудных месторождений, петрографии, минералогии и геохимии РАН

119017 Москва, Старомонетный пер., 35, e-mail: gurbanov@igem.ru

²Кабардино-Балкарский государственный университет

КБР, 360004 Нальчик, ул. Чернышевского, 175

³НИИ Физики ЮФУ

344006 Ростов-на-Дону, пр. Стачки, 194

⁴Институт экспериментальной минералогии РАН 142432 Черноголовка, ул. Институтская

Поступила в редакцию 11.03.2010 г.

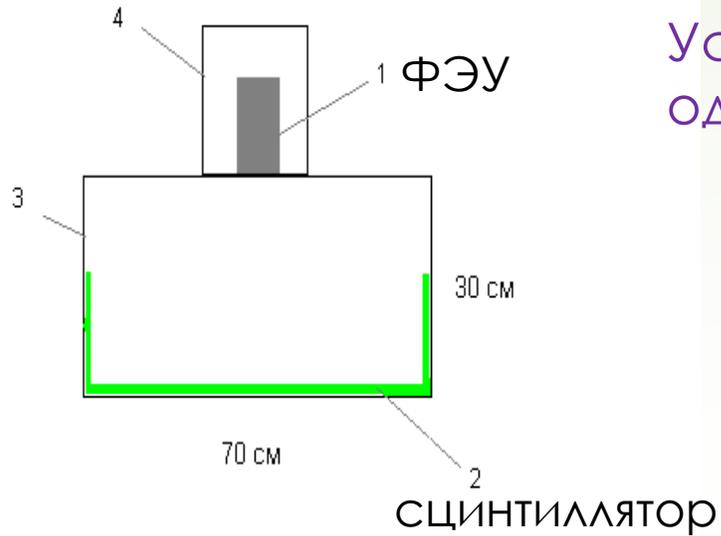
Примеси во льду

$C_{U+Th} = 0.39/300000 \approx 1.5e^{-6}$ – как обычно.
К сожалению, Rn и Ra не регистрировались.



БНО ИЯИ РАН

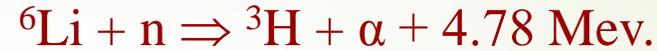
Баксанское
ущелье, 22 км
от Эльбруса



ЭН-детектор

Установка n-BNO состоит из 4-х таких детекторов, один в повале МД и 3 в эллинге установки Ковер

Nuclear reaction in use:



Resulting particles produce in ZnS(Ag), scintillations which are registered by PMT <ФЭУ-200>, of 6" diameter.

Counting Rate ~0.5 / sec at surface

Благодаря разделению сигналов по форме импульса, **ЭН-детекторы** регистрирует тепловые нейтроны и продукты распада радона (${}^{214}\text{Bi}$, ${}^{214}\text{Pb}$) вблизи детектора, тогда как обычная радиоактивность не регистрируется (ниже порога).

1-min time series, day after day, during years.



Sporadic increases of radioactive aerosols as a possible reason for heavy nuclides enhancements recorded with the en-detectors

Yu.V. Stenkin^{a,b,*}, V.V. Alekseenko^a, D.D. Dzhappuev^a, D.A. Kuleshov^a, A.U. Kudjaev^a, K. R. Levochkin^a, O.I. Mikhailova^a, O.B. Shchegolev^a, V.I. Stepanov^a

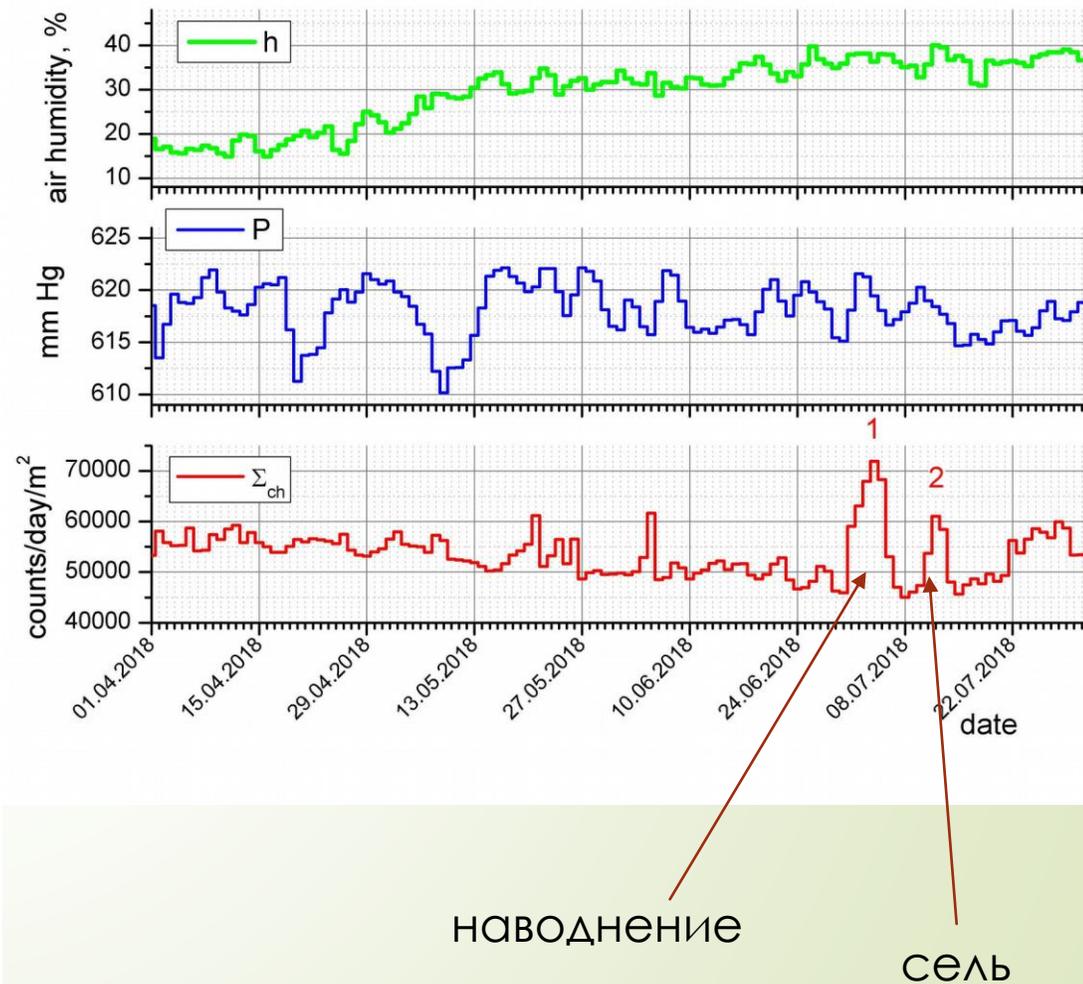
^a Institute for Nuclear Research of Russian Academy of Sciences, Russia

^b National Research Nuclear University "MEPhI", Russia



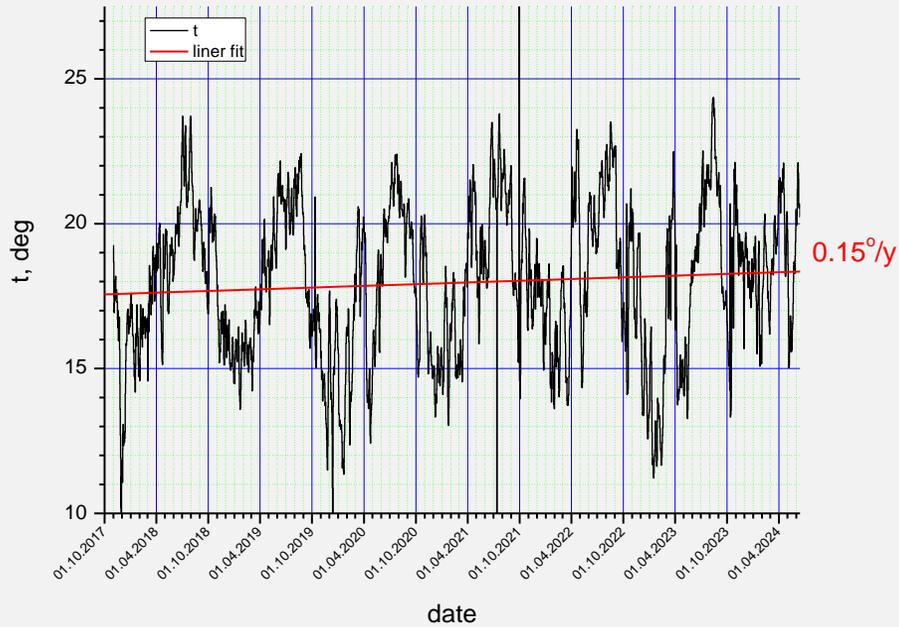
Fig. 3. Photo of Baksan river just before the flood happened in July 5, 2018.

Ранее на установке наблюдались спорадические возрастания

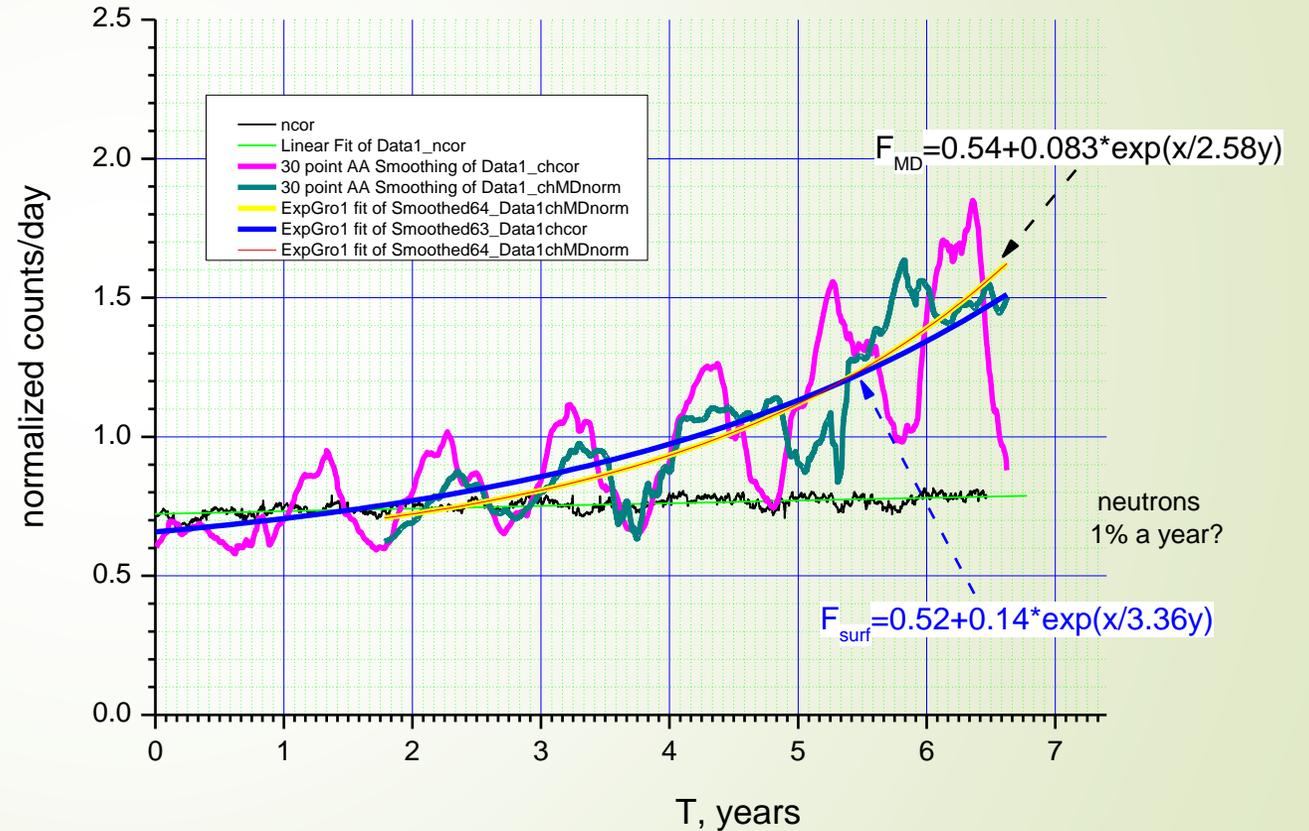


Температура растёт

Global warming?

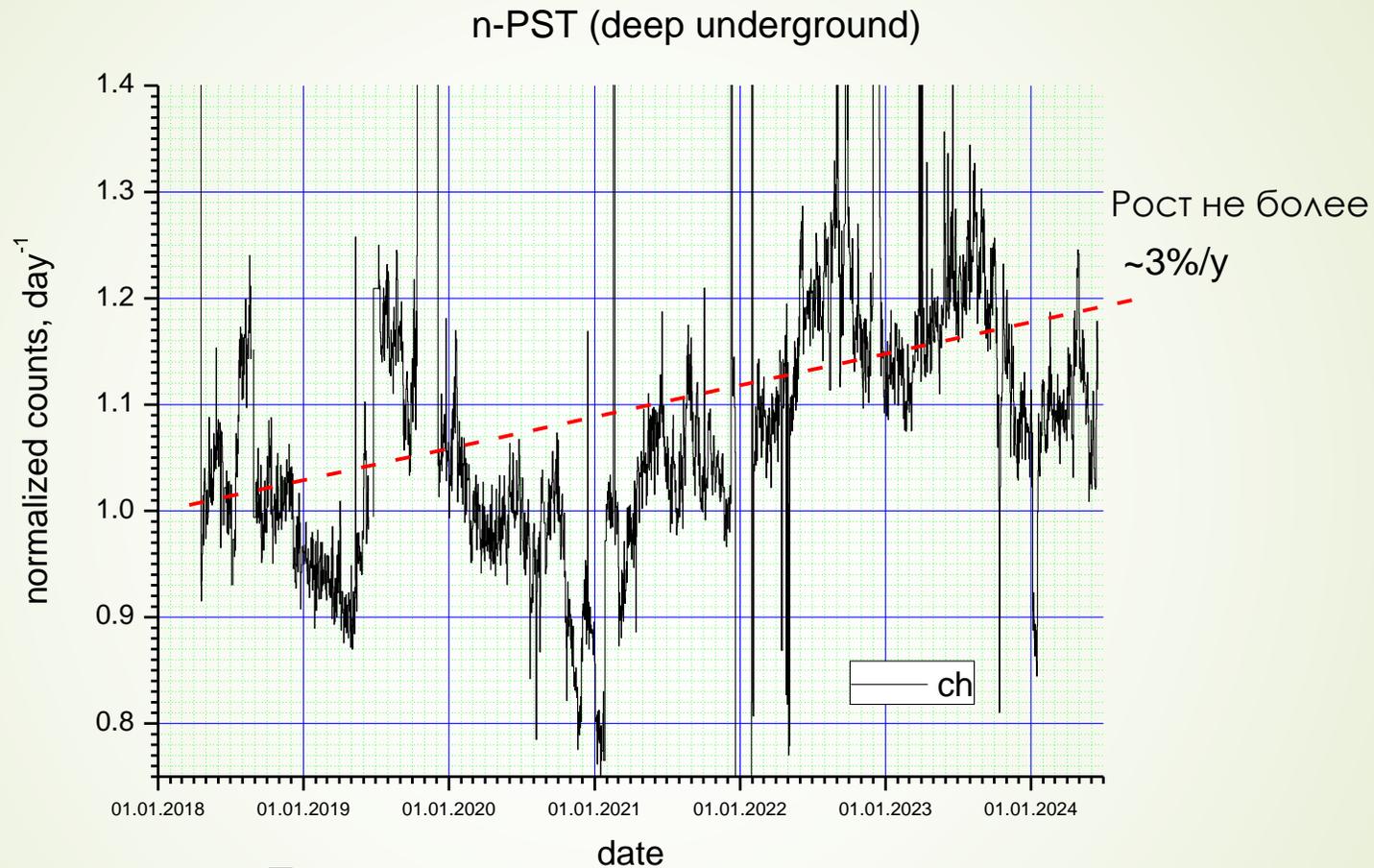


Радиоактивные аэрозоли в воздухе



ЭН-детектор в камере ПСТ на глубине 850 г/см² показывает существенно меньший рост

11



При этом:

Среднее атмосферное давление падает $\sim b_p = -0.025$ mm/y
Влажность воздуха в камере падает $\sim b_h = -0.95\%$ /y

Заключение

12

1. Обнаружен экспоненциальный рост продуктов распада радона в атмосфере Приэльбрусья со скоростью $\Phi \sim \exp(T/3.6 \text{ года})$
2. В камере ПСТ эффект много слабее ($\sim 3\%/год$)
3. При этом рост природного потока тепловых нейтронов не превышает 1% в год
4. Средние и давление и влажность воздуха падают, а температура растет
5. Обнаруженный эффект трудно объяснить только глобальным потеплением, возможно мы наблюдаем ускоряющуюся дегазацию Эльбруса, связанную с таянием ледников и/или с ростом активности вулкана