



*Абхазский государственный
университет*



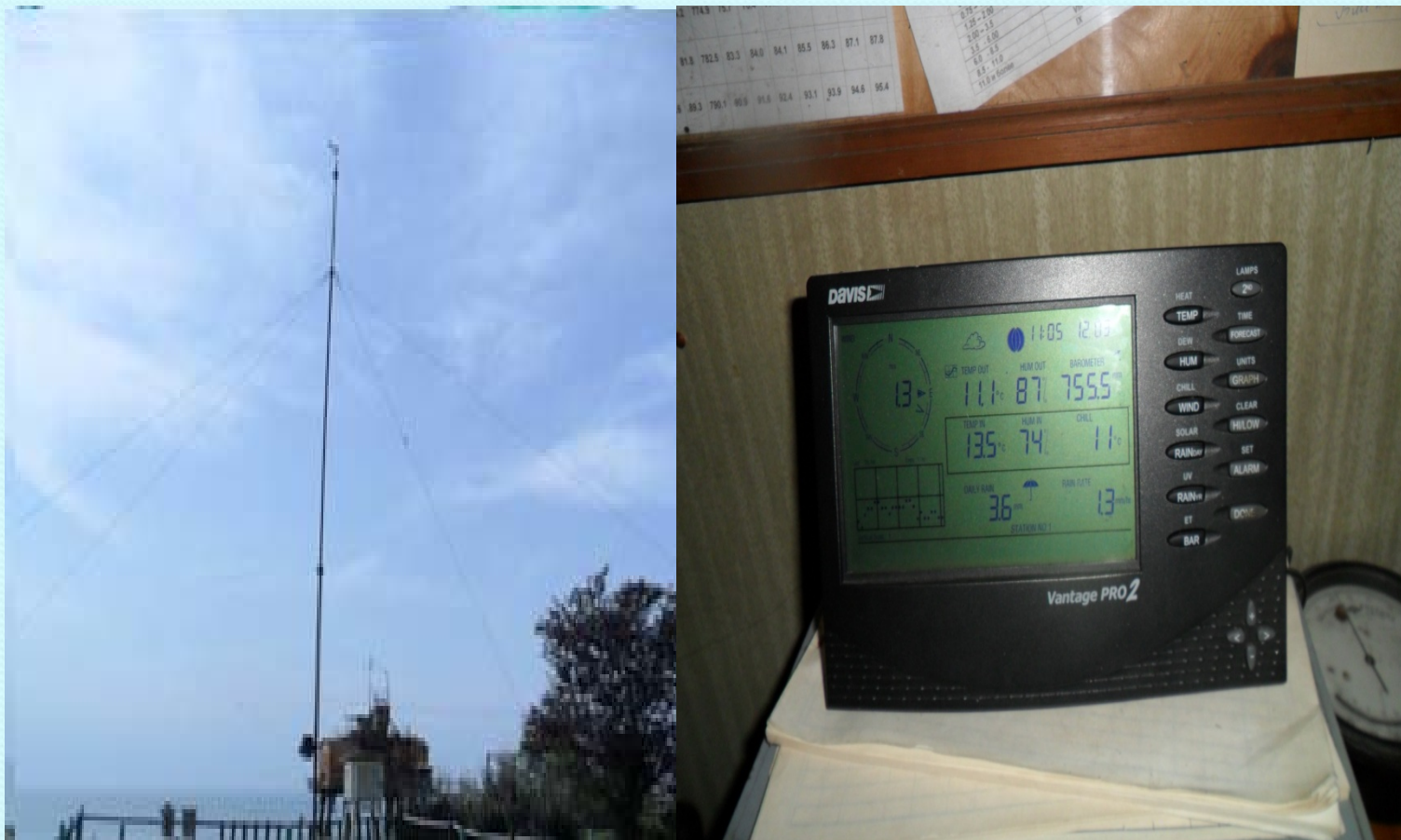
ИЭАНА

Институт Экологии
Академии Наук Абхазии

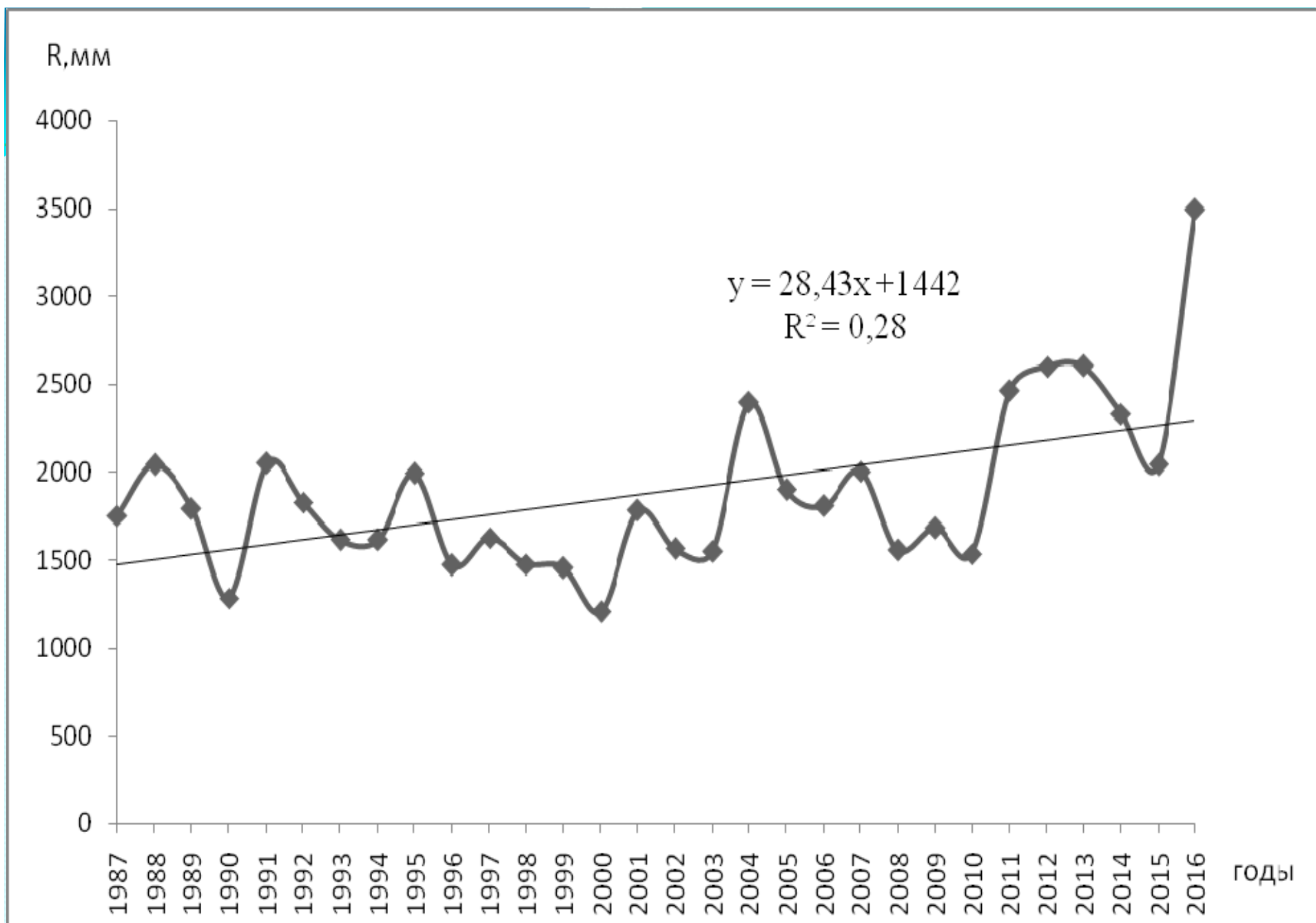
*Институт экологии
Академии Наук Абхазии*

**Лекция: ФИЗИКО-ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА
АТМОСФЕРНЫХ ОСАДКОВ В ПРИМОРСКОЙ ЗОНЕ АБХАЗИИ»**

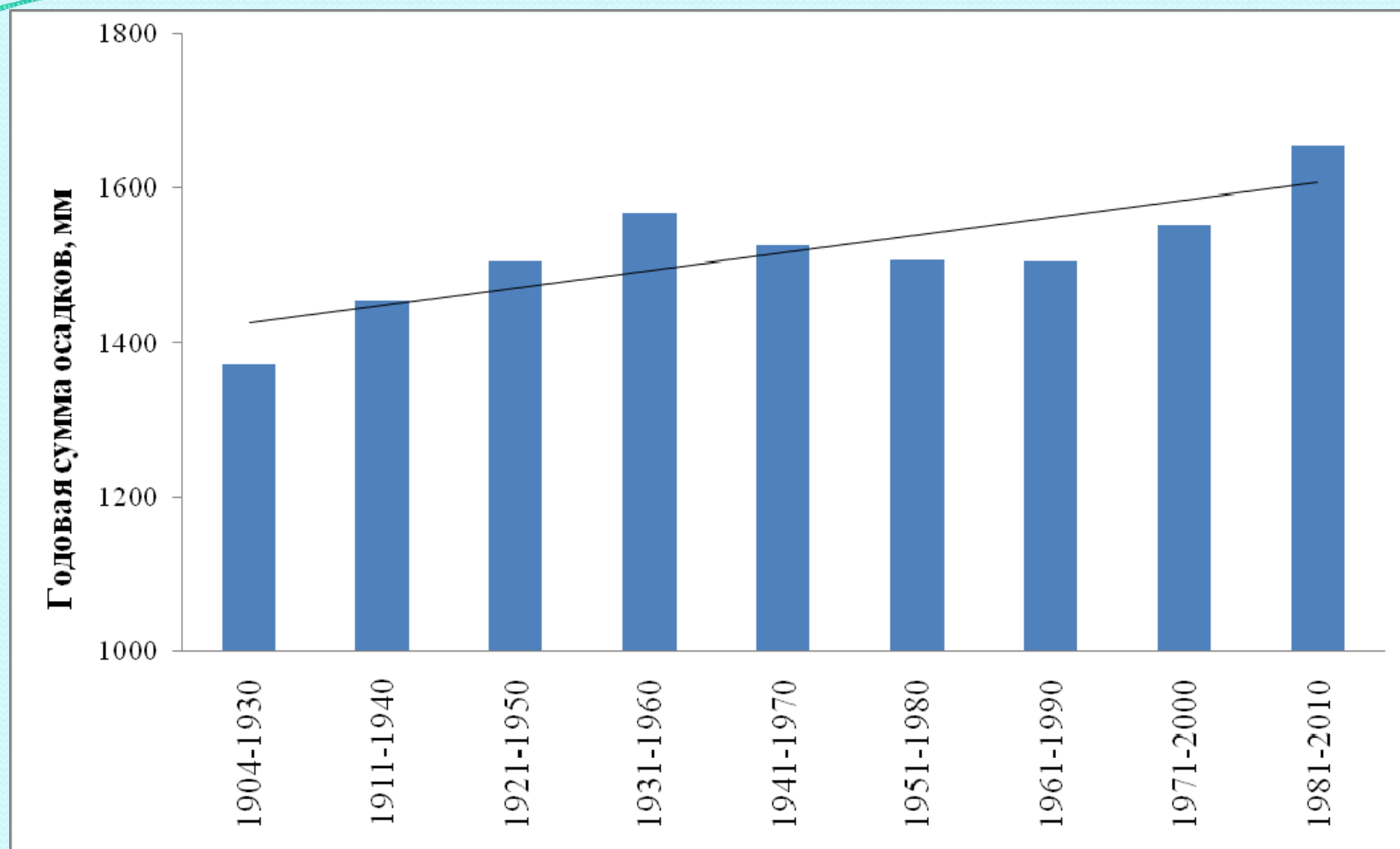
*к.ф.м.н., доц., начальник отдела
Геоэкологии ИЭ АНА
АХСАЛБА А.К.*



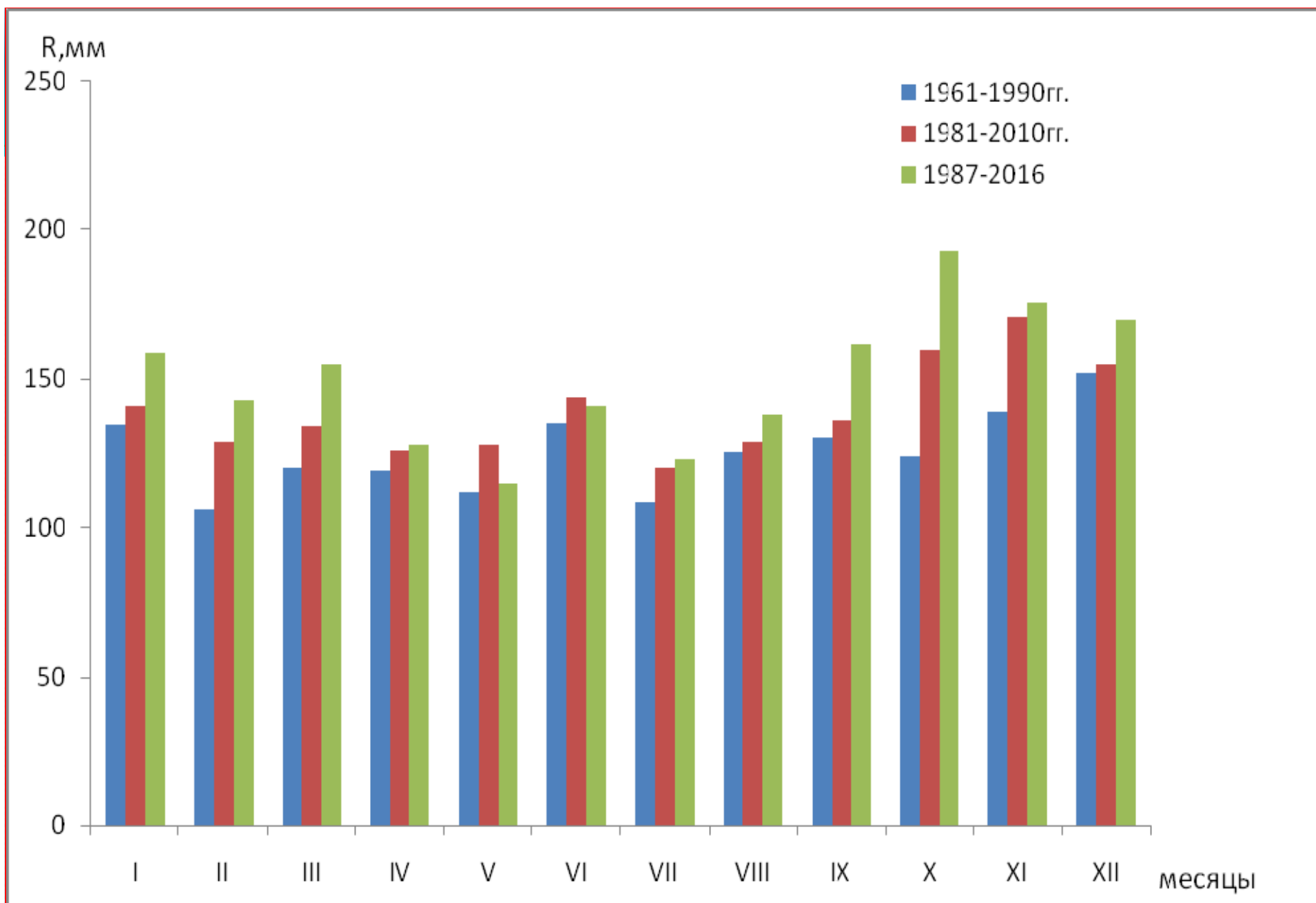
Автоматизированная станция vantage pro-2 в г.Сухум.



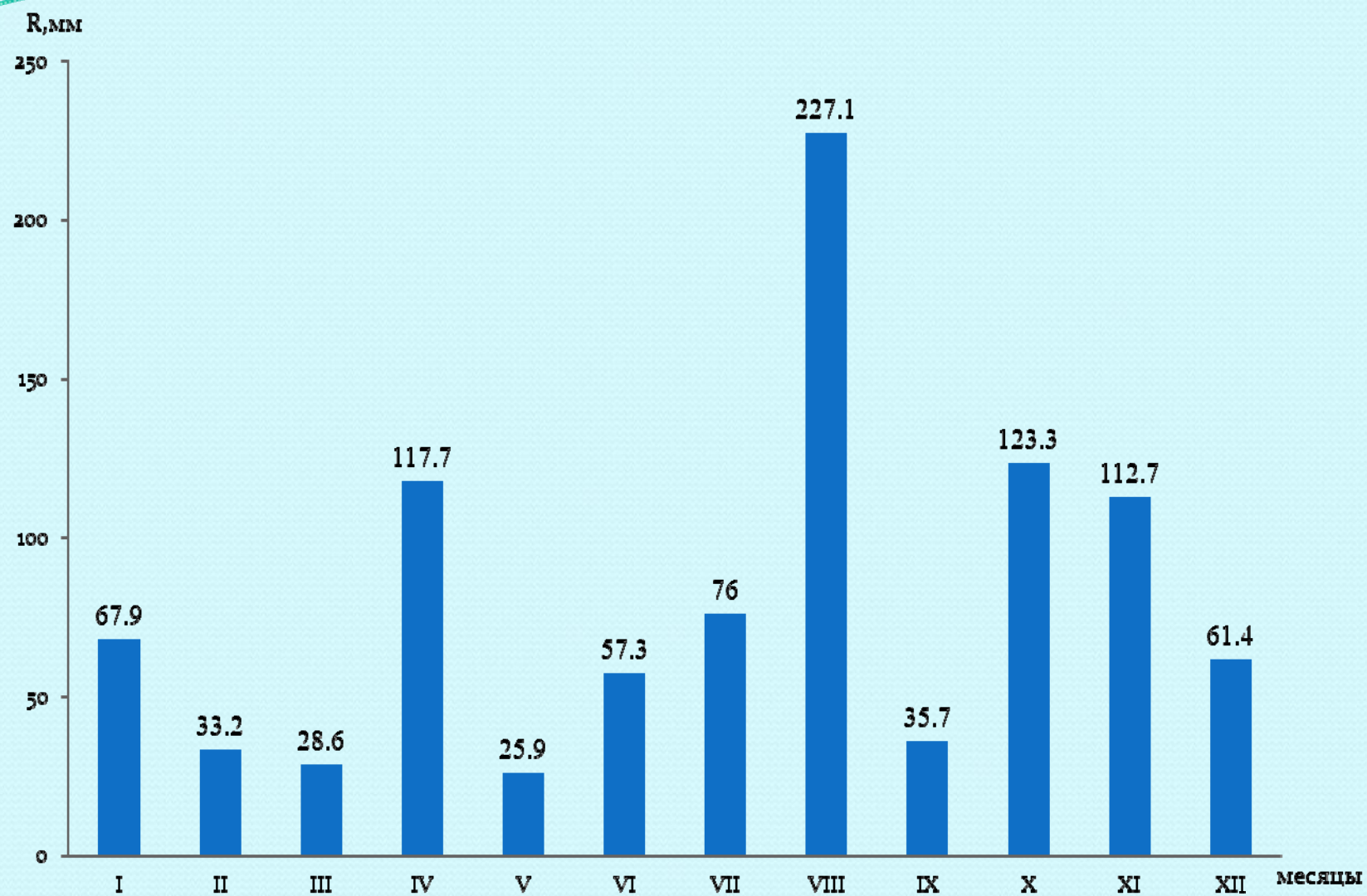
Годовые суммы осадков за период 1987-2016гг. г.Сухум.



Динамика климатических норм годовых сумм осадков в Сухуме по 30-летиям с линией тренда за 1904–2010 гг.

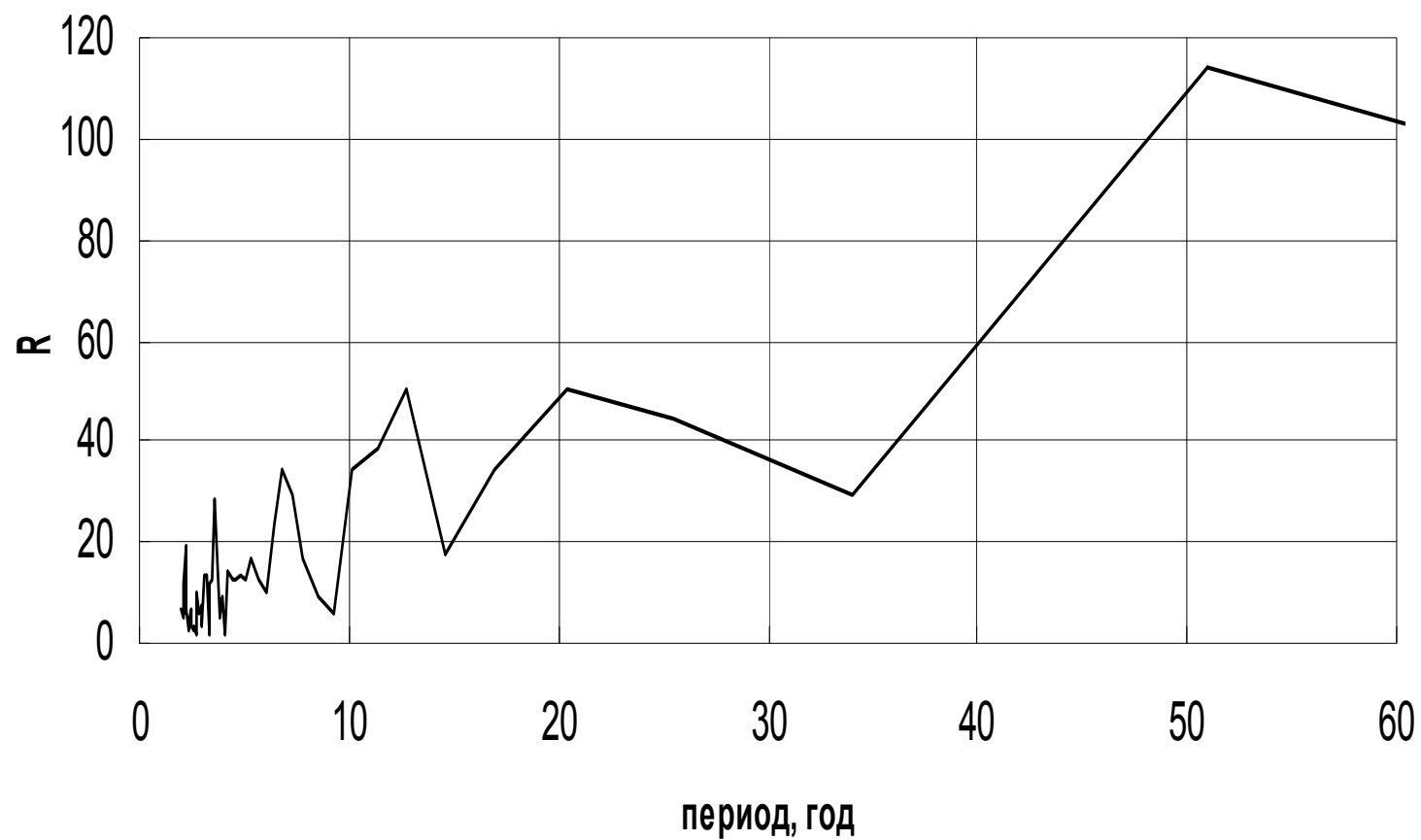


Сравнительный анализ месячных сумм осадков за период 1987-2016гг. с климатическими нормами осредненными за различные периоды (средние месячные суммы осадков за период 1961-1990 гг и 1981-2010 гг.) г.Сухум.



Максимальное суточное значение атмосферных осадков по месяцам в прибрежной зоне Абхазии

Периодограмма сумм осадков г.Сухум





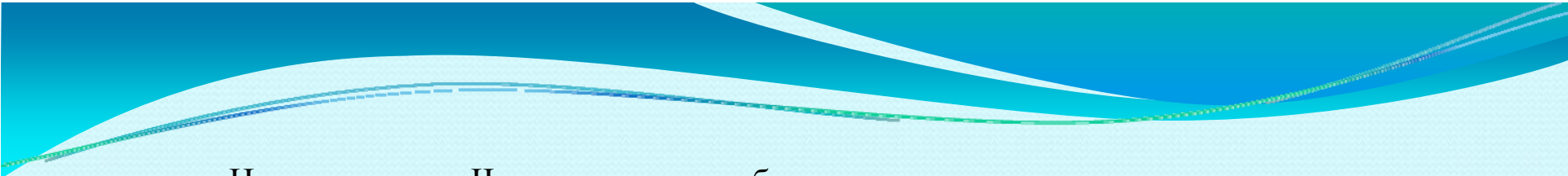
Наводнение в августе 2016 г. Сухуме



Поднятие уровня воды в р.Хакыпта



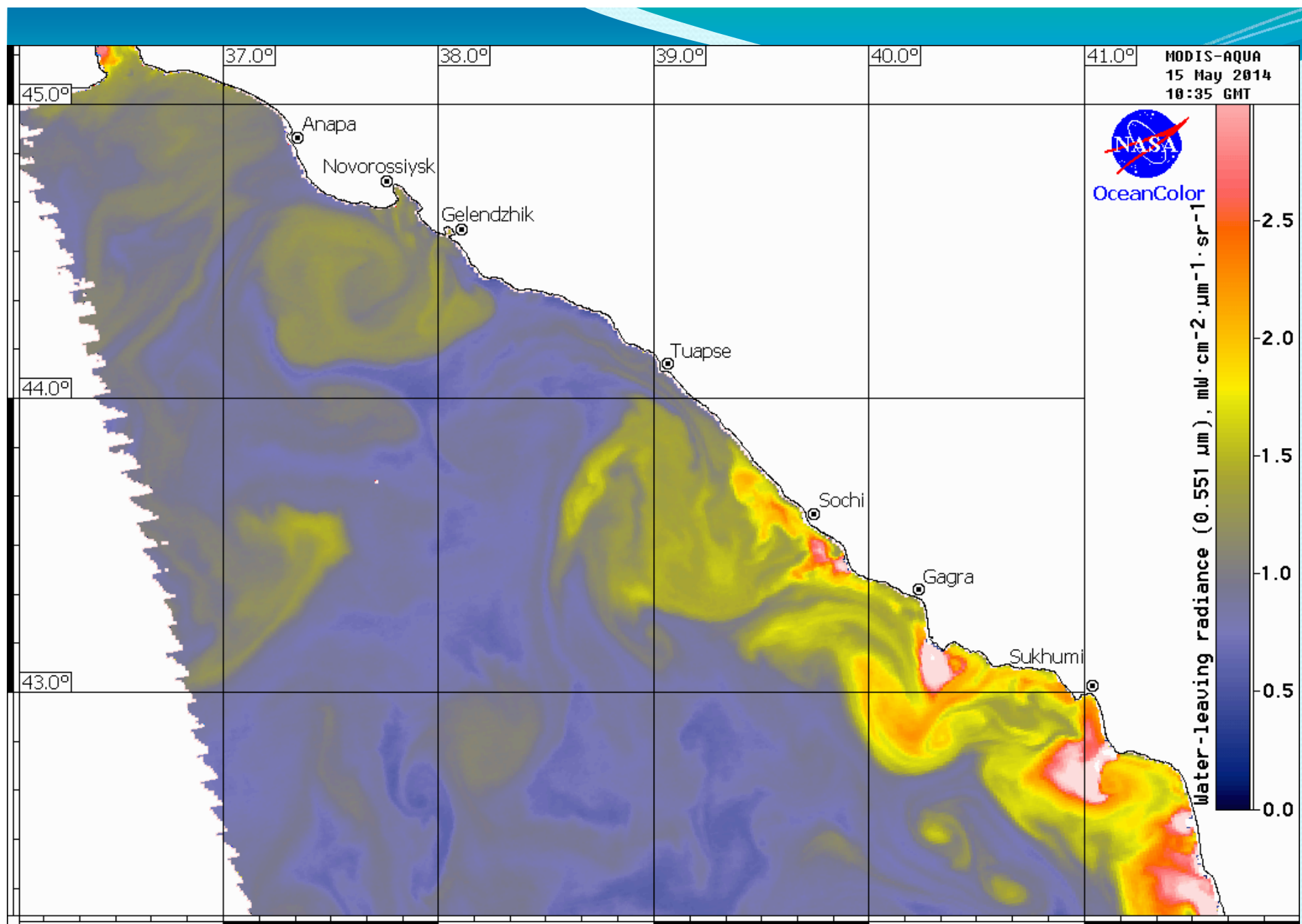
Затопление центральной части г.Сухум из-за схода сели в июле 2016 года



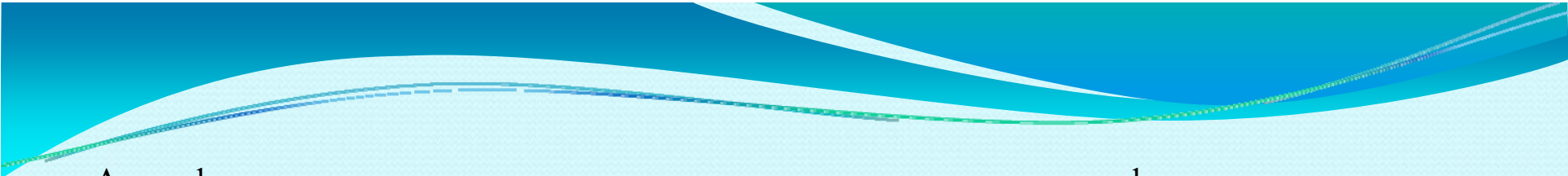
На акватории Черного моря наблюдаются следующие экстремальные явления: сильное волнение (5 баллов и более), сильное колебание уровня моря (сгон и нагон), апвеллинги и т.д.

Многие из них возникают из-за экстремальных метеорологических явлений и, по сути, являются их «отражениями» в море. Например, сильное волнение, сгон или нагон, апвеллинг и т.д.

В случае экстремального количества осадков, выпавших на водосборном бассейне реки, происходит его «усиление», т.е. увеличение концентрации взвешенного вещества поступающего в прибрежные воды с речной водой, что может рассматриваться как «экстремальное» явление по своему воздействию на прибрежные экосистемы.



Распределение WLR по данным MODIS-Aqua за 15 мая 2014 г.



Атмосферные осадки являются инструментом очищения атмосферы от естественных и антропогенных загрязнений.

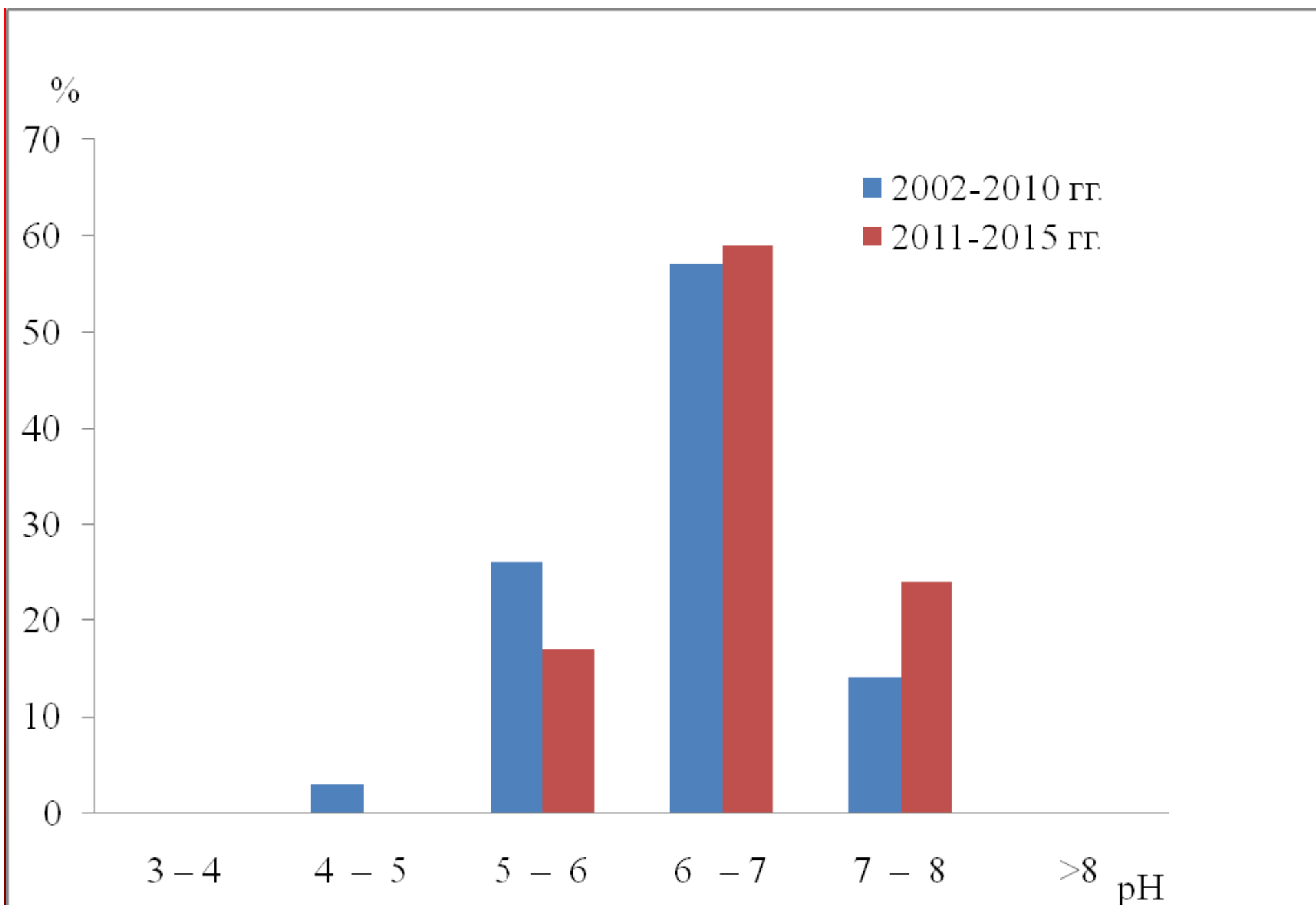
Концентрация примесей в атмосферных осадках зависят от их агрегатного состояния. Осадки в виде снега за счет формы кристаллов в 3-4 раза эффективнее, чем дождь вымывают из атмосферы аэрозоли

Регулярные наблюдения за химическим составом и кислотностью атмосферных осадков на территории Абхазии были организованы в начале 2002 года. Анализ химического состава атмосферных осадков проводят в лабораториях Абхазского центра экологического мониторинга (АГЦЭМ). В лабораториях определяются концентрации ионов, рекомендованных к изучению программой ГАО ВМО: макрокомпонентов (сульфаты, хлориды, нитраты, гидрокарбонаты, ионы аммония, натрия, калия, кальция, магния), а также величины pH, общей минерализации.

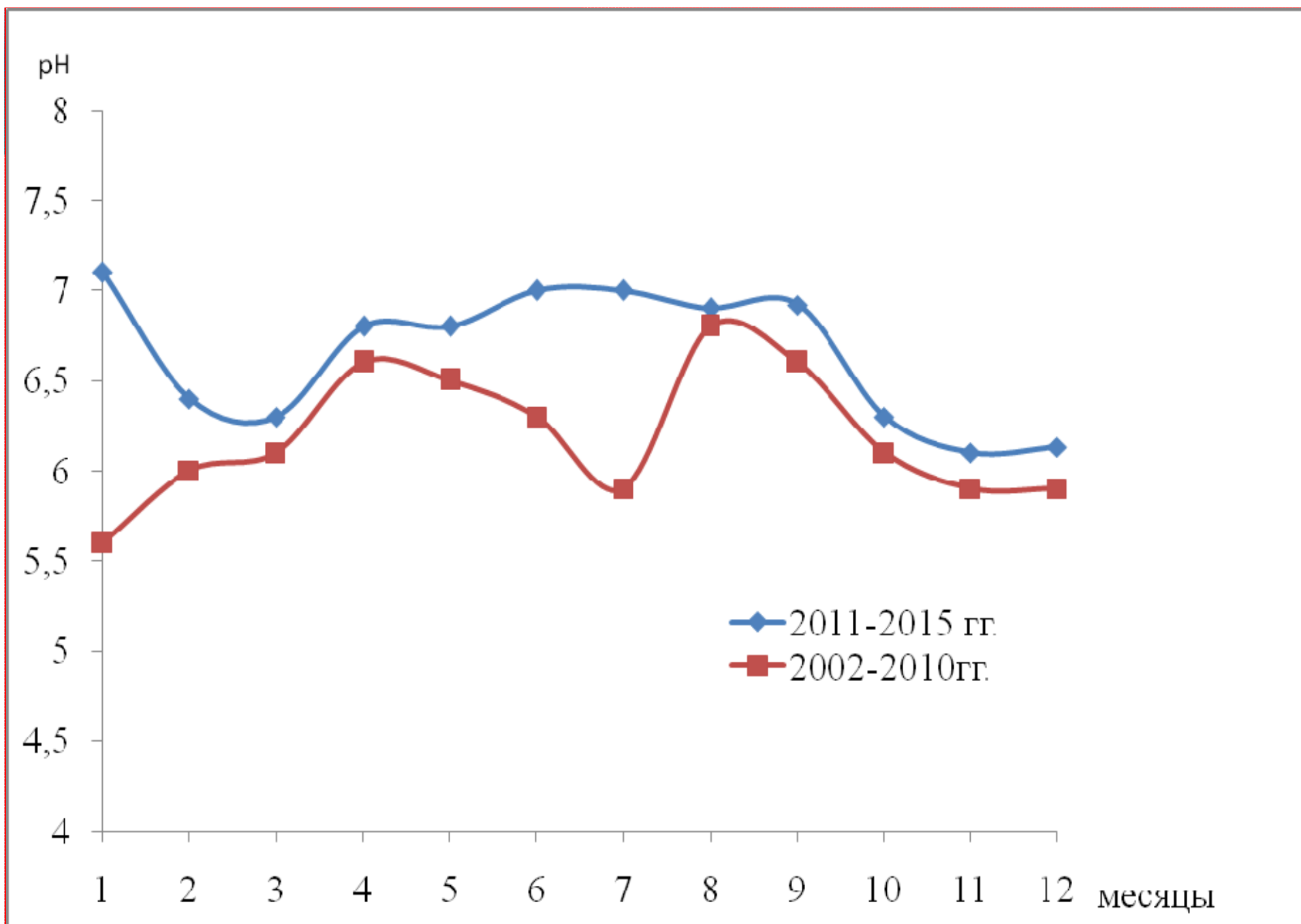
Проводимые нами наблюдения за химическим составом осадков в настоящее время решает задачи мониторинга загрязнения атмосферы нашей Республики.



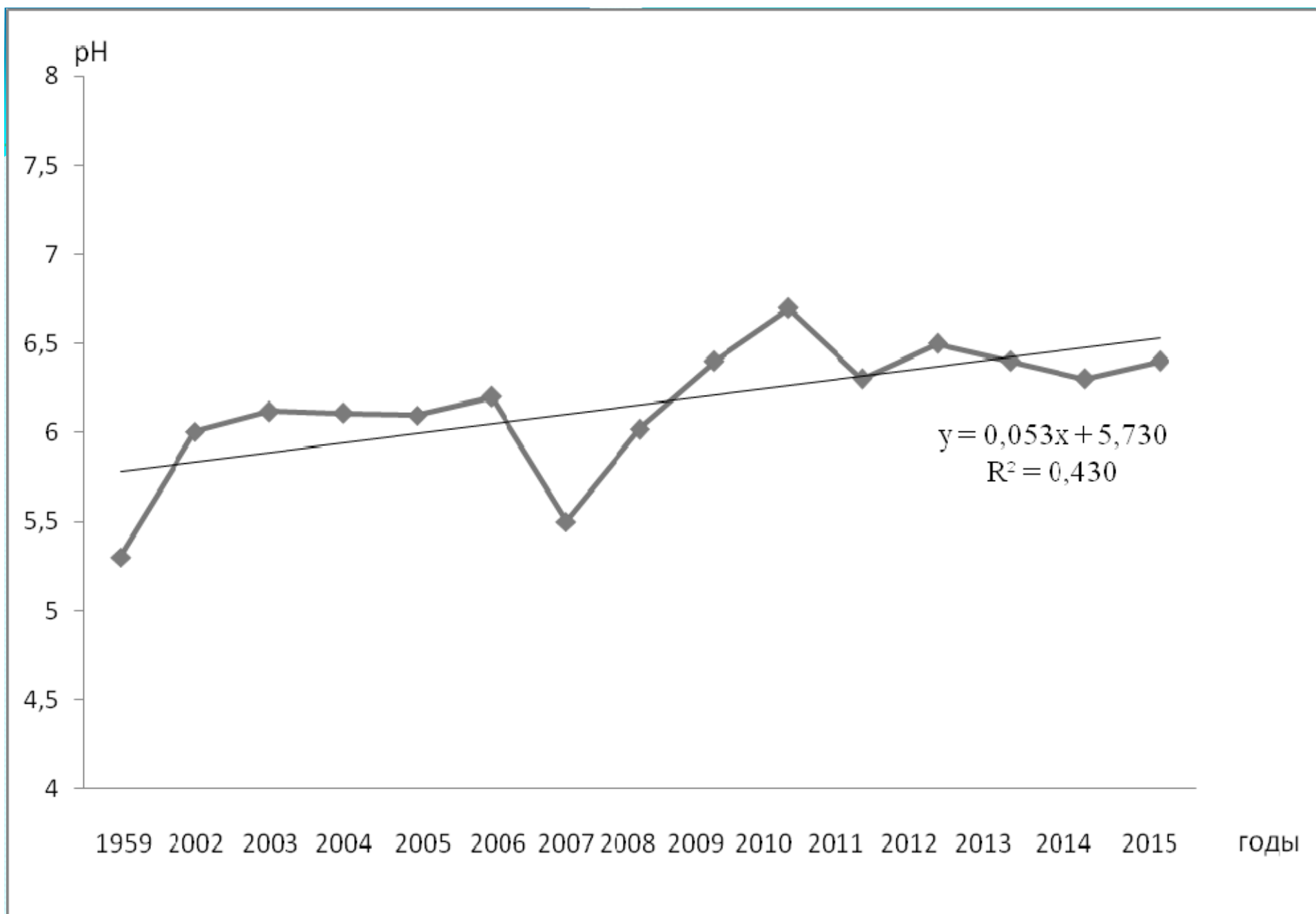




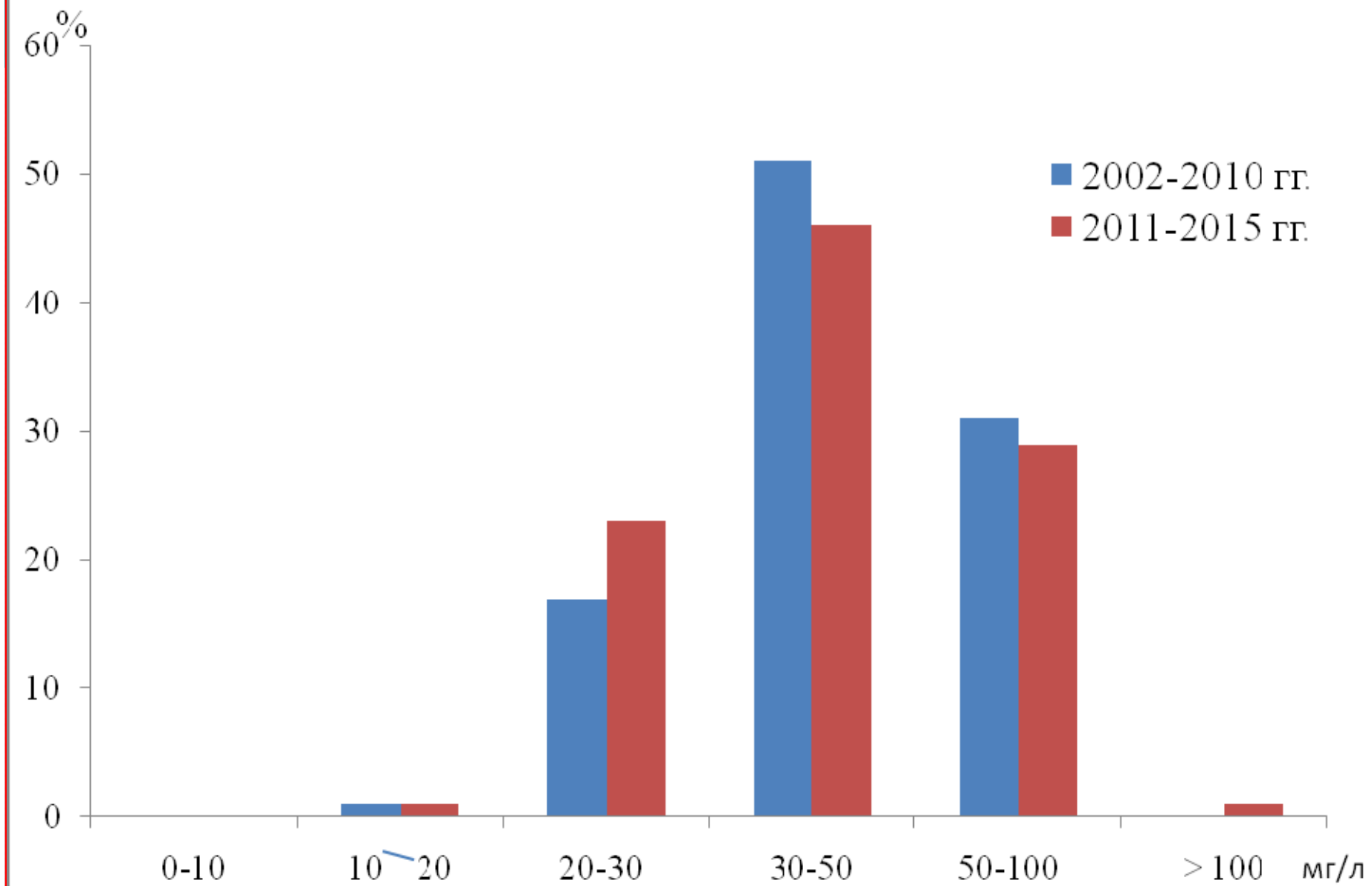
Распределение проб осадков по градациям pH г. Сухум.



Среднемесячные значения pH осадков г.Сухум за период 2002-2010гг. и 2011-2015гг.



Тренд средних годовых рН осадков г.Сухум за весь период наблюдении (1959г; 2002-2015гг.).



Повторяемость проб осадков с различными значениями минерализации г.Сухум.

Концентрация ионов в атмосферных осадках г. Сухум

Годы	Концентрация, мг/л	
	2002-2010	2011-2015
HCO_3	13,0	14,3
SO_4	4,0	4,8
Cl	5,2	4,6
NO_3	7,9	3,6
Ca	1,6	2,2
Mg	0,4	0,3
Na + K	10,1	7,7
NH_4	0,3	0,9
Сумма ионов	42,5	38,4

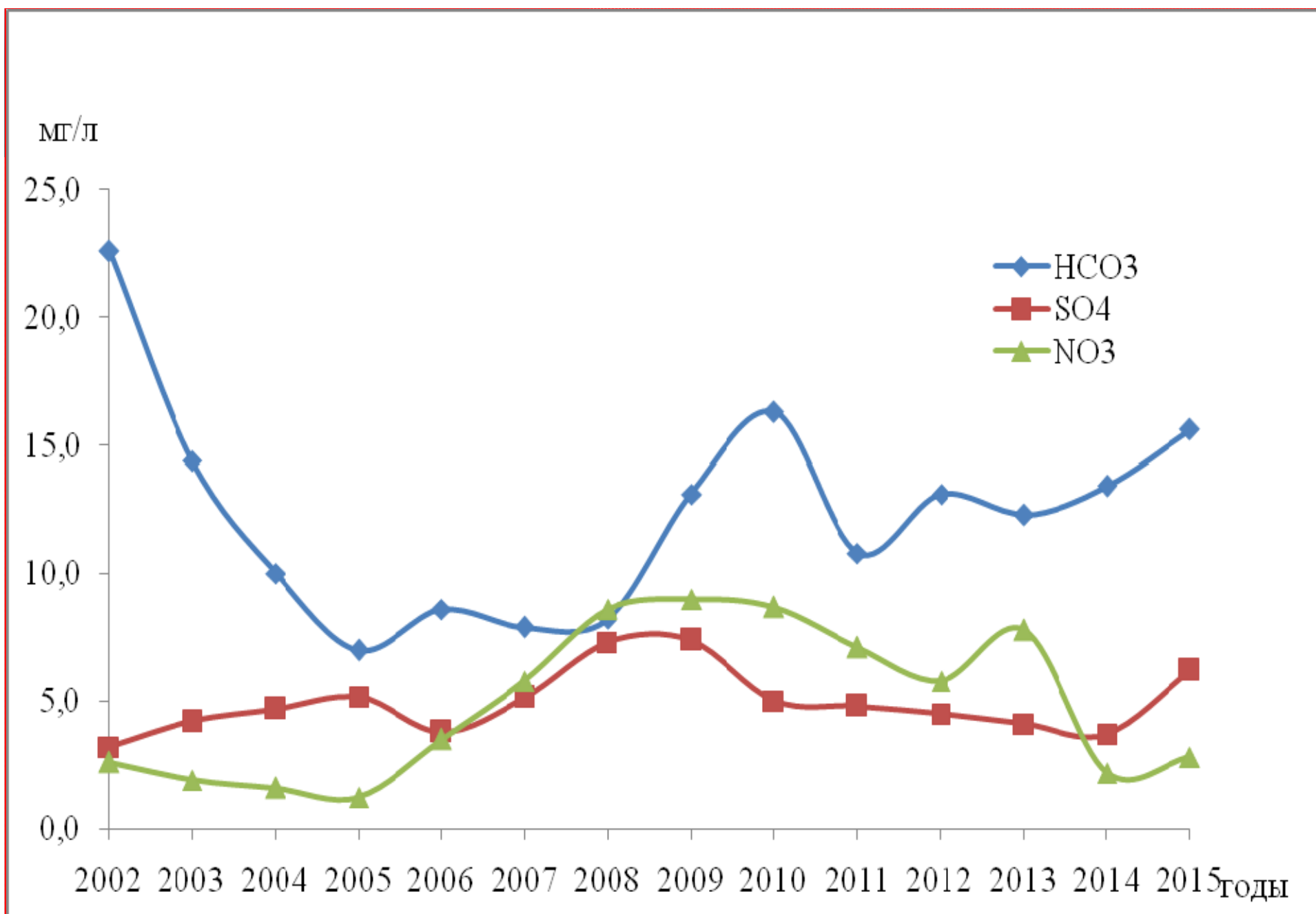


Рис.5. Соотношение некоторых ионов в осадках г.Сухум.

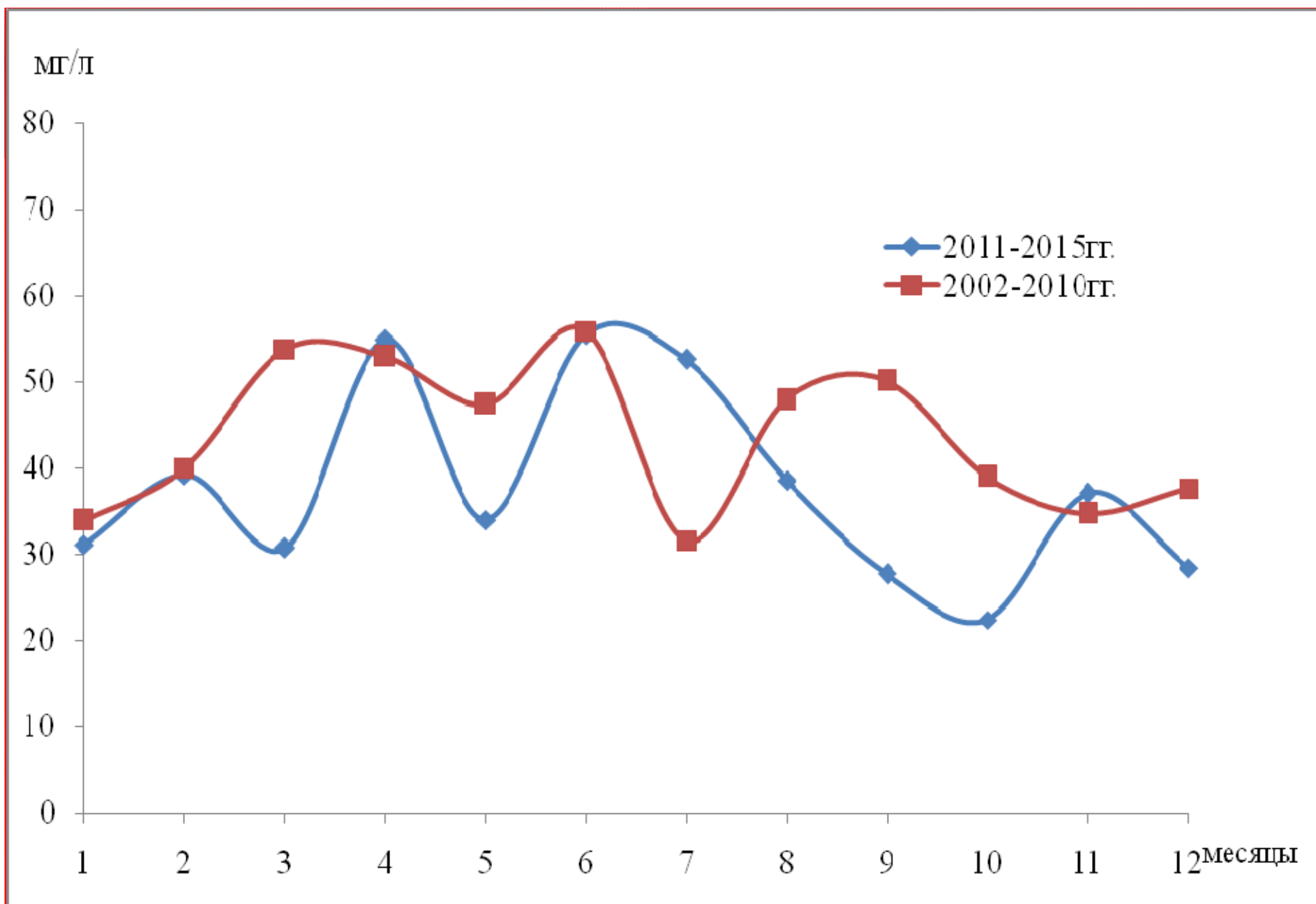
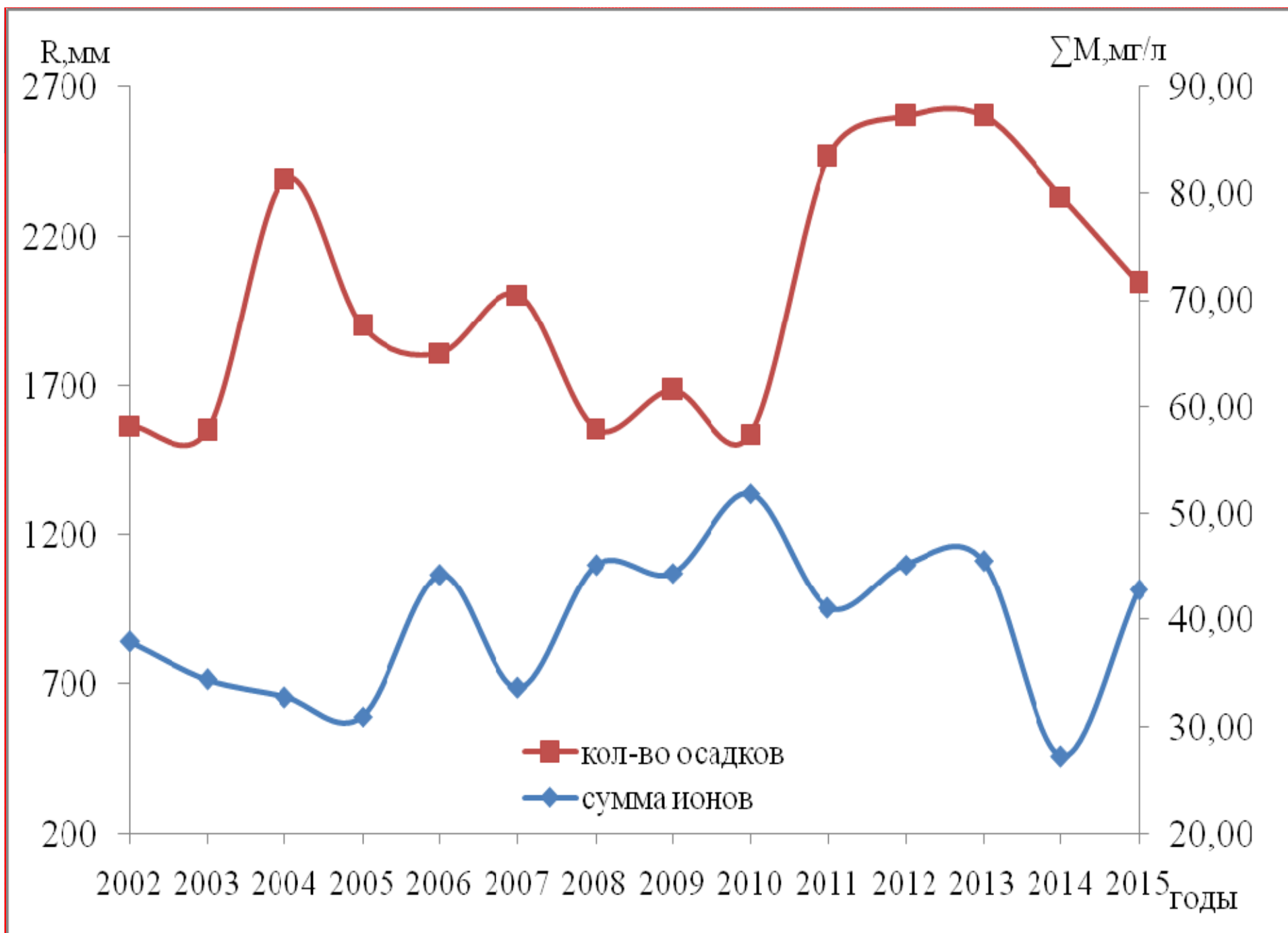
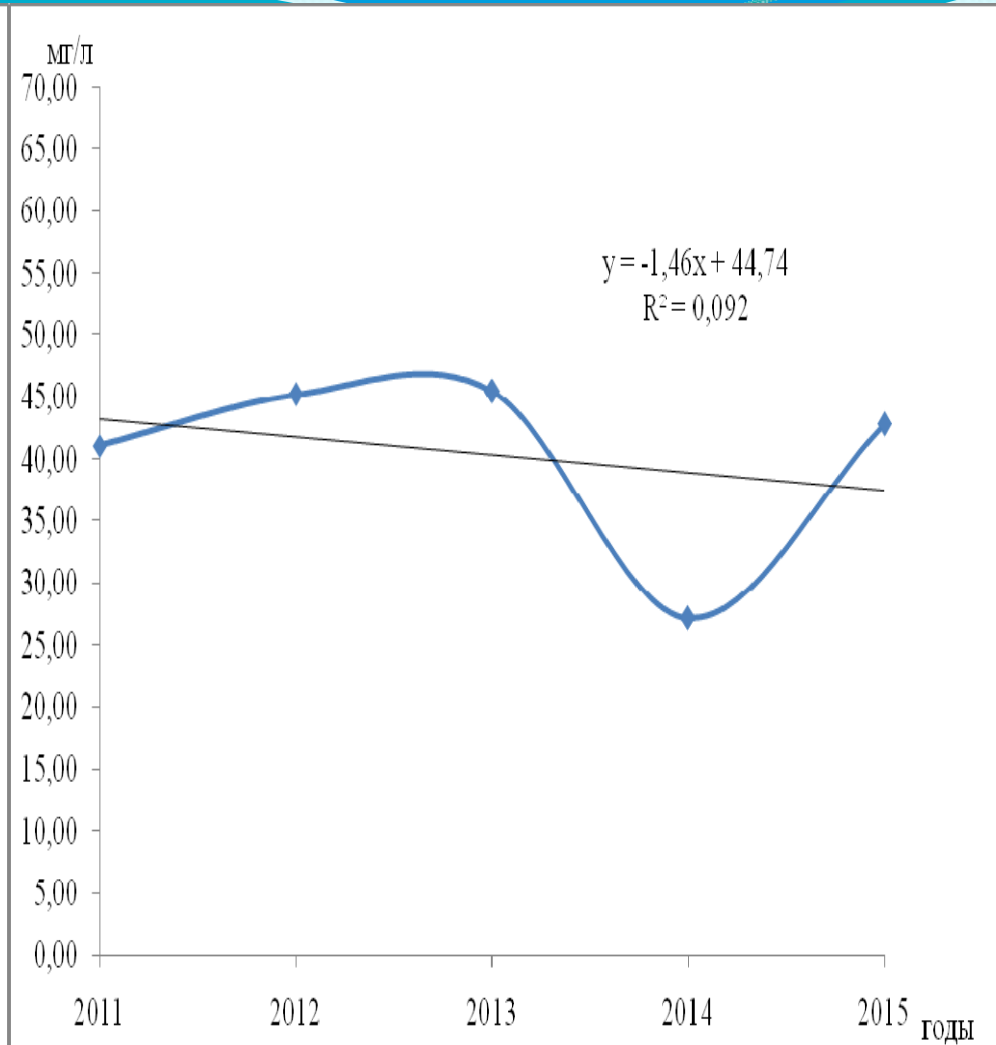
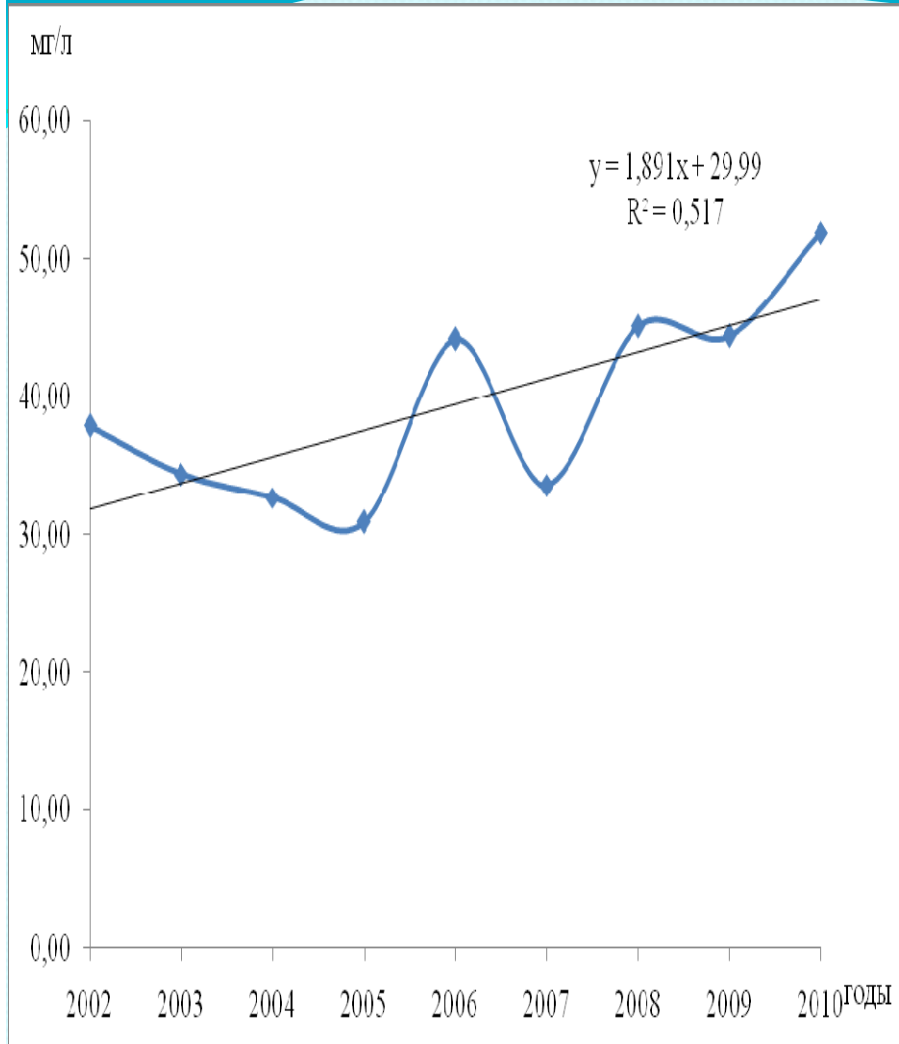


Рис.6. Годовой ход минерализации осадков в 2002 – 2010 и 2011 – 2015 гг.



Зависимость минерализации от количества осадков.



Тренд минерализации осадков за весь период наблюдений г. Сухум.

По Е.Д. Ереминой зная ионный состав атмосферных осадков и их количество можно определить поступление минеральных веществ в почву (D) с атмосферными осадками по формуле:

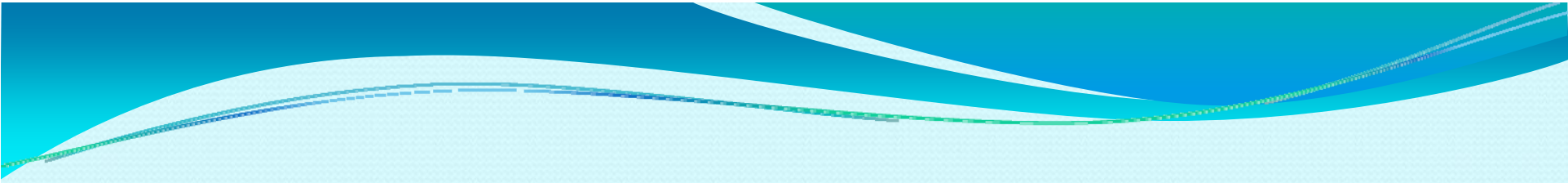
$$D \text{ кг/га в год} = C_{\text{ср}} \cdot \sum m_i \cdot 10^{-2}$$

где: $C_{\text{ср}}$ – средняя годовая концентрация элемента мг/л; $\sum m_i$ - годовое количество осадков, мм.

Выпадение солей с осадками г.

Сухум

	D, кг/га*год	
	2002-2010	2011-2015
HCO ₃	213,5	313,0
SO ₃	90,6	112,2
Cl	5,3	2,4
NO ₃	85,2	122,8
Ca	23,4	54,9
Mg	5,7	7,5
Na +K	166,4	189,5
NH ₄	5,3	2,4
сумма	595,4	804,7



Сульфатные ионы (SO_4) – это часть кислотных осадков, приводит к закислению почвы, так как вступает в соединение с калием, магнием образуя соли (при этом снижается содержание доступных растениям К, Mg и др.). По ним наблюдается увеличение за период с 2011 года.

Гидрокарбонат (HCO_3) может взаимодействовать с металлами, образовывать соли или разлагаться на углекислый газ и воду. Из табл.11 видно, что за последние пять лет поступление гидрокарбонат – иона увеличилось по сравнению с предшествующим периодом на более 100 кг/га в год.

Кальций (Ca) – повышает щелочную емкость почвы, нейтрализуя кислоты. При избытке может приводить к защелачиванию почвы, ухудшению ее структуры, будут страдать кальциофобы. Значимое увеличение (в два раза) наблюдается за последние пять лет.

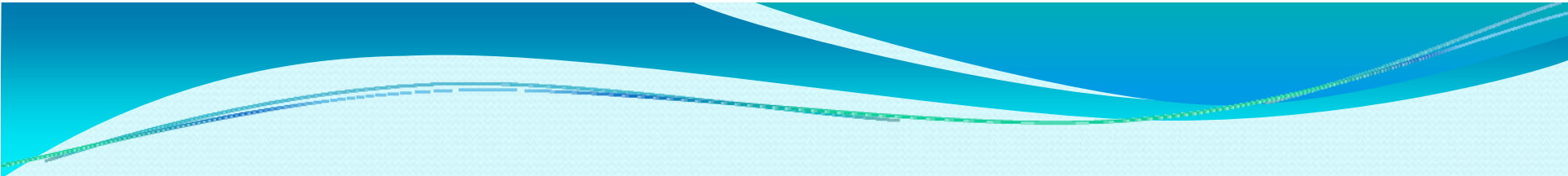
Натрий (Na) – антагонист калия, при его избытке нарушается всасывание воды, что приводит к нарушению продуктивности растений и их гибели.

Калий (K) – необходим растениям, способствует всасыванию воды. По нашим методам анализа определяется суммарное содержание натрия и калия, что нам не позволяет, отдельно проанализировать их вклад в почву. Суммарное их поступление с осадками в почву увеличивается с 2011 года.

Азот (N) – необходимый элемент, потребность в котором достаточно высока, но при избытке будет накапливаться в растениях в виде нитратов. Содержание азота за последние пять в форме азота увеличилась, а в форме аммония снизилось.

Хлор (Cl) – оказывает отрицательное влияние на почву, препятствует размножению животных – почвообразователей. Выпадение ионов хлора за последние годы снизилось в два раза.

Впервые в ходе проведения эксперимента нами в 2015 г. было обнаружено в дождевой воде некоторое количество марганца – 0,13 мг/л (общий) и железа – 0,08 мг/л (общий).



Заключение

Таким образом, по всей видимости, на Черноморском побережье следует ожидать последствий усиления западного переноса и связанного с ним увеличения количества осадков (прежде всего в весенний и осенний периоды), следствием чего будет усиление паводков на реках и активизация склоновых процессов в указанные сезоны года.

В последние годы (2011-2015 гг.) по сравнению с предыдущим периодом (2002-2010 гг.) количество осадков в Абхазии увеличилось в связи, с чем содержание химических элементов, влияющих на плодородие почвы, существенно изменилось, что требует систематического контроля за этими процессами.



БЛАГОДАРЮ
ЗА ВНИМАНИЕ!!!