



*Абхазский государственный
университет*



ИЭАНА
Институт Экологии
Академии Наук Абхазии

*Институт экологии
Академии Наук Абхазии*

Исследование экстремальных метеорологических явлений в прибрежной зоне Абхазии и Краснодарского края на основе региональных баз данных

*Ахсалба Асида Константиновна,
Лебедев Сергей Анатольевич,
Марандиди Софья Исааковна,
Серых Илья Викторович,
Экба Январби Алиевич*

"Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 17-55-40015_Абх_а «Климатические изменения интенсивности и повторяемости экстремальных гидрологических и метеорологических явлений в прибрежной зоне Краснодарского края и Абхазии»"

Погода — это основной фактор, от которого зависит безопасность человека в природных условиях. Некоторые погодные явления существенно осложняют пребывание человека в природной среде.

Опасные природные явления классифицируются: по происхождению; по характеру воздействия; по продолжительности (времени действия); по регулярности действия; по масштабам распространения; по группам, типам и видам. **По характеру воздействия опасные природные процессы подразделяются на:**

- оказывающие преимущественно разрушительное действие (ураганы, тайфуны, смерчи, землетрясения, нашествия насекомых и т.д.);
- оказывающие преимущественно парализующее (останавливающее) действие для движения транспорта (снегопад, ливень с затоплением, гололед, туман);
- оказывающие истощающее воздействие (снижают урожай, плодородие почв, запас воды и других природных ресурсов);
- стихийные бедствия, способные вызывать техногенные аварии (природно-техногенные катастрофы) (молнии, гололед, обледенение, биохимическая коррозия).

Некоторые явления могут быть многоплановые, например: наводнение может быть разрушительным для города, парализующим — для затопления дорог и истощающим — для урожая.

По продолжительности (времени действия) действия различают:

- мгновенные (секунды, минуты) — землетрясения;
- кратковременные (часы, дни) — шквалы, атмосферные явления, паводки;
- долговременные (месяцы, годы) — вулканы, проблемы озоновых дыр;
- вековые (десятки, сотни лет) — климатические циклы, современное потепление климата

К экстремальным природным явлениям относятся: падение метеоритов, ураганы, тайфуны, смерчи, шквалы, землетрясения, наводнения, цунами, извержения вулканов, обвалы, камнепады, оползни, сели, водоснежные потоки, лавины.

К неблагоприятным природным явлениям относятся сильные морозы, засухи, эрозия почв и др.

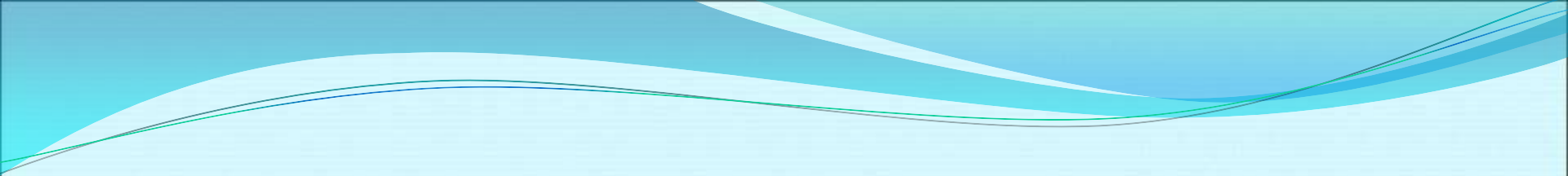
Опасные природные явления можно классифицировать по регулярности действия во времени, в пространстве и по силе.

По регулярности действия во времени опасные природные явления можно разделить на:

регулярно (периодически) действующие. Например, наводнения происходят практически в одни и те же сроки, а их сила может быть заблаговременно предсказана. Поэтому степень приспособленности к ним населения достаточно высокая;

нерегулярно действующие, т. е. возникающие в случайный момент времени. Время наступления таких экстремальных природных явлений (например, землетрясений), как правило, заблаговременно не предсказывается, и потому они являются чрезвычайно опасными.

Ряд опасных природных явлений происходит в определенные сезоны (например, тропические циклоны — летом), но в пределах сезона возникают в случайный момент времени, предсказать который не всегда удастся.



Современный климат характеризует высокие темпы изменения средних глобальных температур в значительной толще тропосферы и увеличение повторяемости опасных явлений погоды, которые наносят серьезный материальный ущерб обществу. Поэтому ресурсный подход к изучению климата и обеспечение гидрометеорологической безопасности – базовые условия в решении проблемы жизнеобеспечения в динамично устойчивом обществе. Впервые для территории Абхазии рассмотрены вопросы об особенностях проявлений опасных гидрометеорологических явлений. В качестве исходных использованы данные наблюдений гидрометеорологической станции «Сухумский Маяк» за период с 1985 по 2016 гг. и данные NCEP-DOE за период 1980-2015 гг.

Автоматизированная станция Vantage pro-2

Многофункциональный метеорологический комплекс Davis Vantage Pro 2 предназначен как для профессионального, так и для бытового применения, и имеет функцию прогноза погоды, которая учитывает координаты места расположения комплекса, время года, текущее значение атмосферного давления и его изменение, скорость и направление ветра, температуру и влажность воздуха, количество осадков. Эти параметры измеряются датчиками, которыми укомплектован метеокomплекс.

Датчики метеокomплекса собраны в единый блок, что делает установку Davis Vantage Pro 2 очень простой.

Метеокomплексы Vantage Pro 2 выпускаются в проводном и беспроводном исполнении. Обе версии включают консоль управления и блок датчиков (сборник осадков, анемометр, датчики температуры и влажности воздуха). Все датчики расположены в одном корпусе, что облегчает установку и улучшает рабочие и эксплуатационные характеристики комплекса. В зависимости от назначения метеокomплекса, к базовой версии также можно добавить дополнительные консоли и / или одну или несколько специализированных станций.

Особенности Vantage Pro 2:

- **Большой (150x90 мм)** дисплей.
- Интервал опроса датчиков от 2.5 секунд.
- Уникальный алгоритм прогноза погоды учитывает не только атмосферное давление, но и температуру, влажность, скорость и направление ветра, количество осадков, координаты места расположения метеокomплекса, время года.



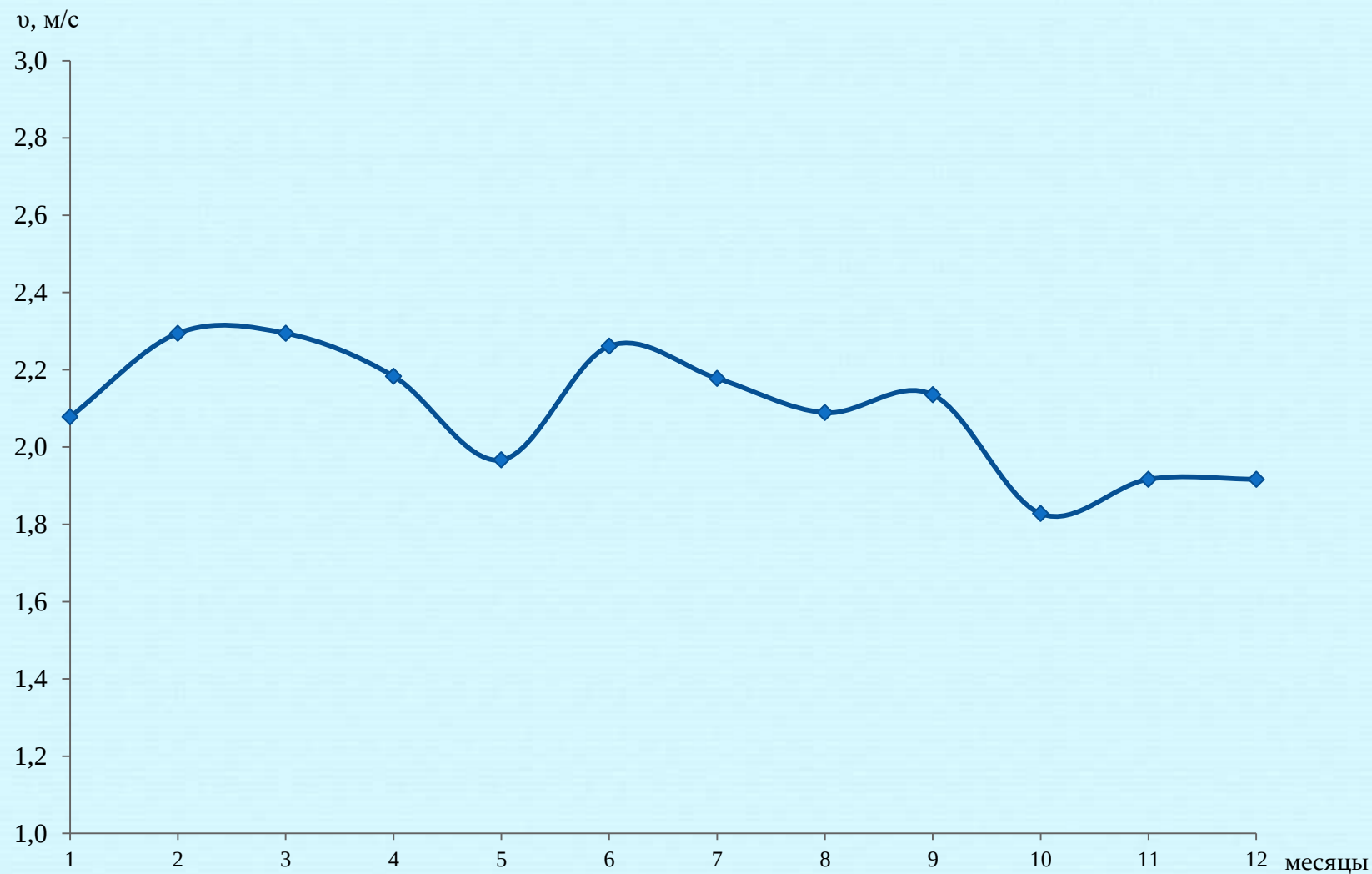
Автоматизированная станция Vantage pro-2 на гидрометеорологической станции «Сухумский Маяк».



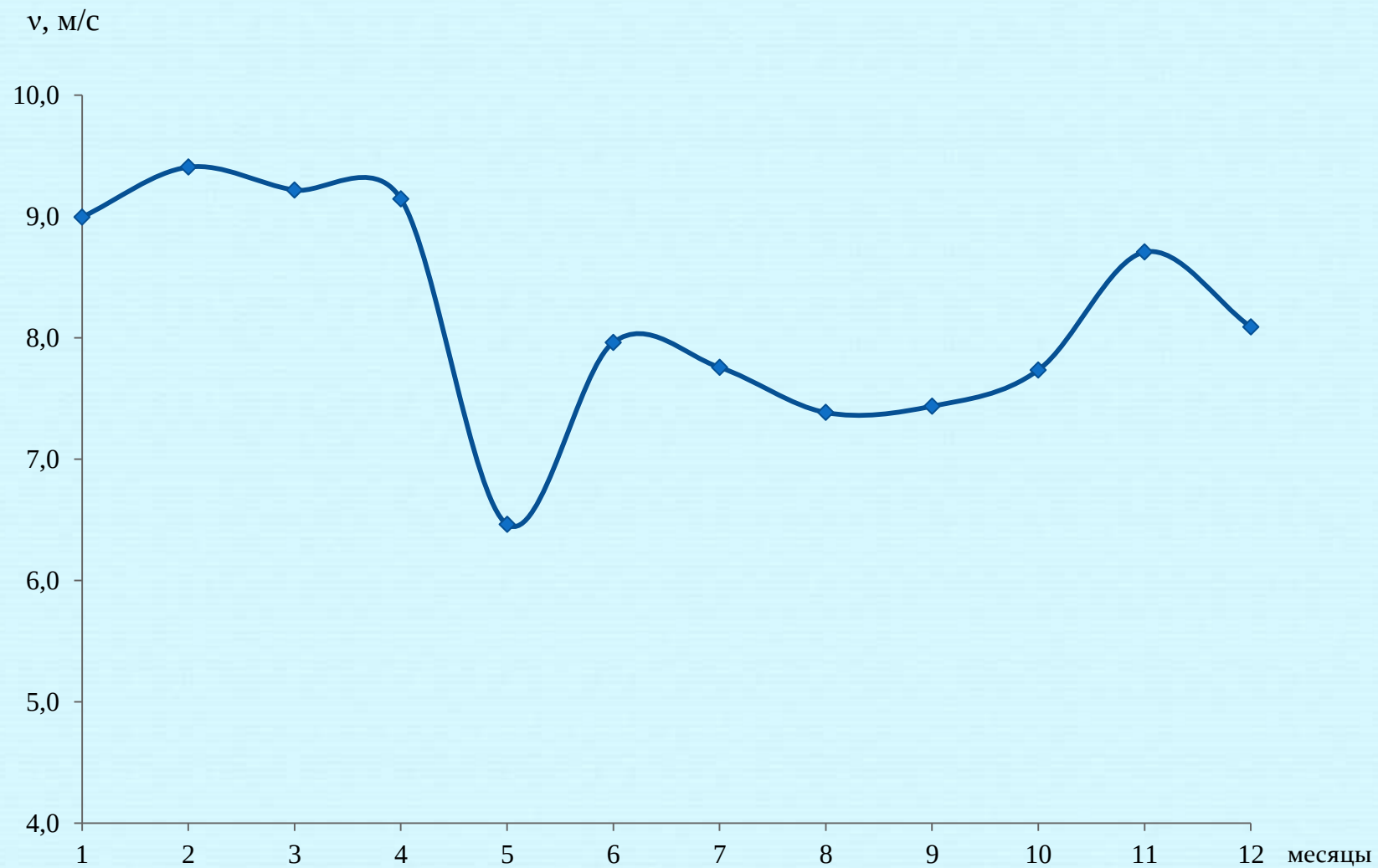
Установка автоматической метеорологической станции серии Vantage Pro2 на смотровой площадке оз. Рица (снимок сделан 5 апреля 2018 года).



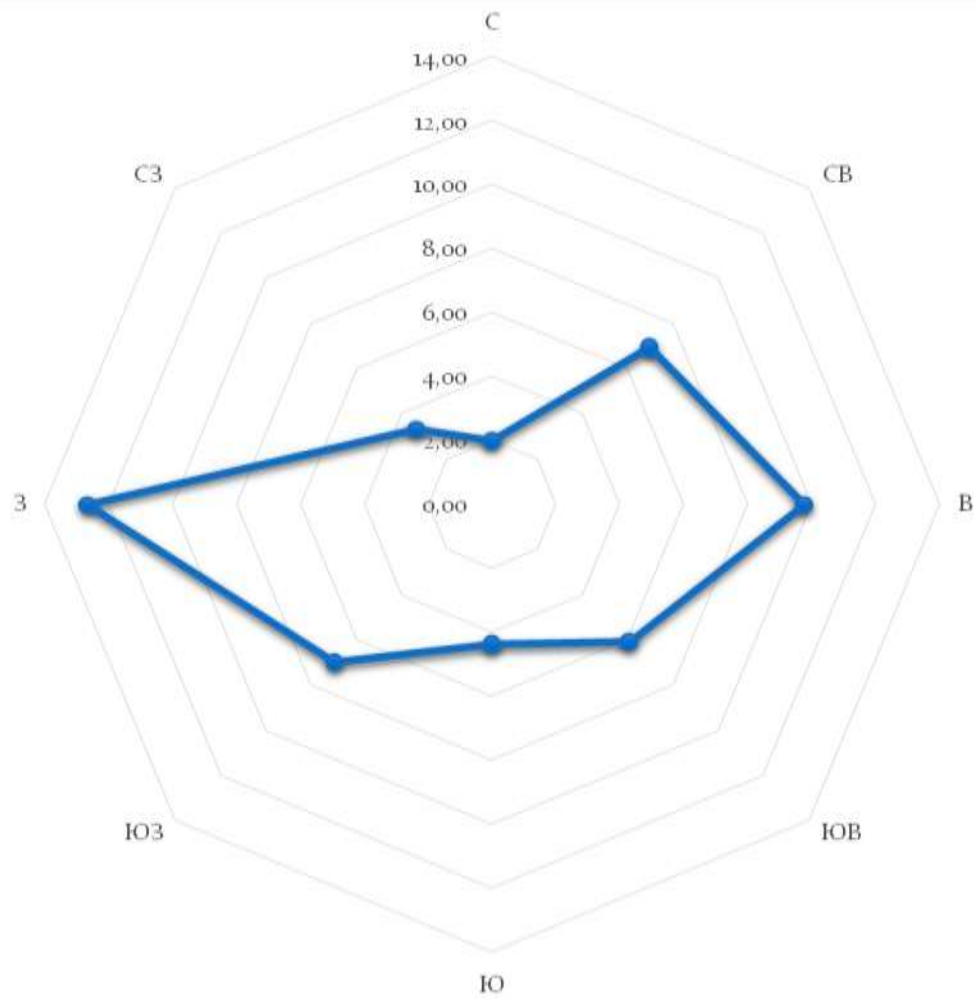
Установка автоматической метеорологической станции серии Vantage Pro2 на смотровой площадке Новоафонской пещеры (снимок сделан в декабре 2017 года).



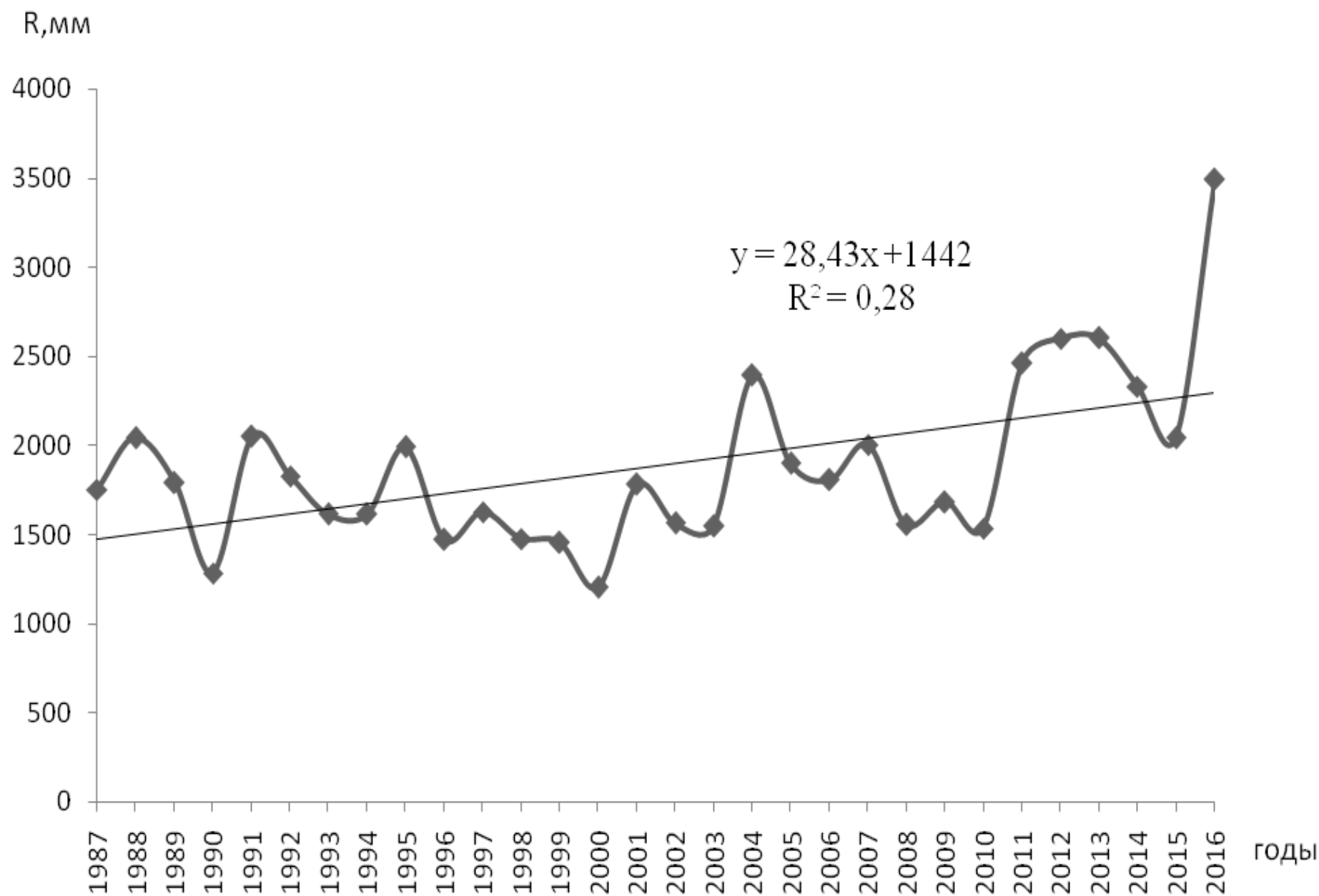
Годовой ход среднемесячных значений приземного ветра за последние десятилетия в г.Сухум



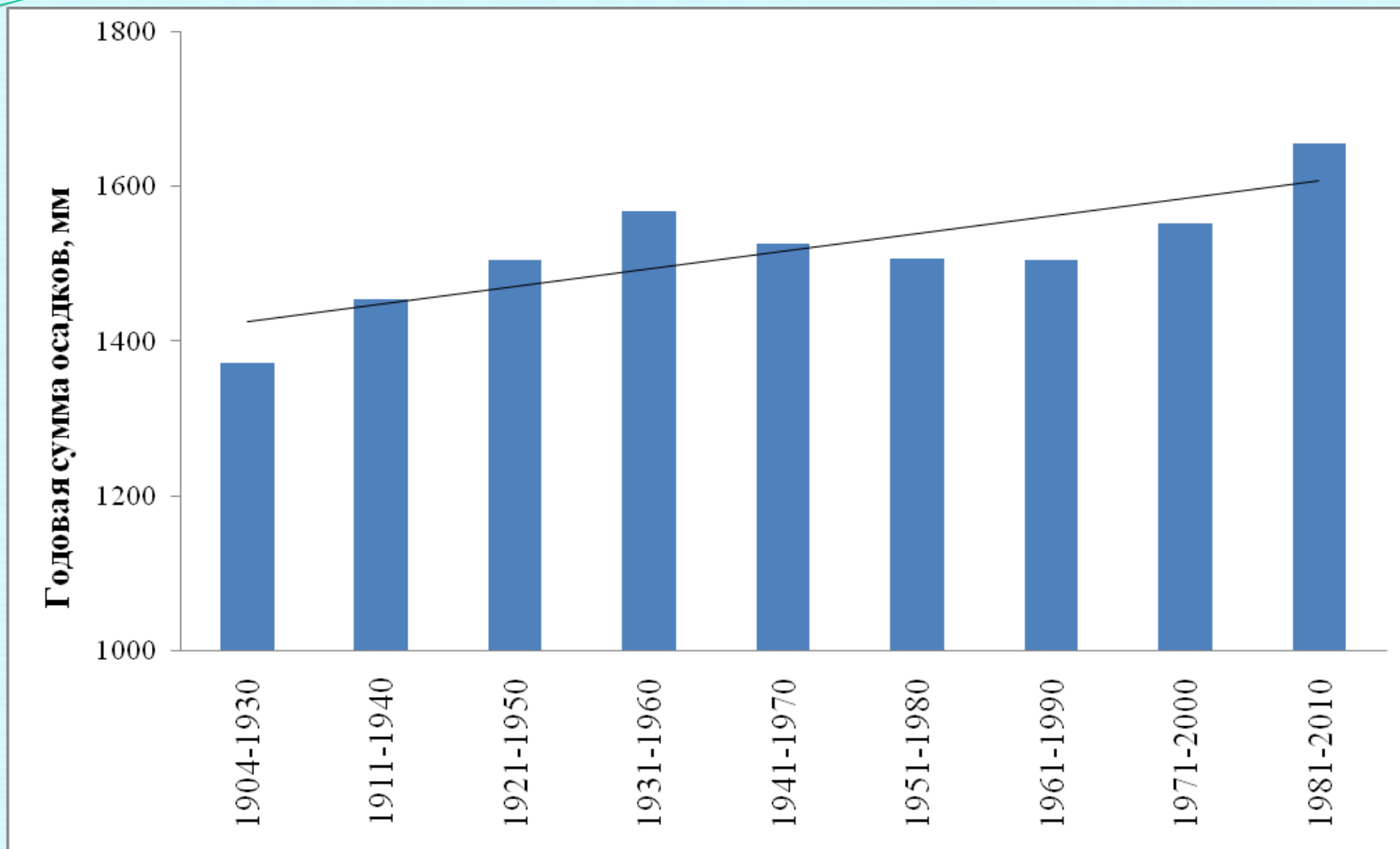
Годовой ход среднемаксимальных значений приземного ветра за последние десятилетия в г.Сухум



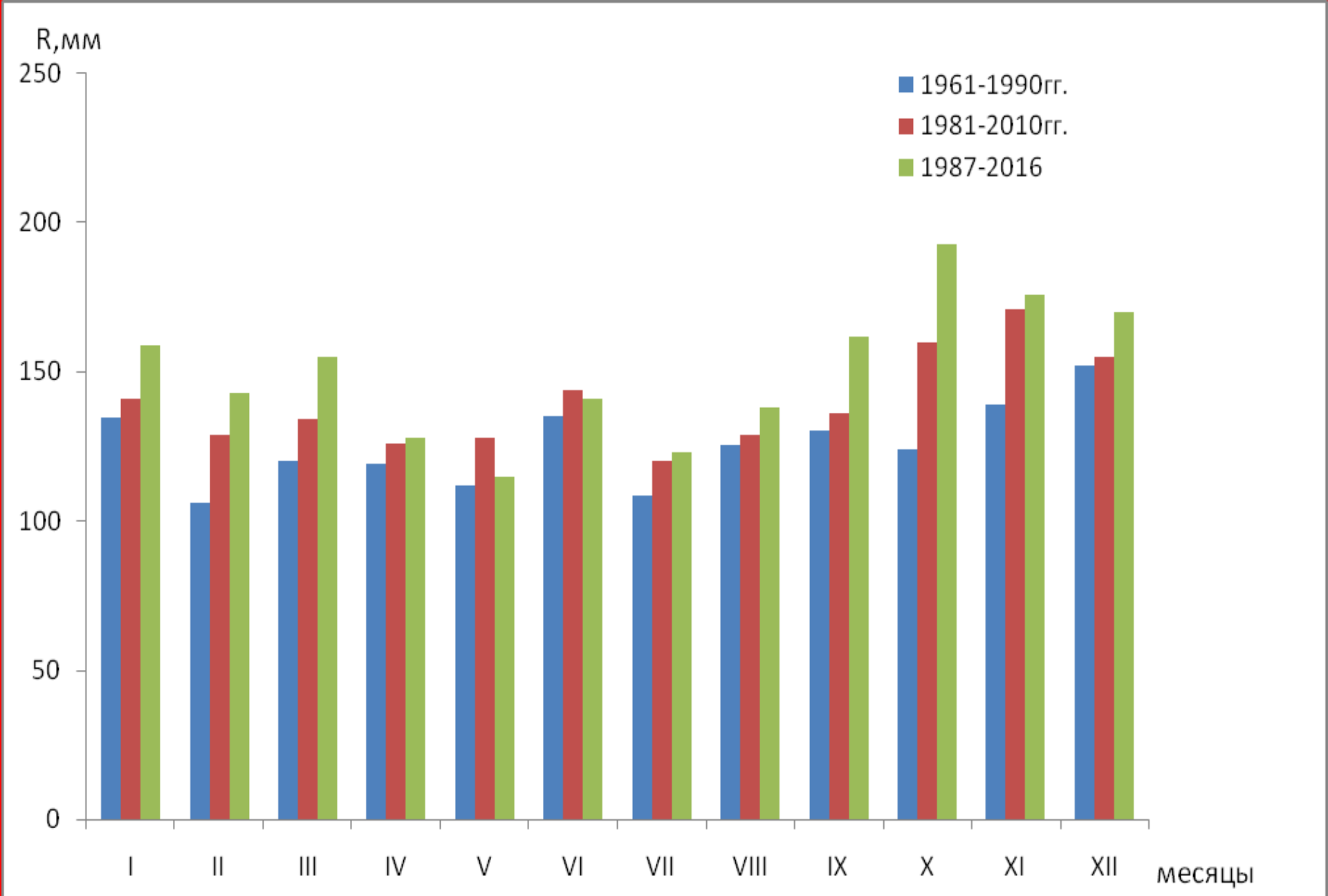
Направление приземного ветра в г.Сухум по данным гидрометеостанции «Сухумский Маяк» за последние десятилетия



Годовые суммы осадков за период 1986-2015гг. г.Сухум.

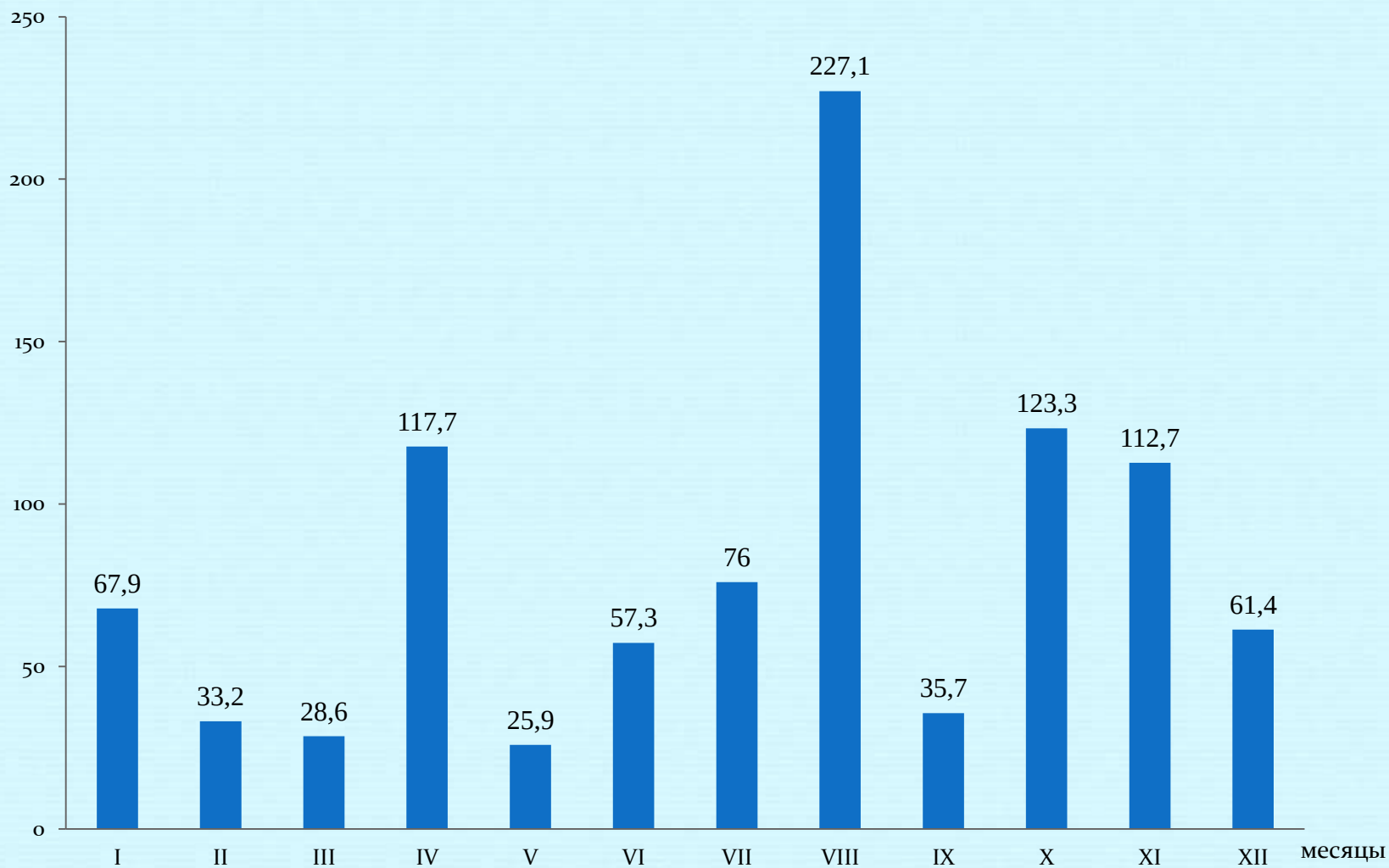


Динамика климатических норм годовых сумм осадков в Сухуме по 30-летиям с линией тренда за 1904–2010 гг



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.

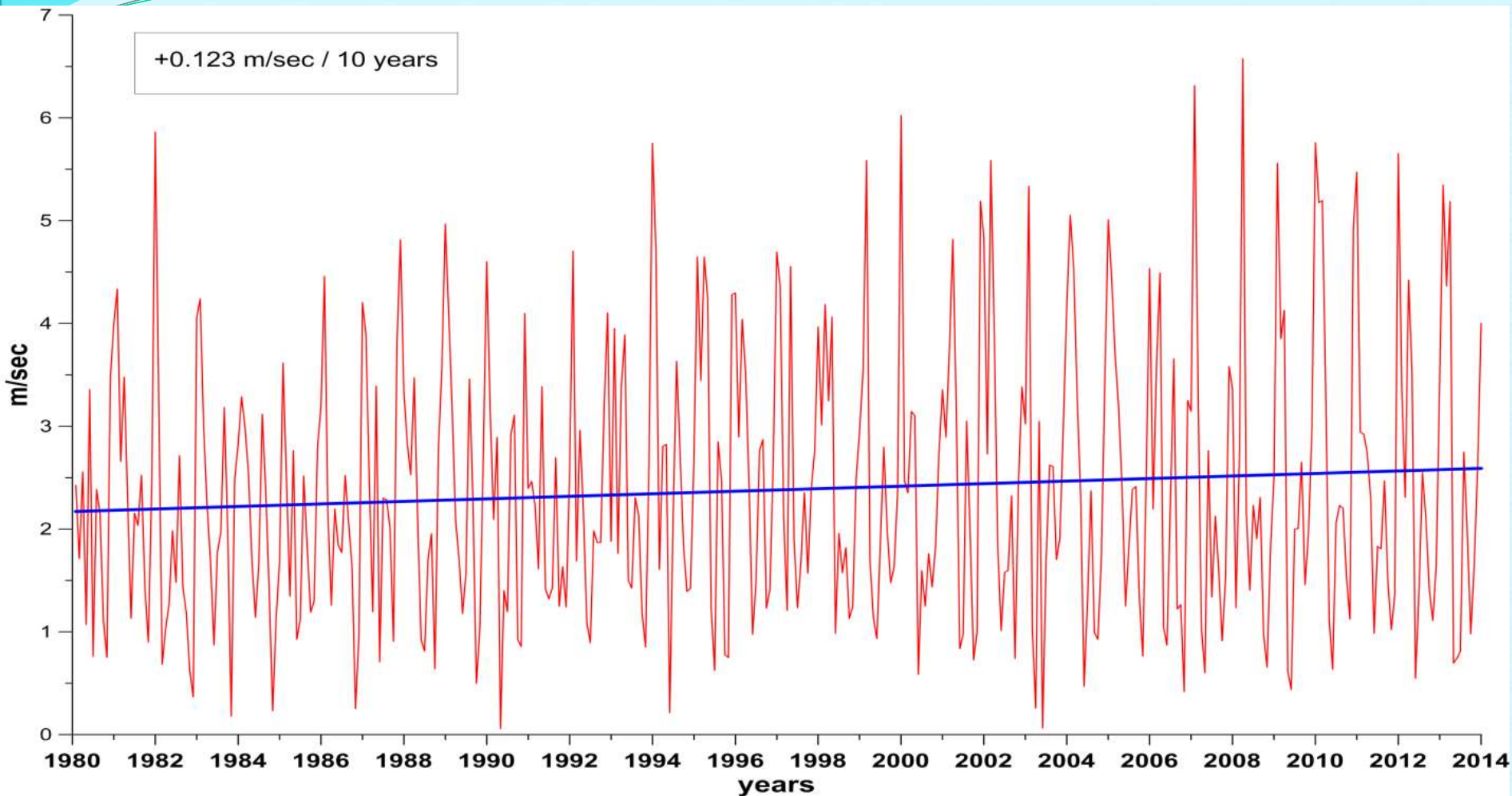
R, мм



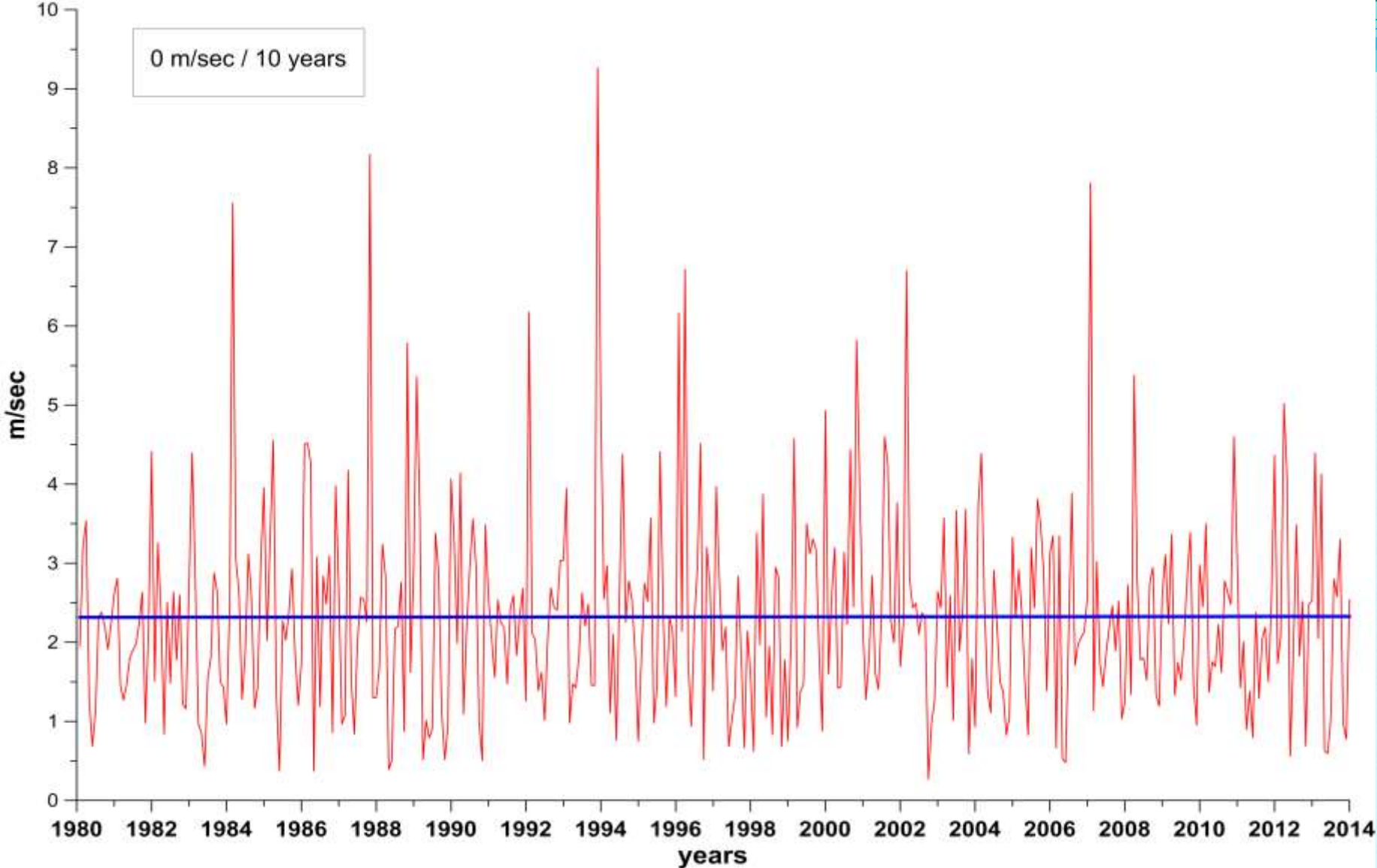
Максимальное суточное значение атмосферных осадков по месяцам в г.Сухум

Впервые для территории Абхазии рассмотрены вопросы об особенностях проявлений опасных гидрометеорологических явлений. В качестве исходных использованы данные наблюдений гидрометеорологической станции «Сухумский Маяк» за период с 1985 по 2016 гг. и данные NCEP-DOE за период 1980-2015 гг.

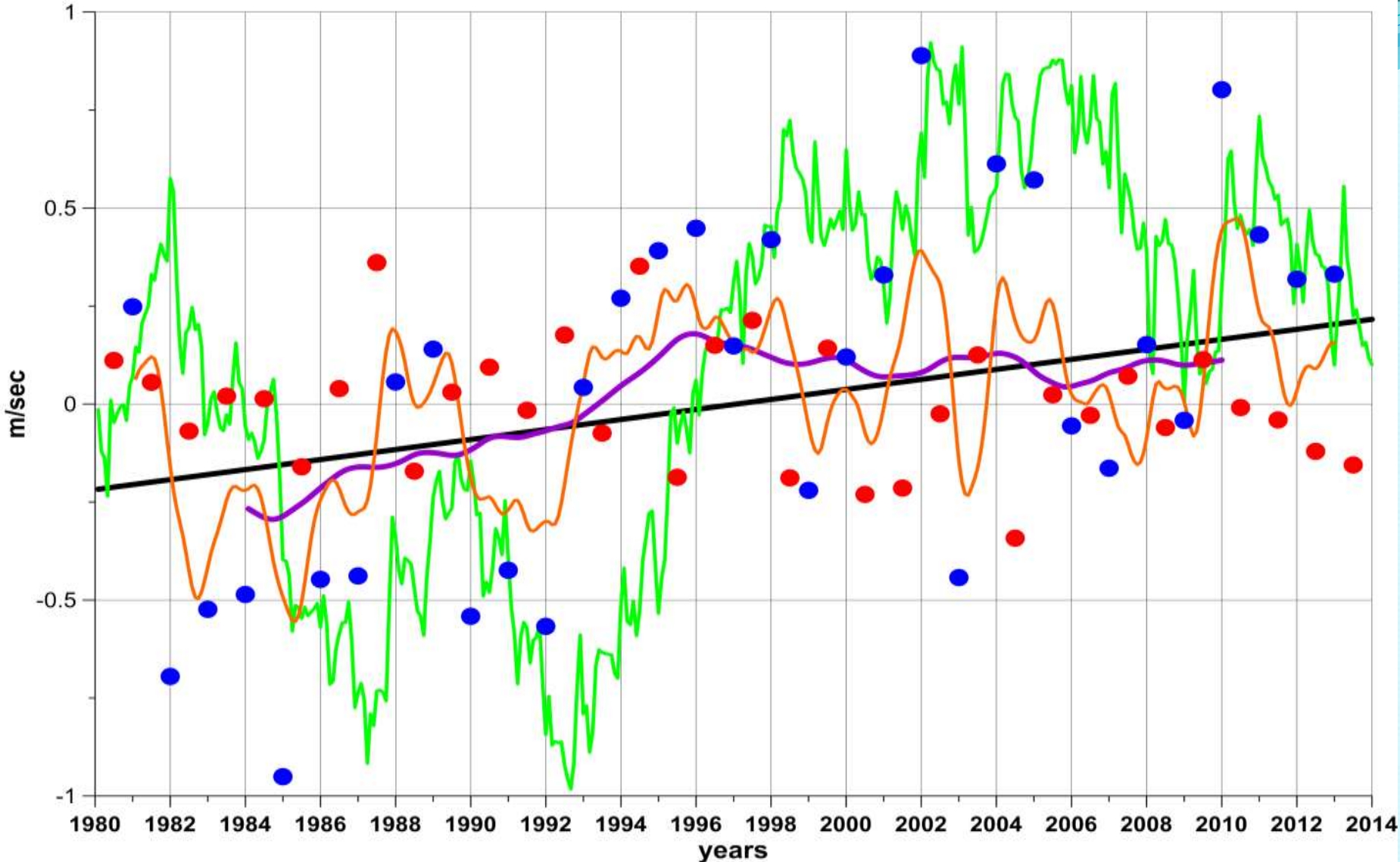
Изучены экстремальные значения ветра **в прибрежной зоне Абхазии и Краснодарского края** на основе среднемесячных и среднесуточных данных компонент ветра на высоте 10 метров от поверхности из ре-анализа NCEP-DOE за период 1980-2013 гг. (NCEP-DOE AMIP-II Reanalysis (R-2): M. Kanamitsu, W. Ebisuzaki, J. Woollen, S-K Yang, J.J. Hnilo, M. Fiorino, and G. L. Potter. 1631-1643, Nov 2002, Bulletin of the American Meteorological Society). В каждом узле сетки для каждого месяца и дня рассчитан модуль скорости ветра по формуле Пифагора. Затем в каждом узле сетки рассчитан средний годовой ход модуля скорости ветра за исследуемый период. После этого из модуля скорости ветра был вычтен средний годовой ход. Таким образом в каждом узле сетки для каждого месяца и дня были рассчитаны аномалии модуля скорости ветра. После это производилось осреднение аномалий по указанным регионам.



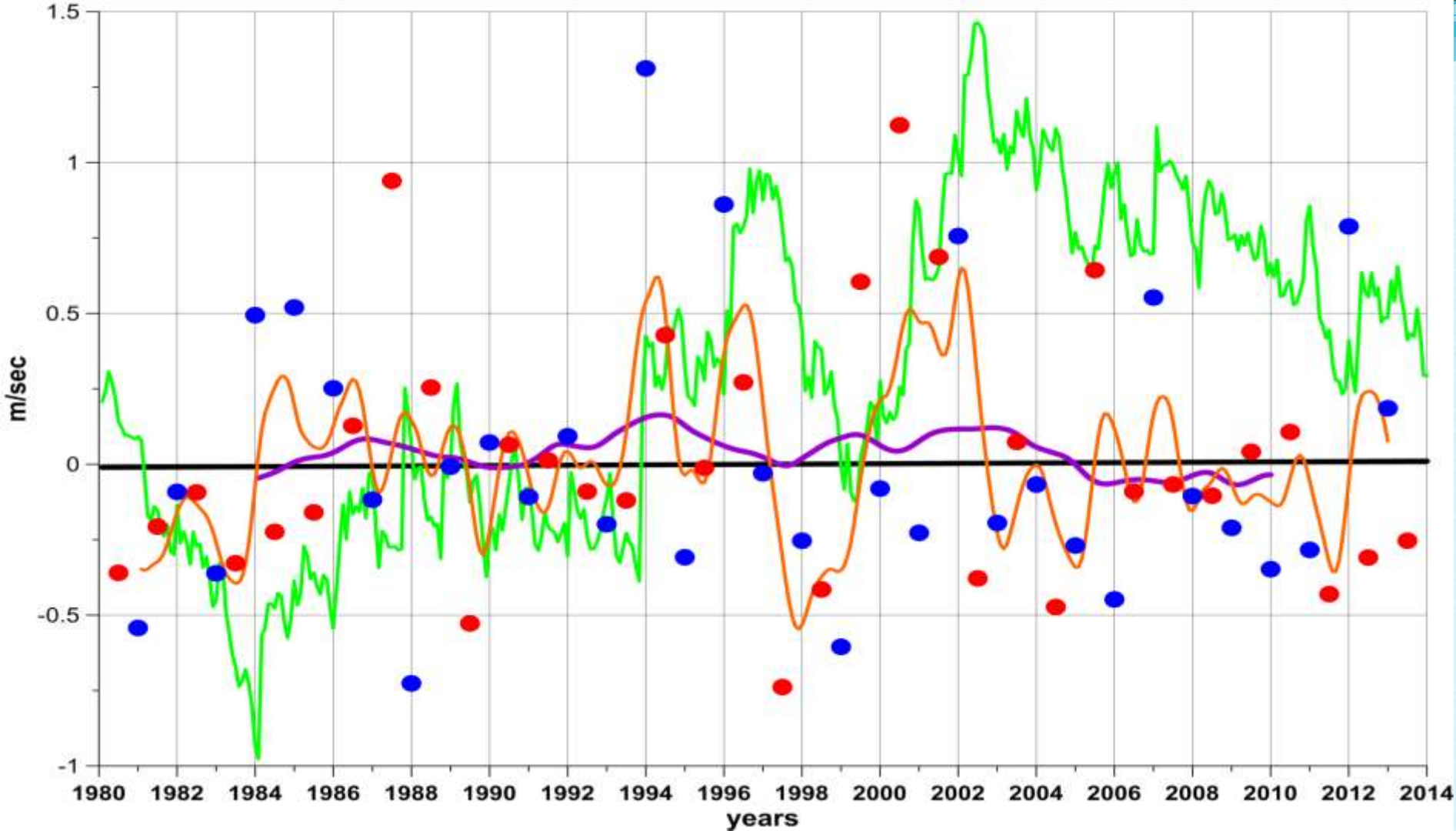
Изменения среднемесячных значений модуля скорости ветра на высоте 10 м от поверхности (красный) и их линейный тренд (синий) в регионе Абхазии (42°-43.5° с.ш.; 40°-42° в.д.).



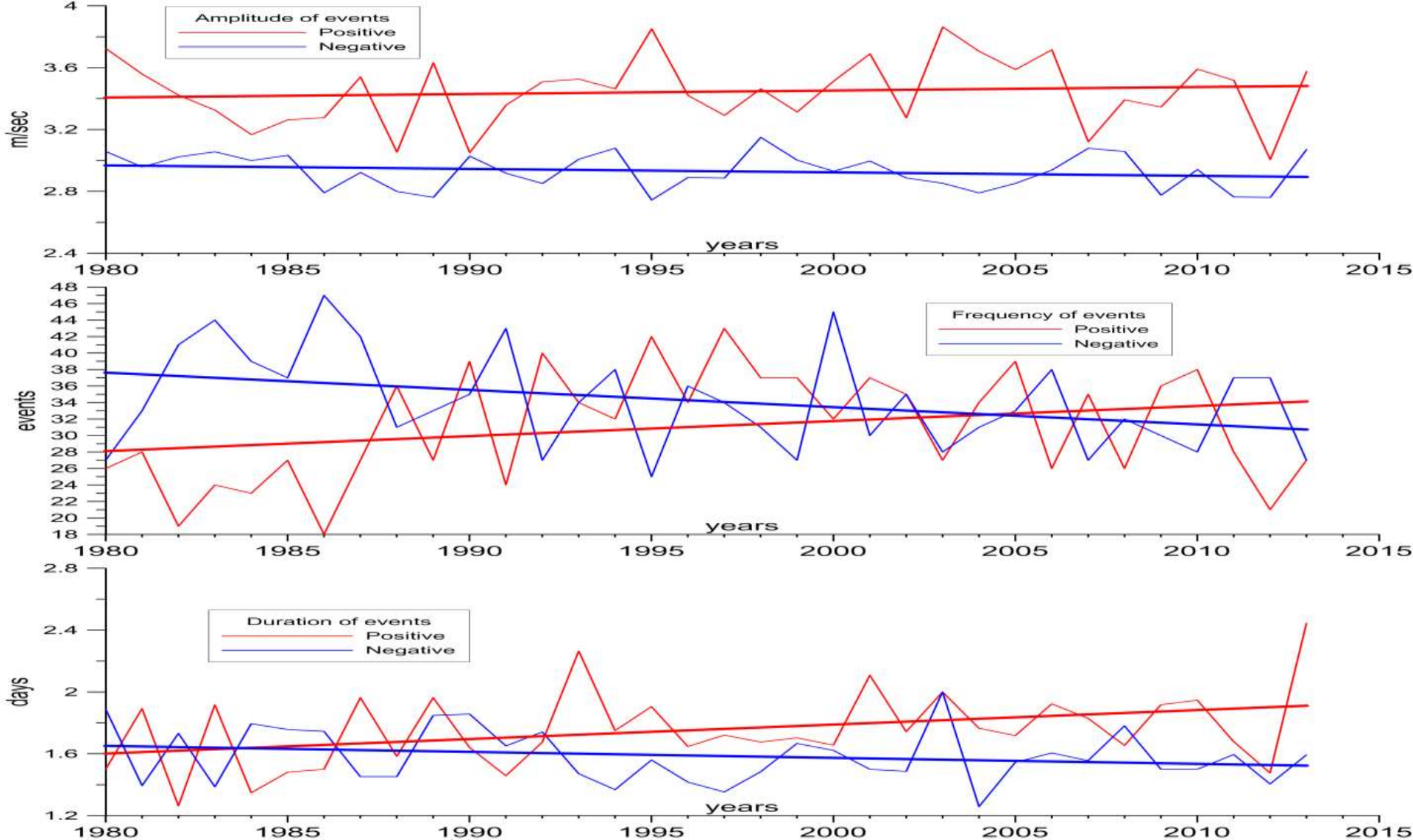
Изменения среднемесячных значений модуля скорости ветра на высоте 10 метров от поверхности (красный) и их линейный тренд (синий) в регионе побережья Краснодарского края (43.5°-45° с.ш.; 37°-40° в.д.).



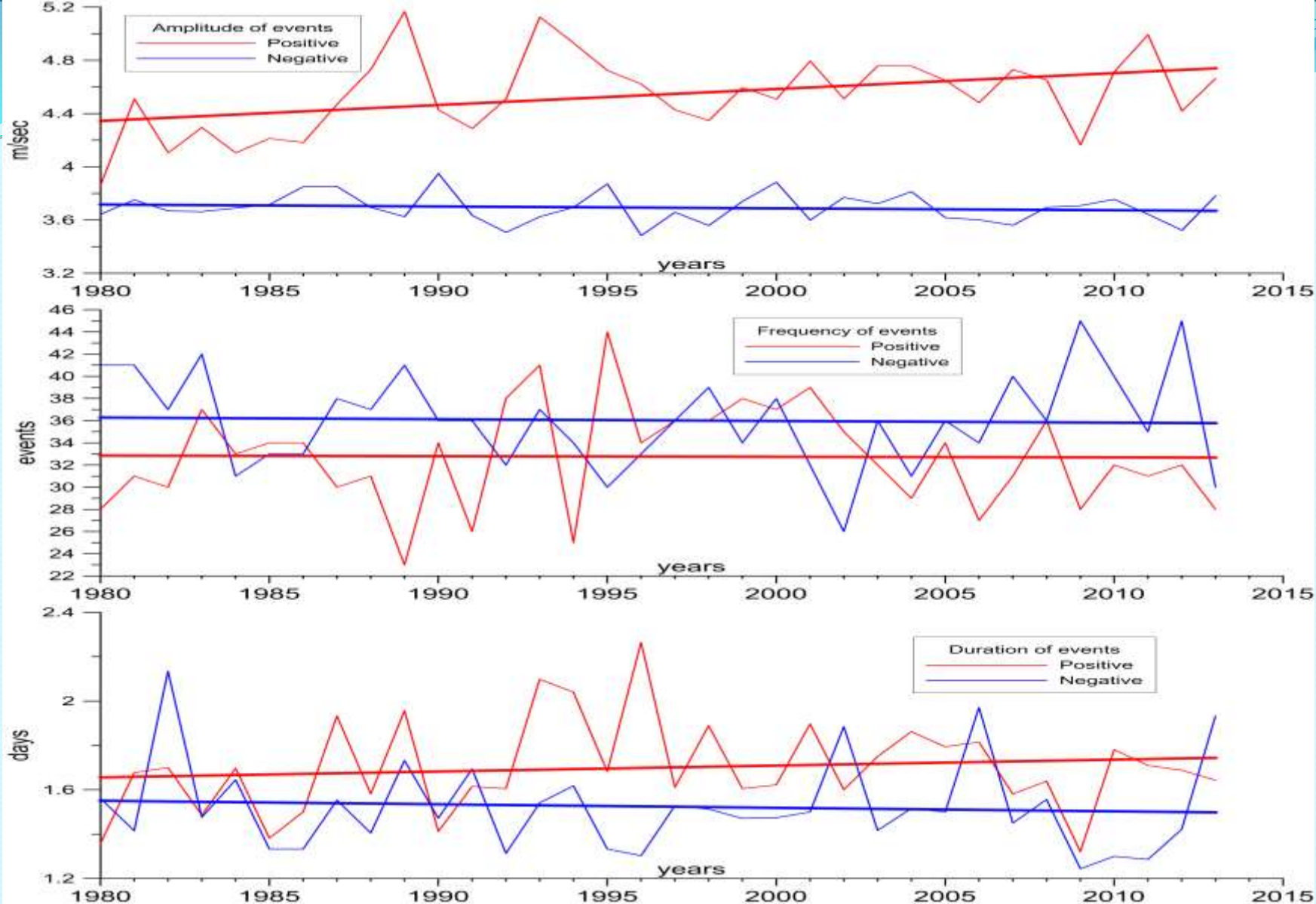
Изменения среднемесячных аномалий модуля скорости ветра на высоте 10 метров от поверхности (относительно сезонного хода) сглаженных однолетним (оранжевый) и восьмилетним (фиолетовый) скользящими осреднениями в регионе Абхазии (42° - 43.5° с.ш.; 40° - 42° в.д.). Их линейный тренд (черный) и накопленная сумма аномалий после удаления линейного тренда (зеленый). Отмечены средние значения аномалий для теплого (красные круги) и холодного (синие круги) полугодий.



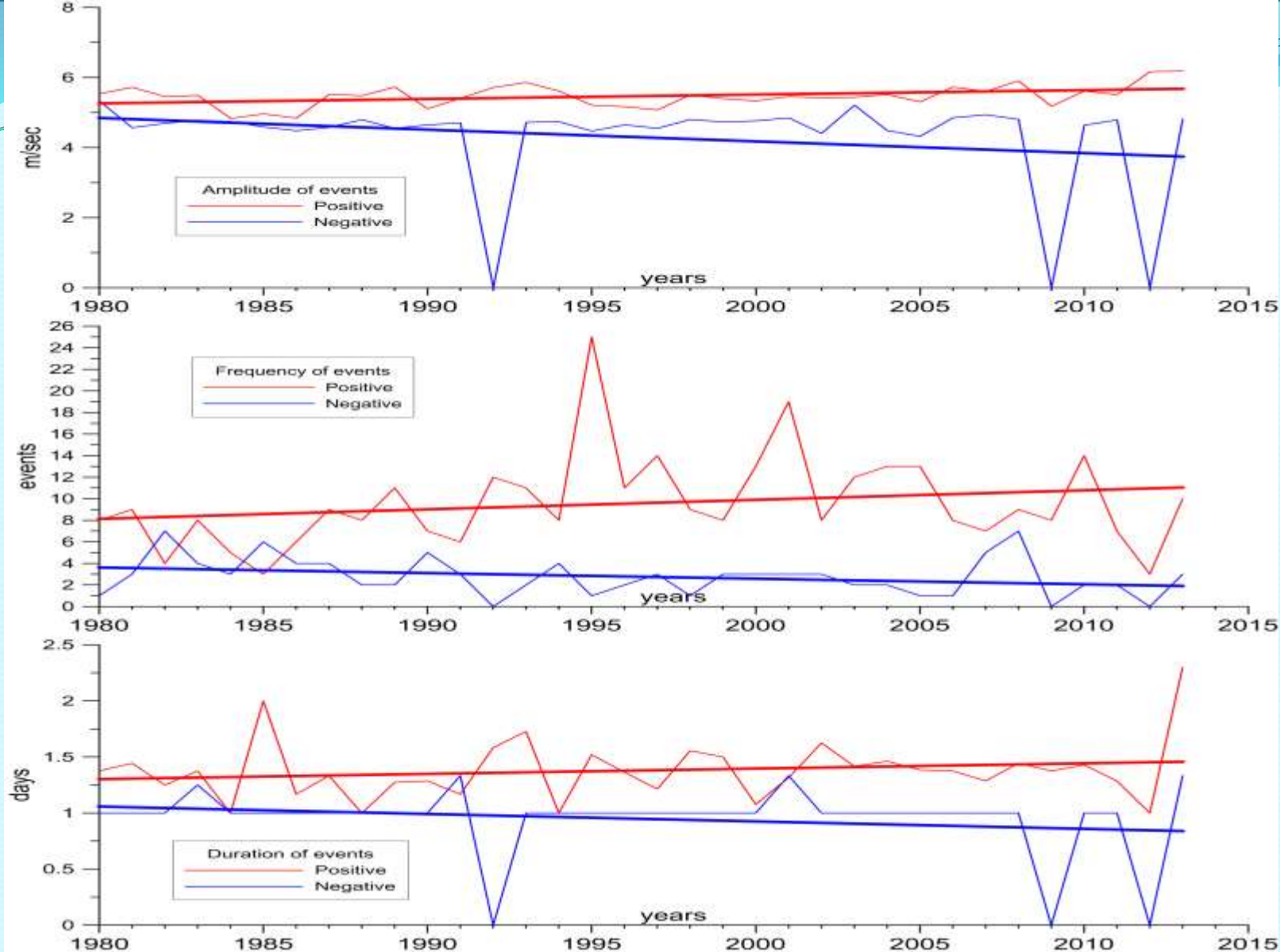
Изменения среднемесячных аномалий модуля скорости ветра на высоте 10 метров от поверхности (относительно сезонного хода) сглаженных однолетним (оранжевый) и восьмилетним (фиолетовый) скользящими осреднениями в регионе побережья Краснодарского края (43.5°-45° с.ш.; 37°-40° в.д.). Их линейный тренд (черный) и накопленная сумма аномалий после удаления линейного тренда (зеленый). Отмечены средние значения аномалий для теплого (красные круги) и холодного (синие круги) полугодий.



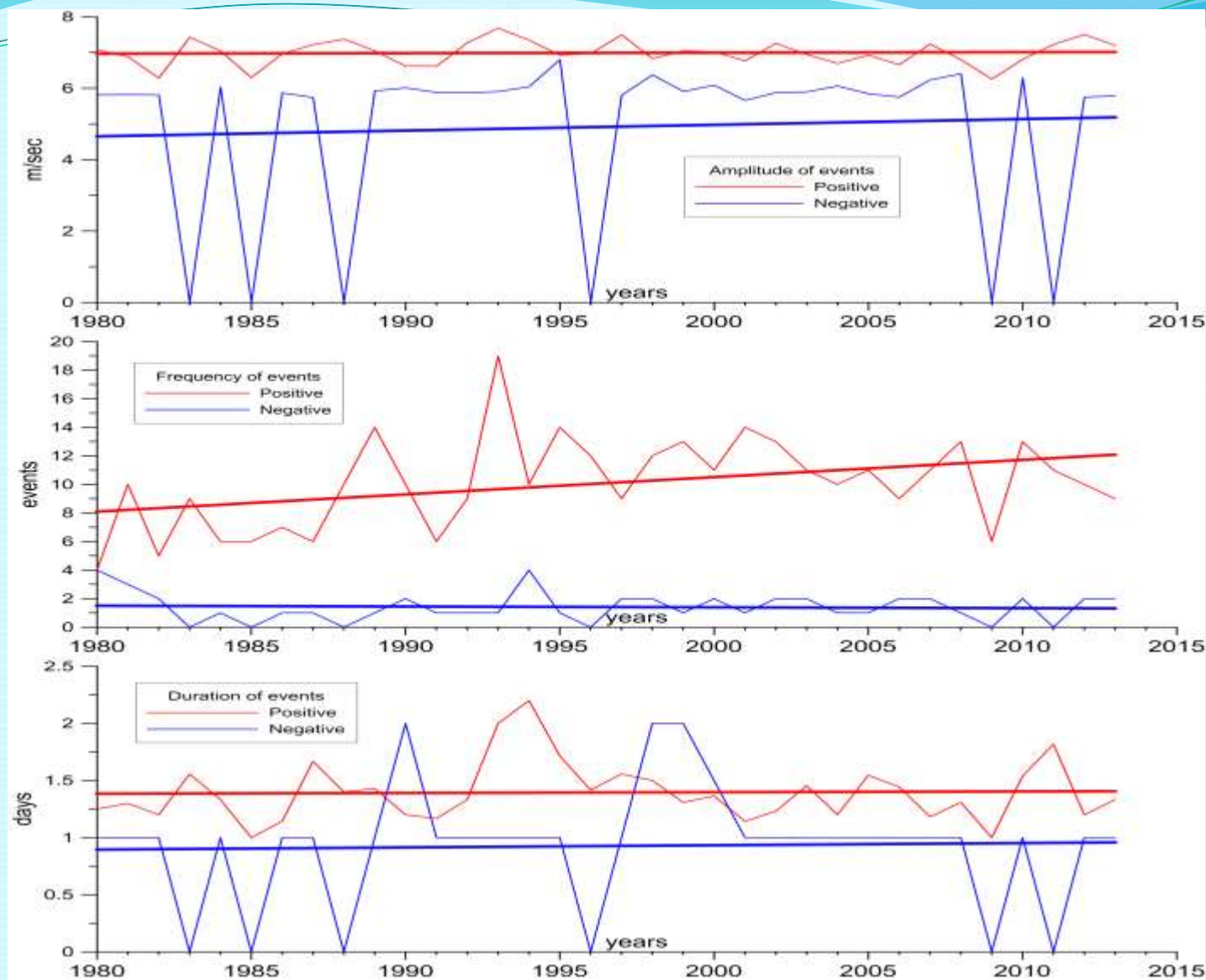
Ежегодные изменения средней амплитуды (верхняя часть), количества (средняя часть) и средней продолжительности (нижняя часть) экстремальных явлений с положительными (красные линии) и отрицательными (синие линии) аномалиями модуля скорости ветра на высоте 10 м от поверхности в регионе Абхазии (42° - 43.5° с.ш.; 40° - 42° в.д.), превосходящими 1 стандартное отклонение и их линейные тренды.



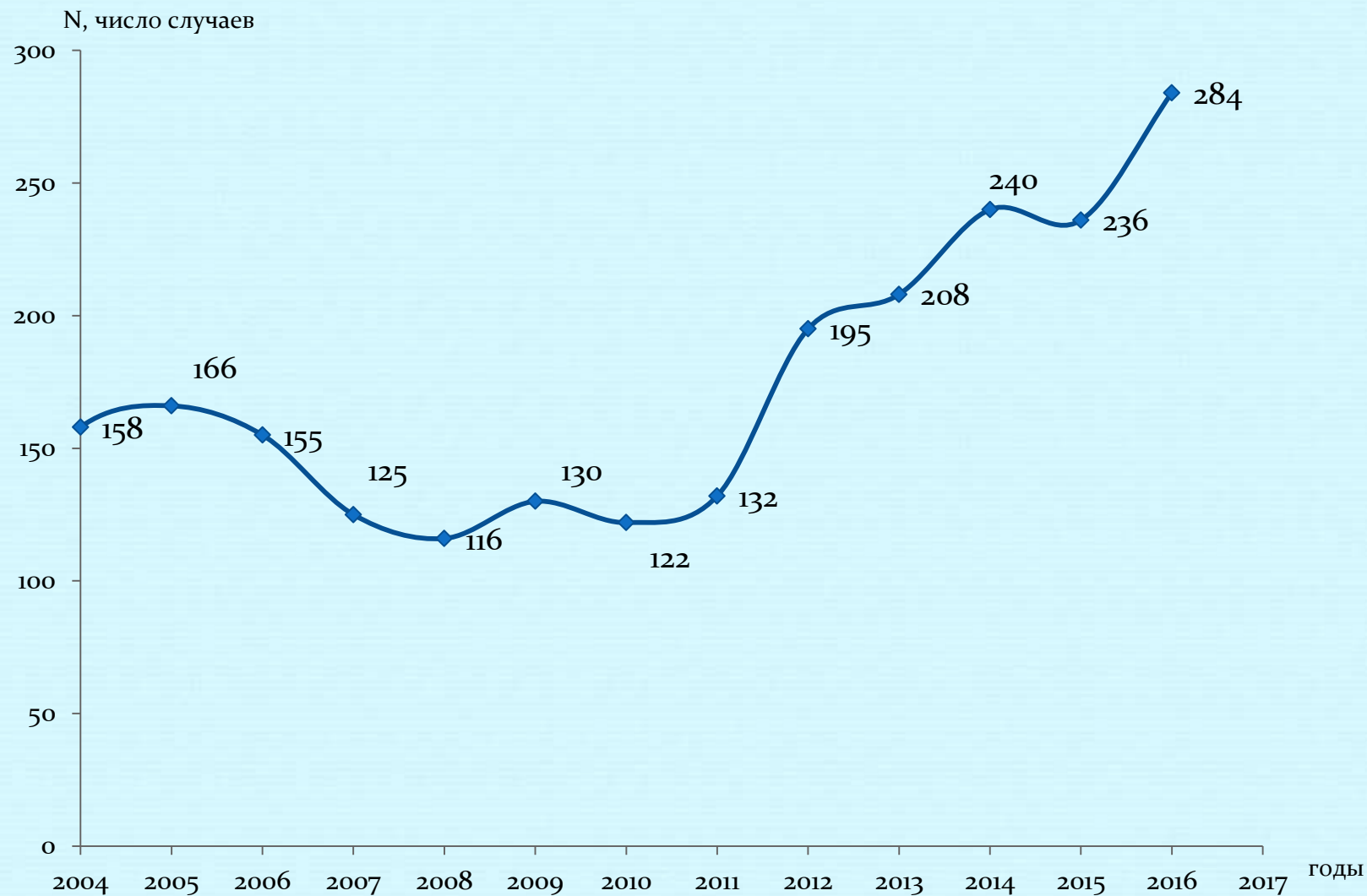
Ежегодные изменения средней амплитуды (верхняя часть), количества (средняя часть) и средней продолжительности (нижняя часть) экстремальных явлений с положительными (красные линии) и отрицательными (синие линии) аномалиями модуля скорости ветра на высоте 10 метров от поверхности в регионе побережья Краснодарского края (43.5°-45° с.ш.; 37°-40° в.д.), превосходящими 1 стандартное отклонение, и их линейные тренды.



Ежегодные изменения средней амплитуды (верхняя часть), количества (средняя часть) и средней продолжительности (нижняя часть) экстремальных явлений с положительными (красные линии) и отрицательными (синие линии) аномалиями модуля скорости ветра на высоте 10 метров от поверхности в регионе Абхазии (42°-43.5° с.ш.; 40°-42° в.д.), превосходящими 2 стандартных отклонения, и их линейные тренды.



Ежегодные изменения средней амплитуды (верхняя часть), количества (средняя часть) и средней продолжительности (нижняя часть) экстремальных явлений с положительными (красные линии) и отрицательными (синие линии) аномалиями модуля скорости ветра на высоте 10 метров от поверхности в регионе побережья Краснодарского края (43.5°-45° с.ш.; 37°-40° в.д.), превосходящими 2 стандартных отклонения, и их линейные тренды.



Распределение суммарного числа случаев опасных гидрометеорологических явлений и комплексов неблагоприятных метеорологических явлений по годам за 1999-2016 гг.









Наводнение в августе 2016 г. Сухуме



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





Яйца имеют форму сосудов и окрашены в светло-зеленый цвет



M@xH 2009

ВЫВОДЫ

В последнее десятилетие участились резкие колебания направления и скорости ветра, именуемые порывами ветра, а особенно сильные из них – шквалами. При шквале ветер в один момент и краткосрочно (пару минут) резко усиливается (нередко до штормового) и потом слабеет. При всем этом, обычно, изменяется и его направление. В подавляющем большинстве случаев шквалы связаны с атмосферными фронтами и с кучево-дождевой облачностью.

Порывы шквальных ветров наносят существенный урон экономике республики Абхазии.

Количество осадков на побережье увеличивается с севера на юг. Такое положение объясняется: во-первых направлением морских ветров, которые в северной части побережья дуют вдоль побережья, и во-вторых, наличием фёновых ветров дующих со стороны близлежащих горных хребтов.

Распределение многолетней среднегодовых сумм осадков имеет положительный тренд .

Максимальная годовая сумма осадков выпало в 2016г, составило 3493 мм. Относительно новой климатической нормы (за период 1971-2000гг.) годовые суммы осадков за рассматриваемый период увеличились на 300 мм.

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.



БЛАГОДАРЮ
ЗА ВНИМАНИЕ!!!