

О КОРРЕЛЯЦИОННОЙ СВЯЗИ ТЕМПЕРАТУРЫ И ОСАДКОВ В УСЛОВИЯХ ГЛОБАЛЬНОГО ПОТЕПЛЕНИЯ

Элизбарашвили Э.Ш.

*Институт гидрометеорологии Грузинского технического Университета
Академия экологических наук Грузии*

Аннотация: По данным наблюдений около 60 метеостанций Грузии следовали корреляционные связи температуры и осадков. Корреляционная связь сумм осадков от температуры в основном отрицательна. Корреляционная связь скоростей изменения температуры и осадков в условиях глобального потепления в теплый период года отрицательна, а в холодный период года в основном положительна. Установлены коэффициенты корреляции и получены уравнения регрессии.

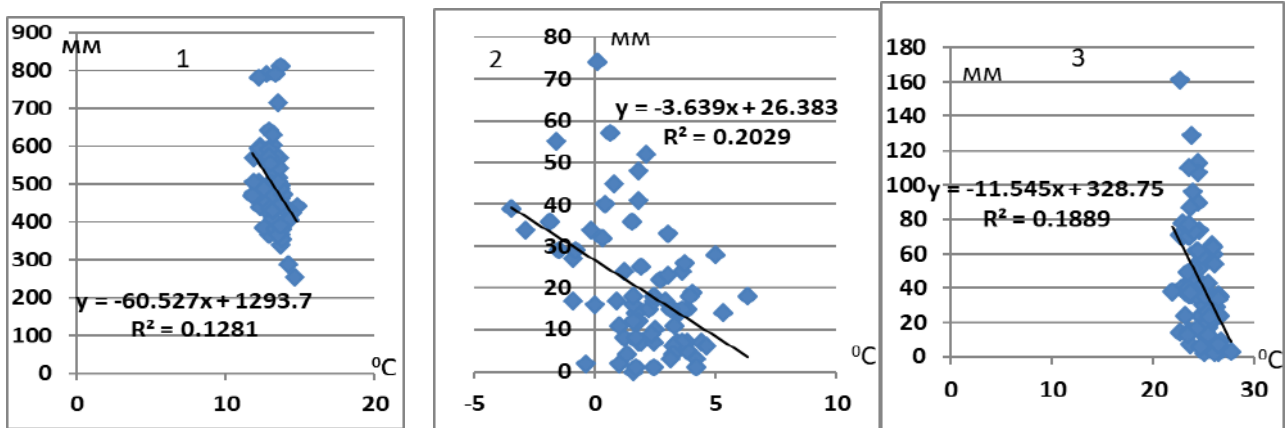
Ключевые слова: температура, осадки, корреляция, глобальное потепление

Введение. Установление связей между температурой и осадками приобретает особое значение в условиях глобального потепления. Еще Брикнер исследуя корреляционные связи между колебаниями температуры и осадков в Западной Европе, выдвинул положение о противоположности хода между этими элементами. Воейков отмечал, что потепление приводит к уменьшению количества осадков на значительной части территории континентов. Позднее отрицательная связь между температурой и осадками для европейской территории России была обнаружена Дроздовым. Уменьшение осадков с ростом температуры объясняется изменениями меридионального градиента температуры, который оказывает влияние на характер атмосферной циркуляции.

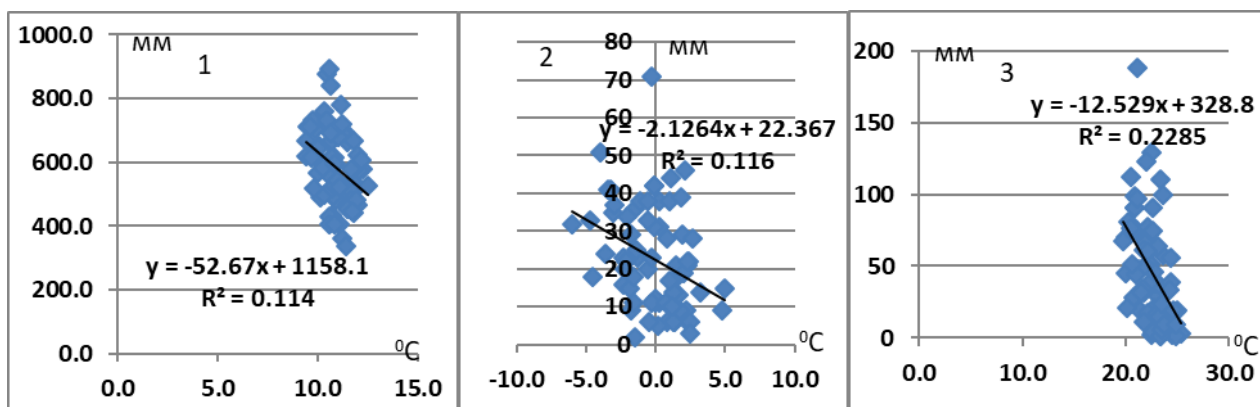
В настоящее время установлено, что при глобальном потеплении в высоких широтах отмечается рост количества осадков, а в низких широтах-уменьшение осадков. Граница раздела проходит примерно на широте 55⁰ северной широты. Таким образом а условиях Грузии при глобальном потеплении количество осадков должно уменьшатся. Выполненные нами исследования показали, что благодаря чрезвычайно разнообразной природы Грузии, этот тезис не всегда оправдывается. Аналогичная картина отмечается и в других регионах Земного Шара.

Корреляционные связи между температурой и количеством осадков.

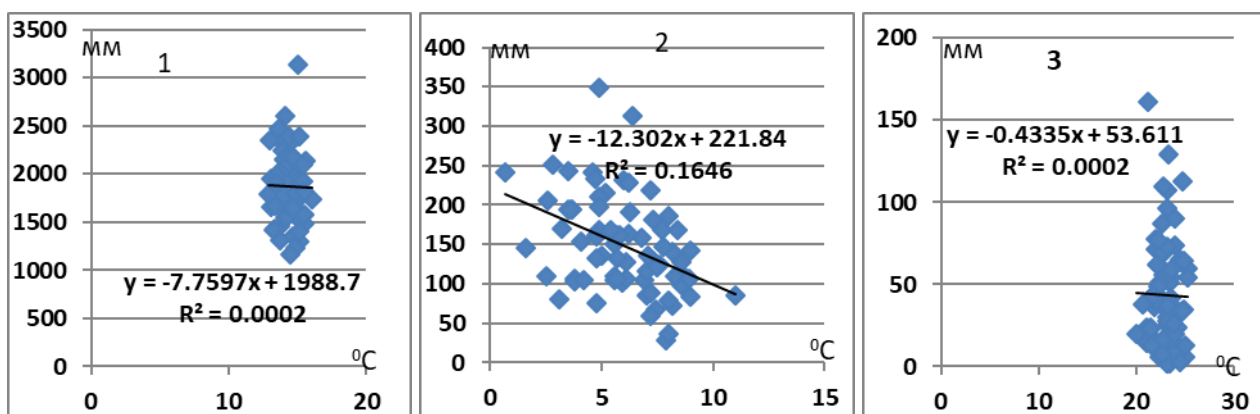
Несмотря на различный характер многолетнего изменения температуры и осадков в различных физико-географических условиях Грузии, корреляционная связь осадков от температуры в основном отрицательная (рис.1).



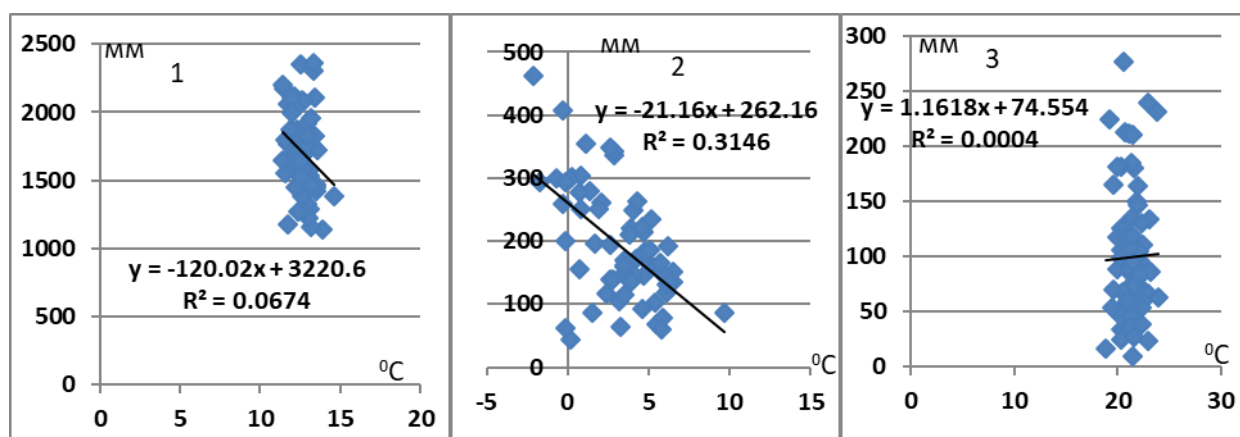
a)



б)



г)



д)

Рис.1. Зависимость количества атмосферных осадков от температуры воздуха, соответствующие уравнения регрессии и коэффициенты детерминации (R^2):

а)-Тбилиси, б)-Дедоплис Цкаро, г)-Поти, д)-Кеда. 1-год, 2-январь, 3-июль.

Несмотря на слабую корреляцию и значительный разброс точек, по значениям коэффициента детерминации можно судить о вкладе температуры воздуха в суммарном количества осадков. Например, в январе холодные воздушные массы, перемещающиеся на территории Грузии с запада, с Черного моря, являясь влагонесущими, приносят значительное количество осадков в основном в Западной Грузии. Судя по коэффициентам детерминации вклад температуры в формировании

январских осадков составляет в Кеда-31%, а в Поты-16%. Перемещаясь в Восточной Грузии воздушные массы теряют влагу и количество осадков уменьшается, что и является причиной некоторого уменьшения коэффициента детерминации (Тбилиси, Дедоплис Цкаро) и соответственно уменьшения роли температуры воздуха (12-20%). Эти оценки значимы с надежностью вывода 0.99.

В июле влияние температуры на формирование осадков в Западной Грузии ослабляется, коэффициенты детерминации равны нулю. В континентальном же климате Восточной Грузии, где сильно развиты конвективные процессы, часто выпадают ливневые осадки, что вызывает уменьшение температуры. В результате коэффициент детерминации возрастает (0.19-0.23). Таким образом, взаимосвязь между температурой воздуха и количеством осадков в июле в Восточной Грузии также является значимой с надежностью вывода 0.99, в то время, как эти характеристики в Западной Грузии некоррелируемы.

Роль среднегодовых температур в формировании годового количества осадков в Восточной Грузии значительнее (11-13%), чем в Западной Грузии (до 7%). Связь годовых сумм осадков с среднегодовой температурой в Восточной Грузии значима также с надежностью вывода 0.99. На станциях же Западной Грузии или незначима, или значима с надежностью вывода 0.95.

Зависимость скорости изменения осадков от скорости изменения температуры в условиях глобального потепления. На рис.2 представлены зависимости скорости изменения осадков от скорости изменения температуры для различных интервалов временного осреднения по данным метеорологических станций за период 1936-2015 годы, а также соответствующие уравнения регрессии и коэффициенты детерминации.

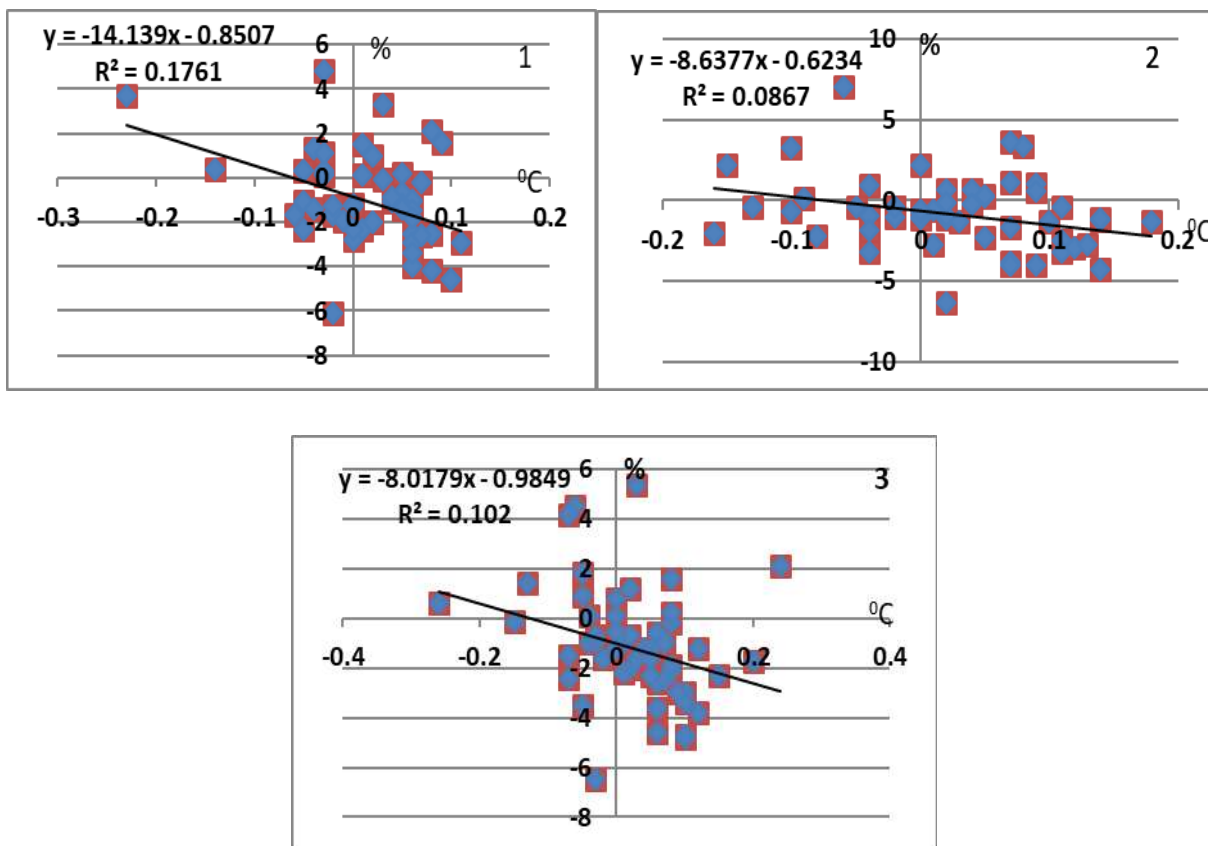


Рис.2. Зависимость скорости изменения осадков (% за декаду) от скорости изменения температуры ($^{\circ}\text{C}$ за декаду) по данным метеостанций, соответствующие уравнения регрессии и коэффициенты детерминации (R^2): 1-год, 2-холодный период, 3-теплый период

Из рис.2 следует, что несмотря на некоторый разброс точек, взаимосвязь в изменении скоростей температуры и осадков в условиях глобального потепления в основном отрицательна и хорошо проявляется в теплый период года и в целом за год. Результаты оценки показали, что скорость изменения годовой суммы осадков и осадков теплого периода года с надежностью вывода 0.99 зависит от скорости изменения температуры за соответствующие интервалы осреднения. Для

холодного периода года взаимосвязь скоростей изменения температуры и осадков значима с надежностью вывода 0.95.

По данным рис.2 следует также, что в среднем за год на 40 метеостанциях из 58, что составляет около 69%, преобладает отрицательная связь между скоростями изменения температуры и осадков. В большинстве из них при повышении температуры осадки уменьшаются (30 станций). Это главным образом метеостанции, расположенные в переходной от субтропического к умеренному климатической зоне (26 станций), исключением являются некоторые станции влажной субтропической климатической зоны (Бахмаро, Корбоули, Кутаиси, Квезани). По данным 8 метеорологических станций (14%) с увеличением температуры осадки также увеличиваются. В этой группе имеются в одинаковом количестве станции, расположенные во влажной субтропической зоне. также в переходной от субтропического к умеренному климатической зоне, в том числе в сухой континентальной подзоне. На остальных 20 станциях температура воздуха уменьшается, на 10 из них (17%) осадки возрастают. Все они расположены во влажной субтропической климатической зоне. На остальных 10 станциях с уменьшением температуры осадки также уменьшаются. В эту группу поровну входят станции из обеих климатических зон, в особенности из сухой климатической подзоны.

Аналогичная ситуация отмечается в теплый период года. В холодный период года по данным большинства станций преобладает положительная связь.

Заключение. Корреляционная связь сумм осадков от температуры в основном отрицательна, хотя в отдельных случаях в основном в Западной Грузии летом эти характеристики некоррелируемы. Взаимосвязь скоростей изменения температуры и осадков в условиях глобального потепления также в основном отрицательна, однако хорошо проявляется лишь в теплый период года и в целом за год. В холодный период года же преобладает положительная связь.

ON THE CORRELATION OF TEMPERATURE AND PRECIPITATION IN CONDITIONS OF GLOBAL WARMING

Elizbarashvili E.Sh.

Summary: according to observations of about 60 weather stations in Georgia, the correlation relationships of temperature and precipitation are traced. The correlation between precipitation and temperature is mostly negative. The correlation between the rates of temperature and precipitation changes under conditions of global warming in the warm season is negative, and in the cold season it is mostly positive. Correlation coefficients are established and regression equations are obtained.

Keywords: temperature, precipitation, correlation, global warming.