

ИССЛЕДОВАНИЕ $Z - I$ ОТНОШЕНИЯ ДЛЯ АТМОСФЕРНЫХ ОСАДКОВ ИЗ ОТДЕЛЬНЫХ ГРОЗОВЫХ ОБЛАКОВ КАХЕТИНСКОГО РЕГИОНА ГРУЗИИ

Хелана Е.И., Салуквадзе Т.Г., Салуквадзе М.Т.

Институт Геофизики Грузии им. М.З. Нодиа
E-mail: admin@ig.acnet1.ge.

В последнее время многие ученые мира уже обращают внимание на ожидаемый глобальный дефицит пресной воды в ближайшие 50 лет. Причиной тому является быстрый рост процесса урбанизации населения, интенсификация сельского хозяйства, глобальное потепление и т.д.

Пресная вода - ценнейший минерал на Земле. Ее запасы сосредоточены в основном в атмосфере Земли (в виде пара), в облаках (в виде дождевых капель и пара), в почве, ледниках, искусственных водоемах, в реках, морских льдах и т.д. Единственным источником пополнения этих запасов пресной воды являются атмосферные осадки. Для разумного использования этих запасов пресной воды в каждом регионе Земли необходимо выработать правильную стратегию их расхода, а это является возможным при точном учете суммарного количества атмосферных осадков, выпавших за определенное время в данном регионе.

Атмосферные осадки характеризуются значительной пространственно-временной неоднородностью, поэтому определение их суммарного количества с помощью дождемеров не представляется возможным, т.к. выпавшие на земле осадки из одного среднего дождевого облака занимают несколько десятков квадратных километров, а приемная площадь дождемера не превосходит нескольких десятков квадратных сантиметров.

Единственным методом измерения интенсивности и суммарного значения атмосферных осадков на больших территориях и в реальное время является радиолокационный метод.

Величина интенсивности атмосферных осадков I зависит от размеров частиц осадков и их концентрации. От этих параметров зависит и радиолокационная отражаемость облаков и осадков - Z .

Теоретически было показано, что связь между Z и I имеет следующий вид [1]:

$$Z = A \cdot I^\beta, \quad (1)$$

где A и β постоянные коэффициенты, зависящие от типа облаков, синоптической ситуации, в условии которой развивалось облако, а также от региона [2,3].

Используя богатый многолетний экспериментальный материал радиолокационных наблюдений за облаками и осадками, а также данные об интенсивности атмосферных осадков, измеренных на метеорологических станциях в момент радиолокационных наблюдений за этими же осадками, мы рассчитали значения постоянных коэффициентов для различных типов облаков и осадков [4,5].

В регионе исследования (Восточная часть Грузии) равномерно были распределены 4 радиолокатора типа МРЛ – 5 (Советского производства). В этом же регионе были расположены 4 метеостанций.

В настоящей работе представлены результаты исследования $Z - I$ зависимости для отдельных грозовых облаков, дающих на поверхности Земли осадки.

За многолетний период были зафиксированы 106 случаев, когда отдельное грозовое облако давало осадки над пунктом измерения их интенсивности, а радиолокатор непрерывно фиксировал параметры его радиозха. Результаты совместного анализа этих данных представлены на рисунке 1.

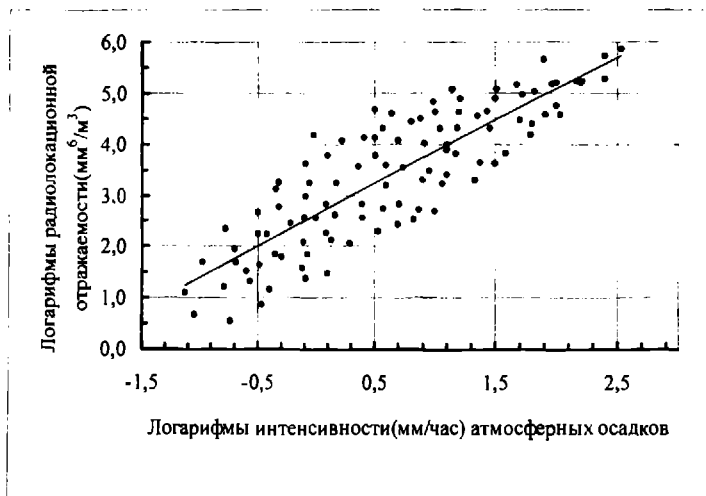


Рис. 1. График зависимости логарифма радиолокационной отражаемости Z от интенсивности атмосферных осадков для отдельных грозовых облаков

В ходе анализа полученных результатов были определены постоянные коэффициенты уравнения (1). Уравнение линейной аппроксимации имеет вид:

$$Z = 411 \cdot I^{1.23}$$

Показатель надежности аппроксимации $R^2 = 0.73$, а коэффициент корреляции $K_{кор} = 0.85$.

Для определения интенсивности осадков, выпавших из отдельных грозовых облаков, удобно пользоваться идентичным с (1) выражением:

$$I = 0.041 \cdot Z^{0.60}$$

Полученный нами результат может быть использован при мониторинге выпавших в данном регионе атмосферных осадков

Литература

1. Richards W. G., Crozier C.L. Precipitation measurement with a C_Band Weather radar in Southern Ontario. Atmosphere-Ocean, 1989. M. 21 (z). P. 125-137.
2. Guy Delrieu, Brice Boudevillain, John Nicol, Benoit Chapon and Pierre-Emmanuel Kirstetter. Bollene – 2002 Experiment: Radar Quantitative precipitation Estimation in the

Cevennes – Vivarais Region, France. Journal of Applied Meteorology and Climatology 2009. 48: 1422 – 1447.

3. Punpim Puttaraksa Mariam and Nuchanart Sriwongsitanon. Effects of Rain Gauge Temporal Resolution on the Specification of a Z – R Relationship. Journal of Atmospheric and Oceanic Technology, 2009; 26: 1302 – 1314.

4. Киладзе Р.И., Джапаридзе Д.Р., Капанадзе Н.И., Салуквадзе Т.Г., Хелаиа Э.И., Салуквадзе М.Т. Эмпирическая связь между радиолокационной отражаемостью (Z) и интенсивностью атмосферных осадков (I) мультиспектральных конвективных облаков. Сборник трудов Института геофизики им. М.З.Нодиа. Т. 61. 2009. Ст. 187-190.

5. Салуквадзе Т.Г., Хелая Э.И., Салуквадзе М.Т., Киладзе Р.И., Джапаридзе Д.Р., Капанадзе Н.И. Исследование Z – I эмпирического соотношения для суперячейковых конвективных облаков теплого сезона года кахетинского региона Грузии. Сборник трудов Института геофизики им. М.З.Нодиа. Т. 61. 2009. Ст. 187-190. Ст. 191 - 194.

**სატარებელი კახეთის რეგიონის ცალკეული ელემენტი
დრუბლებიდან მოსული ატმოსფერული ნალექებისთვის Z – I
დამოკიდებულების კვლევა**

ხელაია ე., სალუქვაძე თ., სალუქვაძე მ.

რეზიუმე

ნაშრომში გაანალიზებულია ელქეტის დრუბლების რადიოლოკაციურ ამრეკვლადობაზე (Z) დაკვირვების მონაცემები და მათგან მოსული ნალექების ინტენსივობას (I) შორის დამოკიდებულება. განსაზღვრულია ამ დამოკიდებულების მუდმივი კოეფიციენტები, აგრეთვე აპროქსიმაციის საიმედოობის მარევენებელი ($R^2=0.73$) და წრფივი კორელაციის კოეფიციენტი ($K_{\text{კორ}}=0.85$)

**ИССЛЕДОВАНИЕ Z – I ОТНОШЕНИЯ ДЛЯ АТМОСФЕРНЫХ
ОСАДКОВ ИЗ ОТДЕЛЬНЫХ ГРОЗОВЫХ ОБЛАКОВ КАХЕТИНСКОГО
РЕГИОНА ГРУЗИИ**

Хелая Е.И., Салуквадзе Т.Г., Салуквадзе М.Т.

Реферат

В работе проанализированы данные одновременных радиолокационных наблюдений за отдельными грозовыми конвективными облаками (106 случаев) (Z) и за интенсивностью выпавших из них осадков (I). Для Кахетинского региона Грузии найдена эмпирическая зависимость между этими величинами. Вычислены значения показателя надежности аппроксимации ($R^2=0.73$) и коэффициента линейной корреляции ($K_{\text{кор}}=0.85$).

STUDIES A Z - I RELATIONSHIP FOR PRECIPITATION FROM INDIVIDUAL THUNDERSTORM CLOUDS OF KAKHETI REGION OF GEORGIA

E.I. Khelaia, T.G. Salukvadze, M.T. Salukvadze.

Abstract

In a article the dates of simultaneous radar observations by individual thunderstorm convection clouds (106 cases) (Z) and behind intensity of the precipitation, which have dropped out of them (I). are analyzed. For of Kakheti region of Georgia the empirical dependence between these values is retrieved. The values of an index of reliability of approximating ($R^2=0.73$) and coefficient of linear correlation ($K_{cor.} = 0,85$) are computed.