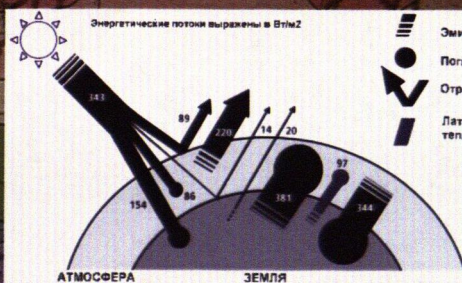
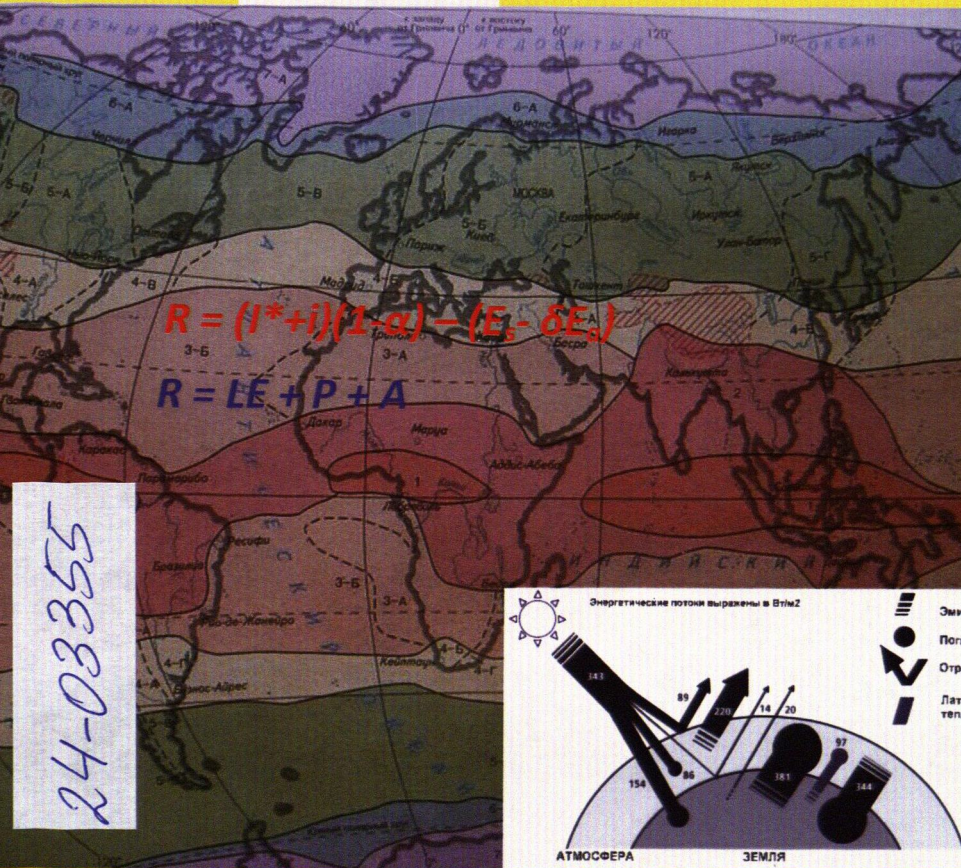


24-3355  
2 изд. 4.1



НА ДОМ НЕ ВЫДАЕТСЯ

В.А.Лобанов  
А.Б.Лебедев



# ПРАКТИКУМ ПО КЛИМАТОЛОГИИ (Часть 1, второе издание)

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

---

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

В.А. Лобанов, А.Б. Лебедев

**ПРАКТИКУМ ПО КЛИМАТОЛОГИИ**

**Часть 1**  
**(второе издание)**

РГГМУ  
Санкт-Петербург  
2024

УДК 551.51  
ББК 26.237  
Л 68

Рецензент: Н.О. Моисеева, к.тех. наук, доц. кафедры АМиЭ, СПбГУ ГА  
Рекомендовано Учебно-методическим советом метеорологического факультета  
РГТМУ (протокол №5 от 5 января 2024 г)

**Лобанов В.А., Лебедев А.Б.**

Л 68 Практикум по климатологии. Учебное пособие. / В.А. Лобанов, А.Б. Лебедев;  
[Рос. гос. гидрометеорологический ун-т.] – СПб.: Издательство «НИЦ АРТ»,  
2024. – 124 с.

**ISBN 978-5-00231-067-8**

В «Практикуме по климатологии. Часть 1» представлены четыре лабораторные работы, посвященные двум основным разделам классической климатологии: методам климатологической обработки и факторам формирования климата. Эти разделы формируют первую часть дисциплины «Климатология». Каждая из лабораторных работ включает краткую теоретическую часть, алгоритм выполнения задания и примеры расчетов. Определяется цель, исходный материал для выполнения работы и форма представления результатов. Вторая цель учебного пособия – научить студентов работать с современными программно-информационными технологиями для получения и обработки метеорологической информации и оформления результатов научных исследований.

Практикум предназначен студентам-метеорологам высших учебных заведений, но материал доступен и учащимся техникумов соответствующего профиля.

**Lobanov, V.A., Lebedev, A.B.** Workshop on climatology. Part I. Textbook. Training Edition. / V.A. Lobanov, A.B. Lebedev; [RSHU]. – St. Petersburg: Nic Art, 2024. – 124 pp.

In "Workshop on Climatology. Part 1" presents four labs dedicated to the three main sections of classical climatology: methods of climatological data processing and factors of climate formation. These sections form the first part of the discipline "Climatology". Each of the laboratory work includes a brief theoretical section, the algorithm is the assignment, and examples of calculations. Target, the source material for the work and the presentation of results are determined. The second objective of the training manual to teach students to work with modern software and information technologies for receiving and processing meteorological data and the results of laboratory work.

Workshop is designed for students of meteorology institutions of higher education, but the material available to students of technical schools and the corresponding profile.

EDN: TUUHWY



ISBN 978-5-00231-067-8

- © Лобанов В.А., Лебедев А.Б., 2024.
- © Российский государственный гидрометеорологический университет (РГТМУ), 2024.
- © Издательство НИЦ АРТ, 2024.

# Содержание

Введение	7
Тема 1. Климатическая обработка многолетних рядов наблюдений	9
Лабораторная работа 1. Оценка однородности экстремумов эмпирических распределений и стационарности параметров многолетних рядов наблюдений	9
1.1 Теоретические положения	9
1.2 Последовательность расчета	19
1.3 Пример расчета и оформления результатов	21
1.4 Общие рекомендации по обработке данных	27
1.5 Вопросы для самопроверки	35
Лабораторная работа 2. Восстановление пропусков наблюдений и приведение непродолжительных рядов к многолетнему периоду	36
2.1 Теоретические положения	36
2.2 Последовательность расчета	38
2.3 Пример расчета и оформления результатов	40
2.4 Вопросы для самопроверки	45
Лабораторная работа 3. Расчет параметров и квантилей распределений климатических характеристик	46
3.1 Теоретические положения	46
3.2 Последовательность расчета	51
3.3 Пример расчета и оформления результатов	57
3.4 Вопросы для самопроверки	61
Литература	61
Тема 2. Факторы формирования климата	62
Лабораторная работа 4. Теоретическое распределение солнечной радиации на верхней границе атмосферы	62
4.1 Теоретические положения	62
4.2 Последовательность расчета	74
4.3 Пример расчета и оформления результатов	76
4.4 Вопросы для самопроверки	77
Литература	78
Приложения. Таблицы статистик критериев	79
Таблица 1. $\alpha$ %-ные критические значения статистики Диксона ( $D1_N$ )	79
Таблица 2. $\alpha$ %-ные критические значения статистики Диксона ( $D2_N$ )	81
Таблица 3. $\alpha$ %-ные критические значения статистики Диксона ( $D3_N$ )	83

Таблица 4. $\alpha$ %-ные критические значения статистики Диксона ( $D_{4N}$ )	85
Таблица 5. $\alpha$ %-ные критические значения статистики Диксона ( $D_{5N}$ )	87
Таблица 6. $\alpha$ %-ные критические значения статистики Диксона ( $D_{11}$ )	89
Таблица 7. $\alpha$ %-ные критические значения статистики Диксона ( $D_{21}$ )	91
Таблица 8. $\alpha$ %-ные критические значения статистики Диксона ( $D_{31}$ )	93
Таблица 9. $\alpha$ %-ные критические значения статистики Диксона ( $D_{41}$ )	95
Таблица 10. $\alpha$ %-ные критические значения статистики Диксона ( $D_{51}$ )	97
Таблица 11. $\alpha$ %-ные критические значения статистики Смирнова-Граббса ( $G_N$ )	99
Таблица 12. $\alpha$ %-ные критические значения статистики Смирнова-Граббса ( $G_1$ )	101
Таблица 13. Критические значения статистики Фишера $F^*$ в зависимости от уровня значимости $\alpha$ (%), коэффициентов внутрирядной $r(1)$ и межрядной корреляции $R$ при равных объемах двух выборок	103
Таблица 14. Критические значения статистик $F$ -распределения для нормально распределенных независимых случайных величин при $\alpha = 5\%$	105
Таблица 15. Критические значения статистики Стьюдента $t^*$ в зависимости от уровня значимости $\alpha$ (%), коэффициентов внутрирядной $r(1)$ и межрядной корреляции $R$ при равных объемах двух выборок	106
Таблица 16. Распределение Стьюдента для случайных величин при числе степеней свободы $k = n_x + n_y - 2$ и уровне значимости $\alpha$ (%)	108
Таблица 17. Нормированные отклонения от среднего значения ординат распределения Пирсона III типа	109
Таблица 18. Ординаты распределения С.Н.Крицкого и М.Ф.Менкеля	112
Таблица 19. Площадь под кривой стандартного нормального распределения	123