

Ф.Н. Красовский

Руководство по высшей геодезии

Часть 1

**Москва
«Книга по Требованию»**

УДК 55
ББК 26.3
Ф11

Ф.Н. Красовский

Ф11 Руководство по высшей геодезии: Часть 1 / Ф.Н. Красовский – М.: Книга по Требованию, 2023. – 479 с.

ISBN 978-5-458-30162-6

Руководство по высшей геодезии, будучи выдающимся произведением в области высшей геодезии, создавалось Ф. Н. Красовским в течение более 20 лет. Впервые самостоятельный курс высшей геодезии в Межевом институте Ф. Н. Красовский начал читать в 1907 г. В 1912 г. он уже заведовал кафедрой высшей геодезии. В период 1917-1923 гг. Ф. Н. Красовский издает ряд статей и литографированных пособий по отдельным разделам курса высшей геодезии. В 1923-1924 гг., когда началось развертывание основных геодезических работ в СССР, Ф. Н. Красовский составляет «Руководство по высшей геодезии», часть 1, изданное в 1926 г. Оно становится не только учебником для студентов, но и настольным руководством для инженеров-геодезистов, выполняющих основные геодезические работы.

ISBN 978-5-458-30162-6

© Издание на русском языке, оформление
«YOYO Media», 2023
© Издание на русском языке, оцифровка,
«Книга по Требованию», 2023

Эта книга является репринтом оригинала, который мы создали специально для Вас, используя запатентованные технологии производства репринтных книг и печати по требованию.

Сначала мы отсканировали каждую страницу оригинала этой редкой книги на профессиональном оборудовании. Затем с помощью специально разработанных программ мы произвели очистку изображения от пятен, клякс, перегибов и попытались отбелить и выровнять каждую страницу книги. К сожалению, некоторые страницы нельзя вернуть в изначальное состояние, и если их было трудно читать в оригинале, то даже при цифровой реставрации их невозможно улучшить.

Разумеется, автоматизированная программная обработка репринтных книг – не самое лучшее решение для восстановления текста в его первоизданном виде, однако, наша цель – вернуть читателю точную копию книги, которой может быть несколько веков.

Поэтому мы предупреждаем о возможных погрешностях восстановленного репринтного издания. В издании могут отсутствовать одна или несколько страниц текста, могут встретиться невыводимые пятна и кляксы, надписи на полях или подчеркивания в тексте, нечитаемые фрагменты текста или загибы страниц. Покупать или не покупать подобные издания – решать Вам, мы же делаем все возможное, чтобы редкие и ценные книги, еще недавно утраченные и несправедливо забытые, вновь стали доступными для всех читателей.

	Стр.
30. Исследование, установка и поверки микроскоп-микрометра. Последовательность выполнения поверок. Исследование правильности работы микрометра, как целого механизма. Предварительное определение гир'а. Исследование периодических и ходовых ошибок винта. Определение гир'а микроскопа	144
31. Трубы угломерных инструментов. Прямая и ломаная труба. Сетка нитей. Окулярный микрометр	151
32. Устройство осей. Система Рейхенбаха, Борда и Репсоляда	155
33. Описание инструментов служащих для измерения горизонтальных направлений и зенитных расстояний в триангуляции. Инструменты с десятисекундными верньерами для триангуляций III и II класса. Пятисекундный универсал Гильдебранда для основных рядов II класса. Большие теодолиты и универсалы (Гильдебранда и Ваншафа) для наблюдений на пунктах I класса. Регулирование вращения алидады. Формулы поправок за окулярные микрометры. Определение цены деления окулярного микрометра. Замечания о пользовании поверительной трубой	158

Глава VII.

Об инструментальных погрешностях.

34. Эксцентрицитет алидады. Влияние эксцентрицитета на отсчет и на направление. Предельный размер эксцентрицитета в инструментах с верньерами и с микроскоп-микрометрами. Определение элементов эксцентрицитета	177
35. Об ошибках делений на лимбах. Систематические и случайные ошибки штрихов. Прибор Ваншафа. Основная схема исследования ошибок диаметров. Указание на метод Шрейбера. Способ Брунса. Вывод случайных ошибок делений	183
36. О коллимационной ошибке трубы. Влияние коллимационной ошибки на наблюдаемые горизонтальные направления и углы. Вывод средней ошибки направления из колебаний коллимации. Определение коллимационной ошибки при внецентрированной трубе	196
37. Влияние неправильной установки горизонтальной оси (оси вращения трубы) на измеряемые горизонтальные направления. Случай неправильной установки, обусловленный только неравенством подставок трубы (или неравенством цапф).	201
38. Влияние неправильной установки вертикальной оси (оси вращения алидады) на горизонтальные направления и углы. Практические выводы	202

Глава VIII.

Об измерении горизонтальных направлений и углов.

39. Выгоднейшее время наблюдений горизонтальных направлений.	206
40. Измерение углов способом повторения. Сущность способа. Формула средней ошибки угла. Действие погрешностей в способе повторения; постоянная ошибка способа повторения	207
41. Способ круговых приемов или измерение направлений. Сущность и основания способа. Подготовительные меры к производству наблюдений; добавочное снаряжение. Программа наблюдений. Затруднения в применении способа круговых приемов в триангуляции I класса. Наблюдения вспомогательной марки. Схемы и примеры записей при наблюдениях инструментами разного устройства. Обработка материала на станции при наблюдениях круговыми приемами: общие формулы уравнивания станции; определение средней ошибки (единицы веса) направления по „вторичным“ уклонениям, пример. Пример уравнивания наблюдений „неполными“ приемами	210
42. Наблюдения световых сигналов. Гелиотропы Гаусса и Ваншафа. Фонари для ночных наблюдений. Особенности работы при наблюдениях световых сигналов	230

43. Измерение отдельных углов по способу Шрейбера. Измерение на пункте углов во всех комбинациях (метод Гаусса). Вывод вероятнейших значений углов. Результат уравнивания станции в виде одного ряда направлений; вес окончательно выведенного угла и направления. Способ Шрейбера, как частный вид измерения углов во всех комбинациях. Расчет перестановок лимба; составление табличек. Выгоды применения способа Шрейбера в триангуляциях I класса. Пример обработки наблюдений на пункте, исполненных по способу Шрейбера. Средняя ошибка окончательно выведенного направления. . . .

Глава IX.

Приведение углов к центрам тригонометрических знаков.

44. Разные виды приведений и их элементы
45. Способы определения элементов приведения. Графический прием. Определение элементов центрировки непосредственным измерением. Два способа аналитического определения элементов приведений. Примеры
46. Вычисление центрировок и редукций

Глава X.

Уравнивательные вычисления в тригонометрической сети.

47. Общие соображения. Необходимые и избыточные наблюдения. Условные уравнения в сети. Общий вид задачи уравнивательных вычислений в тригонометрической сети — обработка посредственных наблюдений с условными уравнениями. Зависимость вида задачи по уравниванию триангуляции от расположения наблюдений на пунктах сети. Упрощения задачи уравнивательных вычислений
48. Виды условных уравнений. Условия фигур, горизонта и боковые. Базисное условное уравнение; пример. Условия сумм. Понятие об условии азимутов. Понятие о полигональных условиях
49. Число условных уравнений
50. Замечания относительно составления условных уравнений. Прием, гарантирующий составление независимых друг от друга условных уравнений. Выбор фигур; выбор полюса при составлении боковых уравнений. Условия фигур и боковые при вычислении триангуляции на эллипсоиде. Контроль вычисления свободных членов. Допускаемые размеры свободных членов
51. Составление и решение нормальных уравнений коррелат.
52. Упрощения уравнивательных вычислений. Понятие о двух методах упрощения. Примеры упрощенного и не строгого уравнивания: центральная система; геодезический четырехугольник

Глава XI.

Определение дополнительных пунктов.

- Предварительное исправление направлений, наблюденных с основных пунктов на дополнительные; случаи уравнивания направлений и углов
53. Определение дополнительного пункта прямой засечкой. Случай нахождения поправок углов или направлений. Формула изменения азимута линии при изменении координат ее конечной точки. Нахождение поправок координат определяемой точки: вид уравнений погрешностей; нормальные уравнения; оценка точности полученных координат дополнительного пункта
54. Графическое уравнивание дополнительного пункта. Определение веса отдельного пересечения направлений, взятых на дополнительный пункт. Вероятные координаты дополнительного пункта и их средние ошибки
55. Определение дополнительного пункта многократной обратной засечкой. „Ориентированные“ направления. Вид уравнений погрешностей. Общий порядок вычислений. Вид уравнений погрешностей при уравнивании углов

56. Дополнительные примеры на упрощенное уравнивание сетей низших разрядов. Вставка цепи треугольников, заполняющей угол между двумя данными сторонами. Вставка цепи треугольников между двумя данными пунктами .	320
57. Пример вычисления малой тригонометрической сети.	325

Глава XII.

Дополнения к вопросу об уравнивательных вычислениях в триангуляции.

58. Неопределенное решение нормальных уравнений. Весовые коэффициенты; правила их вычисления.	341
59. Вес функции уравновешенных элементов при посредственных наблюдениях. Вычисление при помощи предварительного определения весовых коэффициентов. Определение веса отдельной функции без посредства весовых коэффициентов. .	344
60. Вес функции уравновешенных элементов при условных наблюдениях. Переходные коэффициенты. Определение веса (без переходных коэффициентов) введением добавочного столбца в нормальные уравнения коррелят.	347
61. Пример определения весовых коэффициентов и вычисления веса функции уравненных элементов при посредственных наблюдениях	350
62. Пример определения веса функции уравновешенных элементов при условных наблюдениях	352
63. Примеры применения вывода § 60 к триангуляции. Средняя ошибка стороны треугольника. Приближенное определение средней ошибки в длине „полной“ диагонали тригонометрического ряда	355
64. Условия, при которых результат наблюдений на тригонометрическом пункте может быть представлен в виде одного ряда направлений	358
65. Уравновешивание наблюдений, исполненных на некотором тригонометрическом пункте — общий случай. Пример (числовой)	361
66. Упрощенные способы уравновешивания станций. Британский прием. Числовой пример.	367
67. Упрощенные приемы уравновешивания. Пример из Прусской инструкции тригонометрических работ при кадастре.	375
68. Применение формул § 65 к случаю наблюдений по способу Шрейбера; оценка точности измерений, исполненных этим способом. Четыре способа оценки точности. Числовой пример	378
69. Уравновешивание триангуляции по способу Бесселя. Теория способа. Числовой пример	389

Глава XIII.

Нивелирование высокой точности.

70. Методы нивелирования высокой точности. Четыре метода получения взгляда на станции	402
71. Знаки нивелирования высокой точности. Марки, стенные и полевые реперы. Временные знаки	403
72. Инструменты точного нивелирования. Нивеллиры. Нивеллир Гильдебранда. Французский нивеллир Бертелеми. Американский нивеллир	404
73. Инструменты точного нивелирования. Рейки и приборы для определения их длины. Русские рейки. „Женевская“ линейка. Исследование дециметровых частей при помощи женевской линейки. Пример. График поправок. Особенности обработки исследований делений „красной“ стороны (в $\frac{1}{20}$ сажени). Штриховые рейки германской нивелировки. Контрольный метр Бамберга и исследование при помощи его реек по принятому в Германии способу. Пример. Рейки французского нивелирования	408
74. Инструментальные ошибки нивелирования. Результаты исследований Рейнгертца по определению ошибки отсчета по рейке и ошибки в определении наклонности	

- оси уровня. Действие ошибок отсчетов по рейке и ошибок в определении наклонности уровня в разных методах нивелирования. Определение угла между визирной осью трубы и осью уровня; влияние этого угла на результат нивелирования
75. Ошибки нивелирования из-за недостатков установок
76. Внешние причины ошибок нивелирования. Действие рефракции. Формула влияния рефракции по Лаллеману. Выводы из опытов. Наивыгоднейшее время для точного нивелирования
77. Нивелирование по русскому способу. Поверки и исследования нивеллира и реек. Определение постоянных нивеллира; исследование и поверки нивеллира и реек
78. Главные черты инструкций русских нивеллировок. Порядок наблюдений, запись и контроль на станции.
79. Обработка хода исполненного между двумя марками по русскому способу. Окончательная обработка полевого журнала. Введение поправок: за угол между визирной осью трубы и осью уровня; за неверность „общей“ длины реек и их подразделений. Пример
80. Ортометрическая поправка нивелировки
81. Вывод точности нивелировки. Пример из работ Тригонометрического Отделения Германского Управления С'емок

Г л а в а XIV.

О тригонометрическом нивелировании.

82. Измерение вертикальных углов. Формулы тригонометрического нивелирования. Случай одностороннего нивелирования. Случай взаимных наблюдений . . .
84. О точности определения высот из тригонометрического нивелирования . . .
85. Определение коэффициента земного преломления



ПРЕДИСЛОВИЕ.

На русском языке имеются следующие руководства по Высшей Геодезии: „Курс Высшей Геодезии“ *Н. Я. Цингера*; „Практическая Геодезия“ *В. В. Витковского*; „Лекции по Высшей Геодезии“ *Ф. А. Слудского*; „Геодезия“ *Кларка* в переводе Витковского; „Руководство Высшей Геодезии“ *Иордана* в переводе *А. Н. Бик* и „О тригонометрических сетях“ *Ф. И. Красовского*. Книга *Иордана* в том виде, как ее перевел *А. Н. Бик*, в настоящее время совершенно устарела; на немецком языке она перерабатывалась уже более семи раз, и в последних изданиях содержание ее и ее объем совершенно не те, как это было в первом издании, переведенном *А. Н. Бик*; соавторами теперешнего „*Иордана*“ являются профессора *Реймертц и Энгерт*. О переводе на русский язык этого замечательного и прямо гигантского труда вряд-ли можно говорить в ближайшие годы, так как книга состоит из трех томов по 900—1000 страниц в каждом томе; но очевидно, если-бы даже удалось издать этот труд, то для русского потребителя он был-бы недоступен.

„Лекции по Высшей Геодезии“ *Ф. А. Слудского*, читанные им в Московском Университете в девяностых годах прошлого столетия, являются самым превосходным образцом университетского преподавания „Высшей Геодезии“ в прежней его постановке: полная оторванность от практики и техники дела и чисто теоретическая постановка всех вопросов Геодезии, соответствующая подготовке не геодезистов, а „молодых ученых“ в области физико-математического цикла.

Эти „лекции“ проф. *Ф. А. Слудского* должны быть изучаемы инженер-геодезистами, оставленными при геодезических факультетах для приготовления к профессорскому званию; изданные в 1894 году, эти „лекции“ *Ф. А. Слудского*, в настоящее время являются библиографическою редкостью.

Что касается „Геодезии“ *Кларка*, которая является сейчас так-же библиографическою редкостью, то эта превосходная книга, составившая вообще эпоху в Геодезии, совершенно не может быть рассматриваема, как руководство, а тем более как учебное пособие: она должна входить в библиотеку научно-практического деятеля, организующего и ведущего большие геодезические работы.

„Практическая Геодезия“ *В. В. Витковского* является по замыслу и построению полной противоположностью „Лекциям по Высшей Геодезии“ *Ф. А. Слудского*: здесь теории Высшей Геодезии нет, здесь все построено в расчете на практического деятеля, даже не геодезиста, а топограф-триангулятора; хотя в конце книги имеются главы по „Теории фигуры земли“, но они построены опять-таки так, чтобы только дать представление практическому деятелю о том использовании собираемого им материала,

которое выполняется при исследованиях вида и размеров земли. Эта замечательная книга *В. В. Витковского* отвечает вполне подготовке практического деятеля, и на ней воспитались последние поколения русских военных геодезистов — но, конечно, при условии прохождения той высокой школы, которая осуществлялась в Пулкове в лице покойного *Ф. Ф. Витрама*. В настоящее время книги *В. В. Витковского* в продаже уже не имеется.

„Курс Высшей Геодезии“ *Цингера* во-первых является в некоторых частях своих тесно связанным с его-же „Курсом Практической Астрономии“, а во-вторых, отличается такою сжатостью, при которой усвоение этой книги, особенно для студентов, является очень затруднительным, и при которой целый ряд вопросов дается лишь совершенно схематически — это относится и к вопросу об уравнивании триангуляций, и к вопросу о постройке знаков, и к вопросу об измерении базисов и углов в триангуляции и к вопросу о вычислении эллипсоидальных координат; по всем этим важным вопросам изучающий, после книги *Цингера*, должен будет обратиться к книге *Витковского*, но и там, найдя практические указания, часто не найдет теоретических обоснований.

В своем руководстве по Высшей Геодезии, я стремился по возможности, сочетать достоинства курсов *Цингера* и *Витковского* с таковыми-же „*Иордана*“ в переработке *Реймертца* и *Эмерта*; это удалось только после многолетней разработки курса, которая привела меня к удачным, по моему мнению, построениям, позволившим в доступной форме изложить многое из того, что было предметом монографического исследования или многотомного руководства и что дает необходимое обоснование технике и практике дела.

Результаты этой моей работы по подведению надлежащего теоретического обоснования к тем или иным вопросам Высшей Геодезии в настоящей I-й части руководства, думается, выявились в достаточной мере. Так, в § 15 „О базисных сетях“ дается обоснование наибольшей выгоды ромбической сети; в § 22 — в первый раз в русской литературе дается теоретическое обоснование применения прибора Едерина для измерения базисов первоклассной триангуляции; в § 34 вопрос об эксцентрицитете алидады разработан так, что получается полная картина влияния этой инструментальной погрешности, а вопрос не обрывается, как это обычно делается, только на подсчете смещения индексов; в § 35 дается подробное изложение вопроса об исследовании ошибок делений лимба, в той его постановке, которая должна иметь место в *геодезических инструментах*. Известное значение я придаю проведенному в книге выяснению связи между порядком собирания материала на пунктах тригонометрической сети и постановкой последующей задачи по обработке сети: это отразилось в §§ 41, 43, 47 и в главе XII-й; только усвоив эту связь и вытекающие из нее последствия, геодезист может правильно классифицировать задачу уравнивательного вычисления и отчетливо представить себе и различие разных способов наблюдений и систему работ полевых и камеральных в целом. К сожалению, все это не отражалось в прежних русских курсах геодезии, и первая попытка была сделана лишь мною в 1916 году при издании курса „О тригонометрических сетях“.

Глава XII-ая предназначена мною только отчасти для студентов; в этой главе разобран вопрос уравнивания станций с совершенной полнотой, однако без тех запутанных обозначений, которые применяются в Германии; здесь-же дается обоснование упрощений в уравнивании станций и применение теории уравнивания станций к оценке точности измерений по способу *Шрейбера*. Наконец, в главе-же XII-ой дается уравнивание триангуляции по способу *Бесселя* в таком изложении, которое обеспечивает наибольшую легкость усвоения. Эта глава XII является результатом переработки соответственных глав руководства *Иордана*, книги *Гельмерта* „Уравнивание по способу наименьших квадратов“ и книги *Zachariae* „Die Geodätische Hauptpunkte“. Глава XII вместе с соответственными параграфами главы X и VIII, думается, ставит—и притом первый раз в руководстве на русском языке—на надлежащую почву вопрос об уравнивательных вычислениях в триангуляции. Способ *Шрейбера* измерения горизонтальных углов также излагается в первый раз в моей книге.

Соответственно общей тенденции книги в главе о нивелировании высокой точности приведена не только инструктивная часть работы по русскому способу, как это делалось в курсах *Циглера* и *Витковского*, но даны и теоретические обоснования *разных способов* исполнения точного нивелирования, сравнительный анализ действия в них тех или других погрешностей, а также коротко выявлено влияние рефракции в нивелировке.

Было-бы ошибочно заключить, однако, что все перечисленные выше теоретические обоснования тех или иных вопросов перегрузили мою книгу „теорией“; наоборот, центр тяжести ее в изложении *техники* распределения основных геодезических пунктов из триангуляции и точной нивелировки. Полагаю, что практический чисто вопрос о рекогносцировке и постройке знаков изложен с тою подробностью, за которой уже начинается инструктирование. Очень полно и подробно изложена глава об измерениях базисов; точно также с подробностью, которая не имела места даже в книге *В. В. Витковского*, проведено в главе VI описание устройства отдельных частей геодезических угломеров и этих инструментов в целом, а в главе VIII—описание разных способов измерения горизонтальных углов и направлений. Все, что относится до практики точного нивелирования изложено в главе XIII с полнотой, которая, полагаю, является исчерпывающей.

Таким образом характерным для моей книги является то, что изучающий Высшую Геодезию найдет в ней достаточный материал для усвоения практической стороны дела и в то-же время получит теоретическое освещение и всей системы предмета Высшей Геодезии, и постановки и организации отдельных геодезических работ и методов их исполнения.

Издание книги первоначально намечалось чрез Государственное Издательство, куда и была сдана рукопись для печатания в первой половине января 1924 года. Однако, по финансовым соображениям, Госиздат до 1926 года к изданию книги не приступил.

В декабре 1925 года Московский Межевой Институт и Высшее Геодезическое Управление В. С. Н. Х. С. С. С. Р. решили ознаменовать исполнив-

шееся двадцатипятилетие моей деятельности изданием моих трудов; представление В. Г. У. по этому вопросу получило утверждение Президиума В. С. Н. Х. Особая комиссия в составе: Ректора Межевого Института Ивана Алексеевича Миртова, Начальника Высшего Геодезического Управления Николая Федоровича Калинина, инженеров: Алексея Васильевича Успенского Василия Васильевича Успенского и Сергея Павловича Лизгунова,—выработала формальную сторону дела, обдумала всесторонне издание и, путем подписки, собрала некоторую сумму денег. Издание началось собственно летом 1926 года. Приношу глубокую благодарность: И. А. Миртову, Н. Ф. Калинину и А. В. Успенскому, как инициаторам и организаторам всего дела по изданию книги. И. А. Миртов, В. В. Успенский и С. П. Лизгунов не мало имели хлопот по обеспечению приступа к изданию денежными средствами; Н. Ф. Калинин, соответствующими распоряжениями по В. Г. У., обеспечил исполнение издания примерно в течение полугодия; приношу всем этим лицам особую признательность.

Издание книги. выполнялось в Картографическом Отделе В. Г. У. при энергичном содействии Заведывающего Отделом А. Ф. Белавина и редактора карт Г. Т. Иванищева; техническую редакцию вел С. П. Лизгунов; проверку числовых примеров и корректуру исполнили С. П. Лизгунов, Т. В. Успенский и Т. В. Каменская,—всем только что упомянутым лицам также приношу мою сердечную благодарность, так как дружные их усилия заметно ускорили выпуск книги.

Профессор *Ф. Красовский.*

Сочинения, статьи, рефераты и проч., послужившие для составления курса.

В. В. Витковский, Практическая геодезия.

Н. Я. Цингер. Высшая геодезия.

W. Jordan. Handbuch der Vermessungskunde. Третья часть. Издания 1907, 1916 и 1923 года.

W. Jordan. Handbuch der Vermessungskunde. Первая часть. Издание 1904 г.

Инструкция для производства триангуляций I класса. Приложение к 65 тому Записок Военно-Топограф. Управления (составлена под общим руководством И. И. Померанцева). 1910 г.

Инструкция по триангуляции I класса Высшего Геодезического Управления. 1926. Временное издание. Составлена под общим руководством Ф. Н. Красовского.

Описание постройки тригонометрических знаков. Второклассная триангуляция. Составлено И. И. Виноградским. Издание Высшего Геодезического Управления 1920 г.

Руководство к постройке тригонометрических знаков. Литографированное издание Военно Топографического Управления.

Bilby I. Reconnaissance and signal building. (U. S. Coast and geodetic Survey).

Zachariae. Die geodätischen Hauptpunkte und ihre Coordinaten.

Струве Ф. Г. В. (В. Я.). Дуга меридиана

Bessel F. und Bayer. Gradmessung in Ostpreussen.

Travaux et memoires du bureau international des poides et mesures. Tomes III, XII.

A. S. Wassiliew. Mensuration de la base avec l'appareil de Struve. (Missions scientifiques pour la mesure d'un arc de meridien au Spitzberg).

Бонсдорф. Измерение Молосковицкого и Пулковского учебного базисов базисным прибором Едерина.

A. S. Wassiliew. Mensuration de la base avec l'appareil de Iäderin.

Iäderin. Geodätische Längenmessungen mit Stahlbändern und Metall-drähten.

О. Г. Дитц. Базисная сеть на острове Кимито.

Гедеонов. Измерение Термезского и Самаркандского базисов по способу Едерина.

Гедеонов. Измерение Казалинского базиса по усовершенствованному способу Едерина.

Павлов Н. Д. Измерение Омского базиса по усовершенствованному способу Иедерина.

Guillaume. La mesure, rapide des bases géodésiques.

Лебедев М. Н. Описание триангуляции в Болгарии. (Том 43 Записок Воен.-Топограф. Управления).

Vogler. Geodätische Uebungen.

Г. С. Максимов. Исследование микрометра большого Пулковского зенит-телескопа.

Bamberg C. Anweisung zur Behandlung Universal-Instrumente und Theodoliten.

Zeitschrift für Instrumentenkunde за 1886 год. Статьи Шрейбера о его способе исследования делений кругов.

H. Bruns. Untersuchung einer Wanschaff'schen Theilung.

A. Wolfer. Examen de la division nouvelle de Wanschaff du cercle méridien de l'observatoire à Zurich.

Friebe. Ueber das Mitschleppen des Limbus. Zeitschrift für Vermessungswesen 1894.

А. Кларк. Геодезия. Перевод Витковского.

Th. Wittram. Réseau principal des triangles. (Mesure d'un arc de méridien au Spitzberg).

Материалы для триангуляции первого класса в Европейской России. Выпуск 3. Приложение к 73 тому Записок Воен.-Топограф. Управления.

Материалы для триангуляции первого класса в Европейской России, Выпуск 6. Приложение к 73 тому Записок Воен.-Топограф. Управления.

Инструкция по триангуляции II класса. 1925. Издание Высшего Геодезического Управления. Составлена под общим руководством Ф. Н. Красовского.

U. S. Coast and Geodetic Survey. Instructions to light keepers on primary triangulation 1920.

O. Schreiber. Ueber die Anordnung von Horizontalwinkel-Beobachtungen auf der Station.

И. А. Иверонов. Способ наименьших квадратов.

Gauss. F. Die trigonometrischen und polygonometrischen Rechnungen in der Feldmesskunst. 1893.

Fischer. Lehrbuch der höheren Geodäsie.

Anweisung (IX) für die trigonometrischen und polygonometrischen Arbeiten bei Erneuerung der Karten des Grundsteuerkatasters. Berlin.

Helmert. Die Ausgleichungsrechnung.

Гельмерт. Уравновешивание по способу наименьших квадратов перевод Л. А. Сопочко.