

И. Шаркевич, М. Цим

**Таблицы для расчета
перелетов**

**Москва
«Книга по Требованию»**

УДК 656
ББК 39.1
И11

И11 **И. Шаркевич**
Таблицы для расчета перелетов / И. Шаркевич, М. Цим – М.: Книга по Требо-
ванию, 2020. – 209 с.

ISBN 978-5-458-37518-4

С временем восхода и захода солнца, продолжительностью сумерек, време-
нем пролета расстояний, путевой скоростью и углами упреждений.

Пособие для эксплуатационных работников авиации и пилотов.

Издание второе, переработанное и дополненное.

ISBN 978-5-458-37518-4

© Издание на русском языке, оформление
«YOYO Media», 2020

© Издание на русском языке, оцифровка,
«Книга по Требованию», 2020

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 первозданном 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.



Серия Книжный Ренессанс

www.samizday.ru/reprint

ОПИСАНИЕ ГРАНИЦ ЧАСОВЫХ ПОЯСОВ

Западная граница 2-го пояса

Политические границы Союза ССР с европейскими государствами.

Граница между 2-м и 3-м поясами

Меридиан $37\frac{1}{2}^{\circ}$ восточной долготы от Гринича до берега и по берегу гирла Белого моря. Берега Белого моря до реки Северной Двины. Река Северная Двина до Архангельска. Железнодорожная линия Архангельск — Уроч. Река Волга до Кинешмы. Железнодорожная линия Кинешма — Новки — Муром. Река Ока от Мурома до реки Пары. Река Пара до железнодорожной линии Шилово — Рязань. Железнодорожная линия Шилово — Рязань — Мичуринск — Ростов-на-Дону. Река Дон. Восточный берег Азовского моря. Восточный берег Черного моря до государственной границы Союза ССР.

Все означенные реки и железнодорожные линии относятся ко 2-му поясу.

Граница между 3-м и 4-м поясами

Меридиан $52\frac{1}{2}^{\circ}$ до берега Новой Земли. Берег Новой Земли до пересечения с меридианом $52\frac{1}{2}^{\circ}$. Меридиан $52\frac{1}{2}^{\circ}$ до Тиманского берега. Западный берег губы Колоковской. Река Колоковская. Река Печора до реки Ижмы. Река Ижма до реки Чер-Ижемская. Река Чер-Ижемская до Волока. Река Чер-Вычегодская. Река Вычегда до реки Северной Кельтмы. Река Северная Кельтма. Северный Екатерининский канал. Река Джурич. Река Южная Кельтма. Река Кама до реки Белой. Река Белая до г. Уфы. Железнодорожная линия Уфа — Дема и Дема — Оренбург. Река Урал до Каспийского моря. Восточный берег Каспийского моря до государственной границы Союза ССР.

Все означенные реки и железнодорожные линии относятся к 4-му поясу, за исключением реки Урал, которая относится к 3-му поясу.

Граница между 4-м и 5-м поясами

Меридиан $67\frac{1}{2}^{\circ}$ до берега Новой Земли. По восточному берегу Новой Земли до пересечения с меридианом $67\frac{1}{2}^{\circ}$. Меридиан $67\frac{1}{2}^{\circ}$ до берега Ямала. Берег Ямала и Байдаратской губы до меридиана $67\frac{1}{2}^{\circ}$. Меридиан $67\frac{1}{2}^{\circ}$ до реки Оби. Река Обь до реки Иртыша. Река Иртыш до реки Ишима. Река Ишим до пересечения с меридианом $67\frac{1}{2}^{\circ}$ вблизи Атбасара. Меридиан $67\frac{1}{2}^{\circ}$ до пересечения с границей Узбекской ССР. Граница Узбекской ССР до реки Сыр-Дарья. Река Сыр-Дарья до границы Таджикской ССР. Западная граница Таджикской ССР до государственной границы Союза ССР.

Все означенные реки относятся к 5-му поясу.

Граница между 5-м и 6-м поясами

Меридиан $82\frac{1}{2}^{\circ}$ до материка. Восточный берег Енисейского залива до меридиана $82\frac{1}{2}^{\circ}$ в районе Толстого Носа. Меридиан $82\frac{1}{2}^{\circ}$ до реки Оби. Река Обь до Барнаула. Железнодорожная линия Барнаул—Семипалатинск. Река Иртыш до меридиана $82\frac{1}{2}^{\circ}$. Меридиан $82\frac{1}{2}^{\circ}$ до государственной границы Союза ССР.

Все означенные реки и железнодорожная линия Барнаул—Семипалатинск относятся к 6-му поясу.

Граница между 7-м и 8-м поясами

Меридиан $112\frac{1}{2}^{\circ}$ до реки Лены. Река Лена до реки Витима. Река Витим до меридиана $112\frac{1}{2}^{\circ}$. Меридиан $112\frac{1}{2}^{\circ}$ до государственной границы Союза ССР.

Все означенные реки относятся к 7-му поясу.

Граница между 8-м и 9-м поясами

Меридиан $127\frac{1}{2}^{\circ}$ до берега. Восточная граница дельты реки Лены. Южный берег Быковской протоки. Река Лена до пересечения с меридианом $127\frac{1}{2}^{\circ}$ выше (по течению) Якутска. Меридиан $127\frac{1}{2}^{\circ}$ до реки Зеи. Река Зея до государственной границы Союза ССР.

Река Лена относится к 8-му поясу, река Зея—к 9-му поясу.

Граница между 9-м и 10-м поясами

Меридиан $142\frac{1}{2}^{\circ}$ до берега Охотского моря. Берег моря до Татарского пролива. Параллель, отделяющая Татарский пролив от Охотского моря до острова Сахалин. Северный и Восточный берег Сахалина до государственной границы Союза ССР.

Граница между 10-м и 11-м поясами

Меридиан $157\frac{1}{2}^{\circ}$ до Охотского моря. Берег Гижигинского залива. Берег Пенжинского залива. Западный берег Камчатки до мыса Лопатка.

Граница между 11-м и 12-м поясами

Меридиан $172\frac{1}{2}^{\circ}$.

Восточная граница 12-го пояса

Меридиан $187\frac{1}{2}^{\circ}$ до материка. Восточная граница Союза ССР в Беринговом проливе до пересечения с меридианом $187\frac{1}{2}^{\circ}$.

Примечание. При проведении границы пояса по реке или линии железной дороги, прилегающая к реке или железной дороге полоса смежного пояса шириной в 10 км относится к тому же поясу, к которому отнесена данная река или железная дорога. Необходимые по местным условиям отступления от этой ширины устанавливаются порядком, указанным в ст. 3 постановления СНК Союза ССР от 9 февраля 1931 г., № 107.

МОСКОВСКОЕ ВРЕМЯ

Иногда отдельные государства в целях экономии осветительных средств переводят часовую стрелку на 1—2 или даже 3 часа вперед. Такое время называется декретным. У нас в СССР постановлением правительства с 1930 г. часовая стрелка переведена на 1 час вперед.

Время 2-го пояса (к которому отнесена Москва) с прибавкой декретного часа называется **московским временем**.

На территории СССР все расписания для железнодорожного и воздушного транспорта составляются по московскому времени. Для перехода от московского времени к декретному времени пункта, расположенного в другом поясе, нужно к московскому времени прибавить номер этого пояса и вычесть 2 часа (так как Москва во 2-м поясе).

Пример. Московские радиостанции передают сигналы времени в 18 час. по московскому времени. Какое время должен поставить в этот момент на своих часах житель города Актюбинска (4-й пояс), принявший сигналы времени?

Ответ: 18 час. + 4 часа — 2 час. = 20 час.

ПОЯСНЕНИЯ К ТАБЛИЦАМ

ТАБЛИЦА I

В табл. I даны моменты восхода и захода солнца по московскому времени и продолжительность гражданских сумерек¹ для главнейших населенных пунктов СССР и сопредельных стран.

В заголовке помещены наименования населенных пунктов, их координаты², номера часовых поясов, к которым отнесены населенные пункты, и поправки, которые нужно придать к времени, если хотят получить моменты восхода и захода не по московскому времени, а по времени того пояса, в котором расположен данный пункт.

В табл. I даны с интервалом через 10 дней даты и соответствующие им моменты восхода и захода солнца и продолжительность гражданских сумерек.

Для промежуточных дат моменты восхода и захода солнца и продолжительность сумерек определяются интерполированием.

Пример. Определить моменты восхода солнца, захода солнца, наступления темноты и наступления рассвета в г. Актюбинске 15 апреля по московскому времени (см. стр. 19).

	Восход солнца	Заход солнца
11 апреля	4 ч. 28 м.	17 ч. 57 м.
21 апреля	4 ч. 07 м.	18 ч. 13 м.
Изменение за 10 дней . . .	— 21 мин.	+ 16 мин.
Изменение за 4 дня (15 апреля—11 апреля)		
	$\frac{-21}{10} \times 4 = -8 \text{ мин.}$	
	$\frac{+16}{10} \times 4 = +6 \text{ мин.}$	

¹ Гражданскими сумерками называется время между восходом или заходом солнца и моментом, когда солнце находится на $6\frac{1}{2}^\circ$ ниже горизонта.

При безоблачном небе сила света в течение гражданских сумерек достаточно для чтения средней величины печати.

² Большая часть координат взята из официальных справочных изданий, остальные—с карт.

15 апреля восход солнца: 4 ч. 28 м. — 8 м. = 4 ч. 20 м. по московскому времени.

15 апреля заход солнца 17 ч. 57 м. + 6 м. = 18 ч. 03 м. по московскому времени.

Для нахождения момента наступления рассвета от времени восхода солнца **отнимаем** продолжительность сумерек.

15 апреля рассвет 4 ч. 20 м. — 0 ч. 41 м. = 3 ч. 39 м. по московскому времени.

Для нахождения момента наступления темноты к времени захода солнца нужно **прибавить** продолжительность сумерек.

15 апреля наступление темноты 18 ч. 03 м. + 0 ч. 41 м. = 18 ч. 44 м. по московскому времени. Если моменты восхода, захода, рассвета и темноты хотят получить не по московскому времени, а по поясному времени определяемого пункта, то к полученным результатам нужно прибавить поправку, помещенную в графе 3 таблицы I (поправка для перехода к поясу пункта).

В Актюбинске 15 апреля

	По московскому времени	Поправка для перехода к времени 4-го пояса	По времени 4-го пояса
Восход солнца	4 ч. 20 м.	+ 2 часа	6 ч. 20 м.
Заход солнца	18 ч. 03 м.	+ 2 часа	20 ч. 03 м.
Наступление рассвета . . .	3 ч. 39 м.	+ 2 часа	5 ч. 39 м.
Наступление темноты . .	18 ч. 44 м.	+ 2 часа	20 ч. 44 м.

ТАБЛИЦА II

Табл. II предназначена для вычисления времени восхода и захода солнца и наступления темноты и рассвета для пунктов, не помещенных в таблице I.

При пользовании таблицей II нужно знать широту и долготу (Гриничскую) определяемого пункта. Если координаты снимаются с карты, на которой счет долгот ведется не от Гринича, а от другого начального меридиана, то к долготе пункта, полученной по карте, нужно прибавить поправку, указанную в ниже следующей таблице.

Н а ч а л ь н ы й м е р и д и а н	Поправка для приведения долгот к Гриничскому меридиану
Гринич	0°00'
Пулково	+ 30°20'
Париж	+ 2°20'
Ферро	— 17°40'

Табл. II составлена по местному среднему времени, причем перевод часовой стрелки на территории СССР на 1 час вперед уже включен при составлении таблицы.

Переход от местного времени к московскому времени производится по следующему правилу: московское время равно местному времени минус долгота определяемого пункта Гринича (выраженная во времени) плюс 2 часа (так как Москва во 2-м поясе).

Переход от местного времени к поясному времени определяемого пункта производится по правилу: поясное время равно местному времени минус долгота определяемого пункта от Гринича (выраженная во времени) плюс № пояса, к которому отнесен данный пункт.

Пример. Определить моменты восхода и захода солнца и наступления темноты и рассвета в г. Бугуруслане 14 мая.

Прежде всего проверяем по списку, помещенному на стр. 16, нет ли для Бугуруслана готовых данных в табл. I.

Убеждаемся, что Бугуруслана в списке нет. Затем снимаем координаты Бугуруслана с какой-нибудь карты, например со 100-верстки.

По 100-верстке широта получается $53^{\circ} 40'$, долгота $22^{\circ} 00'$.

Так как за начальный меридиан на 100-верстной карте принят не Гринич, а Пулково, то к долготе нужно прибавить поправку $= 30^{\circ} 20'$. Долгота Бугуруслана от Гринича $= 22^{\circ} 00' + 30^{\circ} 20' = 52^{\circ} 20'$. Затем переводим долготу из дуги во время

$$(52 \times 4) \text{ мин.} + (20 \times 4) \text{ сек.} = 208 \text{ мин.} + 80 \text{ сек.} = 3 \text{ ч. } 20 \text{ м. } 20 \text{ сек.}$$

Таким образом получаем для Бугуруслана:

широта $53^{\circ} 40'$
долгота (во времени) 3 ч. 29 м.

Определяем затем по табл. II моменты для широты $53^{\circ} 40'$.

	В о с х о д			
	Ш и р о т а		Разность	Для широты $53^{\circ} 40'$
	53°	54°		
Для 11 мая	5 ч. 10 м.	5 ч. 06 м.	04 мин.	5 ч. 07 м.
Для 21 мая	4 ч. 54 м.	4 ч. 49 м.	05 мин.	4 ч. 51 м.
Разность = изменению за 10 дней	—	—	—	— 16 мин.
Изменение за 3 дня (14 мая—11 мая)	—	—	—	— 5 мин.
Для 14 мая по местному времени	—	—	—	5 ч. 02 м.
Долгота Бугуруслана во времени (вычитается)	—	—	—	— 3 ч. 29 м.
№ московского пояса (прибавляется)	—	—	—	1 ч. 33 м. 2 часа
По московскому времени	—	—	—	3 ч. 33 м.

	З а х о д			
	Ш и р о т а		Разность	Для широты 53°40'
	53°	54°		
Для 11 мая	20 ч. 43 м.	20 ч. 48 м.	05 мин.	20 ч. 46 м.
Для 21 мая	20 ч. 59 м.	21 ч. 04 м.	05 мин.	21 ч. 02 м.
Разность = изменению за 10 дней	—	—	—	+ 16 мин.
Изменение за 3 дня (14 мая— 11 мая)	—	—	—	+ 5 мин.
Для 14 мая по местному вре- мени	—	—	—	20 ч. 51 м.
Долгота Бугуруслана во вре- мени (вычитается)	—	—	—	—3 ч. 29 м.
№ московского пояса (прибавляется)	—	—	—	17 ч. 22 м. +2 часа
По московскому вре- мени	—	—	—	19 ч. 22 м.

ТАБЛИЦА III

В табл. III дано время пролета расстояний от 50 км до 1125 км со скоростями от 100 до 400 км в час.

В верхней горизонтальной строке даны скорости в км/час, в левом вертикальном столбце — расстояния. Время, требующееся для пролета, отыскивается на пересечении соответствующих строк и столбцов.

Пример 1. Для пролета расстояния 285 км со скоростью 210 км/час потребуется 1 ч. 21 м. (см. стр. 159).

Пример 2. Для пролета расстояния 75 км со скоростью 255 км/час потребуется 0 ч. 18 м. (см. стр. 164).

ТАБЛИЦА IV

Эта таблица предназначена для нахождения путевой скорости и угла упреждения, если известно распределение ветра по маршруту перелета. Таблица дает путевую скорость и угол упреждения в зависимости от воздушной скорости самолета, скорости ветра в км/час и угла ветра. Чтобы получить угол ветра, надо из направления ветра вычесть заданный путевой угол. При этом направление ветра считается таким, как оно дается в метеорологическом бюллетене, т. е. «откуда дует».

Если заданный путевой угол больше направления ветра, то к последнему перед вычитанием прибавляется 360°. Вход в таблицу при углах ветра от 0 до 180° производится по левому столбцу углов ветра, имеющему отметку (+). Эта отметка указывает

что угол упреждения надо **прибавлять** к заданному, путевому углу, чтобы получить истинный курс. Если угол ветра больше 180° , то вход в таблицу производится по левому столбцу углов ветра, имеющему знак (—), который указывает, что угол упреждения надо **вычитать** из заданного путевого угла.

Точность таблицы — $0,5^\circ$ — $0,5$ км/час.

Пример 1. Воздушная скорость 180 км/час. Скорость ветра 50 км/час, направление 200° . Заданный угол пути 130° . Угол ветра $= 200^\circ - 130^\circ = 70^\circ$.

По таблице находим: путевая скорость $= 157$ км/час,
угол упреждения $= + 15^\circ$,
истинный курс $= 130^\circ + 15^\circ = 145^\circ$.

Пример 2. Воздушная скорость 200 км/час. Скорость ветра 40 км/час, направление 150° . Заданный путевой угол 310° . Угол ветра $= 150^\circ + 360^\circ - 310^\circ = 200^\circ$.

По таблице находим: путевая скорость 237 км/час,
угол упреждения $= - 4^\circ$,
истинный курс $= 310^\circ - 4^\circ = 306^\circ$.

РАСЧЕТ ВРЕМЕНИ ПЕРЕЛЕТОВ

Для расчета времени перелета необходимо знать:

- 1) продолжительность светлого времени;
- 2) расстояния между посадочными пунктами;
- 3) крейсерскую скорость самолета;
- 4) продолжительность беспосадочного полета самолета;
- 5) время, затрачиваемое на остановки в пунктах посадок (заправка, осмотр матчасти и т. д.).

Задача 1. Требуется составить расписание перелета (Москва — Омск — Москва через пункты: Арзамас, Казань, Янаул, Свердловск и Курган, с обязательными посадками в Казани и в Свердловске; в остальных пунктах посадка только в случае необходимости).

Крейсерская скорость самолета 160 км/час. Запас горючего на 6 час. (960 км). Продолжительность остановок в Казани и в Свердловске по 30 мин. и в Омске 1 ч. 30 м.

Полет производится только в дневное время (от восхода до захода солнца). Вылет из Москвы назначен 19/VIII.

Решение. Выписываем расстояния между промежуточными пунктами маршрута и по табл. III определяем время, потребное на пролет.

Таблица расстояний

Наименование пунктов маршрута	Расстояние между пунктами в км	Время, потребное для пролета (берется по табл. III)
Москва	418	2 ч. 36 м.
Арзамас	342	2 ч. 08 м.
Казань	375	2 ч. 21 м.
Янаул	350	2 ч. 11 м.
Свердловск	365	2 ч. 17 м.
Курган	530	3 ч. 19 м.
Омск	—	—
Итого	—	14 ч. 52 м.

По таблице расстояний видим, что кроме предусмотренных заданием посадок в Казани и в Свердловске, дополнительных посадок для заправки горючим не потребуется, так как каждый участок (Москва — Свердловск и Свердловск — Омск) мы пролетим меньше чем за 6 час.

Далее проверяем, возможно ли произвести перелет от Москвы до Омска в один день. Для этого по табл. I находим продолжительность дня:

19/VIII заход солнца в Омске 17 ч. 34 м.

19/VIII восход солнца в Москве 5 ч. 07 м.

Продолжительность дневного времени 12 ч. 27 м.

На перелет наш требуется 14 ч. 52 м. и 1 час на остановки по 30 мин. в Казани и Свердловске, итого 15 ч. 52 м.

Следовательно, из-за недостатка 3 ч. 25 м. дневного времени придется делать в Кургане дополнительную посадку для ночевки.

Затем приступаем к составлению расписания и результаты сводим в таблицу (форма расписания).

Прилет	Стоянка	Вылет	Пункты	Прилет	Стоянка	Вылет
ч. м.	ч. м.	ч. м.		ч. м.	ч. м.	ч. м.
—	—	5.07	Москва	9.08	—	—
—	—	—	Арзамас	—	—	—
9.51	0.30	10.21	Казань	18.46	ноч.	4.24
—	—	—	Янаул	—	—	—
14.53	0.30	15.23	Свердловск	13.44	0.30	14.14
17.40	ноч.	3.19	Курган	—	—	—
6.38	1.30	8.08	Омск	6.38	1.30	8.08

Вылет из Москвы согласно заданию 19/VIII с восходом солнца, т. е. в 5 ч. 07 м. На полет до Казани требуется 4 ч. 44 м. Прилет в Казань в 9 ч. 51 м. (5 ч. 07 м. + 4 ч. 44 м.). Стоянка в Казани 30 мин. Вылет из Казани в 10 ч. 21 м. (9 ч. 51 м. + 0 ч. 30 м.). На полет до Свердловска требуется 4 ч. 32 м. Прилет в Сверд-

ловск в 14 ч. 53 м. (10 ч. 21 м. + 4 ч. 32 м.). Стоянка в Свердловске 30 мин. Вылет из Свердловска в 15 ч. 23 м. (14 ч. 53 м. + 0 ч. 30 м.). Так как ранее установлено, что в Омск до захода солнца прилететь нельзя, то посадку для ночевки делаем в Кургане. На полет до Кургана требуется 2 ч. 17 м. Прилет в Курган в 17 ч. 40 м. (15 ч. 23 м. + 2 ч. 17 м.).

По табл. I находим, что в Кургане заход солнца 19/VIII в 18 ч. 07 м., следовательно в Курган прилетаем за светом. Из Кургана в Омск вылетаем 20/VIII с восходом солнца, т. е. в 3 ч. 19 м. На полет от Кургана до Омска требуется 3 ч. 19 м. Прилет в Омск в 6 ч. 38 м. (3 ч. 19 м. + 3 ч. 19 м.). Стоянка в Омске 1 ч. 30 м. Вылет из Омска в Свердловск в 8 ч. 08 м. (6 ч. 38 м. + 1 ч. 30 м.). На полет до Свердловска требуется 5 ч. 36 м. Прилет в Свердловск в 13 ч. 44 м. Стоянка в Свердловске 30 мин. Вылет из Свердловска в 14 ч. 14 м. (13 ч. 44 м. + 0 ч. 30 м.). На полет до Казани требуется 4 ч. 32 м. Прилет в Казань в 18 ч. 46 м. (14 ч. 14 м. + 4 ч. 32 м.).

По табл. I находим, что заход солнца в Казани 20/VIII в 19 ч. 09 м., следовательно в Казани нужно делать ночевку.

21/VIII с восходом солнца, т. е. в 4 ч. 24 м., нужно вылетать из Казани в Москву. На полет от Казани до Москвы требуется 4 ч. 44 м. Прилет в Москву в 9 ч. 08 м. (4 ч. 24 м. + 4 ч. 44 м.).

Задача 2. Не позже какого времени 27/XII должен вылететь самолет с крейсерской скоростью 160 км из Перми, чтобы прилететь в Москву к моменту захода солнца?

Решение. Зная, что расстояние от Перми до Москвы 650 км, по табл. III находим время, потребное на полет, 4 ч. 04 м. По табл. I находим момент захода солнца в Москве 27/XII 16 ч. 01 м. Следовательно, самолет должен вылететь из Перми до 11 ч. 57 м. (16 ч. 01 м. — 4 ч. 04 м.).

Решение правильно только при штиле.

Задача 3. Не позже какого времени должен вылететь из Москвы самолет с крейсерской скоростью 160 км/час, при ветре 40 км/час, 160° , чтобы прилететь в Казань не позже захода солнца 27/XII? Заданный путевой угол Москва — Казань — 90° . Расстояние — 760 км.

Решение. Находим угол ветра: $160^\circ - 90^\circ = 70^\circ$. По табл. IV находим для воздушной скорости 160 км/час при угле ветра 70° и скорости ветра 40 км/час, угол упреждения $+14^\circ$ и путевую скорость 142 км/час.

Истинный курс $= 90^\circ + 14^\circ = 104^\circ$.

По табл. III находим, что время, затрачиваемое на полет 760 км со скоростью 142 км/час, $= 5$ ч. 21 м.

По табл. I находим, что 27/XII солнце в Казани заходит в 15 ч. 15 м.

Следовательно, чтобы прилететь в Казань до захода солнца, из Москвы нужно вылететь не позже чем в 15 ч. 15 м. — 5 ч. 21 м. $= 9$ ч. 54 м.

Примечание. При известном распределении ветров по маршруту расчет продолжительности полета производится по участкам.

Задача 4. Требуется произвести беспосадочный полет из Омска в Москву при путевой скорости 250 км/час.

Время вылета 10/VII в 14 ч. 00 м.

Определить, на каком расстоянии от Омска должна быть включена светотрасса, т. е. найти, через сколько времени после вылета самолета из Омска и в каком месте его настигнет заход солнца.

Решение. По табл. I находим, что 10/VII в Омске момент захода солнца 18 ч. 43 м. К этому времени самолет будет находиться в пути:

$$18 \text{ ч. } 43 \text{ м.} - 14 \text{ ч. } 00 \text{ м.} = 4 \text{ ч. } 43 \text{ м.}$$

Следовательно, самолет за это время пролетит

$$250 \text{ км/час} \times 4 \text{ ч. } 43 \text{ м.} = 1180 \text{ км.}$$

Затем находим, с какой скоростью движется момент захода солнца от Омска к Москве.

Заход солнца в Москве 21 ч. 12 м.

Заход солнца в Омске 18 ч. 43 м.

Расстояние от Омска до Москвы 2380 км, момент захода солнца проходит в 21 ч. 12 м. — 18 ч. 43 м. = 2 ч. 29 м., откуда скорость его движения равна:

$$2380 \text{ км} : 2 \text{ ч. } 29 \text{ м.} = 958 \text{ км/час.}$$

Следовательно, момент захода солнца нагоняет самолет со скоростью:

$$958 \text{ км/час} - 250 \text{ км/час} = 708 \text{ км/час.}$$

Определяем, через сколько времени момент захода солнца нагонит самолет:

$$1180 \text{ км/час} : 708 \text{ км/час} = 1 \text{ ч. } 40 \text{ м.}$$

Момент захода солнца настигнет самолет в 18 ч. 43 м. + 1 ч. 40 м. = 20 ч. 23 м.

К этому времени самолет будет находиться в

$$1180 \text{ км} + (1 \text{ ч. } 40 \text{ м.} \times 250 \text{ км/час}) = 1597 \text{ км от Омска.}$$

Задача 5. Требуется произвести беспосадочный полет из Москвы в Омск. Условия те же, что и в предыдущей задаче.

Поскольку в этом случае момент захода солнца будет двигаться навстречу самолету, а не нагонять его, решение задачи в этом случае будет отличаться от предыдущего только тем, что:

1) скорость сближения находится как **сумма** скорости самолета и скорости движения захода солнца;

2) время, через которое заход солнца встретит самолет, получается как частное от деления отрезка пути, который самолету осталось пройти к моменту захода солнца в Омске, на скорость сближения.

Решая задачу аналогичным способом, находим, что самолет встретит заход солнца в 19 ч. 43 м. на расстоянии 1430 км от Москвы.

Примечание. Точное решение задачи на встречу самолета с моментами восхода и захода солнца получается при прямолинейном полете. При полете с изломами расчеты производятся по участкам. При известном ветре в расчет берется путевая скорость (см. задачу 3).