



**ТАБЛИЦЫ  
СТАНДАРТНЫХ СПРАВОЧНЫХ ДАННЫХ**

**ЛИТИЙ, НАТРИЙ, КАЛИЙ, РУБИДИЙ,  
ЦЕЗИЙ. ДАВЛЕНИЕ НАСЫЩЕННЫХ  
ПАРОВ ПРИ ВЫСОКИХ ТЕМПЕРАТУРАХ  
ГСССД 112-87**

**Издание официальное**

Цена 20 коп.

**ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР ПО СТАНДАРТАМ  
Москва**

**РАЗРАБОТАНЫ** Институтом высоких температур АН СССР; Институтом металлургии им. А. А. Байкова АН СССР

Авторы: канд. техн. наук А. Г. Мозговой, канд. техн. наук В. В. Рошупкин, М. А. Покрасин, канд. техн. наук Л. Р. Фокин, Н. Э. Хандомирова

**РЕКОМЕНДОВАНЫ К УТВЕРЖДЕНИЮ** Секцией теплофизических свойств веществ Научного совета АН СССР по комплексной проблеме «Теплофизика и теплоэнергетика»; Всесоюзным научно-исследовательским центром по материалам и веществам Госстандарта СССР

**ОДОБРЕНЫ** экспертной комиссией в составе:

д-ра техн. наук Н. Б. Варгафтика, д-ра техн. наук А. Н. Соловьева, д-ра техн. наук Л. И. Чернеевой, д-ра техн. наук Э. Э. Шпильрайна, канд. физ.-мат. наук В. И. Рыдника

**ПОДГОТОВЛЕННЫ К УТВЕРЖДЕНИЮ** Всесоюзным научно-исследовательским центром по материалам и веществам Госстандарта СССР

**УТВЕРЖДЕНЫ** Государственным комитетом СССР по стандартам 17 ноября 1987 г. [протокол № 24]

УДК 546.32/.36:536.423.15[08]

ГОСУДАРСТВЕННАЯ СЛУЖБА СТАНДАРТНЫХ  
СПРАВОЧНЫХ ДАННЫХ

Таблицы стандартных справочных данных

ЛИТИЙ, НАТРИЙ, КАЛИЙ, РУБИДИЙ, ЦЕЗИЙ.  
ДАВЛЕНИЕ НАСЫЩЕННЫХ ПАРОВ ПРИ ВЫСОКИХ  
ТЕМПЕРАТУРАХ

Tables of Standard Reference Data  
Saturation pressure of lithium, sodium,  
kalium, rubidium and caesium at high temperatures

ГСССД  
112—87

GSSSD  
112—87

Применение стандартных справочных данных обязательно во всех отраслях народного хозяйства

Широкие возможности использования щелочных металлов в современной науке и технике обусловили появление значительного числа экспериментальных исследований термодинамических свойств этих металлов, и в частности, давления насыщенных паров. Ранее проводились обобщения накопленного экспериментального материала с целью получения таблиц рекомендуемых значений давления паров щелочных металлов на линии насыщения [1, 2]. В монографии [1] выполнен анализ экспериментальных методик и опытных данных, полученных до 1968 г. включительно, их обобщение и расчет давления насыщенных паров натрия, калия, рубидия и цезия при температурах до 1700 К и лития до 2000 К.

В последние годы опубликованы новые экспериментальные данные о давлении насыщенных паров натрия, калия, рубидия и цезия, полученные в более широкой области температур, а в ряде случаев вплоть до критической точки, и на металлах более высокой чистоты [общее содержание металлических и газовых примесей в них не превышало ~0,01 % (массовая доля)]. Обзор новых экспериментальных работ содержится в [3].

Анализ всех опытных данных о давлении насыщенных паров щелочных металлов, полученных до 1982 г. включительно, выполнен также при подготовке справочного издания [4].

Наличие представительных массивов экспериментальных данных<sup>1</sup>, перечень и основные характеристики которых для каждого из щелочных металлов содержится в табл. П.1, и накопленный опыт анализа и согласования опытных данных позволили провести их совместную статистическую обработку в диапазоне от тройной

<sup>1</sup> Экспериментальные значения температуры даны в МПТШ-68.

точки до критической с помощью метода наименьших квадратов (МНК) с весами. Все детали этой обработки приведены в [5].

При этом на первом этапе было выполнено совместное обобщение опытных данных при низких давлениях ( $< 15$  Па) и более точных высокотемпературных данных до  $1500 \dots 1700$  К с помощью третьего начала термодинамики [4]. Это позволило получить согласованную систему значений свойств конденсированной и паровой фаз и скорректировать низкотемпературные значения давления насыщенных паров с высокотемпературными данными.

На втором этапе выделенные ранее низкотемпературные данные и все высокотемпературные данные вплоть до критической точки для каждого щелочного металла были аппроксимированы с весами<sup>1</sup> выражением типа

$$\ln p_s = c \ln \tau + \sum_{i=-1}^5 a_i \tau^i, \quad (1)$$

где  $\tau = T, \text{ К} \cdot 10^{-3}$ ;  $p_s$  — в МПа.

Проведенная с помощью МНК обработка позволила получить значения коэффициентов аппроксимирующего уравнения (1) (табл. 1).

Таблица 1. Коэффициенты уравнения (1)

Параметр	Литий	Натрий	Калий	Рубидий	Цезий
$c$	-2,0532	-2,494631	-0,987476	-0,914759	-0,706333
$a_{-1}$	-19,4268	-13,290550	-10,842750	-9,841987	-9,320486
$a_0$	9,4993	7,844046	8,915520	8,596517	8,722363
$a_1$	0,7530	1,709349	-1,557274	-1,622683	-2,452782
$a_2$	—	-0,171569	1,112872	1,241637	1,246298
$a_3$	—	-0,008757	-0,112436	-0,294344	0,493289
$a_4$	—	-0,009092	-0,127580	-0,005468	-0,596955
$a_5$	—	0,002906	0,032364	0,004215	0,135005

С помощью выражения (1) были рассчитаны таблицы давления насыщенных паров лития, натрия, калия, рубидия и цезия в диапазоне от тройной точки до температур  $1900 \dots 2500$  К с шагом  $10$  К, которые приведены соответственно в табл. 2—6.

Отклонения основных массивов опытных данных для каждого щелочного металла от аппроксимирующего уравнения (1) представлены на рис. П.1—П.5. На них для наглядности отклонения экспериментальных точек в диапазоне от  $0$  до  $1\%$  даны по линейной шкале, а от  $1$  до  $10\%$  — по логарифмической шкале.

При оценке общей погрешности справочных данных учитывались вклады как за счет разброса опытных данных, получаемого в МНК с помощью матрицы ошибок параметров аппроксимирующего

<sup>1</sup> Для весов опытных данных принято, что  $W = (\delta p_s)^{-2}$ , где  $\delta p_s$  — оценка их общей погрешности, приведенная в табл. П.1.

выражения (1), так и за счет возможной систематической ошибки этих данных. Последняя принималась равной  $\sim 1/2$  от общей погрешности наилучшей, т. е. имеющей наименьшую погрешность (см. табл. П.1), экспериментальной работы в данном диапазоне температур. Суммирование этих вкладов велось по методике [6].

Оценки общей погрешности расчетных значений давления насыщенных паров лития, натрия, калия, рубидия и цезия приведены в табл. 7.

Значения критических температуры и давления щелочных металлов приняты на основании рекомендаций [4, 7], которые представлены в табл. П.2. Там же приведены результаты новых измерений критических параметров натрия, рубидия и цезия [8, 9].

В связи с существующей неопределенностью в значениях критических параметров, в первую очередь рубидия и цезия, в табл. 2—6 область давления насыщения паров натрия, калия, рубидия и цезия ограничена температурами на  $100 \dots 200$  К ниже оценок  $T_{кр}$  [4, 7], хотя соответствующие выражения (1) с параметрами табл. 1 ориентированы на критические параметры [4, 7]. Данные в табл. 2—6, отмеченные знаком\*, приводятся как информационные. Следует также отметить, что выражение (1) не претендует на отображение особенностей поведения давления насыщенных паров щелочных металлов при  $T \rightarrow T_{кр}$  в соответствии с масштабной теорией критических явлений.

Достоверность полученных данных о давлении насыщенных паров лития, натрия, калия, рубидия и цезия обеспечивается представительностью основных массивов опытных данных и процедурой их статистического согласования.

Таблица 2. Давление

T, К	p,				
	0	10	20	30	40
400	—	—	—	—	—
500	1,079·10 <sup>-12</sup>	2,237·10 <sup>-12</sup>	4,505·10 <sup>-12</sup>	8,834·10 <sup>-12</sup>	1,689·10 <sup>-11</sup>
600	5,195·10 <sup>-10</sup>	8,603·10 <sup>-10</sup>	1,401·10 <sup>-9</sup>	2,247·10 <sup>-9</sup>	3,548·10 <sup>-9</sup>
700	4,165·10 <sup>-8</sup>	6,026·10 <sup>-8</sup>	8,628·10 <sup>-8</sup>	1,223·10 <sup>-7</sup>	1,717·10 <sup>-7</sup>
800	1,096·10 <sup>-6</sup>	1,453·10 <sup>-6</sup>	1,913·10 <sup>-6</sup>	2,501·10 <sup>-6</sup>	3,248·10 <sup>-6</sup>
900	1,378·10 <sup>-5</sup>	1,721·10 <sup>-5</sup>	2,138·10 <sup>-5</sup>	2,645·10 <sup>-5</sup>	3,255·10 <sup>-5</sup>
1000	1,036·10 <sup>-4</sup>	1,240·10 <sup>-4</sup>	1,479·10 <sup>-4</sup>	1,757·10 <sup>-4</sup>	2,081·10 <sup>-4</sup>
1100	5,374·10 <sup>-4</sup>	6,231·10 <sup>-4</sup>	7,206·10 <sup>-4</sup>	8,312·10 <sup>-4</sup>	9,564·10 <sup>-4</sup>
1200	2,111·10 <sup>-3</sup>	2,391·10 <sup>-3</sup>	2,702·10 <sup>-3</sup>	3,047·10 <sup>-3</sup>	3,429·10 <sup>-3</sup>
1300	6,710·10 <sup>-3</sup>	7,459·10 <sup>-3</sup>	8,279·10 <sup>-3</sup>	9,174·10 <sup>-3</sup>	1,015·10 <sup>-2</sup>
1400	1,807·10 <sup>-2</sup>	1,980·10 <sup>-2</sup>	2,166·10 <sup>-2</sup>	2,367·10 <sup>-2</sup>	2,584·10 <sup>-2</sup>
1500	4,264·10 <sup>-2</sup>	4,618·10 <sup>-2</sup>	4,996·10 <sup>-2</sup>	5,399·10 <sup>-2</sup>	5,828·10 <sup>-2</sup>
1600	9,048·10 <sup>-2</sup>	9,705·10 <sup>-2</sup>	1,040·10 <sup>-1</sup>	1,114·10 <sup>-1</sup>	1,192·10 <sup>-1</sup>
1700	1,759·10 <sup>-1</sup>	1,873·10 <sup>-1</sup>	1,992·10 <sup>-1</sup>	2,117·10 <sup>-1</sup>	2,248·10 <sup>-1</sup>
1800	3,183·10 <sup>-1</sup>	3,365·10 <sup>-1</sup>	3,556·10 <sup>-1</sup>	3,756·10 <sup>-1</sup>	3,965·10 <sup>-1</sup>
1900	5,420·10 <sup>-1</sup>	5,700·10 <sup>-1</sup>	5,990·10 <sup>-1</sup>	6,293·10 <sup>-1</sup>	6,608·10 <sup>-1</sup>
2000	8,770·10 <sup>-1</sup>	9,179·10 <sup>-1</sup>	9,603·10 <sup>-1</sup>	1,004	1,050
2100	1,359	1,416	1,476	1,537	1,601
2200	2,027	2,106	2,187	2,271	2,357
2300	2,929	3,034*	3,142*	3,252*	3,366*
2400	4,114*	4,251*	4,390*	4,534*	4,680*
2500	5,639*	—	—	—	—

Тройная точка: T\* = 453,69 К, p = 2,41·10<sup>-14</sup> МПа.

Таблица 3. Давление

T, К	p,				
	0	10	20	30	40
300	—	—	—	—	—
400	1,795·10 <sup>-10</sup>	3,835·10 <sup>-10</sup>	7,978·10 <sup>-10</sup>	1,595·10 <sup>-9</sup>	3,088·10 <sup>-9</sup>
500	9,236·10 <sup>-8</sup>	1,503·10 <sup>-7</sup>	2,400·10 <sup>-7</sup>	3,764·10 <sup>-7</sup>	5,802·10 <sup>-7</sup>
600	5,720·10 <sup>-6</sup>	8,011·10 <sup>-6</sup>	1,109·10 <sup>-5</sup>	1,520·10 <sup>-5</sup>	2,063·10 <sup>-5</sup>
700	1,068·10 <sup>-4</sup>	1,366·10 <sup>-4</sup>	1,736·10 <sup>-4</sup>	2,191·10 <sup>-4</sup>	2,748·10 <sup>-4</sup>
800	9,472·10 <sup>-4</sup>	1,143·10 <sup>-3</sup>	1,373·10 <sup>-3</sup>	1,643·10 <sup>-3</sup>	1,956·10 <sup>-3</sup>
900	5,135·10 <sup>-3</sup>	5,956·10 <sup>-3</sup>	6,886·10 <sup>-3</sup>	7,936·10 <sup>-3</sup>	9,118·10 <sup>-3</sup>
1000	1,957·10 <sup>-2</sup>	2,229·10 <sup>-2</sup>	2,507·10 <sup>-2</sup>	2,813·10 <sup>-2</sup>	3,149·10 <sup>-2</sup>
1100	5,939·10 <sup>-2</sup>	6,556·10 <sup>-2</sup>	7,226·10 <sup>-2</sup>	7,949·10 <sup>-2</sup>	8,731·10 <sup>-2</sup>
1200	1,482·10 <sup>-1</sup>	1,611·10 <sup>-1</sup>	1,748·10 <sup>-1</sup>	1,894·10 <sup>-1</sup>	2,050·10 <sup>-1</sup>
1300	3,210·10 <sup>-1</sup>	3,445·10 <sup>-1</sup>	3,694·10 <sup>-1</sup>	3,956·10 <sup>-1</sup>	4,232·10 <sup>-1</sup>
1400	6,217·10 <sup>-1</sup>	6,607·10 <sup>-1</sup>	7,016·10 <sup>-1</sup>	7,443·10 <sup>-1</sup>	7,890·10 <sup>-1</sup>
1500	1,101	1,141	1,223	1,288	1,355
1600	1,814	1,900	1,989	2,081	2,176
1700	2,813	2,930	3,052	3,176	3,305
1800	4,149	4,303	4,461	4,622	4,788
1900	5,865	6,059	6,257	6,459	6,665
2000	7,994	8,231	8,472	8,718	8,968
2100	10,56	10,84	11,13	11,42	11,71
2200	13,58	13,91	14,24	14,57	14,91
2300	17,05	17,43*	17,80*	18,19*	18,57*
2400	20,98*	21,40*	21,82*	22,25*	22,68*
2500	25,36*	—	—	—	—

Тройная точка: T\* = 370,98 К, p = 1,541·10<sup>-11</sup> МПа.

насыщенных паров лития

МПа	p,				
	50	60	70	80	90
—	—	4,238·10 <sup>-14</sup>	1,003·10 <sup>-13</sup>	2,291·10 <sup>-13</sup>	5,053·10 <sup>-13</sup>
3,152·10 <sup>-11</sup>	5,750·10 <sup>-11</sup>	1,027·10 <sup>-10</sup>	1,797·10 <sup>-10</sup>	3,083·10 <sup>-10</sup>	—
5,524·10 <sup>-9</sup>	8,484·10 <sup>-9</sup>	1,286·10 <sup>-8</sup>	1,925·10 <sup>-8</sup>	2,848·10 <sup>-8</sup>	—
2,388·10 <sup>-7</sup>	3,292·10 <sup>-7</sup>	4,501·10 <sup>-7</sup>	6,103·10 <sup>-7</sup>	8,210·10 <sup>-7</sup>	—
4,193·10 <sup>-6</sup>	5,380·10 <sup>-6</sup>	6,863·10 <sup>-6</sup>	8,706·10 <sup>-6</sup>	1,098·10 <sup>-5</sup>	—
3,989·10 <sup>-5</sup>	4,868·10 <sup>-5</sup>	5,915·10 <sup>-5</sup>	7,159·10 <sup>-5</sup>	8,630·10 <sup>-5</sup>	—
2,456·10 <sup>-4</sup>	2,889·10 <sup>-4</sup>	3,389·10 <sup>-4</sup>	3,963·10 <sup>-4</sup>	4,621·10 <sup>-4</sup>	—
1,098·10 <sup>-3</sup>	1,257·10 <sup>-3</sup>	1,436·10 <sup>-3</sup>	1,636·10 <sup>-3</sup>	1,861·10 <sup>-3</sup>	—
3,852·10 <sup>-3</sup>	4,320·10 <sup>-3</sup>	4,835·10 <sup>-3</sup>	5,402·10 <sup>-3</sup>	6,026·10 <sup>-3</sup>	—
1,121·10 <sup>-2</sup>	1,237·10 <sup>-2</sup>	1,363·10 <sup>-2</sup>	1,499·10 <sup>-2</sup>	1,647·10 <sup>-2</sup>	—
2,817·10 <sup>-2</sup>	3,067·10 <sup>-2</sup>	3,336·10 <sup>-2</sup>	3,625·10 <sup>-2</sup>	3,934·10 <sup>-2</sup>	—
6,286·10 <sup>-2</sup>	6,774·10 <sup>-2</sup>	7,292·10 <sup>-2</sup>	7,843·10 <sup>-2</sup>	8,427·10 <sup>-2</sup>	—
1,274·10 <sup>-1</sup>	1,361·10 <sup>-1</sup>	1,453·10 <sup>-1</sup>	1,550·10 <sup>-1</sup>	1,652·10 <sup>-1</sup>	—
2,386·10 <sup>-1</sup>	2,531·10 <sup>-1</sup>	2,683·10 <sup>-1</sup>	2,842·10 <sup>-1</sup>	3,008·10 <sup>-1</sup>	—
4,182·10 <sup>-1</sup>	4,410·10 <sup>-1</sup>	4,647·10 <sup>-1</sup>	4,894·10 <sup>-1</sup>	5,152·10 <sup>-1</sup>	—
6,935·10 <sup>-1</sup>	7,275·10 <sup>-1</sup>	7,628·10 <sup>-1</sup>	7,995·10 <sup>-1</sup>	8,375·10 <sup>-1</sup>	—
1,097	1,146	1,196	1,249	1,303	—
1,667	1,734	1,804	1,876	1,951	—
2,446	2,537	2,631	2,728	2,827	—
3,483*	3,603*	3,726*	3,852*	3,982*	—
4,831*	4,985*	5,143*	5,304*	5,470*	—

насыщенных паров натрия

МПа	p,				
	50	60	70	80	90
—	—	—	—	3,440·10 <sup>-11</sup>	8,029·10 <sup>-11</sup>
5,802·10 <sup>-9</sup>	1,060·10 <sup>-8</sup>	1,887·10 <sup>-8</sup>	3,276·10 <sup>-8</sup>	5,541·10 <sup>-8</sup>	—
8,803·10 <sup>-7</sup>	1,315·10 <sup>-6</sup>	1,937·10 <sup>-6</sup>	2,815·10 <sup>-6</sup>	4,037·10 <sup>-6</sup>	—
2,772·10 <sup>-5</sup>	3,691·10 <sup>-5</sup>	4,872·10 <sup>-5</sup>	6,378·10 <sup>-5</sup>	8,284·10 <sup>-5</sup>	—
3,425·10 <sup>-4</sup>	4,243·10 <sup>-4</sup>	5,228·10 <sup>-4</sup>	6,406·10 <sup>-4</sup>	7,809·10 <sup>-4</sup>	—
2,320·10 <sup>-3</sup>	2,740·10 <sup>-3</sup>	3,223·10 <sup>-3</sup>	3,778·10 <sup>-3</sup>	4,413·10 <sup>-3</sup>	—
1,044·10 <sup>-2</sup>	1,193·10 <sup>-2</sup>	1,359·10 <sup>-2</sup>	1,544·10 <sup>-2</sup>	1,749·10 <sup>-2</sup>	—
3,518·10 <sup>-2</sup>	3,922·10 <sup>-2</sup>	4,364·10 <sup>-2</sup>	4,845·10 <sup>-2</sup>	5,369·10 <sup>-2</sup>	—
9,573·10 <sup>-2</sup>	1,048·10 <sup>-1</sup>	1,145·10 <sup>-1</sup>	1,250·10 <sup>-1</sup>	1,362·10 <sup>-1</sup>	—
2,216·10 <sup>-1</sup>	2,392·10 <sup>-1</sup>	2,579·10 <sup>-1</sup>	2,777·10 <sup>-1</sup>	2,988·10 <sup>-1</sup>	—
4,523·10 <sup>-1</sup>	4,829·10 <sup>-1</sup>	5,151·10 <sup>-1</sup>	5,490·10 <sup>-1</sup>	5,845·10 <sup>-1</sup>	—
8,357·10 <sup>-1</sup>	8,845·10 <sup>-1</sup>	9,354·10 <sup>-1</sup>	9,884·10 <sup>-1</sup>	1,044	—
1,425	1,497	1,572	1,650	1,730	—
2,274	2,376	2,480	2,588	2,699	—
3,436	3,571	3,710	3,853	3,999	—
4,957	5,131	5,308	5,490	5,675	—
6,876	7,091	7,310	7,534	7,762	—
9,222	9,481	9,744	10,01	10,28	—
12,01	12,32	12,63	12,94	13,26	—
15,26	15,61	15,96	16,32	16,69	—
18,96*	19,36*	19,76*	20,16*	20,57*	—
23,12*	23,55*	24,00*	24,45*	24,90*	—

Таблица 4. Давление

T, К	p,				
	0	10	20	30	40
300	—	—	—	—	2,043·10 <sup>-10</sup>
400	1,972·10 <sup>-8</sup>	3,701·10 <sup>-8</sup>	6,735·10 <sup>-8</sup>	1,191·10 <sup>-7</sup>	2,051·10 <sup>-7</sup>
500	3,349·10 <sup>-6</sup>	4,996·10 <sup>-6</sup>	7,335·10 <sup>-6</sup>	1,061·10 <sup>-5</sup>	1,513·10 <sup>-5</sup>
600	9,872·10 <sup>-5</sup>	1,301·10 <sup>-4</sup>	1,698·10 <sup>-4</sup>	2,197·10 <sup>-4</sup>	2,820·10 <sup>-4</sup>
700	1,080·10 <sup>-3</sup>	1,321·10 <sup>-3</sup>	1,606·10 <sup>-3</sup>	1,943·10 <sup>-3</sup>	2,337·10 <sup>-3</sup>
800	6,407·10 <sup>-3</sup>	7,468·10 <sup>-3</sup>	8,672·10 <sup>-3</sup>	1,003·10 <sup>-2</sup>	1,157·10 <sup>-2</sup>
900	2,536·10 <sup>-2</sup>	2,861·10 <sup>-2</sup>	3,219·10 <sup>-2</sup>	3,613·10 <sup>-2</sup>	4,044·10 <sup>-2</sup>
1000	7,583·10 <sup>-2</sup>	8,359·10 <sup>-2</sup>	9,196·10 <sup>-2</sup>	1,010·10 <sup>-1</sup>	1,107·10 <sup>-1</sup>
1100	1,852·10 <sup>-1</sup>	2,007·10 <sup>-1</sup>	2,172·10 <sup>-1</sup>	2,346·10 <sup>-1</sup>	2,532·10 <sup>-1</sup>
1200	3,889·10 <sup>-1</sup>	4,159·10 <sup>-1</sup>	4,444·10 <sup>-1</sup>	4,743·10 <sup>-1</sup>	5,057·10 <sup>-1</sup>
1300	7,270·10 <sup>-1</sup>	7,697·10 <sup>-1</sup>	8,143·10 <sup>-1</sup>	8,607·10 <sup>-1</sup>	9,090·10 <sup>-1</sup>
1400	1,240	1,302	1,367	1,434	1,503
1500	1,965	2,050	2,138	2,228	2,321
1600	2,930	3,041	3,154	3,270	3,389
1700	4,155	4,293	4,432	4,575	4,720
1800	5,647	5,811	5,978	6,147	6,319
1900	7,405	7,595	7,787	7,982	8,180
2000	9,418	9,634	9,851	10,07	10,29
2100	11,68	11,92	12,16	12,41	12,65
2200	14,19	14,46*	14,72*	14,99*	15,27*

Тройная точка: T\* = 336,66 К, p = 1,50·10<sup>-10</sup> МПа.

Таблица 5. Давление

T, К	p,				
	0	10	20	30	40
300	—	—	4,522·10 <sup>-10</sup>	1,104·10 <sup>-9</sup>	2,559·10 <sup>-9</sup>
400	1,614·10 <sup>-7</sup>	2,853·10 <sup>-7</sup>	4,906·10 <sup>-7</sup>	8,220·10 <sup>-7</sup>	1,345·10 <sup>-6</sup>
500	1,685·10 <sup>-5</sup>	2,419·10 <sup>-5</sup>	3,425·10 <sup>-5</sup>	4,783·10 <sup>-5</sup>	6,595·10 <sup>-5</sup>
600	3,597·10 <sup>-4</sup>	4,616·10 <sup>-4</sup>	5,874·10 <sup>-4</sup>	7,417·10 <sup>-4</sup>	9,294·10 <sup>-4</sup>
700	3,131·10 <sup>-3</sup>	3,755·10 <sup>-3</sup>	4,482·10 <sup>-3</sup>	5,322·10 <sup>-3</sup>	6,289·10 <sup>-3</sup>
800	1,566·10 <sup>-2</sup>	1,798·10 <sup>-2</sup>	2,058·10 <sup>-2</sup>	2,348·10 <sup>-2</sup>	2,670·10 <sup>-2</sup>
900	5,431·10 <sup>-2</sup>	6,057·10 <sup>-2</sup>	6,738·10 <sup>-2</sup>	7,479·10 <sup>-2</sup>	8,283·10 <sup>-2</sup>
1000	1,463·10 <sup>-1</sup>	1,598·10 <sup>-1</sup>	1,742·10 <sup>-1</sup>	1,896·10 <sup>-1</sup>	2,060·10 <sup>-1</sup>
1100	3,284·10 <sup>-1</sup>	3,532·10 <sup>-1</sup>	3,793·10 <sup>-1</sup>	4,069·10 <sup>-1</sup>	4,389·10 <sup>-1</sup>
1200	6,435·10 <sup>-1</sup>	6,841·10 <sup>-1</sup>	7,265·10 <sup>-1</sup>	7,707·10 <sup>-1</sup>	8,169·10 <sup>-1</sup>
1300	1,136	1,197	1,260	1,325	1,393
1400	1,848	1,933	2,020	2,110	2,203
1500	2,814	2,925	3,040	3,157	3,277
1600	4,055	4,195	4,338	4,483	4,631
1700	5,580	5,747	5,918	6,091	6,267
1800	7,376	7,569	7,765	7,964	8,164
1900	9,413	9,628	9,845	10,06	10,28
2000	11,64	11,87	—	—	—

Тройная точка: T\* = 312,65 К, p = 2,215·10<sup>-10</sup> МПа.

насыщенных паров калия

T, К	p, МПа				
	50	60	70	80	90
300	4,873·10 <sup>-10</sup>	1,111·10 <sup>-9</sup>	2,421·10 <sup>-9</sup>	5,059·10 <sup>-9</sup>	1,017·10 <sup>-8</sup>
400	3,445·10 <sup>-7</sup>	5,655·10 <sup>-7</sup>	9,083·10 <sup>-7</sup>	1,430·10 <sup>-6</sup>	2,208·10 <sup>-6</sup>
500	2,130·10 <sup>-5</sup>	2,961·10 <sup>-5</sup>	4,067·10 <sup>-5</sup>	5,523·10 <sup>-5</sup>	7,421·10 <sup>-5</sup>
600	3,590·10 <sup>-4</sup>	4,537·10 <sup>-4</sup>	5,693·10 <sup>-4</sup>	7,094·10 <sup>-4</sup>	8,782·10 <sup>-4</sup>
700	2,796·10 <sup>-3</sup>	3,330·10 <sup>-3</sup>	3,948·10 <sup>-3</sup>	4,659·10 <sup>-3</sup>	5,475·10 <sup>-3</sup>
800	1,329·10 <sup>-2</sup>	1,521·10 <sup>-2</sup>	1,736·10 <sup>-2</sup>	1,976·10 <sup>-2</sup>	2,242·10 <sup>-2</sup>
900	4,516·10 <sup>-2</sup>	5,032·10 <sup>-2</sup>	5,593·10 <sup>-2</sup>	6,204·10 <sup>-2</sup>	6,866·10 <sup>-2</sup>
1000	1,211·10 <sup>-1</sup>	1,323·10 <sup>-1</sup>	1,442·10 <sup>-1</sup>	1,570·10 <sup>-1</sup>	1,707·10 <sup>-1</sup>
1100	2,728·10 <sup>-1</sup>	2,936·10 <sup>-1</sup>	3,155·10 <sup>-1</sup>	3,387·10 <sup>-1</sup>	3,631·10 <sup>-1</sup>
1200	5,385·10 <sup>-1</sup>	5,729·10 <sup>-1</sup>	6,090·10 <sup>-1</sup>	6,466·10 <sup>-1</sup>	6,859·10 <sup>-1</sup>
1300	9,592·10 <sup>-1</sup>	1,011	1,065	1,122	1,180
1400	1,574	1,647	1,723	1,801	1,882
1500	2,416	2,514	2,614	2,717	2,822
1600	3,510	3,634	3,760	3,889	4,021
1700	4,868	5,019	5,172	5,328	5,486
1800	6,493	6,670	6,850	7,032	7,217
1900	8,380	8,583	8,788	8,996	9,206
2000	10,52	10,75	10,98	11,21	11,44
2100	12,90	13,16	13,41	13,67	13,93
2200	15,54*	15,82*	16,10*	16,39*	—

насыщенных паров рубидия

T, К	p, МПа				
	50	60	70	80	90
300	5,650·10 <sup>-9</sup>	1,192·10 <sup>-8</sup>	2,414·10 <sup>-8</sup>	4,706·10 <sup>-8</sup>	8,856·10 <sup>-8</sup>
400	2,150·10 <sup>-6</sup>	3,368·10 <sup>-6</sup>	5,171·10 <sup>-6</sup>	7,797·10 <sup>-6</sup>	1,155·10 <sup>-5</sup>
500	8,986·10 <sup>-5</sup>	1,210·10 <sup>-4</sup>	1,613·10 <sup>-4</sup>	2,127·10 <sup>-4</sup>	2,779·10 <sup>-4</sup>
600	1,156·10 <sup>-3</sup>	1,429·10 <sup>-3</sup>	1,754·10 <sup>-3</sup>	2,141·10 <sup>-3</sup>	2,596·10 <sup>-3</sup>
700	7,398·10 <sup>-3</sup>	8,665·10 <sup>-3</sup>	1,011·10 <sup>-2</sup>	1,174·10 <sup>-2</sup>	1,358·10 <sup>-2</sup>
800	3,027·10 <sup>-2</sup>	3,421·10 <sup>-2</sup>	3,856·10 <sup>-2</sup>	4,334·10 <sup>-2</sup>	4,858·10 <sup>-2</sup>
900	9,152·10 <sup>-2</sup>	1,009·10 <sup>-1</sup>	1,110·10 <sup>-1</sup>	1,220·10 <sup>-1</sup>	1,337·10 <sup>-1</sup>
1000	2,235·10 <sup>-1</sup>	2,421·10 <sup>-1</sup>	2,618·10 <sup>-1</sup>	2,827·10 <sup>-1</sup>	3,049·10 <sup>-1</sup>
1100	4,665·10 <sup>-1</sup>	4,985·10 <sup>-1</sup>	5,323·10 <sup>-1</sup>	5,677·10 <sup>-1</sup>	6,047·10 <sup>-1</sup>
1200	8,650·10 <sup>-1</sup>	9,151·10 <sup>-1</sup>	9,673·10 <sup>-1</sup>	1,021	1,078
1300	1,463	1,535	1,610	1,687	1,766
1400	2,298	2,396	2,496	2,599	2,705
1500	3,399	3,525	3,653	3,784	3,918
1600	4,782	4,936	5,093	5,252	5,415
1700	6,445	6,626	6,810	6,996	7,185
1800	8,367	8,572	8,779	8,988	9,200
1900	10,51	10,73	10,96	11,18	11,41
2000	—	—	—	—	—

Таблица 6. Давление

T, K	p.				
	0	10	20	30	40
300	—	6,542·10 <sup>-10</sup>	1,611·10 <sup>-9</sup>	3,752·10 <sup>-9</sup>	8,302·10 <sup>-9</sup>
400	4,147·10 <sup>-7</sup>	7,098·10 <sup>-7</sup>	1,183·10 <sup>-6</sup>	1,925·10 <sup>-6</sup>	3,061·10 <sup>-6</sup>
500	3,312·10 <sup>-5</sup>	4,657·10 <sup>-5</sup>	6,459·10 <sup>-5</sup>	8,846·10 <sup>-5</sup>	1,197·10 <sup>-4</sup>
600	5,906·10 <sup>-4</sup>	7,468·10 <sup>-4</sup>	9,369·10 <sup>-4</sup>	1,167·10 <sup>-3</sup>	1,443·10 <sup>-3</sup>
700	4,524·10 <sup>-3</sup>	5,369·10 <sup>-3</sup>	6,340·10 <sup>-3</sup>	7,453·10 <sup>-3</sup>	8,721·10 <sup>-3</sup>
800	2,059·10 <sup>-2</sup>	2,346·10 <sup>-2</sup>	2,665·10 <sup>-2</sup>	3,017·10 <sup>-2</sup>	3,406·10 <sup>-2</sup>
900	6,656·10 <sup>-2</sup>	7,378·10 <sup>-2</sup>	8,160·10 <sup>-2</sup>	9,005·10 <sup>-2</sup>	9,916·10 <sup>-2</sup>
1000	1,698·10 <sup>-1</sup>	1,845·10 <sup>-1</sup>	2,002·10 <sup>-1</sup>	2,170·10 <sup>-1</sup>	2,347·10 <sup>-1</sup>
1100	3,649·10 <sup>-1</sup>	3,909·10 <sup>-1</sup>	4,182·10 <sup>-1</sup>	4,470·10 <sup>-1</sup>	4,771·10 <sup>-1</sup>
1200	6,895·10 <sup>-1</sup>	7,305·10 <sup>-1</sup>	7,732·10 <sup>-1</sup>	8,177·10 <sup>-1</sup>	8,639·10 <sup>-1</sup>
1300	1,179	1,239	1,300	1,363	1,428
1400	1,853	1,943	2,025	2,109	2,196
1500	2,760	2,861	2,965	3,071	3,180
1600	3,876	4,000	4,126	4,254	4,384
1700	5,213	5,359	5,507	5,657	5,810
1800	6,773	6,942	7,113	7,286	7,462
1900	8,572	8,766	8,964	—	—

Тройная точка: T\* = 301,59 K, p = 2,927·10<sup>-10</sup> МПа.

$1 \text{ Па} = 10^{-5} \text{ бар} = 1,01972 \cdot 10^{-5} \text{ ат.} = 0,986923 \cdot 10^{-5} \text{ атм}$

$1 \text{ Па} = 7,50065 \cdot 10^{-3} \text{ мм.рт.ст.}$

$1 \text{ атм} = 1,01325 \cdot 10^5 \text{ Па} = 1,03323 \text{ ат.} = 760 \text{ мм.рт.ст.}$

$1 \text{ ат} = 1 \text{ кгс/см}^2 = 9,80665 \cdot 10^4 \text{ Па} = 9,67842 \cdot 10^{-1} \text{ атм}$

$1 \text{ мм.рт.ст.} = 133,322 \text{ Па} = 1,31579 \cdot 10^{-3} \text{ атм}$

(Сборник нормативов - таблицы формул  
единиц физических величин  
М. ИГиЛ. Стат.изд. 1989 г.)

насыщенных паров цезия

MPa					
	50	60	70	80	90
1,754·10 <sup>-8</sup>	3,549·10 <sup>-8</sup>	6,907·10 <sup>-8</sup>	1,297·10 <sup>-7</sup>	2,355·10 <sup>-7</sup>	
4,765·10 <sup>-6</sup>	7,271·10 <sup>-6</sup>	1,089·10 <sup>-5</sup>	1,603·10 <sup>-5</sup>	2,322·10 <sup>-5</sup>	
1,601·10 <sup>-4</sup>	2,119·10 <sup>-4</sup>	2,777·10 <sup>-4</sup>	3,603·10 <sup>-4</sup>	4,633·10 <sup>-4</sup>	
1,772·10 <sup>-3</sup>	2,162·10 <sup>-3</sup>	2,623·10 <sup>-3</sup>	3,163·10 <sup>-3</sup>	3,793·10 <sup>-3</sup>	
1,016·10 <sup>-2</sup>	1,179·10 <sup>-2</sup>	1,363·10 <sup>-2</sup>	1,570·10 <sup>-2</sup>	1,801·10 <sup>-2</sup>	
3,834·10 <sup>-2</sup>	4,303·10 <sup>-2</sup>	4,817·10 <sup>-2</sup>	5,379·10 <sup>-2</sup>	5,991·10 <sup>-2</sup>	
1,090·10 <sup>-1</sup>	1,195·10 <sup>-1</sup>	1,308·10 <sup>-1</sup>	1,430·10 <sup>-1</sup>	1,559·10 <sup>-1</sup>	
2,535·10 <sup>-1</sup>	2,734·10 <sup>-1</sup>	2,945·10 <sup>-1</sup>	3,167·10 <sup>-1</sup>	3,401·10 <sup>-1</sup>	
5,087·10 <sup>-1</sup>	5,417·10 <sup>-1</sup>	5,763·10 <sup>-1</sup>	6,125·10 <sup>-1</sup>	6,502·10 <sup>-1</sup>	
9,118·10 <sup>-1</sup>	9,616·10 <sup>-1</sup>	1,013	1,067	1,122	
1,496	1,565	1,636	1,710	1,786	
2,284	2,375	2,468	2,563	2,660	
3,290	3,403	3,517	3,635	3,754	
4,517	4,652	4,789	4,928	5,070	
5,965	6,122	6,281	6,443	6,607	
7,640	7,821	8,005	8,191	8,380	
—	—	—	—	—	

Таблица 7. Погрешность справочных данных о давлении насыщенных паров щелочных металлов  $\delta p_s$ , %

Металл	T <sub>пл</sub> ...700 K	700...1000 K	1000...1500 K	1500...2000 K	2000 K
Литий	10...5	5	5...3	3...5	5...10
Натрий	6...3	3...1,5	1,5	1,5...3	3...10
Калий	6...3	3...1	1	1...2	2...6
Рубидий	6...3	3...1	1	1...3	—
Цезий	6...3	3...1	1...0, 7...1	1...2	—

Т а б л и ц а П.1. Опытные данные о давлении насыщенных паров щелочных металлов

Автор(ы), год опубликования, литературный источник	Метод	Диапазоны параметров		Чистота металла, % (мас. соевая доля)	Число опытных точек	Погрешность $\delta p$ , %, принятая при обобщении данных
		температура, К	давление, МПа			
Л и т и й						
Руфф, Иохансен, 1905, [10]	Точка кипения	1675	0,1	—	1	—
Гартман, Шнайдер, 1929, [11]	»	1205...1355	$2,3 \cdot 10^{-3} \dots 1,3 \cdot 10^{-2}$	—	8	—
Богро, 1930—1932, [12, 13]	Эффузионный	732...845	$1,3 \cdot 10^{-7} \dots 1,7 \cdot 10^{-6}$	—	8	—
Льюис, 1939, [14]	»	852...927	$1,3 \cdot 10^{-5} \dots 7,9 \cdot 10^{-5}$	—	5	—
Мошера, 1939, [15, 16]	»	735...915	$1,1 \cdot 10^{-7} \dots 2,1 \cdot 10^{-5}$	—	17	—
Боденский, Шинс, 1965—1967, [17, 18]	Точка кипения	1376...1883	$1,3 \cdot 10^{-2} \dots 4,9 \cdot 10^{-1}$	99,9	16	5
Ригней и др., 1965, [19]	Статический	1309...1808	$7,5 \cdot 10^{-3} \dots 3,4 \cdot 10^{-1}$	99,89	22	5
Ачнер, Фишер, 1967, [20]	То же	1302...1527	$6,6 \cdot 10^{-3} \dots 5,4 \cdot 10^{-2}$	99,85	8	3
Э. Э. Шильрайн, А. М. Белова, 1968—1970, [21—23]	»	1179...2159	$1,4 \cdot 10^{-3} \dots 1,6$	98,91	59	3
В. М. Анисимов, Л. Д. Воляк, 1969—1970, [24—26]	»	1058...1648	$2,5 \cdot 10^{-4} \dots 1,2 \cdot 10^{-1}$	99,97	102	3 до 1300 К 1,5 свыше 1300 К
Поттер и др., 1970, [27]	Эффузионный	792...829	—	99,98	9	—

## Продолжение

Автор(ы), год опубликования, литературный источник	Метод	Диапазоны параметров		Чистота металла, % (мас. соевая доля)	Число опытных точек	Погрешность $\delta p$ , %, принятая при обобщении данных
		температура, К	давление, МПа			
Шинс и др., 1971, [28]	Точка кипения	1416...1883	$2,0 \cdot 10^{-2} \dots 4,9 \cdot 10^{-1}$	99,9	38	5
Ву, 1976, [29, 30]	Масс-спектрометрический	553...683	—	99,99	11	—
Бонилла, 1977, [31]	Точка кипения	1797...1968	$3,1 \cdot 10^{-1} \dots 8,4 \cdot 10^{-1}$	99,8	6	5
Раджагопалан, Бонилла, 1982, [32]	То же	1777...2298	$2,9 \cdot 10^{-1} \dots 2,5$	99,9	42	—
Н а т р и й						
Руфф, Иохансен, 1905, [10]	»	1152	0,1	—	1	—
Гехардт, 1905, [33]	»	653...843	$1,6 \cdot 10^{-4} \dots 1,1 \cdot 10^{-2}$	—	20	—
Хансен, 1909, [34]	»	691; 1016	$10^{-5}; 0,1$	—	2	—
Хейкок, Ламплаф, 1912, [35]	»	1157	0,1	—	1	—
Хакшиль, 1912—1913, [36, 37]	»	623...670	$1,1 \cdot 10^{-5} \dots 3,5 \cdot 10^{-5}$	—	4	—
Вартенберг, 1914, [38]	Магнитно-оптический	717	$7,5 \cdot 10^{-5}$	—	1	—
Ладенбург, Минковский, 1921, [39]	То же	510...695	$1,2 \cdot 10^{-7} \dots 8,2 \cdot 10^{-5}$	—	21	—
Хабар, Цин, 1922, [40]	Метод проточка	746...838	$2,7 \cdot 10^{-4} \dots 1,7 \cdot 10^{-3}$	—	10	—
Ролдубуш, Деврие, 1925, [41]	Эффузионный	455...534	$6,7 \cdot 10^{-9} \dots 3,8 \cdot 10^{-7}$	—	17	—
	Статический	787...870	$7,4 \cdot 10^{-4} \dots 3,3 \cdot 10^{-3}$	—	5	—

Автор(ы), год опубликования, литературный источник	Метод	Диапазоны параметров		Чистота материала, % (мас. доля)	Число опытных точек	Погрешность $\delta p$ , %, при-нятая при обобщении данных
		температура, К	давление, МПа			
Эдмондсон, Эгергон, 1927, [42] Вайлер, 1929, [43] Родебуш, Вальгерс, 1930, [44] Родебуш, Генри, 1930, [45] Ладенбург, Тиль, 1930, [46] Льюис, 1931, [14] Тиль, 1932, [47] Макензи и др., 1955, [48] П. Л. Кирьялов, Н. С. Грачев, 1959, [49] Видаль, 1960, [50] Э. Э. Шильрайн, А. М. Зверева, 1963—1970, [51—53] Сова, 1963, [54] Бук, Паули, 1965, [55]	Статиче-ский	496 ... 571	$6,1 \cdot 10^{-8} \dots 1,6 \cdot 10^{-6}$	—	4	—
	Магнитно-оптический	520 ... 591	$1,6 \cdot 10^{-7} \dots 3,5 \cdot 10^{-6}$	—	10	—
	Статический	924 ... 1119	$6,5 \cdot 10^{-3} \dots 6,4 \cdot 10^{-2}$	—	24	—
	То же	536 ... 670	$4,0 \cdot 10^{-7} \dots 4,0 \cdot 10^{-5}$	—	29	—
	Метод протока	615 ... 772	$8,7 \cdot 10^{-6} \dots 5,2 \cdot 10^{-4}$	—	15	—
	Эффузи-онный	630 ... 763	$1,4 \cdot 10^{-5} \dots 4,2 \cdot 10^{-4}$	—	12	—
	Метод протока	649 ... 772	$2,4 \cdot 10^{-5} \dots 5,2 \cdot 10^{-4}$	—	16	—
	Точек кипения	894 ... 1410	$4,8 \cdot 10^{-3} \dots 6,6 \cdot 10^{-1}$	—	58	5
	Статический	1174 ... 1575	$1,2 \cdot 10^{-1} \dots 1,4$	99,98	44	—
	Атомно-аб-сорбцион-ный	393 ... 408	$8,7 \cdot 10^{-10} \dots 3,0 \cdot 10^{-9}$	—	35	—
Статиче-ский	921 ... 1137	$6,9 \cdot 10^{-3} \dots 8,9 \cdot 10^{-2}$	99,8	16	5	
Точек кипения	1174 ... 1665	$1,2 \cdot 10^{-1} \dots 2,5$	—	16	5	
Ионизаци-онный	394 ... 453	$1,3 \cdot 10^{-10} \dots 1,3 \cdot 10^{-8}$	—	3	—	

Автор(ы), год опубликования, литературный источник	Метод	Диапазоны параметров		Чистота материала, % (мас. доля)	Число опытных точек	Погрешность $\delta p$ , %, при-нятая при обобщении данных
		температура, К	давление, МПа			
Стоун и др., 1965—1966, [56, 57] Боулс, Розенблум, 1965, [58, 59] Ю. К. Виноградов, Л. Д. Воляк, 1966, [60, 61] Аленер, Югас, 1966, [62] Фишер, 1966, [63, 64] Боланский, Шинс, 1967, [18] Я. И. Герасимов и др., 1967—1969, [65—67] Синозаки, Курага, 1968, [68] О. Н. Мурадова, И. С. Финшман, 1970, [69] Шинс и др., 1971, [28] Бонлла, 1975, [70] Байс, Бонлла, 1976—1977, [71—73]	Статический	1054 ... 1668	$3,4 \cdot 10^{-2} \dots 2,4$	99,99	86	1
	То же	1073 ... 2157	$5,0 \cdot 10^{-2} \dots 12,2$	99,99	49	3
	»	865 ... 1161	$2,5 \cdot 10^{-3} \dots 1,0 \cdot 10^{-1}$	—	18	20 5 при 1000...1050 К 1,5 свыше 1050 К 5 до 1000 К 2,5 свыше 1000 К
	Точек кипения	883 ... 1230	$4,0 \cdot 10^{-3} \dots 2,0 \cdot 10^{-1}$	99,96	33	5 16 4
Статический	Точек кипения	795 ... 1081 1117 ... 1392	$8,2 \cdot 10^{-4} \dots 4,9 \cdot 10^{-2}$ $6,9 \cdot 10^{-2} \dots 5,9 \cdot 10^{-1}$	99,8	49	—
Эффузи-онный	Метод протока	339 ... 538 768 ... 969	$4,4 \cdot 10^{-13} \dots 4,5 \cdot 10^{-7}$ $5,4 \cdot 10^{-4} \dots 1,4 \cdot 10^{-2}$	—	5	—
Атомно-аб-сорбцион-ный	Точек кипения	391 ... 439 1117 ... 1405	$6,4 \cdot 10^{-11} \dots 1,7 \cdot 10^{-9}$ $6,9 \cdot 10^{-2} \dots 5,9 \cdot 10^{-1}$	99,8	23	5
Статический	Точек кипения	1506 ... 2414 1257 ... 2503	$1,1 \dots 22,5$ $2,3 \cdot 10^{-1} \dots 25,4$	99,98 99,98	35 94	5 5



Автор(ы), год опубликования, литературный источник	Метод	Диапазоны параметров		Чистота металла, % (мас-совая доля)	Число опытных точек	Погрешность $\delta p$ , %, при-нятая при обобщении данных
		температура, К	давление, МПа			
Е. И. Чернеев, 1977, [74]	Точек кипения	1149 ... 2173	$9,8 \cdot 10^{-2} \dots 14,4$	99,98	335	5
Петлюк, Сейлер, 1984, [8]	Статический	1280 ... 2250	$2,8 \cdot 10^{-1} \dots 15,6$	—	—	—
<b>Калий</b>						
Руфф, Иохансен, 1905, [10]	Точек кипения	1031	0,1	—	1	—
Хансен, 1909, [34]	То же	638; 940	$10^{-4}; 0,1$	—	2	—
Хейкок, Ламплаф, 1912, [35]	»	1036	0,1	—	1	—
Хакшиль, 1912—1913, [36, 37]	Статический	537 ... 673	$1,3 \cdot 10^{-5} \dots 6,1 \cdot 10^{-4}$	—	9	—
Кронер, 1912, [75]	То же	523 ... 672	$6,7 \cdot 10^{-6} \dots 5,3 \cdot 10^{-4}$	—	17	—
Флок, Родебуш, 1926, [76]	»	679 ... 1034	$6,1 \cdot 10^{-4} \dots 1,0 \cdot 10^{-1}$	—	10	—
Киллан, 1926, [77]	»	329 ... 369	$5,5 \cdot 10^{-11} \dots 2,4 \cdot 10^{-9}$	—	—	—
Эдмондсон, Эгертон, 1927, [42]	Эффузионный	373 ... 474	$2,4 \cdot 10^{-9} \dots 9,2 \cdot 10^{-7}$	—	10	—
Вайлер, 1929, [43]	Магнитно-оптический	430 ... 628	$1,5 \cdot 10^{-7} \dots 1,8 \cdot 10^{-4}$	—	77	—
Льюис, 1931, [14]	Эффузионный	581 ... 714	$4,7 \cdot 10^{-5} \dots 1,0 \cdot 10^{-3}$	—	7	—
Майер, 1931, [78]	Торзионный	332 ... 416	$1,6 \cdot 10^{-10} \dots 6,0 \cdot 10^{-8}$	—	30	—
Нейман, Фолькер, 1932, [79]	То же	418 ... 473	$5,1 \cdot 10^{-8} \dots 9,0 \cdot 10^{-7}$	—	28	—
Кистяковский, 1941, [80]	Точек кипения	1031	0,1	—	1	5

Автор(ы), год опубликования, литературный источник	Метод	Диапазоны параметров		Чистота металла, % (мас-совая доля)	Число опытных точек	Погрешность $\delta p$ , %, при-нятая при обобщении данных
		температура, К	давление, МПа			
Макензи и др., 1956, [81]	Точек кипения	860 ... 1282	$1,6 \cdot 10^{-2} \dots 6,6 \cdot 10^{-1}$	—	26	5
Редер, Моравиц, 1956, [82]	Торзионный	443 ... 543	$2,0 \cdot 10^{-7} \dots 1,6 \cdot 10^{-5}$	99,8	11	—
Н. С. Грачев, П. Л. Кириллов, 1960, [83]	Статический	823 ... 1555	$4,8 \cdot 10^{-3} \dots 2,4$	99,92	203	—
Воллинг, 1962—1966, [84—88]	Точек кипения	758 ... 1432	$3,0 \cdot 10^{-3} \dots 1,5$	99,99	51	5
Киллакей, 1962, [89]	То же	1002 ... 1077	$7,9 \cdot 10^{-2} \dots 1,6 \cdot 10^{-1}$	—	9	5
Бонилла и др., 1964, [90]	»	1029 ... 1107	$1,0 \cdot 10^{-1} \dots 2,0 \cdot 10^{-1}$	—	20	5
Бук, Паули, 1965, [55]	Ионизационный	338 ... 397	$1,3 \cdot 10^{-10} \dots 1,3 \cdot 10^{-8}$	—	3	—
Ригней, 1965, [91]	Статический	1065 ... 1497	$1,3 \cdot 10^{-1} \dots 1,9$	99,98	45	5
Аченер, 1965—1967, [92—94]	Точек кипения	798 ... 1318	$6,3 \cdot 10^{-3} \dots 8,1 \cdot 10^{-1}$	99,99	89	5 до 950 К 2,5 свыше 950 К
Эвинг и др., 1965—1966, [57, 95]	Статический	925 ... 1587	$3,4 \cdot 10^{-2} \dots 2,8$	99,89	106	1
Ю. К. Виноградов, Л. Д. Воляк, 1966, [60, 61]	То же	725 ... 1038	$1,4 \cdot 10^{-3} \dots 1,0 \cdot 10^{-1}$	—	21	20 до 850 К 5 свыше 850 ... 950 К 1,5 свыше 950 К
Теплер, Роелих, 1966, [96]	»	898 ... 1267	$2,2 \cdot 10^{-2} \dots 5,6 \cdot 10^{-1}$	99,5	26	5
Я. И. Герасимов и др., 1967—1969, [65, 66, 97]	Эффузионный	343 ... 479	$2,2 \cdot 10^{-10} \dots 5,0 \cdot 10^{-7}$	99,5	14	—

Автор(ы), год опубликования, литературный источник	Метод	Диапазоны параметров		Чистота мелалла, % (мас-совая доля)	Число опытных точек	Погрешность $\sigma$ , %, принятая при обобщении данных
		температура, К	давление, МПа			
Э. Э. Шпильрайн и др., 1968, [98]	Статический	794 ... 930	$5,8 \cdot 10^{-3} \dots 3,6 \cdot 10^{-1}$	99,97	10	3
Боулс, 1968, [99]	То же	945 ... 2172	$4,2 \cdot 10^{-2} \dots 13,4$	99,99	51	3
А. А. Кирияченко, 1969, [100, 101]	Точек кипения	1062 ... 1401	$1,4 \cdot 10^{-1} \dots 1,2$	99,93	9	3
Э. Э. Шпильрайн, Э. В. Никаноров, 1970, [102—104]	То же	769 ... 1556	$3,9 \cdot 10^{-3} \dots 2,5$	99,96	107	2 до 950 К 1,5 выше 950 К
Шинс и др., 1971, [28]	»	718 ... 1007	$1,5 \cdot 10^{-3} \dots 8,0 \cdot 10^{-2}$	—	22	5
Н. С. Кондратьева, Н. Ф. Парфентьева, 1971, [105]	»	731 ... 1034	$1,5 \cdot 10^{-3} \dots 1,0 \cdot 10^{-1}$	98,5	52	—
Фрейдланд, Хснасл, 1972, [106]	»	1263 ... 2201	$5,3 \cdot 10^{-1} \dots 15,5$	99,95	10	5
Л. И. Чернсева, В. Н. Проскурина, 1972, [107, 108]	»	1021 ... 1844	$9,3 \cdot 10^{-2} \dots 6,4$	99,98	195	2
Джерси и др., 1972—1973, [109—112]	Статический	1423 ... 2276	$1,4 \dots 16,2$	99,95	37	5
В. П. Изотов, Л. А. Нисельсон, 1974, [113]	То же	—	$1,3 \cdot 10^{-3} \dots 1,1 \cdot 10^{-1}$	99,99	—	—
Е. И. Чернсев, 1977, [74, 114]	Точек кипения	1033 ... 2142	$9,9 \cdot 10^{-2} \dots 14,9$	99,92	359	5
М. В. Смирнов и др., 1977, [115]	Статический	823 ... 1054	$9,4 \cdot 10^{-3} \dots 1,3 \cdot 10^{-1}$	—	—	—
Н. Я. Михайлов и др., 1978, [116, 117]	То же	860 ... 1347	$1,5 \cdot 10^{-2} \dots 9,5 \cdot 10^{-1}$	99,99	44	1

Автор(ы), год опубликования, литературный источник	Метод	Диапазоны параметров		Чистота мелалла, % (мас-совая доля)	Число опытных точек	Погрешность $\sigma$ , %, принятая при обобщении данных
		температура, К	давление, МПа			
Э. Э. Шпильрайн и др., 1980, [118]	Статический	767 ... 1162	$3,6 \cdot 10^{-3} \dots 2,9 \cdot 10^{-1}$	99,99	28	3
Н. Б. Варгафтик и др., 1980, [119]	То же	1039 ... 1775	$1,2 \cdot 10^{-1} \dots 5,3$	—	24	3
Ширинзаде, Венг, 1983, [120]	Оптический	293 ... 376	$1,6 \cdot 10^{-13} \dots 3,5 \cdot 10^{-9}$	99,99	123	—
Рубидий						
Руфф, Йохансен, 1905, [10]	Точек кипения	970	0,1	—	1	—
Хахшиль, 1912—1913, [36, 37]	Статический	523 ... 640	$7,9 \cdot 10^{-5} \dots 8,2 \cdot 10^{-3}$	—	11	—
Скотт, 1924, [121]	То же	364 ... 400	$7,5 \cdot 10^{-8} \dots 8,6 \cdot 10^{-7}$	—	8	—
Киллиан, 1926, [77]	»	312 ... 377	$2,1 \cdot 10^{-9} \dots 3,9 \cdot 10^{-7}$	—	10	—
Соверби, Баррат, 1926, [122]	Оптический	343; 563	$1,2 \cdot 10^{-8}, 1,4 \cdot 10^{-4}$	—	2	—
Янг, 1961, [123]	Точек кипения	811 ... 1257	$1,6 \cdot 10^{-2} \dots 8,6 \cdot 10^{-1}$	98,86	—	—
Бонилла, и др., 1962, [124, 125]	То же	718 ... 1223	$4,5 \cdot 10^{-3} \dots 7,5 \cdot 10^{-1}$	99	32	—
Кохран, 1962, [126]	»	811 ... 1257	$1,6 \cdot 10^{-2} \dots 8,6 \cdot 10^{-1}$	98,86	—	—
Лохрк, 1962, [127]	»	828 ... 956	$2,3 \cdot 10^{-2} \dots 9,7 \cdot 10^{-2}$	—	—	—
Фишер, Аленер, 1963—1964, [128—131]	»	745 ... 1261	$6,7 \cdot 10^{-3} \dots 9,1 \cdot 10^{-1}$	99,6	14	2,5
Тепер и др., 1963—1964, [132—137]	»	716 ... 1354	$4,1 \cdot 10^{-3} \dots 1,5$	99,41	56	6
Везерфорд и др., 1963, [138]	»	959 ... 1102	$1,0 \cdot 10^{-1} \dots 3,1 \cdot 10^{-1}$	—	11	8

Автор(ы), год опубликования, литературный источник	Метод	Диапазоны параметров		Чистота материала, % (мас. доля)	Число опытных точек	Погрешность $\delta$ , %, принятая при обобщении данных
		температура, К	давление, МПа			
Шуйман, 1963, [139]	Точек кипения	661 ... 1288	1,5·10 <sup>-3</sup> ... 1,1	99,18	55	5
Бук, Паули, 1965, [55]	Ионизационный	307 ... 363	1,3·10 <sup>-10</sup> ... 1,3·10 <sup>-8</sup>	—	3	—
Боданский, Шинс, 1967, [18]	Точек кипения	750 ... 1154	6,9·10 <sup>-3</sup> ... 4,9·10 <sup>-1</sup>	99,8	7	5
Я. И. Герасимов и др., 1968—1969, [66, 67, 140]	Эффузионный	326 ... 396	5,8·10 <sup>-10</sup> ... 9,4·10 <sup>-8</sup>	—	5	—
Л. Д. Воляк и др., 1968, [141]	Статистический	594 ... 960	1,1·10 <sup>-4</sup> ... 1,0·10 <sup>-1</sup>	99,98	49	20 до 750 К 5 при 750 ... 850 К 1,5 свыше 850 К
Байс, Боялла, 1969—1973, [142—145]	Точек кипения	1049 ... 2076	2,1·10 <sup>-1</sup> ... 12,8	99,8	17	5
А. А. Каряленко, 1969, [100, 101]	То же	990 ... 1381	1,2·10 <sup>-1</sup> ... 1,7	99,99	11	5
Шинс и др., 1971, [28]	»	750 ... 1154	6,9·10 <sup>-3</sup> ... 4,9·10 <sup>-1</sup>	99,8	34	5
Э. Э. Шпильрайн, Э. В. Никаноров, 1971, [103, 104, 146]	»	707 ... 1543	3,7·10 <sup>-8</sup> ... 3,3	99,73	61	2 до 820 К 1,5 свыше 820 К
И. И. Новиков и др., 1971, [147]	Статистический	769 ... 1262	7,4·10 <sup>-3</sup> ... 9,2·10 <sup>-1</sup>	—	71	2
Л. И. Чернесса, В. Н. Проскурин, 1972, [108, 148]	Точек кипения	956 ... 1925	9,8·10 <sup>-2</sup> ... 10,3	99,65	310	2

С

Автор(ы), год опубликования, литературный источник	Метод	Диапазоны параметров		Чистота материала, % (мас. доля)	Число опытных точек	Погрешность $\delta$ , %, принятая при обобщении данных
		температура, К	давление, МПа			
Пьянцети и др., 1973, [149]	Масс-спектрометрический	462 ... 551	3,8·10 <sup>-6</sup> ... 1,3·10 <sup>-4</sup>	99,99	22	—
В. П. Изотов, Л. А. Нисельсон, 1974, [113]	Термогравиметрический	402 ... 533	3,5·10 <sup>-6</sup> ... 1,0·10 <sup>-4</sup>	99,99	44	—
А. Г. Каландаршвили и др., 1986, [150]	Статистический	682 ... 961	1,9·10 <sup>-3</sup> ... 9,0·10 <sup>-2</sup>	99,99	—	—
	Точек кипения	536 ... 874	5,3·10 <sup>-5</sup> ... 4,0·10 <sup>-2</sup>	—	47	—
Цезий						
Руфф, Иохансен, 1905, [110]	То же	943	0,1	—	1	—
Хакшиль, 1912—1913, [36, 37]	Статистический	503 ... 670	2,7·10 <sup>-5</sup> ... 2,1·10 <sup>-3</sup>	—	10	—
Кронер, 1912, [75]	То же	523 ... 629	4,1·10 <sup>-5</sup> ... 8,9·10 <sup>-4</sup>	—	12	—
Фухтбауэр, Бартельс, 1921, [151]	»	464 ... 505	6,1·10 <sup>-6</sup> ... 2,8·10 <sup>-5</sup>	—	4	—
Скотт, 1924, [121]	Статистический	321 ... 387	5,1·10 <sup>-9</sup> ... 4,3·10 <sup>-7</sup>	—	8	—
Лэнгмюр, Кингдон, 1925—1927, [152, 153]	Ионизационный	—	—	—	—	—
Минковский, Мюленбрух, 1930, [154]	Оптический	374 ... 592	—	—	27	—
Тейлор, Лэнгмюр, 1937, [155]	Ионизационный	239 ... 346	7,9·10 <sup>-14</sup> ... 1,1·10 <sup>-8</sup>	—	14	—
Г. С. Квагер, Т. Г. Майстер, 1952, [156]	Оптический	337 ... 565	—	—	—	—

Автор(ы), год опубликования, литературный источник	Метод	Диапазоны параметров		Чистота материала, % (мас. соевая доля)	Число опытных точек	Погрешность $\delta p$ , %, при- нятая при обобщении данных
		температура, К	давление, МПа			
Янг, 1961, [123]	Точка кипения То же	811...1257	1,2·10 <sup>-2</sup> ...8,7·10 <sup>-1</sup>	99,4	—	—
Бонилла и др., 1962, [124, 125] Кохран, 1962, [126] Фишер, Аденер, 1963—1964, [128—131] Теплер и др., 1963—1964, [133—137] Эвинг и др., 1965—1966, [157, 157]		674...1200	2,8·10 <sup>-3</sup> ...7,2·10 <sup>-1</sup>	99,93	41	5
Боденский, Шинс, 1965—1967, [17, 18] С. Н. Басов и др., 1965—1969, [158] Розваловский, Липворт, 1965, [159] И. И. Новиков, В. В. Рошупкин, 1967, [160, 161] Э. Э. Шильрайн, А. М. Белова, 1967, [22, 52, 162] Сильвер, Бонилла, 1968—1970, [163—166] Л. Д. Воляк и др., 1968, [167]	» » » Статический Точка кипения Статический Оптический Статический То же » »	811...1257 752...1145 729...1336 930...1560 723...1138 473...1024 288...318 529...1426 823...1199 1144...2048 564...947	1,2·10 <sup>-2</sup> ...8,7·10 <sup>-1</sup> 1,2·10 <sup>-2</sup> ...8,7·10 <sup>-1</sup> 1,0·10 <sup>-2</sup> ...4,9·10 <sup>-1</sup> 7,1·10 <sup>-3</sup> ...1,4 9,0·10 <sup>-2</sup> ...3,4 6,7·10 <sup>-3</sup> ...4,9·10 <sup>-1</sup> — — 8,4·10 <sup>-5</sup> ...2,0 2,8·10 <sup>-2</sup> ...6,7·10 <sup>-1</sup> 3,2·10 <sup>-1</sup> ...11,5 1,6·10 <sup>-4</sup> ...1,1·10 <sup>-1</sup>	99,4 99,96 99,99 99,93 99,5 — — 99,99 99,94 99,98 99,81	15 23 114 7 — 12 — 121 29 45	2,5 8 1 5 — — — 5 5

30 до 600 К  
10 при 600...750 К

Автор(ы), год опубликования, литературный источник	Метод	Диапазоны параметров		Чистота материала, % (мас. соевая доля)	Число опытных точек	Погрешность $\delta p$ , %, при- нятая при обобщении данных
		температура, К	давление, МПа			
А. А. Кирьяненко, 1969, [100, 101] Э. Э. Шильрайн и др., 1970—1975, [168, 169] Эвинг и др., 1970, [170] Шинс и др., 1971, [28] Решкерт и др., 1971, [171] Э. Э. Шильрайн, Э. В. Никаноров, 1972, [104, 172] Л. И. Чернелва, В. Н. Проскурин, 1972, [108, 147] Дас Гупта, Бонилла, 1972—1973, [173—176] В. П. Изотов, Л. А. Нильсон, 1974, [113] Прадель и др., 1974, [177, 178] Л. Д. Воляк и др., 1975—1977, [179—181]	Точка кипения Статический То же Точка кипения То же » » » Статический Оптический Статический	961...1373 732...1349 1118...1939 723...1140 1292...2026 675...1501 1137...1874 1479...1834 680...920 285...344 954...1687	1,3·10 <sup>-1</sup> ...1,9 7,8·10 <sup>-3</sup> ...1,5 4,2·10 <sup>-1</sup> ...9,3 6,7·10 <sup>-3</sup> ...4,9·10 <sup>-1</sup> 1,1...11,0 2,9·10 <sup>-3</sup> ...2,8 4,7·10 <sup>-1</sup> ...8,2 2,4...7,3 2,8·10 <sup>-3</sup> ...7,8·10 <sup>-2</sup> — 1,2·10 <sup>-1</sup> ...5,0	99,99 99,99 99,93 99,5 — 99,97 99,99 99,98 99,99 — 99,99	8 46 25 59 12 56 163 28 — 28 32	3 при 750...850 К 1,5 свыше 850 К 5 5 2 5 2 2 до 800 К 1,5 свыше 800 К 2 5 — — 3

Автор(ы), год опубликования, литературный источник	Метод	Диапазоны параметров		Чистота металла, % (мас. соевая доля)	Число опытных точек	Погрешность $\sigma_p$ , %, принятая при обобщении данных	
		температура, К	давление, МПа				
Г. И. Гушин и др., 1975, [182] И. И. Новиков и др., 1976—1978, [117, 183] Л. П. Гурьянова и др., 1977—1979, [184, 185] Беренс и др., 1977, [186] И. И. Новиков и др., 1978, [187, 188] А. Г. Каландаришвили и др., 1984—1986, [189, 190] М. А. Покрасин, В. В. Рошупкин, 1985, [191]	Статический	483 ... 642	$1,6 \cdot 10^{-5} \dots 1,4 \cdot 10^{-3}$	99,98	71	—	
	То же	865 ... 1058	$4,5 \cdot 10^{-2} \dots 2,7 \cdot 10^{-1}$	99,99	9	1,5	
	»	1101 ... 1802	$3,6 \cdot 10^{-1} \dots 6,8$	99,99	27	5	
	Оптический	329 ... 428	$4,0 \cdot 10^{-9} \dots 1,4 \cdot 10^{-6}$	99,98	12	—	5
		Статический	811 ... 1202	$2,3 \cdot 10^{-2} \dots 6,9 \cdot 10^{-1}$	99,99		
	Точек кипения	510 ... 850	$4,0 \cdot 10^{-5} \dots 3,9 \cdot 10^{-2}$	99,986	62	—	2
		Статический	734 ... 1466	$7,9 \cdot 10^{-3} \dots 2,4$	—		

Т а б л и ц а П.2. Критические параметры щелочных металлов

Металл	По данным [4.7]		Новые данные	
	$T_{кр}$ , К	$p_{кр}$ , МПа	$T_{кр}$ , К	$p_{кр}$ , МПа
Литий	$3680 \pm 300$	$60 \pm 15$	—	—
Натрий	$2503 \pm 50$	$25,64 \pm 1,50$	$2630 \pm 50$	$34,0 \pm 4,0$ [8]
Калий	$2281 \pm 20$	$16,40 \pm 1,00$	—	—
Рубидий	$2106 \pm 15$	$13,22 \pm 1,50$	2017	$12,45$ [9]
Цезий	$2043 \pm 15$	$11,75 \pm 0,30$	1924	$9,25$ [9]

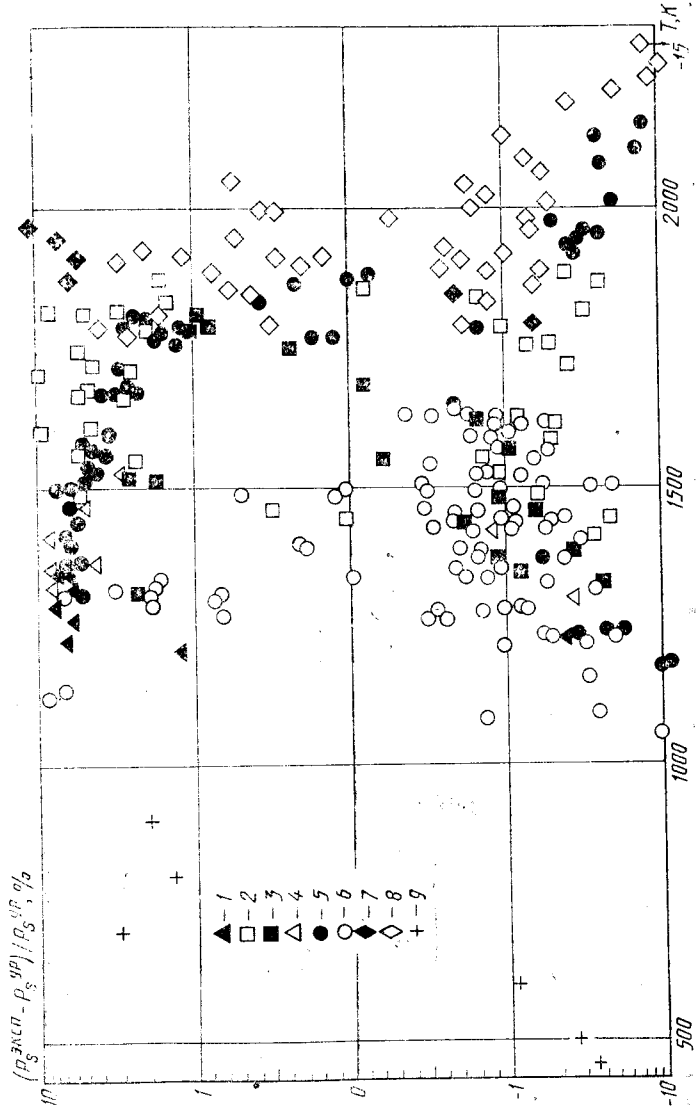


Рис. П.1. Отклонение экспериментальных данных о давлении насыщенных паров лития, полученных различными авторами, от аппроксимирующего уравнения:

*t*—данные [11]; 2—[17, 18, 28]; 3—[19]; 4—[20]; 5—[21—23]; 6—[24—26]; 7—[31]; 8—[32]; 9—[4]

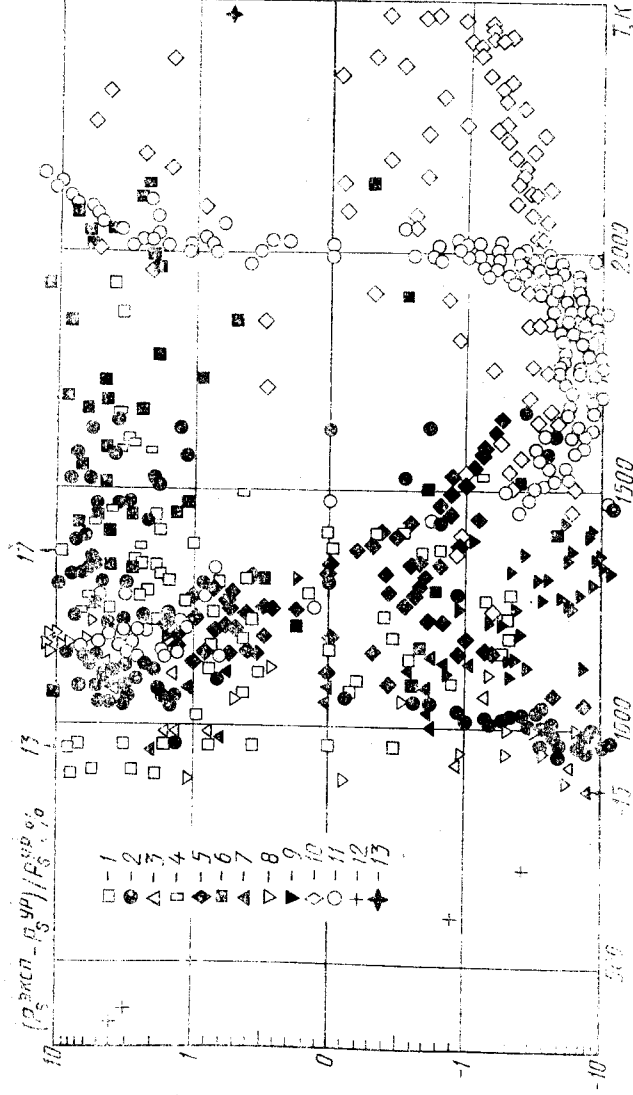


Рис. П.2. Отклонение экспериментальных данных о давлении насыщенных паров натрия, полученных различными авторами, от аппроксимирующего уравнения:

*t*—данные [48]; 2—[74] ( $T < 1700$  K); 3—[51—53]; 4—[54]; 5—[56, 57]; 6—[58, 59]; 7—[60, 61]; 8—[62]; 9—[18, 28]; 10—[70—73]; 11—[74] ( $T > 1150$  K); 12—[4]; 13—[7]

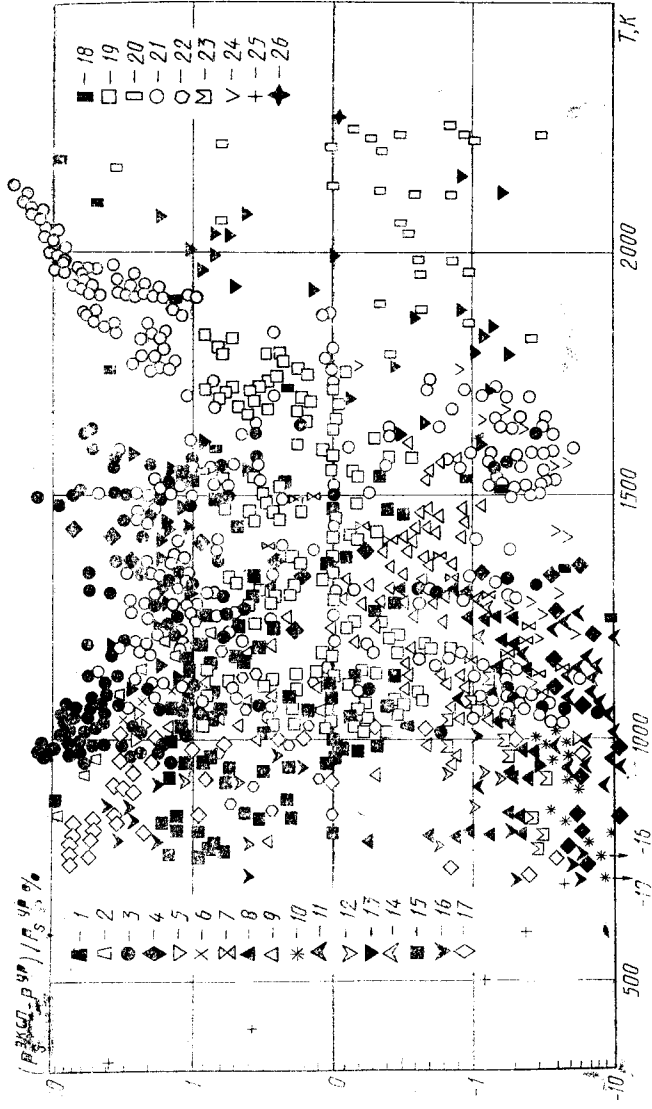


Рис. П.3. Отклонение экспериментальных данных о давлении насыщенных паров калия, полученных различными авторами, от аппроксимирующего уравнения:

$T$ -данные [80]; 2-[181]; 3-[174, 114] ( $T < 1650$  K); 4-[184-88]; 5-[189]; 6-[190]; 7-[191]; 8-[192-94]; 9-[57, 95]; 10-[60, 61]; 11-[196]; 12-[98]; 13-[99]; 14-[100, 101]; 15-[102-104]; 16-[28]; 17-[105]; 18-[106]; 19-[107, 108]; 20-[109-112]; 21-[174, 114] ( $T > 1050$  K); 22-[116, 117]; 23-[118]; 24-[119]; 25-[4]; 26-[7]

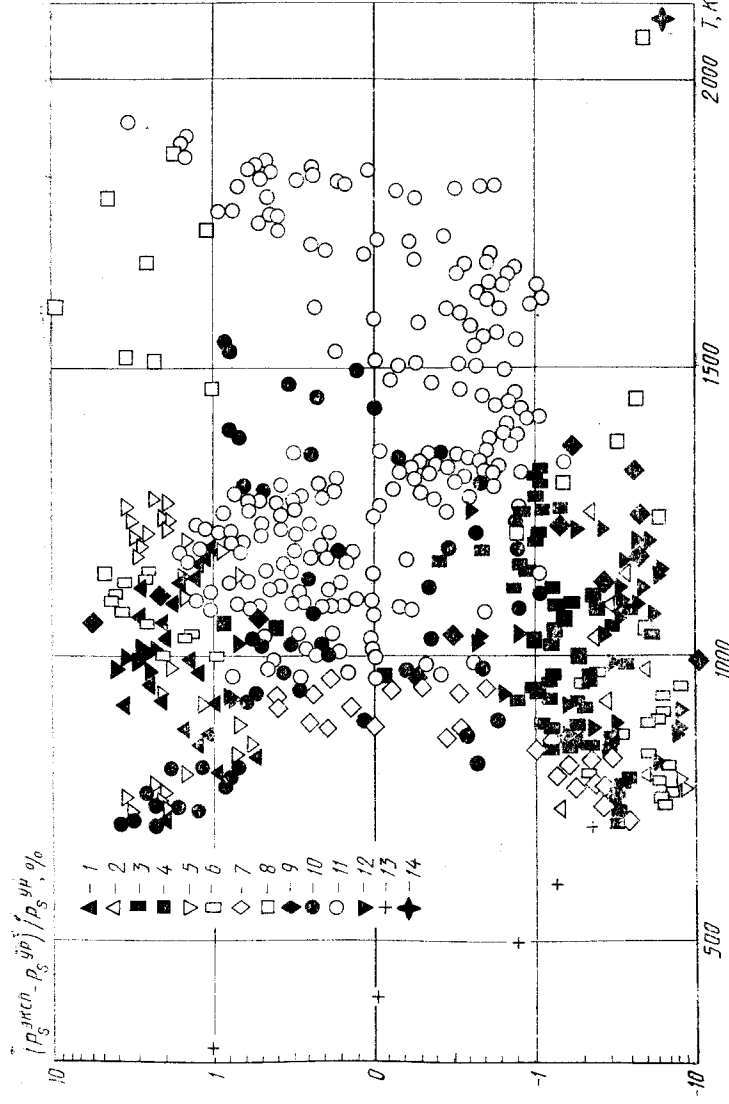


Рис. П.4. Отклонение экспериментальных данных о давлении насыщенных паров рубидия, полученных различными авторами, от аппроксимирующего уравнения:

$T$ -данные [124, 125]; 2-[128-131]; 3-[132-137]; 4-[138]; 5-[139]; 6-[17, 18]; 7-[141]; 8-[142-145]; 9-[100, 101]; 10-[103, 104, 146]; 11-[1108, 148]; 12-[147]; 13-[4]; 14-[17]

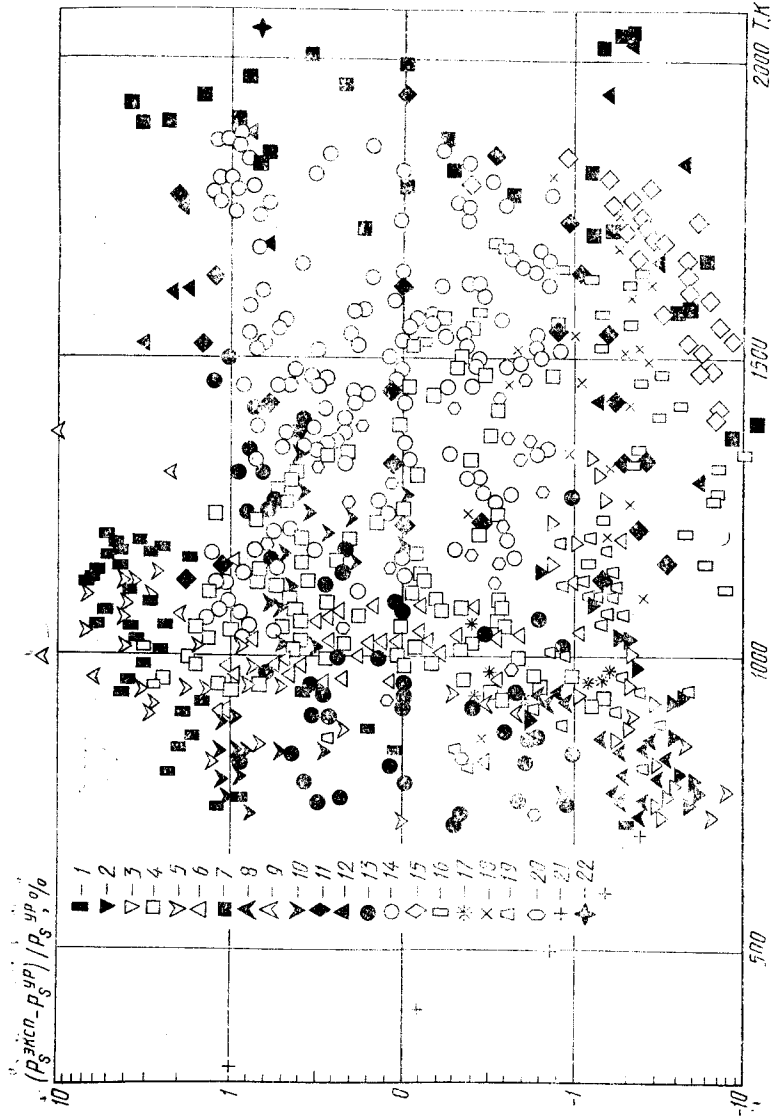


Рис. П.5. Отклонение экспериментальных данных о давлении насыщенных паров цезия, полученных различными авторами, от аппроксимирующего уравнения:

1—данные [124, 125]; 2—[128—131]; 3—[133—137]; 4—[57, 157]; 5—[17, 18, 28]; 6—[22, 52, 162]; 7—[163—166]; 8—[167]; 9—[100, 101]; 10—[168, 169]; 11—[170]; 12—[171]; 13—[104, 172]; 14—[108, 148]; 15—[173—176]; 16—[179—181]; 17—[117, 183]; 18—[184, 185]; 19—[187, 188]; 20—[191]; 21—[41]; 22—[7]

1. Теплофизические свойства щелочных металлов /Шпильрайн Э. Э., Якимович К. А., Тощкий Е. Е. и др.: Под ред. В. А. Кириллина. — М.: Изд-во стандартов. — 1970.
2. Варгафтик Н. Б. Справочник по теплофизическим свойствам газов и жидкостей. — М.: Наука. — 1972.
3. Михайлов Н. Я., Покрасин М. А., Рошупкин В. В. Новые данные о давлении насыщенных паров щелочных металлов // Теплофиз. свойства веществ и материалов. — М., Изд-во стандартов. — 1983. — Вып. 19. — С. 13—33. — (Физ. константы и свойства веществ).
4. Термодинамические свойства индивидуальных веществ: Т. 4, кн. 1. Вычисление термодинамических свойств /Гурвич Л. В., Вейц И. В., Медведев В. А. и др.: Под ред. В. П. Глушко. — М.: Наука. — 1982.
5. Интерполяционные уравнения и таблицы давлений насыщения натрия, калия, рубидия и цезия в интервале температур от тройной точки до критической. Уравнение давлений насыщения лития до 2500 К /Покрасин М. А., Рошупкин В. В., Фокин Л. Р., Хандомирова Н. Э. // Теплофиз. свойства веществ и материалов. — М.: Изд-во стандартов. — 1983. — Вып. 19. — С. 33—55. — (Физ. константы и свойства веществ).
6. Основные требования к содержанию и оформлению таблиц рекомендуемых справочных данных: РД 50-326—82. — М.: Изд-во стандартов. — 1982.
7. Мозговой А. Г., Фокин Л. Р., Чернов И. А. Критические параметры щелочных металлов // Обзоры по теплофиз. свойствам веществ/ ИВТАН. — 1984. — № 6. — С. 3—56.
8. Petiot F., Seiler J. M. Physical properties of sodium: a contribution to the estimation of critical coordinates // High Temperatures — High Pressures. — 1984. — Vol. 16. — N 3. — P. 289—293.
9. Jüngst S., Knuth B., Hensel F. Observation of singular diameters in the coexistence curves of metals // Phys. Rev. Letters. — 1985. — Vol. 55. — N 20. — P. 2160—2163.
10. Ruff O., Johansen O. Die Siedepunkte der Alkalimetalle // Ber. Dt. Chem. Ges. — 1905. — Bd 38. — N 3. — S. 3601—3604.
11. Hartman H., Schneider R. Die Siedetemperaturen von Magnesium, Calcium, Strontium und Lithium // Ztschr. Anorg. Chem. — 1929. — Bd 180. — N 3. — S. 275—283.
12. Bogros A. Pression de vapeur saturante du lithium // Compt. Rend. — 1930. — T. 191. — N 7. — P. 322—324.
13. Bogros A. Contribution à l'étude des propriétés physiques de la vapeur de lithium // Ann. Phys. — 1932, ser. 10. — T. 17. — P. 199—282.
14. Lewis L. S. Die Bestimmung des Gleichgewicht zwischen den Atomen und den Molekülen eines Alkalidampfes mit einer Molekularstrahlmethode // Ztschr. Phys. — 1931, Bd. 69. — N 11/12. — S. 786—809.
15. Maucherat M. Pression de vapeur saturante du lithium entre 432° et 642° // J. Phys. Radium. — 1939. — T. 10. — P. 441—444.
16. Maucherat M. Tension de vapeur du lithium entre 432° et 642° // Compt. Rend. — 1939. — T. 208. — N 7. — R. 499—501.
17. Bohdanský J., Schins H. E. J. New method for vapor-pressure measurements at high temperature and high pressure // J. Appl. Phys. — 1965. — Vol. 36. — N 11. — P. 3683—3684.
18. Bohdanský J., Schins H. E. J. Vapor pressure of different metals in the pressure range of 50 to 4000 torr // J. Phys. Chem. — 1967. — Vol. 71. — N 2. — P. 215—217.
19. Rigney D. V., Kapelner S. M., Cleary R. E. The vapor pressure of lithium between 1307 and 1806 K. Rep. TIM-844. — Middletown (Conn.): Conn. Adv. Nucl. Eng. Lab., 1965.
20. Achener P. Y., Fisher D. L. Alkali metals evaluation program. The vapor pressure of lithium. Rep. AGN-8191, vol. 2. — San Ramon (Calif.): Aerojet-Gen. Corp., 1967.



21. Шпильрайн Э. Э., Белова А. М. Экспериментальное измерение давления насыщенного пара лития // Теплофизика высоких температур. — 1968. — Т. 6. — № 2. — С. 342—343.
22. Белова А. М. Экспериментальное исследование давления насыщенных паров цезия, лития и натрий-калийевого сплава эвтектического состава при высоких температурах: Дис. ... канд. техн. наук. — М.: ИВТАН, 1969.
23. Шпильрайн Э. Э., Белова А. М. Экспериментальное исследование давления насыщенного пара лития в интервале температур 1200—2160 К // Теплофиз. свойства газов / Под ред. Н. Б. Варгафтика. — М.: Наука, 1970. — С. 145—148.
24. Анисимов В. М., Воляк Л. Д. Экспериментальное определение давления насыщенного пара лития // Теплофизика высоких температур. — 1969. — Т. 7. — № 2. — С. 371—372.
25. Анисимов В. М. Экспериментальное исследование давления насыщенного пара лития и определение основных термодинамических свойств лития: Дис. ... канд. техн. наук — М.: МАИ, 1968.
26. Анисимов В. М., Воляк Л. Д. Экспериментальное исследование давления насыщенного пара лития // Сб. докл. секций «Термодинамика фазовых переходов, потока и необратимых процессов» и «Теплофиз. свойства веществ». — Л.: Наука, 1970. — (Тр. Всесоюз. науч.-техн. конференции по термодинамике). — С. 318—320.
27. Potter N. D., Boyer M. H., Ju F. etc. Thermodynamic properties of propellant combustion products. Rep. AD 715567 (AFOSR 70-2311 TR). — Newport Beach (Calif.): Philco-Ford Corp., 1970.
28. Schins N. E. J., Van Wijk R. W. M., Dorpema B. The heat-pipe boiling-point method and the vapor pressure of twelve metallic elements in the range  $10^{-3}$ — $10^3$  torr // Ztschr. Metallkunde. — 1971. — Bd 62. — N 4. — S. 330—336.
29. Wu C. H. The dissociation of  $Li_2$  // J. Chem. Phys. — 1976. — Vol. 65. — N 5. — P. 2040.
30. Wu C. H. Thermochemical properties of gaseous  $Li_2$  and  $Li_3$  // J. Chem. Phys. — 1976. — Vol. 65. — N 8. — P. 3181—3195.
31. Bonilla C. F. High temperature properties of nuclear reactor coolants and thermodynamic power cycle working fluids. Rep. C00-3027-30. — New York: Columbia Univ., 1977.
32. Rajagopalan A. S., Bonilla C. F. The experimental high temperature vapor pressure and the estimated critical properties lithium // Proc. 8th symp. thermophys. prop.: Prop. solid and selected fluids for energy technology. — New York: ASME, 1982. — Vol. 2. — P. 431—433.
33. Gebhardt A. Über den Dampfdruck von Quecksilber und Natrium // Ber. Dt. Phys. Ges. — 1905. — Bd 7. — N 8. — S. 184—188.
34. Hansen C. J. Über Verdampfung und Sublimation, ins besondere hochmolekularer Kohlenstoffverbindungen bei Minimaltemperaturen im Vakuum // Ber. Dt. Chem. Ges. — 1909. — Bd 42. — S. 210—214.
35. Heycock C. T., Lamplough F. E. The boiling point of mercury, cadmium, zinc, potassium and sodium // Proc. Chem. Soc. — 1912. — vol. 28. — N 395. — P. 3—4.
36. Hackspill L. Sur la tension de vapeur des metaux alcalins entre 250° et 400° // Compt. Rend. — 1912. — T. 154. — N 14. — P. 877—880.
37. Hackspill L. Recherches sur les metaux alcalins // Ann. Chim. Phys. — 1913, ser. 8. — T. 28. — P. 613—696.
38. Von Wartenberg H. Dampförmige Metallverbindungen // Ztschr. Elektrochem. — 1914. — Bd 20. — N 14. — S. 443—449.
39. Ladenburg R., Minkowski R. Die Verdampfungswärme des Natriums und die Übergangswahrscheinlichkeit des Na-Atoms aus dem Resonanz in den Normalzustand auf Grund optischer Messungen // Ztschr. Phys. — 1921. — Bd 6. — S. 153—164.
40. Haber F., Zisch W. Anregung von Gasspektren durch chemische Reaktionen // Ztschr. Phys. — 1922. — Bd 9. — N 5. — S. 302—326.
41. Rodebush W. H., Devries T. The vapor pressure of sodium // J. Amer. Chem. Soc. — 1925. — Vol. 47. — N 10. — P. 2488—2493.
42. Edmondson W., Egerton A. The vapour pressure and melting points of sodium and potassium // Proc. Roy. Soc. — 1927. — Vol. 113A. — N 765. — P. 520—533.
43. Weiler J. Die magneto-optische Bestimmung der Intensitäten der beiden ersten Gleider der Kaliumhauptserie und der Dampfdrucke des Kaliums // Ann. Phys. — 1929. — Bd 1. — N 3. — S. 361—399.
44. Rodebush W. H., Walters E. G. The vapor pressure and vapor density of sodium // J. Amer. Chem. Soc. — 1930. — Vol. 52. — N 7. — P. 2654—2665.
45. Rodebush W. H., Henry W. F. The vapor pressure of sodium. Low pressure measurements with the absolute manometer // J. Amer. Chem. Soc. — 1930. — Vol. 52. — N 8. — P. 3159—3161.
46. Ladenburg R., Thiele E. Neue Dampfdruckmessungen des Na und die Bestimmung seiner chemischen Konstante // Ztschr. Phys. Chem. — 1930. — Bd 7B. — N 3. — S. 161—187.
47. Thiele E. Untersuchungen über den Dampfdruck des Natriums // Ann. Phys. — 1932. — Bd 14. — N 8. — S. 937—970.
48. Makansi M. M., Muendel C. H., Selke W. A. Determination of the vapor pressure of sodium // J. Phys. Chem. — 1955. — Vol. 59. — N 1. — P. 40—42.
49. Кириллов П. Л., Грачев Н. С. Определение упругости натрия при температурах 880—1300 К // ИФЖ. — 1959. — Т. 2. — № 5. — С. 3—7.
50. Vidale G. L. The vapor pressure of sodium between 393 and 408 K. Rep. R60SD. — Schenectady; New York: Gen. Electric Co., Adv. Technol. Lab., 1960.
51. Шпильрайн Э. Э., Зверева А. М. Экспериментальная установка для исследования упругости паров щелочных металлов при высоких температурах // ИФЖ. — 1963. — Т. 6. — № 6. — С. 74—77.
52. Экспериментальное исследование теплофиз. и электрофиз. свойств жидких щелочных металлов при высоких температурах // Шпильрайн Э. Э., Солдатенко Ю. А., Якимович К. А. и др. // Теплофизика высоких температур. — 1965. — Т. 6. — № 6.
53. Шпильрайн Э. Э., Зверева А. М. // Теплофиз. свойства щелочных металлов / Под ред. В. А. Кириллина. — М.: Изд-во стандартов, 1970. — С. 196—197.
54. Sowa E. S. Sodium vapor pressure to 25 atmospheres // Nucleonics. — 1963. — Vol. 21. — N 10. — P. 76—77.
55. Buck U., Pauly H. Dampfdruckmessungen an Alkalimetallen // Ztschr. Phys. Chem. — 1965. — Bd 44. — S. 345—352.
56. Stone J. P., Ewing C. T., Spann J. R. etc. High-temperature properties of sodium. Rep. NRL 6241. — Washington: Naval Res. Lab., 1965.
57. Stone J. P., Ewing C. T., Spann J. R. etc. High-temperature vapor pressure of sodium, potassium and cesium // J. Chem. and Eng. Data. — 1966. — Vol. 11. — N 3. — P. 315—320.
58. Bowles K. J., Rosenblum L. Vapor pressure of sodium from 0,5 to 120 atmospheres. Rep. NASA TN D-2849. — Springfield (Va.): NASA, 1965.
59. Bowles K. J., Rosenblum L. Vapor pressure of sodium from 0,5 to 120 atmospheres // J. Chem. and Eng. Data. — 1965. — Vol. 10. — N 4. — P. 321—322.
60. Виноградов Ю. К., Воляк Л. Д. Экспериментальное определение давления насыщенного пара натрия и калия // Теплофизика высоких температур. — 1966. — Т. 4. — № 1. — С. 50—54.
61. Виноградов Ю. К. Экспериментальное определение давления насыщенного пара натрия и калия и энергия диссоциации молекул  $Na_2$  и  $K_2$ : Дис. ... канд. техн. наук. — М.: МАИ, 1963.
62. Achener P. Y., Jouthas J. T. Alkali metals evaluation program. The latent heat of vaporization and vapor pressure of sodium. Rep. AGN-8191, vol. 1. — San Ramon (Calif.): Aerojet-Gen. Nucleonics, 1966.
63. Fischer A. K. Quasistatic vapor pressure measurements on reactive systems in inert atmosphere box // Rev. Sci. Instr. — 1966. — Vol. 37. — N 6. — P. 717—719.
64. Фишер А. К. Квазистатическое измерение упругости паров реагирующих

систем в боксе с инертной атмосферой // Приборы для науч. исслед.: Пер. с англ. — 1966. — Т. 6. — № 6. — С. 24—28.

65. Воронин Г. Ф., Шю Н. Т., Герасимов Я. И. Термодинамические свойства интерметаллических соединений натрия и сурьмы // ЖФХ. — 1967. — Т. 41. — № 6. — С. 1468—1471.

66. Шю Н. Т. Исследование термодинамических свойств соединений щелочных металлов с сурьмой: Дис. ... канд. техн. наук. — М.: МГУ, 1968.

67. Gerasimov J. I., Voronin G. F., Shiu N. T. Thermodynamic properties of  $A^I + B^{IV}$  intermetallic compounds // J. Chem. Thermodyn. — 1969. — Vol. 1. — N 5. — P. 425—434.

68. Shinozaku H., Kurata Y. Studies on the vapor pressure of sodium-lead alloy. The dissociation equilibrium of sodium vapor and the vapor pressure of Na—Pb alloy (1:1) // Yamagata Daigaku Kiyo Kogaku. — 1968. — Vol. 10. — N 1. — P. 1—8.

69. Мурадова О. Н., Фишман И. С. Применение атомно-абсорбционного метода для определения упругости атомных паров // Журн. прикл. спектроскопии, 1970. — Т. 12. — № 6. — С. 972—975.

70. Bonilla C. F. High temperature properties of nuclear reactor coolants and thermodynamic power cycle working fluids. Rep. C00-3027-18. — New York: Columbia Univ., 1975.

71. Bhise V. S. The experimental vapor pressure and critical point of sodium: Eng. Sci. Dr. Diss. — New York: Columbia Univ., 1976.

72. Bhise V. S., Bonilla C. F. The experimental vapor pressure and critical point of sodium // Proc. Intern. Conf. liquid metal technology in energy production. — New York: ASME, 1976. — Vol. 2. — P. 123—132.

73. Bhise V. S., Bonilla C. F. The experimental vapor pressure and critical point of sodium. Rep. C00-3027-21. — New York: Columbia Univ., 1977.

74. Чернеев Е. И. Экспериментальное исследование давления насыщенных паров натрия и калия при температурах, близких к критическим // Сб. тр. Энерг. ин-та им. Г. М. Кржижановского. Теплофиз. свойства рабочих тел энерг. установок / ЭНИИ. — 1977. — Вып. 61. — С. 49—57.

75. Kröner A. Über die Dampfdrucke der Alkalimetalle // Ann. Phys. — 1912. — Bd 40. — S. 433—452.

76. Fiock E. F., Rodebush W. H. The vapor pressure and thermal properties of potassium and some alkali halides // J. Amer. Chem. Soc. — 1926. — Vol. 48. — N 10. — P. 2522—2528.

77. Killian T. J. Thermionic phenomena caused by vapors of rubidium and potassium // Phys. Rev. — 1926. — Vol. 27. — P. 578—587.

78. Mayer H. Über eine neue Methode zur Messung kleinster Dampfdrucke von Quecksilber und Kalium // Ztschr. Phys. — 1931. — Bd 67. — S. 240—263.

79. Neuman K., Völker E. Eine Drehwaagemethode zur Messung kleinster Dampfdrucke // Ztschr. Phys. Chem. — 1932. — Bd 161A. — N 1/2. — S. 33—45.

80. Kistiakowsky G. B. Vapor-liquid equilibria for mixtures of alkali metals (sodium-potassium). Rep. P-2958. — Washington: Naval Res. Lab., 1941.

81. Makansi M. M., Madsen M., Selke W. A., Bonilla C. F. Vapor pressure of potassium // J. Chem. Phys. — 1956. — Vol. 60. — N 1. — P. 128.

82. Roeder A., Morawietz W. Untersuchungen über das Auftreten von Verbindungsmolekülen im Dampf von Kaliumamalgam-Schmelzen // Ztschr. Electrochem. — 1956. — Bd 60. — N 5. — S. 431—454.

83. Грачев Н. С., Кириллов П. Л. Экспериментальное определение упругости паров калия при температуре 550—1280 °C // ИФЖ. — 1960. — Т. 3. — № 6. — С. 62—65.

84. Walling J. F. Current status of the research program on the engineering properties of potassium // Proc. 1962 high-temperature liquid-metal heat transfer technology meeting. Rep. BNL-756 (c-35). — Upton; New York: BNL, 1962. — P. 64—77.

85. Walling J. F., Nuzum H. K., Lemmon A. W. The vapor pressure and heat of vaporization of potassium from 480 to 1150 °C. Rep. NASA CR-52425 (BATT 4673-T3). — Springfield (Va.): NASA, 1963.

86. Lemmon A. W., Deem H. W., Eldridge E. A. etc. Engineering properties of potassium. Rep. NASA CR-54017 (BATT-4673-Final). — Springfield (Va.): NASA, 1963.

87. Lemmon A. W., Deem H. W., Hall E. H., Walling J. F. The thermodynamic and transport properties of potassium // Proc. 1963 high-temperature liquid-metal heat transfer technology meeting. Rep. ORNL-3605, vol. 1. — Oak Ridge (Tenn.): ORNL, 1964. — P. 88—101.

88. Walling J. F. The third virial coefficient of potassium as estimated from its vapor pressure // J. Chem. Phys. — 1966. — Vol. 67. — N 6. — P. 1380—1382.

89. Killackey J. Liquid metal heat transfer test programs // Proc. 1962 high-temperature liquid-metal heat transfer technology meeting. Rep. BNL-756 (c-35). — Upton; New York: BNL, 1962. — P. 155—180.

90. Bonilla C. F., Wiener M. M., Bilfinger H. Pool boiling of potassium // Proc. 1963 high-temperature liquid-metal heat transfer technology meeting. Rep. ORNL-3605, vol. 1. — Oak Ridge (Tenn.): ORNL, 1964. — P. 286—308.

91. Rigney D. V., Kapelner S. M., Cleary R. E. The vapor of potassium between 1065 and 1500 K. Rep. TIM-810. — Middletown (Conn.): Conn. Adv. Nucl. Eng. Lab., 1965.

92. Achener P. Y. Alkali metals evaluation program. The determination of the latent heat of vaporization and vapor pressure of potassium from 1000 to 1900 °F. Rep. AGN-8141. — San Ramon (Calif.): Aerojet-Gen. Nucleonics, 1965.

93. Fischer C. R., Achener P. Y. Alkali metals evaluation program. Rep. AGN-8143. — San Ramon (Calif.): Aerojet-Gen. Nucleonics, 1965.

94. Achener P. Y. Latent heat of vaporization of potassium: its experimental determination // The alkali metals Intern. symp. held Nottingham. — London: Chem. Soc., 1967. — Spec. Publ. N 22. — P. 82—91.

95. Ewing C. T., Stone J. P., Spann J. R. etc. High-temperature properties of potassium. Rep. NRL 6233. — Washington: Naval Res. Lab., 1965.

96. Tepper F., Roehlich F. Thermophysical and transport properties of liquid metals. Rep. AFML TR-66-206. — Wright-Patterson Air Force Base, Ohio: Air Force Materials Lab., 1966.

97. Термодинамические свойства соединений калия с сурьмой / Воронин Г. Ф., Шю Н. Т., Мухамеджанова Н. М., Герасимов Я. И. // ЖФХ. — 1967. — Т. 41. — № 11. — С. 2978—2981.

98. Шпильрайн Э. Э., Тоцкий Е. Е., Шерешевский В. А. Экспериментальное измерение упругости пара калия в пьезометре постоянного объема // Теплофизика высоких температур. — 1968. — Т. 6. — № 5. — С. 924—926.

99. Bowles K. J. Vapor pressure of potassium to 2170 °K. Rep. NASA TND-4535. — Springfield (Va.): NASA, 1968.

100. Кирияненко А. А. Экспериментальное определение поверхностного натяжения теплоносителей: Дис. ... канд. техн. наук. — Новосибирск: Институт теплофизики Сибирского отделения АН СССР. — 1969.

101. Кирияненко А. А. Экспериментальное исследование поверхностного натяжения расплавов щелочных металлов комбинированным методом // Исслед. теплофиз. свойств веществ. — Новосибирск: Наука. — 1970. — С. 124—143.

102. Шпильрайн Э. Э., Никаноров Э. В. Экспериментальное исследование упругости пара калия // Теплофиз. свойства газов / Под ред. Н. Б. Варгафтика. — М.: Наука, 1970. — С. 141—145.

103. Spielrein E. E., Nikanorov E. V. Boiling points technique for study of alkali metal vapour pressure // Proc. 5th symp. thermophys. prop. — New York: ASME, 1970. — P. 450—460.

104. Никаноров Э. В. Применение метода точек кипения для исследования упругости пара ряда щелочных металлов и ртути при высоких температурах: Дис. ... канд. техн. наук. — М.: ИВТАН. — 1972.

105. Кондратьев Н. С., Парфентьева Н. Д. Давление насыщенных паров калия // Тепло- массоперенос в одно- и двухфазных средах / Под ред. И. Т. Аладьева. — М.: Наука. — 1971. — С. 19—21.

106. Freyland W. F., Hensel F. The vapour pressure curve of liquid potassium up to the critical point // Ber. Bunsenges. Phys. Chem. — 1972. — Bd 76. — N 1. — S. 16—19.

107. Чернеева Л. И., Проскурин В. Н. Метод измерения давления насыщенного пара высококипящих веществ // Теплофизика высоких температур. — 1972. — Т. 10. — № 3. — С. 674—677.
108. Проскурин В. Н. Экспериментальное исследование давления насыщенного пара щелочных металлов в высокотемпературной области (метод и измерения для калия, рубидия и цезия): Дис. ... канд. техн. наук. — М.: ЭНИН. — 1972.
109. Jerez W. R. The vapor pressure and critical point of potassium: Mg. Sci. Thesis. — New York: Columbia Univ., 1972. — 112 p.
110. Jerez W. R., Bhise V., Gupta S. D., Bonilla C. F. The high temperature vapor pressure and the critical point of potassium // Proc. 6th symp. thermophys. prop. — New York: ASME, 1973. — P. 353—374.
111. Jerez W. R., Bhise V., Gupta S. D., Bonilla C. F. The high temperature vapor pressure and the critical point of potassium. Rep. C00-3027-4. — New York: Columbia Univ., 1973.
112. Jerez W. R., Bonilla C. F. High temperature vapor pressure and the critical point of potassium. Rep. C00-3027-11. — New York: Columbia Univ., 1973.
113. Изотов В. П., Нисельсон Л. А. Равновесие жидкость — пар в системах, образуемых Cs, Rb и K // Изв. АН СССР. Металлы. — 1974. — № 4. — С. 47—54.
114. Чернеев Е. И. Измерение параметров критической точки калия // Сб. тр. Энерг. ин-та им. Г. М. Кржижановского. Теплофиз. свойства рабочих тел энерг. установок. — М.: ЭНИН. — 1977. — Вып. 61. — С. 58—61.
115. Прибор для измерения давления агрессивных высокотемпературных сред статическим методом / Смирнов М. В., Чебыкин В. В., Циовкина Л. А., Краснов Ю. И. // ЖФХ. — 1977. — Т. 51. — № 7. — С. 1848—1850.
116. Экспериментальное исследование упругости паров калия при температурах до 1350 К / Михайлов Н. Я., Покрасин М. А., Рошупкин В. В., Чернов А. И. // Теплофизика высоких температур. — 1978. — Т. 16. — № 5. — С. 1101—1103.
117. Михайлов Н. Я. Экспериментальное исследование давления насыщенных паров щелочных металлов и сплавов на их основе при высоких температурах: Дис. ... канд. техн. наук. — М.: ИМЕТ. — 1981.
118. Экспериментальное исследование давления насыщенных паров калия при температурах 770—1160 К / Белова А. М., Шпильрайн Э. Э., Шкермонтов В. И., Мозговой А. Г. // Теплофизика высоких температур. — 1980. — Т. 18. — № 2. — С. 290—299.
119. Термодинамические свойства цезия и калия при высоких давлениях и температурах / Варгафтик Н. Б., Воляк Л. Д., Анисимов В. М., и др. // ИФЖ. — 1980. — Т. 39. — № 6. — С. 986—991.
120. Shirinzadeh B., Wang C. C. Accurate determination of the vapor pressure of potassium using optical absorption // Appl. Opt. — 1983. — Vol. 22. — N 20. — P. 3265—3270.
121. Scott D. H. A determination of the vapour pressures of cesium and rubidium, and a calculation of their chemical constants // Philos. Mag. — 1924. — Vol. 47. — N 277. — P. 32—50.
122. Sowerby A. L. M., Barratt S. The line absorption spectres of the alkali metals // Proc. Roy. Soc. — 1926. — Vol. 110A. — N 753. — P. 190—197.
123. Young P. F. Design and operation of 1800°F pumped boiling rubidium loop system and determination of density and vapor pressure rubidium between 174° and 1800°F. Rep. AGN-8034. — San Ramon (Calif.) Aerojet-Gen. Nucleonics, 1961.
124. Bonilla C. F., Sawhney D. L., Makansi M. M. Vapor pressure of alkali metals. Rubidium, cesium and sodium-potassium alloy (NaK) up to 100 Psi // Trans. Amer. Soc. Metals. — 1962. — Vol. 55. — P. 877—890.
125. Bonilla C. F., Sawhney D. L., Makansi M. M. Vapor pressure of alkali metals. III. Rubidium, cesium and sodium-potassium alloy up to 100 pounds per square inch // Proc. 1962 high-temperature liquid-metal heat transfer technology meeting. Rep. BNL-756 (c-35). — Upton; New York: BNL, 1962. — P. 40—63.
126. Cochran D. L. Rubidium — cesium evaluation program thermodynamic property measurement. — Ibid. — P. 77—94.
127. Loehrke R. Rubidium heat transfer testing at Sundstrand Aviation — Denver. — Ibid. — P. 286—291.
128. Fischer C. R., Achener P. Y. Rubidium/cesium evaluation program. Rep. AGN-8068. — San Ramon (Calif.): Aerojet-Gen. Nucleonics, 1963.
129. Achener P. Y. The determination of the latent heat of vaporization, vapor pressure, enthalpy, specific heat and density of liquid rubidium and cesium up to 1800°F. Rep. AGN-TP-71. — San Ramon (Calif.): Aerojet-Gen. Nucleonics, 1963.
130. Achener P. Y. The determination of the latent heat of vaporization, vapor pressure, enthalpy and density of liquid rubidium and cesium up to 1800°F // Proc. 1963 high-temperature liquid-metal heat transfer technology meeting. Rep. ORNL-3605, vol. 1. — Oak Ridge (Tenn.): ORNL, 1964. — P. 3—25.
131. Achener P. Y. The determination of the latent heat of vaporization, vapor pressure, enthalpy, specific heat and density of liquid rubidium and cesium up to 1800°F. Rep. AGN-8090. — San Ramon (Calif.): Aerojet-Gen. Nucleonics, 1964.
132. Tepper F., Murchinson A., Zelenak J., Roehlich F. Thermophysical properties of rubidium. Rep. ASD-TDR-63-133. — Wright-Patterson Air Force Base. Ohio: Air Force Materials Lab., 1963.
133. Tepper F., Murchinson A., Zelenak J., Roehlich F. Thermophysical properties of rubidium and cesium. Rep. MSAR-63-116. — Callery (Penn.): Mine Safety Appliances Res. Corp., 1963.
134. Tepper F., Murchinson A., Zelenak J., Roehlich F. Thermophysical properties of rubidium and cesium. Rep. MSAR-63-139. — Callery (Penn.): Mine Safety Appliances Res. Corp., 1963.
135. Tepper F., Murchinson A., Zelenak J., Roehlich F. Thermophysical properties of rubidium and cesium. Rep. RTD-TDR-63-4018, pt 1. — Wright-Patterson Air Force Base. Ohio: Air Force Materials Lab., 1963.
136. Tepper F., Murchinson A., Zelenak J., Roehlich F. Thermophysical properties of rubidium and cesium // Proc. 1963 high-temperature liquid-metal heat transfer technology meeting. Rep. ORNL-3605, vol. 1. — Oak Ridge (Tenn.): ORNL, 1964. — P. 26—65.
137. Tepper F., Murchinson A., Zelenak J., Roehlich F. Thermophysical properties of rubidium and cesium. Rep. ML-TDR-64-42. — Wright-Patterson Air Force Base. Ohio: Air Force Materials Lab., 1964.
138. Weatherford W. D., Johnston R. K., Valtierra M. L., Rhoades J. W. Contamination effects on liquid rubidium and liquid lithium systems. Rep. ASD-TDR-63-413. — Wright-Patterson Air Force Base. Ohio: Aero-Propulsion Lab., 1963.
139. Shuiman G. Vapor pressure of rubidium, rubidium-sodium alloy and selenium: Mg. Sci. Thesis. — New York: Columbia Univ., 1963.
140. Воронин Г. Ф., Шиу Н. Т., Герасимов Я. И. Термодинамические свойства соединения рубидия с сурьмой // ЖФХ. — 1969. — Т. 43. — № 2. — С. 474—477.
141. Воляк Л. Д., Виноградов Ю. К., Анисимов В. М. Экспериментальное определение давления насыщенного пара рубидия // Теплофизика высоких температур. — 1968. — Т. 6. — № 4. — С. 754—755.
142. Bonilla C. F., Bhise V. S. The vapor pressure and critical point of rubidium. Rep. CU-2660-51. — New York: Columbia Univ., 1969.
143. Bhise V. S. The vapor pressure and critical point of rubidium: Mg. Sci. Thesis. — New York: Columbia Univ., 1969.
144. Bhise V. S., Bonilla C. F. The vapor pressure and critical point of rubidium // Proc. 6th symp. thermophys. prop. — New York: ASME, 1973. — P. 362—368.
145. Bhise V. S., Bonilla C. F. The vapor pressure and critical point of rubidium. Rep. C00-3027-5. — New York: Columbia Univ., 1973.
146. Шпильрайн Э. Э., Никаноров Э. В. Экспериментальное исследование насыщенного пара рубидия в интервале температур 707—1541 К // Теплофизика высоких температур. — 1971. — Т. 9. — № 2. — С. 434—436.
147. Исследование термодинамических и физико-механических свойств меди,

молибдена и рубидия / Новиков И. И., Борзяк А. Н., Рошупкин В. В. и др.: Отчет о НИР/ИМЕТ, № ГР 71072981; Инв. № Б 207628. — М. — 1971.

148. Чернеева Л. И., Проскурин В. Н. Экспериментальное исследование давления насыщенного пара рубидия и цезия // Теплофизика высоких температур. — 1972. — Т. 10. — № 4. — С. 765—769.

149. Piacente V., Bardi G., Malaspina L. Vapor pressure of rubidium and dissociation energy of  $Rb_2$  // J. Chem. Thermodyn. — 1973. — Vol. 5. — N 2. — P. 219—226.

150. Каландарашвили А. Г., Михеев В. К., Чилингаришвили П. Д. Экспериментальное определение давления насыщенного пара рубидия // Теплофизика высоких температур. — 1986. — Т. 24. — № 5. — С. 1019—1020.

151. Füchbauer C., Bartels H. Gesetzmässigkeit bei der Absorption von Cäsiumlinien, samt Beispiel für die Bestimmung von Dampfdrucken durch Absorptionsmessungen // Ztschr. Phys. — 1921. — Bd 4. — S. 337—342.

152. Langmuir I., Kingdon K. H. Thermoionic effects caused by vapours of alkali metals // Proc. Roy. Soc. — 1925. — Vol. 107A. — N 741A. — P. 61—79.

153. Langmuir I., Kingdon K. H. Contact potential measurements with adsorbed films // Phys. Rev. — 1929. — Vol. 34. — N 1. — P. 129—135.

154. Minkowski R., Mühlenbruch W. Die Übergangswahrscheinlichkeiten in den beiden ersten Dubletts der Hauptserie des Cäsiums // Ztschr. Phys. — 1930. — Bd 63. — S. 198—209.

155. Taylor J. V., Langmuir I. Vapor pressure of cesium by the positive ion method // Phys. Rev. — 1937. — Vol. 51. — N 5. — P. 753—760.

156. Кватер Г. С., Майстер Т. Г. Абсолютные значения вероятностей перехода членов главной серии цезия // Вестн. ЛГУ. Сер. математики, физики и химии. — 1952. — Т. 7. — № 9. — С. 137—158.

157. Ewing C. T., Stone J. P., Spann J. R. etc. High-temperature properties of cesium. Rep. NRL-6246. — Washington: Naval Res. Lab., 1964.

158. Измерение упругости пара цезия и его амальгам / Басов С. Н., Грачев Н. С., Кириллов П. Л., Палий В. Н. // Теплофиз. свойства твердых тел при высоких температурах. Т. 1. — М.: Наука, 1969. — С. 222—227.

159. Rozwadowski M., Lipworth E. Measurement of the density of saturated cesium vapor by an optical method // J. Chem. Phys. — 1965. — Vol. 43. — N 7. — P. 2347—2350.

160. Новиков И. И., Рошупкин В. В. Экспериментальное определение pVT-зависимости паров цезия // Измерительная техника. — 1967. — № 10. — С. 27—29.

161. Новиков И. И., Рошупкин В. В. Экспериментальное исследование энтропии, теплоемкости жидкого цезия, давления насыщенных паров и pVT-зависимости паров цезия // Сб. док. секции «Термодинамика фазовых переходов, потока и необратимых процессов» и «Теплофиз. свойства веществ». — Л.: Наука, 1970. — (Тр. Всесоюз. науч.-техн. конференции по термодинамике). — С. 87—95.

162. Шпильрайн Э. Э., Белова А. М. Экспериментальное исследование давления насыщенного пара цезия // Теплофизика высоких температур. — 1967. — Т. 5. — № 3. — С. 531—532.

163. Bonilla C. F., Silver I. L. The vapor pressure and critical point of cesium. Rep. CU-2660-44. — New York: Columbia Univ., 1968.

164. Silver I. L. The vapor pressure and critical point of cesium: Eng. Sci. Dr. Diss. — New York: Columbia Univ., 1968.

165. Silver I. L., Bonilla C. F. The high temperature vapor pressure and the critical pressure and temperature of cesium by direct measurement // Proc. 5th symp. thermophys. prop. — New York: ASME, 1970. — P. 461—467.

166. Silver I. L., Bonilla C. F. The high temperature vapor pressure and the critical pressure and temperature of cesium by direct measurement. Rep. CU-2660-61. — New York: Columbia Univ., 1970.

167. Воляк Л. Д., Виноградов Ю. К., Анисимов В. М. Экспериментальное определение давления насыщенного пара цезия // Теплофизика высоких температур. — 1968. — Т. 6. — № 3. — С. 545—547.

168. Шпильрайн Э. Э., Тоцкий Е. Е., Кармышин Ю. В. Экспериментальное исследование давления насыщенных паров цезия // Тр. МЭИ. — 1970. — Вып. 75. — С. 62—68.

169. Кармышин Ю. В. Экспериментальное исследование давления насыщенных паров бария, цезия, бинарной системы CsF—Cs статическим методом при высоких температурах: Дис. ... канд. техн. наук. — М.: МЭИ, 1975.

170. Ewing C. T., Spann J. R., Stone J. P. etc. Saturation pressures of cesium to temperatures and pressures approaching critical state // J. Chem. and Eng. Data. — 1970. — Vol. 15. — N 4. — P. 508—510.

171. Renkert H., Hensel F., Franck E. U. Elektrische Leitfähigkeit flüssigen und gasförmigen Cäsiums bis 2000°C und 1000 bar // Ber. Bunsenges. Phys. Chem. — 1971. — Bd 75. — N 6. — S. 507—512.

172. Шпильрайн Э. Э., Никаноров Э. В. Исследование упругости пара цезия методом точек кипения // Теплофизика высоких температур. — 1972. — Т. 10. — № 2. — С. 297—304.

173. Bonilla C. F., Das Gupta S. The high temperature vapor pressure of cesium and the estimation of its critical temperature and pressure. Rep. C00-3027-27. — New York: Columbia Univ., 1972.

174. Das Gupta S. The high temperature vapor pressure of cesium and the estimation of its critical temperature and pressure: Mg. Sci. Thesis. — New York: Columbia Univ., 1972. — 40 p.

175. Das Gupta S., Bhise V., Stuteville D. W. etc. Revision of high temperature and critical properties of cesium // Proc. 6th symp. thermophys. prop. — New York: ASME, 1973. — P. 387—396.

176. Das Gupta S., Bhise V., Stuteville D. W. etc. Revision of high temperature and critical properties of cesium. Rep. C00-3027-9. — New York: Columbia Univ., 1973.

177. Pradel P., Roussel F., Spiess G. Measurements of the vapor pressure of cesium by absorption of resonance radiation  $\lambda = 8521 \text{ \AA}$  // Rev. Sci. Instrum. — 1974. — Vol. 45. — N 1. — P. 45—50.

178. Прадель П., Руссель Ф., Спес Г. Измерения давления паров цезия по поглощению резонансного излучения с длиной волны 852,1 нм // Приборы для науч. исследований: Пер. с англ. — 1974. — Т. 14. — № 1. — С. 53—59.

179. Воляк Л. Д., Челебаев А. К., Гурьянова Л. П. Исследование pVT-свойств пара цезия // Темат. сб. науч. тр. Московского авиационного ин-та им. С. Орджоникидзе. Теплофиз. свойства рабочих тел и теплоносителей новой техники / Под ред. Н. Б. Варгафтика и И. А. Бровкиной. — М.: МАИ, 1975. — Вып. 319. — С. 102—113.

180. Воляк Л. Д., Челебаев А. К. Экспериментальное исследование параметров pVT пара цезия // Теплофизика высоких температур. — 1976. — Т. 14. — № 4. — С. 913.

181. Челебаев А. К. Экспериментальное исследование термодинамических свойств цезия в газовой фазе при высоких температурах и давлениях: Дис. ... канд. техн. наук. — М.: МАИ, 1977.

182. Гушин Г. И., Субботин В. А., Хачатуров Э. Х. Экспериментальное определение давления насыщенного пара цезия в интервале температур 483—642 К // Теплофизика высоких температур. — 1975. — Т. 13. — № 4. — С. 747—754.

183. Метод исследования упругости паров цезия / Новиков И. И., Рошупкин В. В., Михайлов Н. Я., Покрасин М. А. // Заводская лаб. — 1976. — № 3. — С. 294—297.

184. Гурьянова Л. П. Экспериментальное исследование pVT-свойств пара цезия при высоких температурах и давлениях // Темат. сб. науч. тр. Московского авиационного ин-та им. С. Орджоникидзе. Исследования по теоретической и прикладной физике / Под ред. Б. В. Алексеева. — М.: МАИ, 1977. — Вып. 420. — С. 52—58.

185. Рамазанзаде М. Г., Волков Б. Н., Гурьянова Л. П. Измерение давления насыщенных паров цезия с помощью пьезометра постоянного объема // Уч. записки М-ва высш. и сред. спец. образования АзССР. Добыча нефти и газа. — 1979. — № 8. — С. 37—38.

186. Behrens R. G., Woodrow H. D., Aronson S. Vapor pressure of liquid cesium by a knudsen-effusion radiotracer technique // J. Chem. Thermodyn. — 1977. — Vol. 9. — N 11. — P. 1035—1044.

187. Новиков И. И., Рошупкин В. В., Ляховицкий М. М. Измерение малых перепадов давлений с помощью дифференциальных индуктивных преобразователей // Метрология. — 1978. — № 12. — С. 60—66.

188. Ляховицкий М. М. Экспериментальное исследование эффекта Джоуля — Томсона паров цезия при высоких температурах: Дис... канд. техн. наук. — М.: ИМЕТ, 1978.

189. Каландаришвили А. Г., Михеев В. К., Чилингаришвили П. Д. Экспериментальное определение давления насыщенных паров металлов методом «тепловой трубы» // Непосредственное преобразование тепловой энергии в электрическую. — М.: ФЭИ, 1984. — С. 145—147.

190. Каландаришвили А. Г., Михеев В. К., Чилингаришвили П. Д. Экспериментальное определение давления насыщенного пара цезия // Теплофизика высоких температур. — 1986. — Т. 24. — № 2. — С. 386—389.

191. Покрасин М. А., Рошупкин В. В. Давление насыщения цезия и сплава К—Cs // Теплофизика конденсированных сред / Под ред. И. И. Новикова. — М.: Наука. — 1985. — С. 85—90.

**Таблицы стандартных справочных данных**

**ЛИТИЙ, НАТРИЙ, КАЛИЙ, РУБИДИЙ, ЦЕЗИЙ.**

**ДАВЛЕНИЕ НАСЫЩЕННЫХ ПАРОВ ПРИ ВЫСОКИХ ТЕМПЕРАТУРАХ**

ГСССД 112—87

Редактор *Т. Ф. Писарева*  
Технический редактор *М. И. Максимова*  
Корректор *Н. А. Аргунова*

Н/К

Сдано в наб. 25.04.88 Подп. в печ. 14.06.88 Формат 60×90<sup>1/16</sup>. Бумага типографская № 1. Гарнитура литературная. Печать высокая 2,5 усл. п. л., 2,5 усл. кр.-отт., 2,87 уч.-изд. л. Тираж 2000 Зак. 1029 Цена 20 коп.

Ордена «Знак Почета» Издательство стандартов, 123840, Москва, ГСП,  
Новопресненский пер., 3.  
Калужская типография стандартов, ул. Московская, 256.