



International Atomic Energy Agency

INDC(CCP)-273/GA

INDC

INTERNATIONAL NUCLEAR DATA COMMITTEE

COLLISION STRENGTHS UPON THE EXCITATION OF TRANSITIONS IN VARIOUS

IONS OF TITANIUM AND VANADIUM BY ELECTRON IMPACT

V.A. Abramov and T.I. Zhukova

Translated by the IAEA

June 1987

IAEA NUCLEAR DATA SECTION, WAGRAMERSTRASSE 5, A-1400 VIENNA

COLLISION STRENGTHS UPON THE EXCITATION OF TRANSITIONS IN VARIOUS
IONS OF TITANIUM AND VANADIUM BY ELECTRON IMPACT

V.A. Abramov and T.I. Zhukova

Translated by the IAEA

June 1987

ABSTRACT

The paper is a compilation of data now available on the collision strengths in the excitation by electron impact of a number of transitions in ions of titanium, vanadium and chromium. It presents both theoretical data, with an indication of the calculation method, and experimental data. For some transitions, it gives values of transition oscillator strengths, which can be used for determining the oscillation cross-sections by means of an expression proposed by Van Regemorter (Table 8).

Reproduced by the IAEA in Austria
June 1987

87-02504

COLLISION STRENGTHS UPON THE EXCITATION OF TRANSITIONS IN VARIOUS
IONS OF TITANIUM AND VANADIUM BY ELECTRON IMPACT

V.A. Abramov, T.I. Zhukova

It is well known that for calculations of the parameters of a plasma both in the central zone of the column and in the scrape-off layer in a tokamak reactor, it is necessary to have data which are as detailed and reliable as possible concerning the various elementary processes. To calculate losses due to the radiation of impurities, it is important to have data on the cross-sections for the excitation of multicharge ions by electron impact. It is obvious that carbon, oxygen and material from the first wall are natural impurities in a tokamak reactor. At present, developmental studies on various reactor projects have shown that the most likely candidate for a first-wall material is stainless steel. At the same time, however, the possibilities of using alloys based on titanium and vanadium are under consideration. For this reason, there is an interest in the task of collecting and definitely systematizing data on the excitation rates for various transitions of titanium and vanadium ions.

This paper presents the results of calculations of the so-called collision strengths of a number of transitions. The link between the collision strength, Ω_{if} , and the process cross-section, σ_{if} , is given by the correlation:

$$\sigma_{if} = 1,2 \cdot 10^{-15} \frac{\Omega_{if}}{g_i E} \text{ [CM}^2\text{]}, \quad (1)$$

where g_i is the statistical weight of the initial state; E is the energy of the incident electron, in eV. The rate constant of the process $\langle v\sigma \rangle$ in the case of a Maxwellian distribution of electrons with temperature T_e is related to the collision strength in the following manner:

$$\langle v\sigma_{if} \rangle = \frac{8 \cdot 10^{-8}}{g_j \sqrt{T_e}} \frac{\Delta E}{T_e} \int_1^\infty dx \Omega_{if}(x) e^{-x \frac{\Delta E}{T_e}}, \quad (2)$$

where ΔE is the excitation energy. In expression (2), T_e and E are expressed in eV, $\langle v\sigma \rangle$ in cm^3/s .

At present, the semi-empirical expression for the cross-sections proposed by Van Regemorter[1] is in fairly common use. For many transitions there are sufficiently reliable calculations of oscillator strengths and for

this reason it is logical to use the Van Regemorter expression, which includes the oscillator strength, for evaluating the cross-sections.

Using correlation (1) and the Van Regemorter expression, we can get the following relationship linking collision strength and oscillator strength for the transition under consideration:

$$\Omega_{if} = 180 gf \frac{\gamma(u)}{\Delta E}, \quad (3)$$

where $\gamma(u)$ is a function given in Ref.[1], ($u = (E/\Delta E) - 1$). It is interesting to note that expression (3) includes the combination gf , and not merely the value f , which is especially convenient in that the value gf is invariant with respect to the type of transition (radiation-absorption). It is this value that is often referred to in studies devoted to calculating oscillator strengths.

Tables 1-6 give the notation of the transition; the transition energy, ΔE , in eV; the relation between incident electron energy and transition energy $E/\Delta E$; the value of collision energy, ΩE (theoretical or experimental), the statistical weight of the initial state. The following notation was used for the calculation methods: CB - Coulomb-Born approximation; CBX - Coulomb-Born approximation with exchange; CC - strong coupling method; DW - distorted wave method; DWX - method of distorted waves with exchange; CRB - crossing-beams method.

Tables 7 and 8 give data for the oscillator strengths of the transitions. Using these data and correlation (3), we can determine the strength of the collisions. Table 7 gives the values of gf for Ti I and Ti II, obtained in experiments with shock tubes[2]. Since the lines are not identified in Ref. [2], the characteristics of the transition are not given. Table 8 presents the results of a calculation of the value of gf for the ion VIII involving the use of the configuration-overlap and Hartree-Fock (HF) methods for calculating the radial integrals of the transition. Table 8 contains the results of a calculation of gf in the representation of a "length" operator gf_r , and a "rate" operator gf_p [3]. It can be seen that the difference between gf_r and gf_p is not great and this is reason for trusting that these data are close to the true values of the oscillator force.

REFERENCES

- [1] VAN REGEMORTER, H., Rate of collisional excitation in stellar atmospheres, Ap. J. 136 (1962) 906.
- [2] WOLNIK, J.J., BERTHEL, R.O., Shock-tube measurements of absolute gf-values for Ti I and Ti II, Ap. J. 179 (1973) 665.
- [3] RAMONAS, A.A., USHPALIS, K.K., YANUKONENE, O.Yu., Oscillator strengths of electric dipole transitions in the spectra of VIII, Cr IV, Mn V and Fe VI. In: Lit. Fiz. Sbornik, No. 4 (1977) 211 (in Russian).
- [4] BHATIA, A.K., Atomic data and level populations for tokamak plasmas, J. Appl. Phys. 51 (1980) 1964.
- [5] MEL'NIKOV, V.V., SMIRNOV, Yu.M., Excitation of vanadium atoms by electron impact, Optika i spektroskopiya 53 (1982) 27 (in Russian).

TABLE CAPTIONS

Table 1. Ion Ti XV (DW method)[4]

Transition	ΔE	$E/\Delta E$	$\Omega_{\text{theor.}}$	ξ_i
1	2	3	4	5

Table 2. Ion Ti XVI (DW method)[4]

Table 3. Ion Ti XVII " " "

Table 4. Ion Ti XVIII " " "

Table 5. Ion Ti XIX (DW method)[4]

Table 6. Ion VI (CRB method)[5]

Transition	ΔE	$E/\Delta E$	$\Omega_{\text{exp.}}$	ξ_i
1	2	3	4	5

Table 7. Ion Ti I, Ti II (shock-tube method)[5]

Transition	ΔE	$gf_{\text{exp.}}$
1	2	3

Table 8. Ion V VIII (HF method)[3]

Transition	gf_c	gf_p
1	1	3

Таблица 1. Ион Ti XV (метод DW) [4]

Переход	ΔE	$E/\Delta E$	$\Omega_{теор}$	g_i	
1	2	3	4	5	
$2s^2 2p^4 \ ^3P_{1/2} - 2p^5 \ ^3P_{1/2}$	71,50	2,85	6,77 - 01	2	
	71,50	3,80	8,89 - 01	2	
	71,50	4,78	7,01 - 01	2	
$2p^5 \ ^3P_{3/2} - 2p^5 \ ^3P_{1/2}$	6,30	32,38	9,94 - 02	4	
	6,30	43,17	8,99 - 02	4	
	6,30	53,97	8,20 - 02	4	
$2s^2 2p^4 \ ^3P_1 - 2s^2 2p^4 \ ^3P_2$	4,82	45,15	6,37 - 02	5	
	4,82	56,43	6,03 - 02	5	
	4,82	67,72	5,72 - 02	5	
	3P_0	5,15	42,25	1,73 - 02	5
		5,15	52,82	1,66 - 02	5
		5,15	63,38	1,61 - 02	5
	1D_2	13,68	15,91	7,05 - 02	5
		13,68	19,88	6,53 - 02	5
		13,68	23,86	6,07 - 02	5
	1S_0	26,00	8,37	7,20 - 03	5
		26,00	10,46	6,60 - 03	5
		26,00	12,55	6,00 - 03	5
	$2s^2 2p^4 \ ^3P_2$	89,05	2,44	7,74 - 01	5
		89,05	3,05	7,94 - 01	5
		89,05	3,67	8,16 - 01	5
3P_2	92,86	2,34	2,72 - 01	5	
	92,86	2,93	2,79 - 01	5	
	92,86	3,51	2,88 - 01	5	
3P_0	95,18	2,29	8,9 - 04	5	
	95,18	2,86	8,30 - 04	5	
	95,18	3,43	7,80 - 04	5	
1P_1	123,53	1,73	3,56 - 02	5	
	123,53	2,20	3,54 - 02	5	
	123,53	2,64	3,54 - 02	5	
$- 2p^6 \ ^1S_0$	209,81	1,04	3,80 - 04	5	
	209,81	1,30	3,50 - 04	5	
	209,81	1,56	3,20 - 04	5	
$2s^2 2p^4 \ ^3P_1 - 2s^2 2p^4 \ ^3P_0$	0,33	659,40	2,39 - 02	3	
	0,33	824,20	2,21 - 02	3	
	0,33	989,10	2,05 - 02	3	
	1D_2	8,86	24,56	4,97 - 02	3
		8,86	30,70	4,58 - 02	3
		8,86	38,84	4,24 - 02	3
1S_0	21,18	10,27	9,20 - 03	3	

1	2	3	4	5
	21,18	12,84	8,40 - 03	3
	21,18	15,41	7,70 - 03	3
$2s^2 2p^4 \ ^3P_2$	84,23	2,58	2,75 - 01	3
	84,23	3,23	2,83 - 01	3
	84,23	3,88	2,92 - 01	3
3P_1	88,04	2,47	1,64 - 01	3
	88,04	3,09	1,68 - 01	3
	88,04	3,71	1,72 - 01	3
3P_0	90,36	2,41	2,11 - 01	3
	90,36	3,01	2,17 - 01	3
	90,36	3,61	2,23 - 01	3
1P_1	118,71	1,83	8,30 - 03	3
	118,71	2,29	7,90 - 03	3
	118,71	2,75	7,50 - 03	3
$- 2p^6 \ ^1S_0$	204,99	1,07	1,90 - 04	3
	204,99	1,33	1,70 - 04	3
	204,99	1,60	1,60 - 04	3
$2s^2 2p^4 \ ^3P_0 - 2s^2 2p^4 \ ^1D_2$	8,53	25,51	1,65 - 02	1
	8,53	31,89	1,52 - 02	1
	8,53	38,26	1,41 - 02	1
1S_0	20,85	10,44	2,30 - 03	1
	20,85	13,05	2,00 - 03	1
	20,85	15,65	1,90 - 03	1
$2s^2 2p^4 \ ^3P_2$	83,90	2,59	3,70 - 03	1
	83,90	3,24	3,50 - 03	1
	83,90	3,89	3,30 - 03	1
3P_1	87,71	2,48	2,02 - 01	1
	87,71	3,10	2,08 - 01	1
	87,71	3,72	2,14 - 01	1
3P_0	90,03	2,42	7,80 - 04	1
	90,03	3,02	7,40 - 04	1
	90,03	3,63	6,90 - 04	1
1P_1	118,38	1,84	5,19 - 03	1
	118,38	2,30	5,20 - 03	1
	118,38	2,76	5,30 - 03	1
$- 2p^6 \ ^1S_0$	204,66	1,07	8,40 - 06	1
	204,66	1,33	7,80 - 06	1
	204,66	1,60	7,30 - 06	1
$2s^2 2p^4 \ ^1D_2 - 2s^2 2p^4 \ ^1S_0$	12,32	17,66	3,27 - 02	6

Продолжение табл. 1

1	2	3	4	5
	12,32	22,08	3,26 - 02	5
	12,32	26,49	3,27 - 02	5
$2s2p^3 \ ^3P_1$	75,37	2,89	5,33 - 02	5
	75,37	3,61	5,38 - 02	5
	75,37	4,33	5,42 - 02	5
$\ ^3P_1$	79,18	2,75	1,20 - 02	5
	79,18	3,44	1,13 - 02	5
	79,18	4,12	1,06 - 02	5
$\ ^3P_0$	81,50	2,67	4,60 - 03	5
	81,50	3,34	4,30 - 03	5
	81,50	4,00	4,00 - 03	5
$\ ^1P_1$	109,85	1,98	9,53 - 01	5
	109,85	2,48	9,75 - 01	5
	109,85	2,97	9,99 - 01	5
$- 2p^4 \ ^1S_0$	196,13	1,11	2,00 - 03	5
	196,13	1,39	1,90 - 03	5
	196,13	1,66	1,80 - 03	5
$2s^2 2p^4 \ ^1S_0 - 2s2p^5 \ ^3P_2$	63,05	3,45	3,20 - 03	1
	63,05	4,31	3,00 - 03	1
	63,05	5,18	2,90 - 03	1
$\ ^3P_1$	66,86	3,25	1,49 - 02	1
	66,86	4,07	1,51 - 02	1
	66,86	4,88	1,53 - 02	1
$\ ^3P_0$	69,18	3,15	1,70 - 03	1
	69,18	3,93	1,60 - 03	1
	69,18	4,72	1,50 - 03	1
$\ ^1P_1$	97,53	2,23	1,04 - 01	1
	97,53	2,79	1,07 - 01	1
	97,53	3,35	1,10 - 01	1
$- 2p^4 \ ^1S_0$	183,81	1,18	3,10 - 04	1
	183,81	1,48	3,10 - 04	1
	183,81	1,78	3,00 - 04	1
$2s2p^4 \ ^3P_1 - 2s2p^5 \ ^3P_1$	3,81	57,11	7,34 - 02	5
	3,81	71,39	6,92 - 02	5
	3,81	85,67	6,53 - 02	5
$\ ^3P_0$	6,13	35,50	1,68 - 02	5
	6,13	44,37	1,61 - 02	5
	6,13	53,25	1,53 - 02	5
$\ ^1P_1$	34,48	6,31	3,46 - 02	5
	34,48	7,89	3,16 - 02	5
	34,48	9,47	2,90 - 02	5
$- 2p^4 \ ^1S_0$	120,76	1,80	1,06 - 02	5

1	2	3	4	5
	120,76	2,25	9,90 - 03	5
	120,76	2,70	9,30 - 03	5
$2s2p^4 \ ^1P_1 - 2s2p^5 \ ^3P_0$	2,32	93,79	2,80 - 02	3
	2,32	117,24	2,57 - 02	3
	2,32	140,69	2,37 - 02	3
$\ ^1P_1$	30,67	7,09	2,19 - 02	3
	30,67	8,87	2,01 - 02	3
	30,67	10,64	1,84 - 02	3
$- 2p^4 \ ^1S_0$	116,95	1,86	1,27 - 02	3
	116,95	2,33	1,23 - 02	3
	116,95	2,79	1,20 - 02	3
$2s2p^4 \ ^3P_0 - 2s2p^5 \ ^1P_1$	28,35	7,68	7,50 - 03	1
	28,35	9,59	6,80 - 03	1
	28,35	11,51	6,20 - 03	1
$- 2p^4 \ ^1S_0$	114,63	1,90	2,10 - 03	1
	114,63	2,37	2,00 - 03	1
	114,63	2,85	1,90 - 03	1
$2s2p^4 \ ^1P_1 - 2p^4 \ ^1S_0$	86,28	2,52	7,92 - 01	3
	86,28	3,15	8,14 - 01	3
	86,28	3,78	8,32 - 01	3

Таблица 2. Ион Ti XVI (метод DW) [4]

Переход	ΔE	$E/\Delta E$	$\Omega_{\text{теор}}$	g_i	
1	2	3	4	5	
$2s^2 2p^3 \ ^4S_{3/2} - 2s^2 2p^3 \ ^3D_{3/2}$	14,70	13,88	5,52 - 02	4	
	14,70	18,50	5,01 - 02	4	
	14,70	23,13	4,57 - 02	4	
	$\ ^3D_{9/2}$	16,61	12,28	6,59 - 02	4
		16,61	16,38	6,02 - 02	4
		16,61	20,47	5,52 - 02	4
	$\ ^2P_{1/2}$	24,28	8,40	1,96 - 02	4
		24,28	11,20	1,75 - 02	4
		24,28	14,00	1,56 - 02	4
	$\ ^3P_{3/2}$	26,98	7,56	2,96 - 02	4
		26,98	10,08	2,64 - 02	4
		26,98	12,60	2,37 - 02	4
$- 2s^2 2p^4 \ ^4P_{3/2}$	72,77	2,80	6,68 - 01	4	
	72,77	3,74	6,93 - 01	4	
	72,77	4,67	7,17 - 01	4	
	$\ ^4P_{5/2}$	76,53	2,67	4,41 - 01	4
		76,53	3,55	4,57 - 01	4
		76,53	4,44	4,72 - 01	4
	$\ ^4P_{1/2}$	78,18	2,61	2,31 - 01	4
		78,18	3,48	2,37 - 01	4
		78,18	4,35	2,45 - 01	4
	$\ ^3D_{3/2}$	101,80	2,00	3,30 - 03	4
		101,80	2,67	3,20 - 03	4
		101,80	3,34	3,20 - 03	4
$\ ^3D_{5/2}$	102,40	1,99	3,40 - 04	4	
$\ ^3S_{1/2}$	117,30	1,74	3,80 - 03	4	
$\ ^3P_{3/2}$	123,00	1,66	2,12 - 02	4	
$\ ^2P_{1/2}$	128,20	1,59	5,80 - 03	4	
$- 2p^5$	$\ ^2P_{3/2}$	193,40	1,06	8,20 - 04	4
	$\ ^2P_{1/2}$	199,70	1,02	3,00 - 04	4
$2s^2 2p^3 \ ^3D_{5/2} - 2s^2 2p^3 \ ^4D_{5/2}$	15,14	13,47	7,79 - 02	4	
	15,14	17,97	7,19 - 02	4	
	15,14	22,48	6,66 - 02	4	
	$\ ^2P_{1/2}$	22,81	8,94	3,70 - 02	4
		22,81	11,92	3,59 - 02	4
		22,81	14,91	3,51 - 02	4
	$\ ^2P_{3/2}$	25,51	7,99	3,81 - 02	4
		25,51	10,68	3,56 - 02	4
		25,51	13,33	3,34 - 02	4
	$- 2s^2 2p^4 \ ^4P_{5/2}$	71,30	2,86	2,16 - 02	4

1	2	3	4	5	
	71,30	3,81	2,16 - 02	4	
	71,30	4,77	2,15 - 02	4	
$\ ^4P_{3/2}$	75,03	2,72	1,10 - 02	4	
	75,03	3,63	1,01 - 02	4	
	75,03	4,53	9,30 - 03	4	
$\ ^4P_{1/2}$	76,71	2,66	6,40 - 03	4	
	76,71	3,55	6,10 - 03	4	
	76,71	4,43	5,70 - 03	4	
$\ ^3D_{3/2}$	100,33	2,03	6,79 - 01	4	
	100,33	2,71	6,98 - 01	4	
	100,33	3,39	7,05 - 01	4	
$\ ^3D_{5/2}$	100,93	2,02	1,39 - 02	4	
	100,93	2,69	1,30 - 02	4	
	100,93	3,37	1,22 - 02	4	
$\ ^3S_{1/2}$	115,83	1,76	1,74 - 01	4	
	115,83	2,35	1,78 - 01	4	
	115,83	2,94	1,82 - 01	4	
$\ ^2P_{3/2}$	121,53	1,68	1,78 - 01	4	
	121,53	2,24	1,82 - 01	4	
	121,53	2,80	1,87 - 01	4	
$\ ^2P_{1/2}$	126,73	1,61	1,82 - 01	4	
	126,73	2,15	1,86 - 01	4	
	126,73	2,68	1,90 - 01	4	
$- 2p^5 \ ^2P_{3/2}$	191,93	1,06	2,40 - 03	4	
	191,93	1,42	2,20 - 03	4	
	191,93	1,77	2,10 - 03	4	
$\ ^2P_{1/2}$	198,23	1,03	6,60 - 04	4	
	198,23	1,37	6,00 - 04	4	
	198,23	1,72	5,50 - 04	4	
$2s^2 2p^3 \ ^3D_{5/2} - 2s^2 2p^3 \ ^2P_{1/2}$	7,67	26,60	3,54 - 02	6	
	7,67	35,46	3,40 - 02	6	
	7,67	44,33	3,27 - 02	6	
	$\ ^2P_{3/2}$	10,37	19,67	8,73 - 02	6
		10,37	26,23	8,46 - 02	6
		10,37	32,79	8,24 - 02	6
$- 2s^2 2p^4 \ ^4P_{5/2}$	56,16	3,63	2,96 - 02	6	
	56,16	4,84	2,89 - 02	6	
	56,16	6,05	2,83 - 02	6	
$\ ^4P_{3/2}$	59,92	3,41	9,80 - 03	6	
	59,92	4,54	9,10 - 03	6	
	59,92	5,67	8,40 - 03	6	

Продолжение табл. 2

1	2	3	4	5	
	$^4P_{1/2}$	61,57	3,31	1,10 - 03	6
		61,57	4,42	1,00 - 03	6
		61,57	5,52	9,60 - 04	6
	$^3D_{3/2}$	85,19	2,39	3,12 - 02	6
		85,19	3,19	2,93 - 02	6
		85,19	3,99	2,98 - 02	6
	$^2D_{3/2}$	85,79	2,38	8,83 - 01	6
		85,79	3,17	9,11 - 01	6
		85,79	3,96	9,42 - 01	6
	$^3S_{1/2}$	100,69	2,03	5,00 - 04	6
		100,69	2,70	4,50 - 04	6
		100,69	3,38	4,20 - 04	6
	$^2P_{3/2}$	106,39	1,92	9,70 - 01	6
		106,39	2,26	9,91 - 01	6
		106,39	3,20	1,02 - 00	6
	$^2P_{1/2}$	111,59	1,83	1,90 - 03	6
		111,59	2,44	1,80 - 03	6
		111,59	3,05	1,60 - 03	6
	$-2p^3$ $^2P_{3/2}$	176,79	1,15	3,50 - 03	6
		176,79	1,54	3,20 - 03	6
		176,79	1,92	2,90 - 03	6
	$^2P_{1/2}$	183,09	1,11	1,20 - 03	6
		183,09	1,49	1,10 - 03	6
		183,09	1,86	9,90 - 04	6
	$2s^22p^3$ $^2P_{1/2} - 2s^22p^3$ $^2P_{3/2}$	2,70	75,56	3,87 - 02	2
		2,70	100,74	3,56 - 02	2
		2,70	125,93	3,29 - 02	2
	$-2s2p^4$ $^4P_{3/2}$	48,49	4,21	2,10 - 03	2
		48,49	5,61	2,00 - 03	2
		48,49	7,01	1,80 - 03	2
	$^4P_{3/2}$	52,25	3,90	6,40 - 03	2
		52,25	5,21	5,90 - 03	2
		52,25	6,51	5,40 - 03	2
	$^4P_{1/2}$	53,90	3,78	8,70 - 03	2
		53,90	5,05	8,30 - 03	2
		53,90	6,31	8,00 - 03	2
	$^2D_{3/2}$	77,52	2,63	1,03 - 01	2
		77,52	3,51	1,06 - 01	2
		77,52	4,39	1,09 - 01	2
	$2s^22p^3$ $^2P_{1/2} - 2s2p^4$ P	120,63	1,69	3,13 - 02	6
		120,63	2,25	2,95 - 02	6

1	2	3	4	5	
		120,63	2,82	2,79 - 02	6
	$^3D_{3/2}$	78,12	2,61	6,90 - 03	2
		78,12	3,48	6,40 - 03	2
		78,12	4,35	5,90 - 03	2
	$^3S_{1/2}$	93,02	2,19	2,78 - 01	2
		93,02	2,92	2,84 - 01	2
		93,02	3,66	2,91 - 01	2
	$^2P_{3/2}$	98,72	2,07	9,51 - 02	2
		98,72	2,76	9,73 - 02	2
		98,72	3,44	9,97 - 02	2
	$^2P_{1/2}$	103,92	1,96	4,13 - 02	2
		103,92	2,62	4,24 - 02	2
		103,92	3,27	4,36 - 02	2
	$-2p^3$ $^2P_{3/2}$	169,12	1,21	7,70 - 04	2
		169,12	1,61	7,10 - 04	2
		169,12	2,01	6,60 - 04	2
	$^2P_{1/2}$	175,42	1,16	9,40 - 04	2
		175,42	1,55	9,10 - 04	2
		175,42	1,94	8,80 - 04	2
	$2s^22p^3$ $^2P_{3/2} - 2s2p^4$ $^4P_{3/2}$	45,79	4,46	1,11 - 02	4
		45,79	5,94	1,09 - 02	4
		45,79	7,43	1,07 - 02	4
	$^4P_{3/2}$	49,55	4,12	1,93 - 02	4
		49,55	5,49	1,90 - 02	4
		49,55	6,86	1,87 - 02	4
	$^4P_{1/2}$	51,20	3,98	7,00 - 03	4
		51,20	5,31	6,40 - 03	4
		51,20	6,64	5,90 - 03	4
	$^2D_{3/2}$	74,82	2,73	2,61 - 02	4
		74,82	3,64	2,61 - 02	4
		74,82	4,54	2,62 - 02	4
	$^2D_{1/2}$	75,42	2,70	2,89 - 01	4
		75,42	3,61	2,99 - 01	4
		75,42	4,51	3,09 - 01	4
	$^2S_{1/2}$	90,32	2,26	1,06 - 01	4
		90,32	3,01	1,06 - 01	4
		90,32	3,76	1,08 - 01	4
	$^2P_{3/2}$	96,02	2,12	1,64 - 01	4
		96,02	2,83	1,69 - 01	4
		96,02	3,54	1,73 - 01	4
	$^2P_{1/2}$	101,02	2,02	4,69 - 01	4

Продолжение табл. 2

1	2	3	4	5		
	101,02	2,69	4,80 - 01	4		
	101,02	3,37	4,92 - 01	4		
- 2p ⁴	³ P _{3/2}	166,42	1,23	1,40 - 03	4	
	166,42	1,63	1,40 - 03	4		
	166,42	2,04	1,40 - 03	4		
	³ P _{1/2}	172,72	1,18	1,70 - 03	4	
	172,72	1,57	1,50 - 03	4		
	172,72	1,97	1,40 - 03	4		
2s2p ⁴	⁴ P _{3/2} - 2s2p ⁴	⁴ P _{3/2}	3,76	64,26	1,01 - 01	6
			3,76	72,34	9,38 - 02	6
			3,76	90,43	8,72 - 02	6
		⁴ P _{1/2}	5,41	37,71	2,85 - 02	6
			5,41	50,28	2,72 - 02	6
			5,41	62,85	2,61 - 02	6
	³ D _{3/2}	29,03	7,02	3,96 - 02	6	
		29,03	9,37	3,56 - 02	6	
		29,03	11,71	3,22 - 02	6	
	³ D _{5/2}	29,83	6,88	8,32 - 02	6	
		29,63	9,18	7,50 - 02	6	
		29,63	11,47	6,79 - 02	6	
	³ S _{1/2}	44,53	4,58	1,57 - 02	6	
		44,53	6,11	1,39 - 02	6	
		44,53	7,64	1,24 - 02	6	
2s2p ⁴	⁴ P _{3/2} - 2s2p ⁴	³ D _{3/2}	25,87	7,89	3,63 - 02	6
			25,87	10,51	3,28 - 02	6
			25,87	13,14	2,98 - 02	6
		³ S _{1/2}	40,77	5,00	1,28 - 02	6
			40,77	6,67	1,13 - 02	6
			40,77	8,34	1,01 - 02	6
		³ P _{3/2}	46,47	4,39	1,83 - 02	6
			46,47	5,85	1,71 - 02	6
			46,47	7,32	1,61 - 02	6
		³ P _{1/2}	51,47	3,96	8,10 - 03	6
			51,47	5,28	7,30 - 03	6
			51,47	6,61	6,50 - 03	6
	- 2p ⁴	³ P _{3/2}	116,87	1,75	1,58 - 02	6
			116,87	2,33	1,48 - 02	6
			116,87	2,91	1,39 - 02	6
		³ P _{1/2}	123,17	1,66	1,03 - 02	6
			123,17	2,21	9,40 - 03	6
			123,17	2,76	8,60 - 03	6
2s2p ⁴	⁴ P _{1/2} - 2s2p ⁴	³ D _{3/2}	23,62	8,64	2,71 - 02	6

1	2	3	4	5			
	23,62	11,50	2,43 - 02				
	23,62	14,39	2,19 - 02				
	³ D _{5/2}	24,22	8,42	1,78 - 02			
		24,22	11,23	1,81 - 02			
		24,22	14,04	1,46 - 02			
	³ S _{1/2}	39,12	5,21	5,20 - 03			
		39,12	6,95	4,60 - 03			
		39,12	8,69	4,10 - 03			
	³ P _{3/2}	44,82	4,55	7,10 - 03			
		44,82	6,07	6,40 - 03			
		44,82	7,59	5,70 - 03			
	³ P _{1/2}	49,82	4,09	3,50 - 03			
		49,82	5,46	3,10 - 03			
		49,82	6,82	2,70 - 03			
	- 2p ⁴	³ P _{3/2}	115,22	1,77	6,70 - 03		
			115,22	2,36	6,20 - 03		
			115,22	2,95	5,80 - 03		
		³ P _{1/2}	121,52	1,68	7,30 - 03		
			121,52	2,24	6,70 - 03		
			121,52	2,80	6,30 - 03		
2s2p ⁴	³ D _{3/2} - 2s2p ⁴	³ D _{3/2}	0,60	340,00	4,45 - 02		
			0,60	453,30	4,12 - 02		
			0,60	566,70	3,85 - 02		
		³ S _{1/2}	15,50	13,16	2,84 - 02		
			15,50	17,55	2,81 - 02		
			15,50	21,94	2,79 - 02		
		³ P _{3/2}	21,20	9,62	5,00 - 02		
			21,20	12,83	4,49 - 02		
			21,20	16,04	4,06 - 02		
		³ P _{1/2}	26,20	7,79	1,67 - 02		
			26,20	10,38	1,51 - 02		
			26,20	12,98	1,37 - 02		
		- 2p ⁴	³ P _{3/2}	91,60	2,23	2,13 - 01	
				91,60	2,97	2,15 - 01	
				91,60	3,71	2,18 - 01	
		³ P _{1/2}	97,90	2,08	3,53 - 01		
			97,90	2,78	3,61 - 01		
			97,90	3,47	3,69 - 01		
2s2p ⁴	³ D _{3/2} - 2s2p ⁴	³ S _{1/2}	14,90	13,69	4,07 - 02		
			14,90	18,26	4,04 - 02		
			14,90	22,82	4,02 - 02		
		³ P _{3/2}	20,60	9,90	5,54 - 02		

Продолжение табл. 2

1	2	3	4	5
	20,80	13,20	4,96 - 02	
	20,80	16,50	4,46 - 02	
$^3P_{1/2}$	25,80	7,91	3,78 - 02	
	25,80	10,54	3,44 - 02	
	25,80	13,18	3,14 - 02	
$- 2p^5$ $^3P_{3/2}$	91,00	2,24	8,21 - 01	
	91,00	2,99	8,40 - 01	
	91,00	3,74	8,57 - 01	
$^3P_{1/2}$	97,30	2,10	1,49 - 02	
	97,30	2,80	1,36 - 02	
	97,30	3,49	1,25 - 02	
$2s^2 2p^5$ $^3S_{1/2} - 2s^2 2p^4$ $^3P_{3/2}$	5,70	35,79	1,92 - 02	
	5,70	47,72	1,71 - 02	
	5,70	59,65	1,53 - 02	
$^3P_{1/2}$	10,90	18,72	1,07 - 02	
	10,90	24,95	9,50 - 03	
	10,90	31,93	8,60 - 03	
$- 2p^5$ $^3P_{3/2}$	76,10	2,68	2,57 - 01	
	76,10	3,57	2,82 - 01	
	76,10	4,47	2,66 - 01	
$- 2p^5$ $^3P_{1/2}$	82,40	2,48	8,00 - 03	
	82,40	3,30	7,50 - 03	
	82,40	4,13	7,00 - 03	
$2s^2 2p^4$ $^3P_{3/2} - 2s^2 2p^4$ $^3P_{1/2}$	5,20	39,23	5,75 - 02	
	5,20	52,31	5,34 - 02	
	5,20	65,38	4,99 + 02	
$- 2p^5$ $^3P_{3/2}$	70,40	2,90	1,36 + 00	
	70,40	3,86	1,39 + 00	
	70,40	4,83	1,42 - 00	
$^3P_{1/2}$	76,70	2,66	3,98 - 01	
	76,70	3,55	4,04 - 01	
	76,70	4,43	4,11 - 01	
$2s^2 2p^4$ $^3P_{1/2} - 2p^5$ $^3P_{3/2}$	65,20	3,13	1,74 - 01	
	65,20	4,17	1,77 - 01	
	65,20	5,21	1,80 - 01	
$2s^2 2p^5$ $^3P_{3/2} - 2s^2 2p^5$ $^3P_{1/2}$	5,82	37,39	7,40 - 02	4
	5,82	46,74	6,86 - 02	4
	5,82	56,08	6,40 - 02	4
$- 2s^2 2p^4$ $^3S_{1/2}$	10,37	20,98	4,24 - 01	4
	10,37	26,23	4,29 - 01	4
	10,37	31,48	4,41 - 01	4

1	2	3	4	5
$2s^2 2p^5$ $^3P_{1/2} - 2s^2 2p^4$ $^3S_{1/2}$	4,55	47,82	2,16 - 01	2
	4,55	59,78	2,21 - 01	2
	4,55	71,74	2,27 - 01	2

Таблиця 3. Іон Ti XVII (метод DW) [4]

Переход			ΔE	$E/\Delta E$	$\Omega_{теор}$	g_i		
1	2	3	4	5	6	7		
$2s2p^3$	$^1P_1 - 2p^4$	3P_2	40,47	5,04	2,64 - 02	3		
			40,47	6,72	2,69 - 02	3		
			40,47	8,40	2,75 - 02	3		
$2s2p^3$	$^1P_1 - 2p^4$	3P_1	45,55	4,48	4,53 - 02	3		
			45,55	5,97	4,61 - 02	3		
			45,55	7,46	4,71 - 02	3		
			46,39	4,40	1,70 - 03	3		
	-	3P_0	46,39	5,86	1,60 - 03	3		
			46,39	7,33	1,50 - 03	3		
			-	1D_2	54,91	3,72	5,04 - 01	3
					54,91	4,95	5,19 - 01	3
					54,91	6,19	5,36 - 01	3
				1S_0	76,89	2,65	5,98 - 01	3
76,89	3,54	6,13 - 01			3			
$2p^4$	$^3P_2 - 2p^4$	3P_1	5,08	40,16	6,52 - 02	5		
			5,08	53,54	6,05 - 02	5		
			5,08	66,93	5,65 - 02	5		
			5,92	34,46	1,60 - 02	5		
	-	3P_0	5,92	45,95	1,52 - 02	5		
			5,92	57,43	1,45 - 02	5		
			1D_2	14,44	14,13	7,56 - 02	5	
				14,44	18,84	6,87 - 02	5	
				14,44	23,55	6,27 - 02	5	
				1S_0	36,42	5,60	9,30 - 03	5
36,42	7,47	8,30 - 03			5			
$2p^4$	$^3P_1 - 2p^4$	3P_0	0,84	242,90	2,66 - 02	3		
			0,84	323,80	2,42 - 02	3		
			0,84	404,80	2,21 - 02	3		
			1D_2	9,36	21,79	5,44 - 02	3	
	9,36	29,06		4,92 - 02	3			
	9,36	36,32		4,47 - 02	3			
	1S_0	31,34		6,51	9,10 - 03	3		
		31,34		8,68	8,10 - 03	3		
		31,34		10,85	7,30 - 03	3		
	$2p^4$	$^3P_0 - 2p^4$	1D_2	8,52	23,94	1,80 - 02	1	
8,52				31,92	1,63 - 02	1		
8,52				39,91	1,48 - 02	1		
1S_0				30,50	6,69	2,60 - 03	1	

1	2	3	4	5			
$2p^4$	$^1D_2 - 2p^4$	1S_0	30,50	8,92	2,30 - 03	1	
			30,50	11,15	2,10 - 03	1	
			21,98	9,28	3,06 - 02	5	
			21,98	12,37	3,06 - 02	5	
			21,98	15,47	3,06 - 02	4	
			$^3P_{3/2}$	50,23	4,06	1,01 - 02	6
				50,23	5,42	9,10 - 03	6
				50,23	6,77	8,20 - 03	6
				$^3P_{1/2}$	55,43	3,68	3,90 - 03
			55,43		4,91	3,50 - 03	6
$2s^22p^2$	$^1S_0 - 2s2p^3$	3P_1	55,43	6,13	3,20 - 03	6	
			54,92	3,71	1,10 - 02	1	
			54,92	4,95	1,10 - 02	1	
			54,92	6,19	1,09 - 02	1	
			3P_2	55,71	3,66	6,30 - 03	1
				55,71	4,88	5,90 - 03	1
				55,71	6,10	5,50 - 03	1
				3S_1	75,79	2,69	7,00 - 03
			75,79		3,59	7,20 - 03	1
			1D_2	75,79	4,49	7,40 - 03	1
76,94	2,65	5,30 - 04		1			
76,94	3,54	5,00 - 04		1			
76,94	4,42	4,70 - 04		1			
1P_1	88,83	2,30	2,26 - 01	1			
	88,83	3,06	2,35 - 01	1			
	88,83	3,83	2,44 - 01	1			
	-	$2p^4$	3P_2	129,30	1,58	4,00 - 05	1
129,30				2,10	3,00 - 05	1	
129,30				2,63	3,00 - 05	1	
3P_1				134,38	1,52	6,00 - 05	1
				134,38	2,02	5,00 - 05	1
				134,38	2,53	5,00 - 05	1
				3P_0	135,22	1,51	3,00 - 05
135,22					2,01	3,00 - 05	1
1D_2				135,22	2,51	3,00 - 05	1
				143,74	1,42	4,10 - 04	1
	143,74	1,89	4,00 - 04	1			
	1S_0	143,74	2,37	3,90 - 04	1		
165,72		1,23	6,10 - 04	1			
165,72		1,64	6,00 - 04	1			
165,72		2,05	5,90 - 04	1			

Продолжение табл. 3

1		2	3	4	5	
2s2p ³	¹ S ₂ - 2s2p ³	³ D ₁	34,94	5,84	3,80 - 02	5
			34,94	7,78	3,46 - 02	5
		³ D ₁	34,94	9,73	3,17 - 02	5
			35,06	5,82	2,31 - 02	5
		³ D ₂	35,06	7,76	2,10 - 02	5
			35,06	9,70	1,92 - 02	5
		³ D ₃	36,16	5,64	5,32 - 02	5
			36,16	7,52	4,85 - 02	5
		³ P ₀	36,16	9,40	4,45 - 02	5
			47,01	4,34	4,90 - 03	5
		³ P ₁	47,01	5,79	4,40 - 03	5
			47,01	7,23	3,90 - 03	5
		³ P ₂	47,44	4,30	1,49 - 02	5
			47,44	5,73	1,34 - 02	5
		³ P ₃	47,44	7,17	1,21 - 02	5
			48,23	4,23	2,45 - 02	5
		³ S ₁	48,23	5,64	2,20 - 02	5
			48,23	7,06	1,98 - 02	5
		¹ D ₁	68,31	2,99	1,80 - 03	5
			68,31	3,98	1,60 - 03	5
		¹ P ₁	68,31	4,98	1,50 - 03	5
			69,46	2,94	1,20 - 04	5
		¹ P ₂	69,46	3,92	1,10 - 04	5
			69,46	4,89	1,00 - 04	5
		¹ P ₃	81,35	2,51	8,00 - 05	5
			81,35	3,34	7,00 - 05	5
		³ P ₂	81,35	4,18	6,00 - 05	5
			121,82	1,67	1,82 - 02	5
		³ P ₁	121,82	2,23	1,71 - 02	5
			121,82	2,79	1,62 - 02	5
		³ P ₀	126,90	1,61	8,40 - 03	5
			126,90	2,14	7,80 - 03	5
		¹ D ₂	126,90	2,68	7,30 - 03	5
			127,74	1,60	2,60 - 03	5
		¹ S ₀	127,74	2,13	2,50 - 03	5
			127,74	2,66	2,30 - 03	5
		¹ S ₁	136,26	1,50	3,50 - 04	5
			136,26	1,99	3,20 - 04	5
		¹ S ₂	136,26	2,49	3,00 - 04	5
			158,24	1,29	1,00 - 05	5
		¹ S ₃	158,24	1,72	1,00 - 05	5
			158,24	2,16	1,00 - 05	5

1		2	3	4	5	
2s2p ³	³ D ₁ - 2s2p ³	³ D ₁	0,11	1864,50	5,43 - 02	5
			0,11	2472,70	4,95 - 02	5
		³ D ₂	0,11	3090,90	4,52 - 02	5
			1,22	187,20	7,08 - 02	5
		³ D ₃	1,22	222,90	6,50 - 02	5
			1,22	278,70	6,00 - 02	5
		³ P ₀	12,07	16,90	2,54 - 02	5
			12,07	22,54	2,51 - 02	5
		³ P ₁	12,07	28,17	2,48 - 02	5
			12,50	16,32	1,08 - 02	5
		³ P ₂	12,50	21,76	1,03 - 02	5
			12,50	27,20	9,90 - 03	5
		³ S ₁	13,29	16,32	4,10 - 02	5
			13,29	21,76	3,96 - 02	5
		¹ D ₁	13,29	27,20	3,89 - 02	5
			33,37	6,11	9,40 - 03	5
		¹ D ₂	33,37	8,15	8,60 - 03	5
			33,37	10,19	7,80 - 03	5
		¹ P ₁	34,52	5,91	2,71 - 02	5
			34,52	7,88	2,47 - 02	5
		¹ P ₂	34,52	9,85	2,26 - 02	5
			46,41	4,40	6,90 - 03	5
		¹ P ₃	46,41	5,86	6,20 - 03	5
			46,41	7,33	5,60 - 03	5
		³ P ₂	86,88	2,35	2,97 - 01	5
			86,88	3,13	3,04 - 01	5
		³ P ₀	86,88	3,91	3,13 - 01	5
			92,80	2,20	1,40 - 03	
		³ P ₁	92,80	2,93	1,30 - 03	
			92,80	3,66	1,20 - 03	
		¹ D ₂	91,96	2,22	3,10 - 01	5
			91,96	2,96	3,18 - 01	5
		¹ S ₀	91,96	3,70	3,26 - 01	5
			101,32	2,01	1,69 - 02	5
		¹ S ₁	101,32	2,68	1,63 - 02	5
			101,32	3,36	1,58 - 02	5
		¹ S ₂	123,30	1,85	2,00 - 04	5
			123,30	2,21	1,90 - 04	5
		¹ S ₃	123,30	2,76	1,70 - 04	5
			1,11	183,80	1,14 - 02	3
2s2p ³	³ D ₁ - 2s2p ³	³ D ₁	1,11	245,00	1,05 - 02	3
			1,11	245,00	1,05 - 02	3

Продолжение табл. 3

1	2	3	4	5
	1,11	306,30	9,80 - 03	3
3P_0	11,96	17,06	2,60 - 03	3
	11,96	22,74	2,30 - 03	3
	11,96	28,43	2,10 - 03	3
3P_1	12,39	16,46	3,49 - 02	3
	12,39	21,95	3,40 - 02	3
	12,39	27,44	3,32 - 02	3
3P_2	13,18	15,48	1,58 - 02	3
	13,18	20,64	1,53 - 02	3
	13,18	25,80	1,50 - 02	3
3S_1	33,26	6,13	6,20 - 03	3
	33,26	8,18	5,70 - 03	3
	33,26	10,22	5,20 - 03	3
1D_2	34,41	5,93	1,58 - 02	3
	34,41	7,90	1,44 - 02	3
	34,41	9,88	1,31 - 02	3
3P_1	46,30	4,41	4,00 - 03	3
	46,30	5,87	3,60 - 03	3
	46,30	7,34	3,20 - 03	3
$-2p^4$ 3P_2	86,77	2,36	4,75 - 02	3
	86,77	3,13	4,84 - 02	3
	86,77	3,92	4,93 - 02	3
3P_1	91,85	2,22	1,77 - 01	3
	91,85	2,96	1,82 - 01	3
	91,85	3,70	1,87 - 01	3
3P_0	92,69	2,20	1,58 - 01	3
	92,69	2,93	1,54 - 01	3
	92,69	3,67	1,58 - 01	3
1D_2	101,21	2,02	5,90 - 03	3
	101,21	2,69	5,40 - 03	3
	101,21	3,36	5,00 - 03	3
1S_0	123,19	1,66	2,10 - 04	3
	123,19	2,21	2,10 - 04	3
	123,19	2,76	2,00 - 04	3
$2s2p^3$ $^1D_3 - 2s2p^3$ 3P_0	10,85	18,80	2,00 - 05	7
	10,85	25,07	1,00 - 05	7
	10,85	31,34	1,00 - 05	7
3P_1	11,28	18,08	3,65 - 02	7
	11,28	24,11	3,60 - 02	7
	11,28	30,14	3,57 - 02	7
3P_2	12,07	16,90	7,89 - 02	7

1	2	3	4	5
	12,07	22,54	7,70 - 02	7
	12,07	28,17	7,55 - 02	7
3S_1	32,15	6,35	1,25 - 02	7
	32,15	8,46	1,14 - 02	7
	32,15	10,58	1,04 - 02	7
1D_2	33,30	6,13	4,19 - 02	7
	33,30	8,17	3,82 - 02	7
	33,30	10,21	3,50 - 02	7
1P_1	45,19	4,51	1,06 - 02	7
	45,19	6,02	9,40 - 03	7
	45,19	7,52	8,50 - 03	7
$-2p^4$ 3P_2	85,66	2,38	8,55 - 01	7
	85,66	3,18	8,81 - 01	7
	85,66	3,97	9,07 - 01	7
3P_1	90,74	2,25	3,10 - 03	7
	90,74	2,90	2,80 - 03	7
	90,74	3,75	2,60 - 03	7
3P_0	91,58	2,23	3,00 - 06	7
	91,58	2,97	2,00 - 06	7
	91,58	3,71	2,00 - 06	7
1D_2	100,10	2,04	6,00 - 02	7
	100,10	2,72	5,94 - 02	7
	100,10	3,40	5,90 - 02	7
1S_0	122,08	1,67	1,00 - 06	7
	122,08	2,23	9,00 - 06	7
	122,08	2,79	8,00 - 06	7
$2s2p^3$ $^1P_0 - 2s2p^3$ 3P_1	0,43	474,40	2,17 - 02	1
	0,43	632,60	1,97 - 02	1
	0,43	790,70	1,80 - 02	1
3P_2	1,22	167,20	7,70 - 03	1
	1,22	222,90	7,20 - 03	1
	1,22	278,70	6,80 - 03	1
3S_1	21,30	9,58	1,80 - 03	1
	21,30	12,80	1,60 - 03	1
	21,30	15,90	1,50 - 03	1
1D_2	22,45	9,09	2,60 - 03	1
	22,45	12,10	2,40 - 03	1
	22,45	15,10	2,10 - 03	1
1P_1	34,34	5,94	3,90 - 03	1
	34,34	7,92	3,50 - 03	1
	34,34	9,90	3,20 - 03	1

Продолжение табл. 3

1		2	3	4	5
$-2p^4$	3P_2	74,81	2,73	4,30 - 04	1
		74,81	3,64	4,00 - 04	1
		74,81	4,54	3,70 - 04	1
	3P_1	79,89	2,55	8,42 - 02	1
		79,89	3,40	8,69 - 02	1
		79,89	4,26	8,96 - 02	1
	3P_0	80,73	2,55	1,10 - 03	1
		80,73	3,40	1,00 - 03	1
		80,73	4,26	9,60 - 04	1
	1D_2	89,25	2,29	2,50 - 03	1
		89,25	3,05	2,30 - 03	1
		89,25	3,81	2,20 - 03	1
1S_0	111,23	1,83	6,60 - 04	1	
	111,23	2,45	6,10 - 04	1	
	111,23	3,06	5,60 - 04	1	
$2s2p^3$	$^3P_1 - 2s2p^3$	0,79	258,20	4,11 - 02	3
		0,79	344,30	3,74 - 02	3
		0,79	430,40	3,42 - 02	3
	3S_1	20,87	9,77	4,30 - 03	3
		20,87	13,35	3,80 - 03	3
		20,87	16,36	3,40 - 03	3
	1D_2	22,02	9,26	9,30 - 03	3
		22,02	12,35	8,40 - 03	3
		22,02	15,44	7,50 - 03	3
	1P_1	33,91	6,02	1,27 - 02	3
		33,91	8,02	1,15 - 02	3
		33,91	10,03	1,05 - 02	3
$-2p^4$	3P_2	74,38	2,74	1,47 - 01	3
		74,38	3,66	1,51 - 01	3
		74,38	4,57	1,56 - 01	3
	3P_1	79,46	2,57	8,80 - 03	3
		79,46	3,42	8,70 - 03	3
		79,46	4,28	8,50 - 03	3
	3P_0	80,30	2,54	1,17 - 01	3
		80,30	3,39	1,21 - 01	3
		80,30	4,23	1,25 - 01	3
	1D_2	88,82	2,30	1,58 - 02	3
		88,82	3,06	1,55 - 02	3
		88,82	3,83	1,54 - 02	3
1S_0	110,80	1,84	5,40 - 03	3	
	110,80	2,45	5,30 - 03	3	
	110,80	3,07	5,20 - 03	3	

1		2	3	4	5	
$2s2p^3$	$^3P_2 - 2s2p^3$	3S_1	20,08	10,16	7,30 - 03	5
			20,08	13,55	6,50 - 03	5
			20,08	16,93	5,90 - 03	5
	1D_2		21,23	9,61	1,78 - 02	5
			21,23	12,81	1,59 - 02	5
			21,23	16,02	1,44 - 02	5
	1P_1		33,12	6,16	2,17 - 02	5
			33,12	8,21	1,98 - 02	5
			33,12	10,27	1,81 - 02	5
	3P_1		73,59	2,72	2,03 - 01	5
			73,59	3,70	2,09 - 01	5
			73,59	4,62	2,15 - 01	5
3P_0		78,67	2,59	2,68 - 01	5	
		78,67	3,46	2,77 - 01	5	
		78,67	4,32	2,86 - 01	5	
1D_1		79,51	2,57	8,00 - 04	5	
		79,51	3,42	7,50 - 04	5	
		79,51	4,27	7,00 - 04	5	
1S_0		88,03	2,32	2,09 - 02	5	
		88,03	3,09	2,02 - 02	5	
		88,03	3,86	1,97 - 02	5	
$2s2p^3$	$^3S_1 - 2s2p^3$	1D_2	110,01	1,85	5,50 - 03	5
			110,01	2,47	5,10 - 03	5
			110,01	3,09	4,70 - 03	5
$-2p^4$	3P_2	1D_2	1,15	117,40	4,90 - 02	3
			1,15	236,50	4,51 - 02	3
			1,15	295,70	4,16 - 02	3
1P_1		13,04	15,64	2,07 - 02	3	
		13,04	20,86	1,86 - 02	3	
		13,04	26,07	1,68 - 02	3	
3P_1		53,51	3,81	8,75 - 01	3	
		53,51	5,08	9,00 - 01	3	
		53,51	6,35	9,28 - 01	3	
3P_0		58,59	3,48	5,84 - 01	3	
		58,59	4,64	6,01 - 01	3	
		58,59	5,80	6,19 - 01	3	
1D_1		59,43	3,43	2,29 - 01	3	
		59,43	4,58	2,35 - 01	3	
		59,43	5,72	2,42 - 01	3	
$-2p^4$	1D_2		67,95	3,00	9,20 - 04	3
			67,95	4,00	8,20 - 04	3
			67,95	5,00	7,30 - 04	3

Продолжение табл. 3

1	2	3	4	5		
	1S_0	89,93	2,27	1,83 - 02	3	
		89,93	3,02	1,86 - 02	3	
		89,93	3,78	1,89 - 02	3	
$2s2p^3$	$^1D_2 - 2s2p^3$	1P_1	11,89	17,16	6,95 - 02	6
			11,89	22,88	6,89 - 02	6
			11,89	28,59	6,86 - 02	6
		3P_2	52,36	3,90	7,23 - 02	6
			52,36	5,19	7,40 - 02	5
			52,36	6,49	7,57 - 02	5
		3P_1	57,44	3,55	9,90 - 03	5
			57,44	4,74	9,90 - 03	6
			57,44	5,92	9,80 - 03	5
		3P_0	58,28	3,50	1,70 - 03	5
			58,28	4,67	1,60 - 03	5
			58,28	5,83	1,50 - 03	5
		$^2P_{1/2}$	16,33	9,99	3,48 - 02	4
			16,33	12,49	3,42 - 02	4
			16,33	16,66	3,34 - 02	4
		$^2P_{3/2}$	18,89	8,73	4,18 - 02	4
			18,69	10,91	4,03 - 02	4
			18,89	14,55	3,83 - 02	4
$2p^3$	$^2D_{3/2} - 2p^3$	$^2P_{1/2}$	14,84	10,99	3,51 - 02	6
			14,84	13,75	3,41 - 02	6
			14,84	18,33	3,26 - 02	6
		$^2P_{3/2}$	17,20	9,48	8,63 - 02	6
			17,20	11,86	8,46 - 02	6
			17,20	15,81	8,22 - 02	6
$2p^3$	$^2P_{1/2} - 2p^3$	$^2P_{3/2}$	2,36	69,15	4,28 - 02	2
			2,36	86,44	4,06 - 02	2
			2,36	115,30	3,72 - 02	2
$2s^22p^2$	$^3P_0 - 2s^22p^2$	3P_1	3,68	55,43	2,31 - 02	1
			3,68	73,91	2,12 - 02	1
			3,68	92,39	1,95 - 02	1
		1D_2	17,65	11,56	7,80 - 03	1
			17,65	15,41	7,10 - 03	1
			17,65	19,26	6,50 - 03	1
		1S_0	29,36	6,95	1,00 - 03	1
			29,36	9,26	9,20 - 04	1
			29,36	115,80	8,30 - 04	1
	$- 2s2p^2$	3S_2	39,84	5,12	3,90 - 03	1
			39,84	6,80	3,60 - 03	1
			39,84	8,53	3,40 - 03	1

1	2	3	4	5	
	3D_2	71,78	2,84	3,60 - 03	1
		71,78	3,79	3,40 - 03	1
		71,78	4,74	3,10 - 03	1
	3D_1	71,89	2,84	2,04 - 01	1
		71,89	3,78	2,13 - 01	1
		71,89	4,73	2,22 - 01	1
	3D_0	73,00	2,79	2,00 - 05	1
		73,00	3,73	2,00 - 05	1
		73,00	4,66	2,00 - 05	1
	3P_0	83,85	2,43	2,10 - 04	1
		83,85	3,24	2,00 - 04	1
		83,85	4,05	1,80 - 04	1
	3P_1	84,28	2,42	7,58 - 02	1
		84,28	3,23	7,85 - 02	1
		84,28	4,03	8,13 - 02	1
	3P_2	85,07	2,40	7,80 - 04	1
		85,07	3,20	7,30 - 04	1
		85,07	3,90	6,80 - 04	1
	3S_1	105,15	1,94	7,61 - 02	1
		105,15	2,59	7,85 - 02	1
		105,15	3,23	8,11 - 02	1
	1D_2	106,30	1,92	1,30 - 03	1
		106,30	2,56	1,20 - 03	1
		106,30	3,20	1,10 - 03	1
	1P_1	118,19	1,73	3,40 - 04	1
		118,19	2,30	3,20 - 04	1
		118,19	2,88	3,00 - 04	1
$- 2p^4$	3P_2	158,74	1,28	6,60 - 04	1
		158,74	1,71	6,20 - 04	1
		158,74	2,14	5,90 - 04	1
	3P_1	163,74	1,25	2,00 - 05	1
		163,74	1,66	1,00 - 05	1
		163,74	2,08	1,00 - 05	1
	3P_0	164,58	1,24	2,20 - 04	1
		164,58	1,65	2,20 - 04	1
		164,58	2,07	2,10 - 04	1
	1D_2	173,10	1,18	6,00 - 05	1
		173,10	1,57	6,00 - 05	1
		173,10	1,96	5,00 - 05	1
	1S_0	195,08	1,05	1,00 - 05	1
		195,08	1,39	1,00 - 05	1
		195,08	1,74	1,00 - 05	1

Продолжение табл. 3

1	2	3	4	5
- 2s ² 2p ¹ 'P ₂	6,91	29,52	1,18 - 02	1
'P ₂	6,91	39,36	1,74 - 02	1
'P ₂	6,91	49,20	1,95 - 02	1
2s ² 2p ¹ 'P ₁ - 2s ² 2p ¹	3,23	63,16	6,32 - 02	3
	3,23	84,21	5,93 - 02	3
	3,23	105,26	5,58 - 02	3
'D ₃	13,97	14,60	3,51 - 02	3
	13,97	19,47	3,21 - 02	3
	13,97	24,34	2,95 - 02	3
'S ₀	25,68	7,94	5,50 - 03	3
	25,68	10,59	5,00 - 03	3
	25,68	13,24	4,50 - 03	3
- 2s ² 2p ¹ 'S ₂	36,16	5,64	1,23 - 02	3
	36,16	7,52	1,15 - 02	3
	36,16	3,40	1,08 - 02	3
'D ₁	68,10	2,99	4,30 - 01	3
	68,10	3,90	4,50 - 01	3
	68,10	4,99	4,70 - 01	3
'D ₁	68,21	2,99	5,35 - 02	3
	68,21	3,98	5,56 - 02	3
'D ₃	68,21	4,98	5,76 - 02	3
	69,32	2,94	3,80 - 03	3
	69,32	3,92	3,50 - 03	3
	69,32	4,90	3,30 - 03	3
'P ₀	80,17	2,54	1,23 - 01	3
	80,17	3,39	1,28 - 01	3
	80,17	4,24	1,32 - 01	3
'P ₁	80,60	2,53	1,87 - 01	3
	80,60	3,37	1,94 - 01	3
	80,60	4,22	2,02 - 01	3
'P ₂	81,39	2,51	4,35 - 02	3
	81,39	3,34	4,48 - 02	3
'S ₁	81,39	4,18	4,62 - 02	3
	101,47	2,01	2,43 - 01	3
	101,47	2,68	2,51 - 01	3
	101,47	3,35	2,60 - 01	3
'D ₂	102,62	1,99	7,00 - 03	3
	102,62	2,65	6,70 - 03	3
	102,62	3,31	6,40 - 03	3
'P ₁	114,51	1,78	1,62 - 02	3
	114,51	2,38	1,65 - 02	3
	114,51	2,97	1,68 - 02	3
- 2p ¹ 'P ₂	154,98	1,32	1,50 - 03	3

1	2	3	4	5
	154,98	1,76	1,40 - 03	3
	154,98	2,19	1,30 - 03	3
'P ₁	160,06	1,27	1,10 - 03	3
	160,06	1,70	1,10 - 03	3
	160,06	2,12	1,00 - 03	3
'P ₀	160,90	1,27	5,00 - 05	3
	160,90	1,69	5,00 - 05	3
	160,90	2,11	4,00 - 06	3
'D ₁	169,42	1,20	3,30 - 04	3
	169,42	1,61	3,00 - 04	3
	169,42	2,01	2,70 - 04	3
'S ₀	191,40	1,06	4,00 - 06	3
	191,51	1,42	4,00 - 06	3
	191,51	1,77	3,00 - 06	3
2s ² 2p ² 'P ₃ - 2s ² 2p ²	10,74	18,99	7,58 - 02	5
	10,74	25,33	7,01 - 02	5
	10,74	31,65	6,52 - 02	5
'S ₀	22,45	9,09	1,02 - 02	5
	22,45	12,12	9,30 - 03	5
	22,45	15,14	8,50 - 03	5
'S ₂	32,93	6,19	1,89 - 02	5
	32,93	8,26	1,76 - 02	5
	32,93	10,32	1,65 - 02	5
'D ₂	64,87	3,14	1,27 - 02	5
	64,87	4,19	1,27 - 02	5
	64,87	5,24	1,27 - 02	5
'D ₁	64,98	3,14	9,00 - 04	5
	64,98	4,19	8,40 - 04	5
	64,98	5,23	8,00 - 04	5
'D ₃	66,09	3,09	5,47 - 01	5
	66,09	4,12	5,72 - 01	5
	66,09	5,14	5,96 - 01	5
'P ₀	76,94	2,65	1,30 - 03	5
	76,94	3,54	1,20 - 03	5
	76,94	4,42	1,10 - 03	5
'P ₁	77,37	2,64	8,75 - 02	5
	77,37	3,52	1,01 - 01	5
	77,37	4,39	1,05 - 01	5
'P ₂	78,16	2,61	5,63 - 01	5
	78,16	3,48	5,86 - 01	5
	78,16	4,35	6,09 - 01	5
'S ₁	98,24	2,08	5,39 - 01	5

Продолжение табл. 3

1	2	3	4	5
	98,24	2,77	5,52 - 01	5
	98,24	3,46	5,66 - 01	5
¹ D ₂	99,39	2,05	6,01 - 02	5
	99,39	2,74	6,13 - 02	5
	99,39	3,42	6,28 - 02	5
¹ P ₁	111,28	1,83	4,80 - 03	5
	111,28	2,45	4,50 - 03	5
	111,28	3,06	4,20 - 03	5
- 2p ⁴ ³ P ₂	151,75	1,34	2,30 - 03	5
	151,75	1,79	2,20 - 03	5
	151,75	2,24	2,10 - 03	5
³ P ₁	156,83	1,30	1,30 - 03	5
	156,83	1,73	1,20 - 03	5
	156,83	2,17	1,10 - 03	5
³ P ₀	157,67	1,29	5,80 - 04	5
	157,67	1,73	5,40 - 04	5
	157,67	2,16	5,20 - 04	5
¹ D ₂	166,19	1,23	9,60 - 04	5
	166,19	1,64	8,80 - 04	5
	166,19	2,05	8,20 - 04	5
¹ S ₀	188,17	1,08	1,20 - 04	5
	188,17	1,46	1,10 - 04	5
	188,17	1,81	9,00 - 09	5
2s ² 2p ² ¹ D ₂ - 2s ² 2p ² ¹ S ₀	11,71	17,42	3,05 - 02	5
	11,71	23,23	3,05 - 02	5
	11,71	29,04	3,05 - 02	5
- 2s2p ³ ¹ S ₂	22,19	9,19	1,20 - 03	5
	22,19	12,25	1,10 - 03	5
	22,19	15,32	1,10 - 03	5
³ D ₂	54,13	3,77	1,75 - 02	5
	54,13	5,02	1,68 - 02	5
	54,13	6,28	1,61 - 02	5
³ D ₁	54,24	3,76	1,48 - 02	5
	54,24	5,01	1,45 - 02	5
	54,24	6,27	1,41 - 02	5
³ D ₃	55,35	3,69	7,70 - 02	5
	55,35	4,91	7,87 - 02	5
	55,35	6,14	8,03 - 02	5
³ P ₀	66,20	3,08	7,30 - 04	5
	66,20	4,11	6,80 - 04	5
	66,20	5,14	6,30 - 04	5
³ P ₁	66,63	3,06	1,15 - 02	5

1	2	3	4	5
	66,63	4,08	1,16 - 02	5
	66,63	5,10	1,17 - 02	5
³ P ₂	67,42	3,03	1,68 - 02	5
	67,42	4,03	1,62 - 02	5
	67,42	5,04	1,59 - 02	5
³ S ₁	87,50	2,33	6,30 - 04	5
	87,50	3,11	5,70 - 04	5
	87,50	3,89	5,20 - 04	5
¹ D ₂	88,85	2,30	1,09 - 00	5
	88,85	3,07	1,13 - 00	5
	88,85	3,84	1,17 - 00	5
¹ P ₁	100,54	2,03	5,74 - 01	5
	100,54	2,71	5,91 - 01	5
	100,54	3,38	6,10 - 01	5
- 2p ⁴ ³ P ₂	141,01	1,45	7,00 - 04	5
	141,01	1,93	6,60 - 04	5
	141,01	2,41	6,20 - 04	5
³ P ₁	146,09	1,40	5,00 - 04	5
	146,09	1,86	4,60 - 04	5
	146,09	2,33	4,20 - 04	5
³ P ₀	146,93	1,39	1,20 - 04	5
	146,93	1,85	1,10 - 04	5
	146,93	2,31	1,00 - 04	5
¹ D ₂	155,45	1,31	4,50 - 03	5
	155,45	1,75	4,30 - 03	5
	155,45	2,18	4,10 - 03	5
¹ S ₀	177,43	1,15	8,10 - 04	5
	177,43	1,53	7,40 - 04	5
	177,43	1,92	6,80 - 04	5
2s ² 2p ² ¹ S ₀ - 2s2p ³ ³ S ₂	10,48	19,47	2,00 - 05	1
	10,48	25,95	2,00 - 05	1
	10,48	32,44	2,00 - 05	1
³ D ₂	42,42	4,81	2,00 - 04	1
	42,42	6,41	1,80 - 04	1
	42,42	8,02	1,70 - 04	1
³ D ₁	42,53	4,80	2,60 - 03	1
	42,53	6,39	2,40 - 03	1
	42,53	7,90	2,30 - 03	1
³ D ₃	43,64	4,67	9,00 - 06	1
	43,64	6,23	7,00 - 06	1
	43,64	7,79	6,00 - 06	1
³ P ₀	54,49	3,74	1,90 - 03	1
	54,49	4,90	1,80 - 03	1
	54,49	6,24	1,70 - 03	1

Таблица 4. Ион Ti XVIII (метод DW) [4]

Переход	ΔE	$E/\Delta E$	$\Omega_{\text{теор}}$	g_i	
1	2	3	4	5	
$2s^2p^2 \ ^4P_{1/2} - 2s^22p \ ^3P_{1/2}$	37,49	4,35	1,05 - 02	2	
	37,49	5,44	1,01 - 02	2	
	37,49	7,26	9,30 - 03	2	
$2s^22p \ ^3P_{1/2} - ^4P_{3/2}$	40,36	4,04	1,08 - 02	2	
	40,36	5,05	1,03 - 02	2	
	40,36	6,74	9,50 - 03	2	
	$^4P_{5/2}$	43,95	3,71	6,10 - 03	2
		43,95	4,84	5,90 - 03	2
		43,95	6,19	5,50 - 03	2
	$^3D_{3/2}$	69,38	2,35	3,31 - 01	2
		69,38	2,94	3,38 - 01	2
		69,38	3,92	3,51 - 01	2
	$^3D_{5/2}$	70,14	2,33	7,40 - 03	2
		70,14	2,91	7,10 - 03	2
		70,14	3,88	6,70 - 03	2
	$^3S_{1/2}$	84,05	1,94	3,57 - 01	2
		84,05	2,43	3,63 - 01	2
		84,05	3,24	3,75 - 01	2
$^3P_{1/2}$	91,62	1,78	5,72 - 02	2	
	91,62	2,23	5,82 - 02	2	
	91,62	2,97	6,02 - 02	2	
$^3P_{3/2}$	93,80	1,74	1,06 - 01	2	
	93,80	2,17	1,08 - 01	2	
	93,80	2,90	1,11 - 01	2	
$-2p^2 \ ^4S_{3/2}$	118,63	1,38	4,50 - 04	2	
	118,63	1,73	4,30 - 04	2	
	118,63	2,31	3,90 - 04	2	
$^3D_{3/2}$	134,47	1,21	1,70 - 03	2	
	134,47	1,52	1,60 - 03	2	
	134,47	2,02	1,50 - 03	2	
$^3D_{5/2}$	136,96	1,20	9,30 - 04	2	
	136,96	1,50	9,30 - 04	2	
	136,96	2,00	9,10 - 04	2	
$^3P_{1/2}$	150,80	1,08	1,40 - 03	2	
	150,80	1,35	1,40 - 03	2	
	150,80	1,80	1,30 - 03	2	
$^3P_{3/2}$	153,16	1,07	4,00 - 04	2	
	153,16	1,33	3,80 - 04	2	
	153,16	1,78	3,50 - 04	2	
$2s^22p \ ^3P_{3/2} - 2s2p^2 \ ^4P_{1/2}$	30,62	5,33	5,40 - 03	4	

1	2	3	4	5
	30,62	6,66	5,10 - 03	4
	30,62	8,88	4,80 - 03	4
$^4P_{1/2}$	33,49	4,87	1,30 - 02	4
	33,49	6,02	1,24 - 02	4
	33,49	8,12	1,15 - 02	4
$^4P_{3/2}$	37,08	4,93	2,80 - 02	4
	37,08	6,17	2,75 - 02	4
	37,08	8,23	2,67 - 02	4
$^3D_{3/2}$	62,51	2,61	2,49 - 02	4
	62,51	3,26	2,49 - 02	4
	62,51	4,36	2,49 - 02	4
$^3D_{5/2}$	63,27	2,58	4,79 - 01	4
	63,27	3,22	4,92 - 01	4
	63,27	4,30	5,14 - 01	4
$^3S_{1/2}$	77,18	2,11	1,66 - 02	4
	77,18	2,64	1,66 - 02	4
	77,18	3,53	1,67 - 02	4
$^3P_{1/2}$	84,75	1,93	3,38 - 01	4
	84,75	2,41	3,44 - 01	4
	84,75	3,21	3,55 - 01	4
$^3P_{3/2}$	86,93	1,88	7,72 - 01	4
	86,93	2,36	7,88 - 01	4
	86,93	3,13	8,16 - 01	4
$-2p^2 \ ^4S_{3/2}$	111,76	1,46	6,00 - 04	4
	111,76	1,83	5,70 - 04	4
	111,76	2,43	5,20 - 04	4
$^3D_{3/2}$	127,76	1,28	1,20 - 03	4
	127,76	1,60	1,20 - 03	4
	127,76	2,13	1,10 - 03	4
$^3D_{5/2}$	129,09	1,26	2,90 - 03	4
	129,09	1,58	2,80 - 03	4
	129,09	2,11	2,70 - 03	4
$^3P_{1/2}$	143,93	1,13	9,90 - 04	4
	143,93	1,42	9,50 - 04	4
	143,93	1,89	8,80 - 04	4
$^3P_{3/2}$	146,29	1,12	3,60 - 03	4
	146,29	1,39	3,50 - 03	4
	146,29	1,96	3,30 - 03	4
$2s2p^2 \ ^4P_{1/2} - 2s2p^2 \ ^4P_{3/2}$	2,87	56,86	5,03 - 02	2
	2,87	71,08	4,77 - 02	2
	2,87	94,77	4,38 - 02	2
$^4P_{1/2}$	6,46	25,26	3,21 - 02	2

Продолжение табл. 4

1	2	3	4	5
	6,46	31,58	3,12 - 02	2
	6,46	42,11	3,00 - 02	2
$^3D_{3/2}$	31,89	5,12	2,40 - 02	2
	31,89	6,40	2,27 - 02	2
	31,89	8,53	2,07 - 02	2
$^3D_{1/2}$	32,65	5,00	9,90 - 03	2
	32,65	6,25	9,40 - 03	2
	32,65	8,33	8,60 - 03	2
$^3S_{1/2}$	46,56	3,51	5,70 - 03	2
	46,56	4,38	5,40 - 03	2
	46,56	5,84	4,80 - 03	2
$^3P_{1/2}$	54,13	3,02	1,10 - 03	2
	54,13	3,77	1,10 - 03	2
	54,13	5,03	9,70 - 04	2
$^3P_{3/2}$	56,31	2,90	2,40 - 03	2
	56,31	3,62	2,30 - 03	2
	56,31	4,83	2,10 - 03	2
$-2p^3$ $^4S_{3/2}$	81,14	2,01	2,24 - 01	2
	81,14	2,51	2,27 - 01	2
	81,14	3,35	2,32 - 01	2
$^3D_{3/2}$	96,98	1,68	9,00 - 03	2
	96,98	2,10	8,50 - 03	2
	96,98	2,80	7,90 - 03	2
$^3D_{1/2}$	98,47	1,66	6,50 - 04	2
	98,47	2,07	6,20 - 04	2
	98,47	2,76	5,80 - 04	2
$^3P_{1/2}$	113,31	1,44	2,20 - 03	2
	113,31	1,80	2,10 - 03	2
	113,31	2,40	2,00 - 03	2
$^3P_{2/2}$	115,67	1,41	4,10 - 04	2
	115,67	1,76	3,90 - 04	2
	115,67	2,35	3,60 - 04	2
$2s2p^3$ $^4P_{3/2} - 2s2p^3$ $^4P_{1/2}$	3,59	45,46	8,16 - 02	4
	3,59	56,83	7,84 - 02	4
	3,59	75,77	7,36 - 02	4
$^3D_{3/2}$	29,02	5,62	3,37 - 01	4
	29,02	7,03	3,18 - 02	4
	29,02	9,37	2,90 - 02	4
$^3D_{1/2}$	29,78	5,48	2,99 - 02	4
	29,78	6,85	2,84 - 02	4
	29,78	9,13	2,60 - 02	4

1	2	3	4	5	
	$^3S_{1/2}$	43,69	3,74	9,40 - 03	4
		43,69	4,67	8,80 - 03	4
		43,69	6,23	7,90 - 03	4
	$^3P_{1/2}$	51,26	3,18	6,30 - 03	4
		51,26	3,98	5,90 - 03	4
		51,26	5,31	5,40 - 03	4
	$^3P_{3/2}$	53,44	3,05	7,50 - 03	4
		53,44	3,82	7,10 - 03	4
		53,44	5,09	6,40 - 03	4
$-2p^3$ $^4S_{3/2}$		78,27	2,03	4,20 - 01	4
		78,27	2,61	4,27 - 01	4
		78,27	3,48	4,39 - 01	4
	$^3D_{3/2}$	94,11	1,73	1,75 - 02	4
		94,11	2,17	1,71 - 02	4
		94,11	2,89	1,65 - 02	4
	$^3D_{1/2}$	95,60	1,71	5,70 - 03	4
		95,60	2,13	5,50 - 03	4
		95,60	2,85	5,10 - 03	4
	$^3P_{1/2}$	110,44	1,48	4,20 - 03	4
		110,44	1,85	4,00 - 03	4
		110,44	2,46	3,70 - 03	4
	$^3P_{3/2}$	112,80	1,45	3,20 - 03	4
		112,80	1,81	3,10 - 03	4
		112,80	2,41	2,90 - 03	4
$2s2p^3 - 2s2p^3$ $^3D_{3/2}$		25,43	6,42	2,45 - 02	6
		25,43	8,02	2,32 - 02	6
		25,43	10,70	2,13 - 02	6
	$^3D_{1/2}$	26,19	6,23	6,67 - 02	6
		26,19	7,79	6,32 - 02	6
		26,19	10,39	5,79 - 02	6
	$^3S_{1/2}$	40,10	4,07	8,90 - 03	6
		40,10	5,09	8,30 - 03	6
		40,10	6,78	7,50 - 03	6
	$^3P_{1/2}$	47,67	3,42	1,36 - 02	6
		47,67	4,28	1,28 - 02	6
		47,67	5,71	1,16 - 02	6
	$^3P_{3/2}$	49,85	3,27	1,20 - 02	6
		49,85	4,08	1,12 - 02	6
		49,85	5,46	1,02 - 02	6
$-2p^3$ $^4S_{3/2}$		74,68	2,19	6,46 - 01	6
		74,68	2,73	6,57 - 01	6
		74,68	3,64	6,77 - 01	6

Продолжение табл. 4

1	2	3	4	5	
	$^3D_{3/2}$	90,52	1,80	2,10 - 04	6
		90,52	2,25	2,00 - 04	6
		90,52	3,00	1,80 - 04	6
	$^3D_{1/2}$	92,01	1,77	3,17 - 02	6
		92,01	2,22	3,11 - 02	6
		92,01	2,96	3,02 - 02	6
	$^3P_{1/2}$	106,85	1,53	3,30 - 03	6
		106,85	1,91	3,10 - 03	6
		106,85	2,55	2,90 - 03	6
	$^3P_{3/2}$	109,21	1,49	9,40 - 03	6
		109,21	1,87	9,00 - 03	6
		109,21	2,49	8,40 - 03	6
$2s2p^2 - 2s2p^2$	$^3D_{3/2}$	0,76	214,74	4,27 - 02	4
		0,76	268,42	4,10 - 02	4
		0,76	357,89	3,86 - 02	4
	$^3S_{1/2}$	14,67	11,12	2,45 - 02	4
		14,67	13,91	2,41 - 02	4
		14,67	18,54	2,37 - 02	4
	$^3P_{1/2}$	22,24	7,34	1,64 - 02	4
		22,24	12,73	1,52 - 02	4
		24,42	6,68	3,19 - 02	4
	$^3P_{3/2}$	24,42	8,36	3,02 - 02	4
		24,42	11,14	2,77 - 02	4
		24,42	11,14	2,77 - 02	4
$- 2p^2$	$^4S_{3/2}$	49,25	3,31	2,00 - 03	4
		49,25	4,14	1,90 - 03	4
		49,25	5,52	1,70 - 03	4
	$^3D_{3/2}$	65,09	2,51	4,36 - 01	4
		65,09	3,13	4,43 - 01	4
		65,09	4,18	4,58 - 01	4
	$^3D_{1/2}$	66,58	2,45	1,57 - 01	4
		66,58	3,06	1,59 - 01	4
		66,58	4,08	1,63 - 01	4
	$^3P_{1/2}$	81,42	2,00	3,17 - 01	4
		81,42	2,51	3,20 - 01	4
		81,42	3,34	3,27 - 01	4
	$^3P_{3/2}$	83,78	1,95	1,00 - 01	4
		83,78	2,44	1,01 - 01	4
		83,78	3,25	1,03 - 01	4
$2s2p^2 - 2s2p^2$	$^3S_{1/2}$	13,91	11,73	3,21 - 02	6
		13,91	14,67	3,17 - 02	6
		13,91	19,55	3,11 - 02	6
	$^3P_{1/2}$	21,48	7,60	2,84 - 02	6

1	2	3	4	5		
		21,48	9,50	2,77 - 02	6	
		21,48	12,66	2,86 - 02	6	
		23,66	6,90	3,96 - 02	6	
	$^3P_{3/2}$	23,66	8,62	3,74 - 02	6	
		23,66	11,50	3,41 - 02	6	
		48,49	3,37	4,20 - 04	6	
	$- 2p^2$	$^4S_{3/2}$	48,49	4,21	3,90 - 04	6
			48,49	5,61	3,60 - 04	6
			64,33	2,54	2,17 - 01	6
		$^3D_{3/2}$	64,33	3,17	2,21 - 01	6
			64,33	4,23	2,27 - 01	6
			65,82	2,48	8,94 - 01	6
	$^3D_{1/2}$	65,82	3,10	9,11 - 01	6	
		65,82	4,13	9,43 - 01	6	
		80,66	2,02	3,90 - 03	6	
	$^3P_{1/2}$	80,66	2,53	3,70 - 03	6	
		80,66	3,37	3,40 - 03	6	
		83,02	1,97	3,60 - 01	6	
	$^3P_{3/2}$	83,02	2,46	3,64 - 01	6	
		83,02	3,28	3,71 - 01	6	
		86,88	2,36	2,97 - 01	2	
$2s2p^2 - 2s2p^2$	$^3S_{1/2} - 2s2p^2$	$^3P_{1/2}$	86,88	3,13	3,04 - 01	2
			86,88	3,91	3,13 - 01	2
			86,88	3,91	3,13 - 01	2
	$^3P_{3/2}$	92,80	2,20	1,40 - 03	2	
		92,80	2,93	1,30 - 03	2	
		92,80	3,66	1,20 - 03	2	
	$^3D_{3/2}$	91,96	2,22	3,10 - 01	5	
		91,96	2,96	3,18 - 01	5	
		91,96	3,70	3,26 - 01	5	
	$^3D_{1/2}$	101,32	2,01	1,69 - 02	5	
		101,32	2,68	1,63 - 02	5	
		101,32	3,36	1,58 - 02	5	
	$^3P_{3/2}$	69,11	2,36	2,36 - 01	2	
		69,11	2,95	2,38 - 01	2	
		69,11	3,94	2,43 - 01	2	
$2s2p^2 - 2s2p^2$	$^3P_{1/2} - 2s2p^2$	$^3P_{3/2}$	2,18	74,86	3,58 - 02	2
			2,18	93,58	3,44 - 02	2
			2,18	124,77	3,25 - 02	2
$- 2p^2$	$^4S_{3/2}$	27,01	6,04	6,50 - 03	2	
		27,01	7,55	6,20 - 03	2	
		27,01	10,07	5,70 - 03	2	
	$^3D_{3/2}$	42,85	3,89	3,89 - 01	2	

Продолжение табл. 4

1	2	3	4	5		
	42,85	4,761	3,96 - 01	2		
	42,85	6,348	4,08 - 01	2		
$^3D_{1/2}$	44,34	3,681	9,60 - 04	2		
	44,34	4,601	9,10 - 04	2		
	44,34	6,134	8,30 - 04	2		
$^3P_{1/2}$	59,18	2,758	4,86 - 01	2		
	59,18	3,447	4,92 - 01	2		
	59,18	4,596	5,03 - 01	2		
$^3P_{3/2}$	61,54	2,652	2,77 - 02	2		
	61,54	3,315	2,18 - 02	2		
	61,54	4,420	2,82 - 02	2		
$2s2p^2 \quad ^1P_{3/2} - 2p^3$	$^4S_{3/2}$	24,83	6,573	2,98 - 02	4	
		24,83	8,216	2,95 - 02	4	
		24,83	10,954	2,90 - 02	4	
	$^1D_{3/2}$	40,67	4,013	2,62 - 02	4	
		40,67	5,016	2,66 - 02	4	
		40,67	6,688	2,74 - 02	4	
	$^1D_{5/2}$	42,16	3,871	1,05 - 00	4	
		42,16	4,839	1,08 - 00	4	
		42,16	6,452	1,12 - 00	4	
	$^1P_{1/2}$	57,00	2,863	1,25 - 01	4	
		57,00	3,579	1,26 - 01	4	
		57,00	4,772	1,29 - 01	4	
	$^1P_{3/2}$	59,36	2,749	1,07 - 00	4	
		59,36	3,437	1,08 - 00	4	
		59,36	4,582	1,11 - 00	4	
$2p^3$	$^4S_{3/2} - 2p^3$	$^1D_{3/2}$	15,84	10,300	5,89 - 02	4
			15,84	12,880	5,56 - 02	4
			15,84	17,170	5,06 - 02	4
		$^1D_{5/2}$	17,33	9,417	6,98 - 02	4
			17,33	11,770	6,61 - 02	4
			17,33	15,690	6,04 - 02	4
		$^1P_{1/2}$	32,17	5,073	2,00 - 02	4
			32,17	6,341	1,87 - 02	4
			32,17	8,455	1,67 - 02	4
		$^1P_{3/2}$	34,53	4,726	3,14 - 02	4
			34,53	5,908	2,93 - 02	4
			34,53	7,877	2,63 - 02	4
$2p^3$	$^1D_{3/2} - 2p^3$	$^1D_{1/2}$	1,49	109,500	8,12 - 02	4
			1,49	136,900	7,70 - 02	4
			1,49	182,600	7,10 - 02	4

1	2	3	4	5		
$2s2p^2$	$^1S_{1/2} - 2s2p^2$	$^3P_{1/2}$	7,57	21,56	1,40 - 02	2
			7,57	26,95	1,32 - 02	2
			7,57	35,93	1,20 - 02	2
		$^3P_{3/2}$	9,75	16,74	2,60 - 02	2
			9,75	20,92	1,96 - 02	2
			9,75	27,90	1,82 - 02	2
	$- 2p^3$	$^4S_{3/2}$	34,58	4,72	7,50 - 03	2
			34,58	5,90	7,10 - 03	2
			34,58	7,87	6,50 - 03	2
		$^1D_{3/2}$	50,42	3,24	4,36 - 01	2
			50,42	4,05	4,43 - 01	2
			50,42	5,39	4,56 - 01	2
		$^1D_{5/2}$	51,91	3,14	8,10 - 04	2
			51,91	3,93	7,70 - 04	2
			51,91	5,24	7,10 - 04	2
		$^3P_{1/2}$	66,75	2,45	1,40 - 02	2
			66,75	3,06	1,37 - 02	2
			66,75	4,07	1,34 - 02	2

Таблиця Б. Мом ТІ XIX, ТІ XX (метод DW) [4]

Переход			ΔE	E/ΔE	Ω _{теор}	g _i	
1	2	3	4	5	6	7	
2s2p	³ P ₀ – 2s2p	³ P ₁	2,12	96,23	1,94 – 02	1	
			2,12	192,45	1,53 – 02	1	
			2,12	288,68	1,24 – 02	1	
		³ P ₂	7,34	27,79	1,32 – 02	1	
			7,34	55,59	1,21 – 02	1	
			7,34	83,38	1,13 – 02	1	
		³ P ₁	38,75	5,26	4,60 – 03	1	
			38,75	10,53	3,60 – 03	1	
			38,75	15,79	2,90 – 03	1	
		– 2p ²	³ P ₀	60,53	3,37	1,20 – 03	1
	60,53			6,74	1,00 – 03	1	
	60,53			10,11	8,40 – 04	1	
	³ P ₁		64,07	3,18	2,05 – 01	1	
			64,07	6,37	2,31 – 01	1	
			64,07	9,55	2,52 – 01	1	
	³ P ₂		67,78	3,01	2,70 – 03	1	
			67,78	6,02	2,30 – 03	1	
			67,78	9,03	1,90 – 03	1	
	¹ D ₂		79,06	2,58	1,50 – 03	1	
		79,06	5,16	1,20 – 03	1		
79,06		7,74	1,00 – 03	1			
¹ S ₀	102,47	1,99	1,80 – 04	1			
	102,47	3,98	1,40 – 04	1			
	102,47	5,97	1,10 – 04	1			
2s2p	³ P ₁ – 2s2p	³ P ₂	5,22	39,08	5,32 – 02	3	
			5,22	78,16	4,57 – 02	3	
			5,22	117,24	4,04 – 02	3	
		³ P ₁	36,63	5,57	1,43 – 02	3	
			36,63	11,14	1,12 – 02	3	
			36,63	16,71	9,00 – 03	3	
		– 2p ²	³ P ₀	58,41	3,49	2,16 – 01	3
				58,41	6,99	2,43 – 01	3
				58,41	10,48	2,65 – 01	3
	³ P ₁		61,95	3,29	1,59 – 01	3	
			61,95	6,59	1,78 – 01	3	
			61,95	9,88	1,92 – 01	3	
	³ P ₂	65,66	3,11	2,59 – 01	3		
		65,66	6,21	2,90 – 01	3		

1	2	3	4	5				
	¹ D ₂	65,66	9,32	4,19 – 01	3			
		76,94	2,65	1,12 – 02	3			
		76,94	5,30	1,06 – 02	3			
		76,94	7,95	1,03 – 02	3			
		100,35	2,03	8,70 – 04	3			
	¹ S ₀	100,35	4,07	7,10 – 04	3			
		100,35	6,10	5,90 – 04	3			
		2s2p	³ P ₂ – 2s2p	³ P ₁	31,41	6,49	2,43 – 02	5
					31,41	12,99	1,89 – 02	5
					31,41	19,48	1,51 – 02	5
– 2p ²	³ P ₀			53,19	3,84	1,00 – 03	5	
				53,19	7,67	8,40 – 04	5	
³ P ₁	53,19		11,51	7,00 – 04	5			
	56,73		3,60	2,74 – 01	5			
	56,73		7,19	3,07 – 01	5			
	56,73		10,79	3,34 – 01	5			
	³ P ₂		60,44	3,38	7,12 – 01	5		
60,44		6,75	8,00 – 01	5				
60,44		10,13	8,72 – 01	5				
¹ D ₂		71,72	2,84	9,33 – 02	5			
		71,72	5,69	9,98 – 02	5			
	81,72	8,53	1,06 – 01	5				
	¹ S ₀	95,13	2,84	2,20 – 03	5			
		95,13	5,69	1,80 – 03	5			
95,13		8,53	1,50 – 03	5				
2s2p		³ P ₀ – 2p ²	³ P ₀	21,78	9,36	8,20 – 03	3	
				21,78	18,73	8,70 – 03	3	
	21,78			28,10	9,10 – 03	3		
	³ P ₁		25,32	8,06	5,70 – 03	3		
			25,32	16,11	4,70 – 03	3		
	³ P ₂	25,32	24,17	4,00 – 03	3			
		29,03	7,03	1,19 – 01	3			
		29,03	14,05	1,24 – 01	3			
		29,03	21,08	1,33 – 01	3			
		¹ D ₂	40,31	5,06	1,09 – 00	3		
40,31	10,12		1,24 – 00	3				
40,31	15,18		1,35 – 00	3				
¹ S ₀	63,72		3,20	3,87 – 01	3			
	63,72		6,40	4,25 – 01	3			
	63,72	9,60	4,61 – 01	3				
	2p ²	³ P ₀ – 2p ²	³ P ₁	3,54	57,63	2,24 – 02	1	
				3,54	115,25	1,77 – 02	1	

Окончание табл. 5

1		2	3	4	5	
		3,54	172,88	1,44 - 02	1	
	3P_1	7,25	28,14	1,81 - 02	1	
		7,25	56,28	1,50 - 02	1	
		7,25	84,41	1,45 - 02	1	
	1D_2	18,53	11,01	7,70 - 03	1	
		18,53	22,02	6,90 - 03	1	
		18,53	33,03	4,70 - 03	1	
	1S_0	41,94	4,86	1,20 - 03	1	
		41,94	9,73	8,80 - 04	1	
		41,94	14,59	6,70 - 04	1	
$2p^2$	$^3P_1 - 2p^2$	3P_1	3,71	54,99	6,21 - 02	3
			3,71	109,97	5,21 - 02	3
			3,71	164,96	4,51 - 02	3
		1D_2	14,99	13,61	3,47 - 02	3
			14,99	27,22	2,73 - 02	3
			14,99	40,83	2,20 - 02	3
		1S_0	38,40	5,31	5,00 - 03	3
			38,40	10,63	3,70 - 03	3
			38,40	15,94	2,90 - 03	3
$2p^2$	$^3P_2 - 2p^2$	1D_2	11,28	18,09	7,57 - 02	5
			11,28	36,17	6,14 - 02	5
			11,28	54,26	5,14 - 02	5
		1S_0	34,69	5,88	9,80 - 03	5
			34,69	11,76	7,70 - 03	5
			34,69	17,64	6,30 - 03	5
$2p^2$	$^1D_2 - 2p^2$	1S_0	23,41	8,71	2,78 - 02	5
			23,41	17,43	2,73 - 02	5
			23,41	26,14	2,78 - 02	5
$2s$	$^3S_{1/2} - 2p$	$^3P_{1/2}$	40,43	1,35	2,10 - 01	2
			40,43	2,69	2,17 - 01	2
			40,43	4,04	2,26 - 01	2
		$^3P_{3/2}$	47,99	1,13	3,83 - 01	2
			47,99	2,27	3,87 - 01	2
			47,99	3,40	4,00 - 01	2
$2p$	$^3P_{1/2} - 2p$	$^3P_{3/2}$	7,56	7,20	4,99 - 02	2
			7,56	14,39	4,75 - 02	2
			7,56	21,59	4,54 - 02	2

Таблица 6. Ион VI (метод CRB) [5]

Переход	ΔE	$E/\Delta E$	$\Omega_{\text{экс}}$	ϑ_i
1	2	3	4	5
$a^4 F - x^4 D^0$	4,08	3,92	1,59 + 01	6
$a^4 F - w^4 F$	4,05	3,95	1,06 + 01	4
	4,07	3,93	1,99 + 01	6
	4,09	3,91	3,61 + 01	8
	4,11	3,89	4,78 + 01	10
$a^4 F - x^4 G^0$	3,91	2,05	5,18 + 01	6
	3,94	2,03	6,91 + 01	8
	3,90	2,05	3,45 + 01	4
	3,96	2,02	8,63 + 01	10
$a^4 F - \gamma^4 D^0$	3,26	4,29	4,04 + 00	6
	3,25	4,31	5,11 + 00	4
	3,28	4,27	7,25 + 00	8
	3,24	4,32	8,78 + 00	6
	3,25	4,31	1,53 + 01	8
$a^4 F - \gamma^4 F^0$	3,22	11,18	3,82 + 00	4
	3,21	4,36	7,44 + 00	4
$a^4 F - \gamma^4 D^0$	3,28	4,27	1,86 + 01	10
$a^4 F - \gamma^4 F^0$	3,22	11,18	6,81 + 00	6
	3,24	11,11	1,65 + 01	8
	3,21	11,21	1,24 + 01	6
$a^4 F - \gamma^4 F^0$	3,22	11,18	9,08 + 00	8
	3,24	11,11	1,52 + 01	10
$a^4 F - z^4 F^0$	2,89	4,15	8,30 - 01	6
	2,88	4,17	1,39 + 00	4
	2,92	4,11	5,60 - 01	8
$a^4 F - z^4 F^0$	2,86	4,20	1,12 + 00	4
	2,88	4,17	1,39 + 00	6
	2,89	4,15	1,55 + 00	8
	2,86	4,20	6,37 + 00	6
	2,88	4,17	1,97 + 00	8
$a^4 F - z^4 G^0$	2,71	4,80	1,12 + 00	4
	2,72	4,78	7,41 + 00	6
	2,74	4,74	1,08 + 01	8
	2,76	4,71	1,57 + 01	10
$a^4 F - z^4 D^0$	2,61	3,45	2,81 + 00	8
	2,58	3,49	3,68 + 00	6
	2,58	3,52	2,45 + 00	4
	2,55	3,53	3,29 + 00	4
	2,56	3,52	4,26 + 00	6

1	2	3	4	5
	2,58	3,49	7,17 + 00	8
	2,61	3,45	1,12 + 01	10
$a^4 D - \gamma^4 P^0$	3,64	9,34	2,29 + 01	10
	3,63	9,37	1,83 + 01	8
	3,62	9,39	1,37 + 01	6
$a^4 D - \gamma^4 D^0$	3,31	3,93	1,04 + 01	8
	3,30	3,94	6,47 + 00	6
	3,29	3,95	4,75 + 00	4
	3,28	3,96	2,81 + 00	2
	3,31	3,93	2,91 + 00	10
	3,30	3,94	1,38 + 01	8
$a^4 D - \gamma^4 D^0$	3,29	3,95	1,04 + 01	8
	3,27	3,98	3,24 + 00	4
	3,28	3,96	6,22 + 00	6
	3,29	3,95	1,21 + 01	8
	3,30	3,94	1,62 + 01	10
$a^4 D - \gamma^4 F^0$	3,13	2,86	1,78 + 01	10
	3,11	2,89	1,03 + 01	8
	3,10	2,90	7,65 + 00	6
	3,09	2,91	1,97 + 00	4
	3,08	2,92	7,02 + 00	2
$a^4 D - \gamma^4 F^0$	3,11	2,89	1,99 + 01	10
	3,10	2,90	1,59 + 01	8
	3,09	2,91	1,19 + 01	6
	3,08	2,92	7,95 + 00	4
$a^4 D - z^4 P^0$	3,06	5,88	9,90 - 01	2
	3,08	5,84	3,94 + 00	8
	3,07	5,86	5,26 + 00	8
	3,08	5,84	6,57 + 00	10

Таблица 7. Ион Ti I, Ti II (метод T-shock) [5]

Переход	ΔE	$g^f_{\text{эксп}}$	1	2	3	1	2	3	1	2	3
1	2	3		2,620	2,70 - 01		2,354	3,00 - 01			
	Ион Ti I	Ti I Ion		2,614	1,10 + 00		2,317	7,30 - 01		Ион Ti II	Ti II Ion
	3,162	2,50 - 02		2,587	5,60 - 01		2,292	1,80 - 01		3,153	1,70 - 02
	3,159	1,10 - 01		2,578	8,40 - 01		2,284	2,50 - 01		3,078	5,50 - 02
	3,158	1,20 + 00		2,572	2,40 - 01		2,263	6,10 - 01		3,058	4,20 - 02
	3,155	1,00 - 01		2,564	2,70 - 01		2,259	3,60 - 01		2,856	8,00 - 03
	3,148	3,50 - 01		2,561	2,60 - 01		2,253	7,50 - 01		2,854	9,80 - 03
	3,086	6,00 - 01		2,557	3,80 - 01		2,248	5,60 - 01		2,850	1,80 - 02
	3,083	6,90 - 01		2,553	2,20 + 00		2,248	5,60 - 01		2,834	2,50 - 02
	3,076	1,10 + 00		2,547	1,10 + 00		2,228	4,60 - 01		2,826	8,70 - 02
	3,069	1,90 - 01		2,546	1,50 + 00		2,197	7,70 - 01		2,824	4,70 - 03
	3,040	3,60 - 01		2,538	1,50 + 00		2,195	4,50 - 01		2,813	2,80 - 03
	3,03	1,20 - 01		2,530	1,20 + 00		2,185	4,80 - 01		2,812	5,00 - 03
	3,024	3,60 - 01		2,523	9,40 - 01		2,179	3,30 - 01		2,812	5,00 - 03
	3,015	2,00 - 02		2,520	5,20 - 01		2,174	2,40 - 01		2,759	2,20 - 03
	2,997	7,80 - 01		2,519	7,00 - 01					2,737	1,50 - 02
	2,993	7,40 - 01		2,516	6,80 - 01					2,714	2,00 - 03
	2,992	7,40 - 01		2,497	1,80 - 01					2,707	1,30 - 03
	2,949	3,20 - 01		2,495	2,50 - 01					2,705	1,80 - 03
	2,935	6,60 - 01		2,493	2,40 - 01					2,701	1,40 - 02
	2,918	3,60 - 01		2,492	1,10 + 00					2,633	4,00 - 03
	2,913	6,80 - 01		2,491	5,30 - 01					2,594	3,80 - 02
	2,911	3,90 - 01		2,490	5,30 - 01					2,548	1,80 - 03
	2,847	2,00 - 01		2,472	2,40 - 01					2,544	1,10 - 01
	2,843	3,20 - 01		2,472	2,40 - 01					2,524	1,70 - 01
	2,836	4,60 - 01		2,470	3,10 - 01					2,444	7,50 - 02
	2,758	6,00 - 01		2,468	3,10 - 01					2,417	3,20 - 02
	2,747	2,90 - 01		2,454	4,50 - 01					2,405	1,20 - 02
	2,741	4,20 - 01		2,449	3,30 - 01					2,372	3,60 - 02
	2,723	4,30 - 01		2,448	9,00 - 02					2,353	2,40 - 02
	2,685	1,60 + 00		2,437	1,10 - 01					2,323	1,70 - 02
	2,682	8,50 - 01		2,425	1,60 - 01					2,304	8,40 - 03
	2,678	3,60 - 01		2,421	1,70 + 00						
	2,669	2,30 - 01		2,409	2,00 - 01						
	2,666	1,90 - 01		2,409	1,20 - 02						
	2,656	6,30 - 02		2,406	1,20 - 02						
	2,652	5,10 - 02		2,396	7,00 - 02						
	2,648	9,50 - 02		2,387	9,50 - 02						
	2,643	1,00 - 01		2,384	2,30 - 01						
	2,639	1,20 - 01		2,379	1,20 - 01						
				2,375	9,60 - 03						
				2,359	2,60 - 01						
				2,357	5,70 - 01						

Таблица 8. Ион V VIII (метод HF) [3]

Переход		g^f_r	g^f_p
1	2	2	3
2J	2J'		
3d ³ 4p - 3d ³		0,18	0,13
(³ F) ₂ G	⁴ F	0,16	0,12
7 [*]	³ S	1,20 - 01	0,09
(³ F) ₂ F	⁴ F	9,00 - 02	0,06
(³ F) ₂ F	⁴ F	1,25 + 00	0,90
7	9	9,00 - 02	0,06
9	7	9,00 - 02	0,06
7	7	8,60 - 01	0,62
5	7	1,10 - 01	0,08
7	5	1,20 - 01	0,09
5	5	5,90 - 01	0,43
3	5	9,00 - 02	0,06
5	3	1,00 - 01	0,07
3	3	4,40 - 01	0,32
(³ F) ₂ F	⁴ F	5,00 - 02	0,03
(³ F) ₂ F	⁴ F	2,70 - 01	0,19
5	5	2,00 - 02	0,01
3	5	8,00 - 02	0,06
(³ F) ₂ D	⁴ F	8,40 - 01	0,58
7	7	6,00 - 02	0,04
5	7	3,40 - 01	0,24
5	5	8,00 - 02	0,05
3	5	3,20 - 01	0,22
3	3	9,00 - 02	0,06
1	1	2,40 - 01	0,17
(³ P) ₂ D	⁴ F	3,50 - 01	0,19
7	7	4,00 - 02	0,02
5	7	2,00 - 01	0,11
5	5	4,00 - 02	0,02
3	5	1,40 - 01	0,08
3	3	3,00 - 02	0,02
1	3	1,00 - 01	0,06
(³ F) ₂ F	⁴ P	3,00 - 02	0,03
(³ F) ₂ D	³ P	5,00 - 02	0,04
5	3	1,20 - 01	0,11
3	3	3,00 - 02	0,02
3	1	2,00 - 02	0,02
(³ F) ₂ D	⁴ P	4,50 - 01	0,41
5	5	6,00 - 02	0,05

1	2	3
5	3	1,30 - 01
3	3	1,00 - 01
1	3	2,00 - 02
3	1	8,00 - 02
1	1	1,00 - 01
(³ P) ₂ S	⁴ P	3,60 - 01
3	3	2,70 - 01
3	1	1,40 - 01
(¹ D) ₂ P	⁴ P	1,00 - 01
3	3	5,00 - 01
(³ P) ₂ D	⁴ P	8,00 - 02
5	3	5,00 - 02
(³ P) ₂ P	⁴ P	2,60 - 01
3	5	1,30 - 01
5	3	1,00 - 01
3	3	3,00 - 02
1	3	1,00 - 01
3	1	9,00 - 02
1	1	2,00 - 02
(³ F) ₂ F	³ G	3,50 - 01
5	7	2,50 - 01
(³ F) ₂ D	³ G	2,00 - 02
(³ F) ₂ G	³ G	6,10 - 01
7	9	4,00 - 02
7	7	5,00 - 01
(¹ D) ₂ F	³ G	1,05 + 00
7	7	5,00 - 02
5	7	8,30 - 01
(¹ G) ₂ G	³ G	2,70 - 01
7	7	2,00 - 01
(¹ G) ₂ H	³ G	8,00 - 02
9	7	6,00 - 02
(¹ G) ₂ F	³ G	1,20 - 01
5	7	9,00 - 02
(³ F) ₂ F	³ P	8,00 - 02
(³ F) ₂ D	³ P	7,00 - 02
3	3	1,00 - 01
3	1	1,10 - 01
(³ F) ₂ D	³ P	3,00 - 02
3	3	3,00 - 02
3	1	3,00 - 02
(³ P) ₂ S	³ P	1,00 - 01

1	2	3
1	1	7,00 - 02
(¹ D) ₂ P	³ P	2,80 - 01
3	1	6,00 - 02
1	1	1,10 - 01
(¹ D) ₂ D	³ P	6,00 - 02
(³ P) ₂ D	³ P	4,00 - 02
(³ P) ₂ P	³ P	6,00 - 02
1	3	7,00 - 02
1	1	5,00 - 02
(³ F) ₂ F	³ D	1,90 - 01
5	5	4,00 - 02
5	3	5,00 - 02
(³ F) ₂ D	³ D	1,10 - 01
5	3	1,20 - 01
3	3	6,00 - 02
(³ F) ₂ D	³ D	1,10 - 01
5	3	7,00 - 02
(³ P) ₂ S	³ D	2,00 - 02
(¹ D) ₂ P	³ D	1,80 - 01
1	3	2,20 - 01
(³ P) ₂ D	³ D	8,00 - 02
3	3	4,00 - 02
(¹ D) ₂ D	³ D	3,40 - 01
3	5	7,00 - 02
3	3	2,10 - 01
(³ P) ₂ P	³ D	1,10 - 01
3	3	1,00 - 01
(¹ G) ₂ F	³ D	3,00 - 02
(¹ S) ₂ P	³ D	7,00 - 02
(³ F) ₂ G	³ H	9,30 - 01
9	9	3,00 - 02
7	9	7,40 - 01
(¹ G) ₂ G	³ H	1,48 + 00
9	9	4,00 - 02
7	9	1,24 + 00
(¹ G) ₂ H	³ H	6,60 - 01
9	11	3,00 - 02
9	9	5,30 - 01
(³ F) ₂ F	³ F	7,00 - 02
5	5	5,00 - 02
(¹ D) ₂ F	³ F	7,00 - 02
5	5	5,00 - 02

Продолжение табл. 8

1	2	3		
$(^1G)_{3/2}^2G$	3F	2,60 - 01	0,25	
7	5	2,10 - 01	0,20	
$(^3P)_{3/2}^2D$	3F	9,80 - 01	0,89	
5	5	4,00 - 02	0,04	
3	5	6,90 - 01	0,63	
$(^1G)_{3/2}^2F$	3F	4,80 - 01	0,39	
5	5	3,50 - 01	0,29	
$(^3P)_{3/2}^2D$	3D	1,50 - 01	0,21	
3	3	8,00 - 02	0,11	
$(^3P)_{3/2}^2P$	3D	3,00 - 01	0,39	
3	3	5,00 - 02	0,06	
1	3	1,70 - 01	0,22	
$(^1S)_{3/2}^2P$	3D	3,90 - 01	0,27	
3	3	4,00 - 02	0,03	
1	3	2,20 - 01	0,16	
$3d^24p - 3d^24s$	$(^3F)_{3/2}^2G$	4F	4,34 + 00	3,74
9	9	5,00 - 01	0,44	
9	7	3,09 + 00	2,60	
7	7	5,70 - 01	0,51	
7	5	2,25 + 00	0,97	
5	5	3,80 - 01	0,34	
5	3	1,89 + 00	1,50	
$(^3F)_{3/2}^2F$	4F	3,15 + 00	2,62	
7	9	3,70 - 01	0,32	
9	7	5,30 - 01	0,43	
7	7	1,97 + 00	1,64	
5	7	4,80 - 01	0,41	
7	5	5,90 - 01	0,49	
5	5	1,32 + 00	1,10	
3	5	3,50 - 01	0,29	
5	3	3,80 - 01	0,32	
3	3	1,09 + 00	0,91	
$(^3F)_{3/2}^2F$	4F	1,70 - 01	0,14	
$(^3F)_{3/2}^2D$	4F	6,50 - 01	0,50	
5	5	2,00 - 01	0,15	
3	5	1,30 - 01	0,10	
3	3	1,60 - 01	0,12	
$(^3F)_{3/2}^2D$	4F	2,38 + 00	1,82	
7	7	3,80 - 01	0,29	
5	7	1,02 + 00	0,77	
5	5	3,00 - 01	0,23	
3	5	9,90 - 01	0,75	

1	2	3	
3	3	2,30 - 01	0,17
1	3	7,40 - 01	0,56
$(^3P)_{3/2}^2D$	4F	1,20 - 01	0,06
5	7	7,00 - 02	0,04
3	5	5,00 - 02	0,03
$(^3F)_{3/2}^2F$	3F	2,20 + 00	2,27
7	5	1,00 - 01	0,10
5	5	1,75 + 00	0,80
$(^3F)_{3/2}^2D$	3F	9,50 - 01	0,95
3	5	9,20 - 01	0,91
$(^3F)_{3/2}^2D$	3F	1,40 - 01	0,14
5	7	7,50 - 01	0,73
3	5	2,00 - 01	0,19
$(^3F)_{3/2}^2G$	3F	3,45 + 00	2,96
7	7	1,20 - 01	0,10
7	5	2,66 + 00	2,27
$(^1D)_{3/2}^2F$	3F	2,20 - 01	0,14
5	5	1,70 - 01	0,11
$(^1D)_{3/2}^2D$	3F	1,20 - 01	0,07
3	5	9,00 - 02	0,05
$(^1G)_{3/2}^2G$	3F	2,10 - 01	0,11
7	5	1,50 - 01	0,08
$(^3P)_{3/2}^2D$	3F	2,70 - 01	0,13
3	5	1,60 - 01	0,08
$(^3P)_{3/2}^2S$	3D	6,90 - 01	0,62
3	3	7,00 - 02	0,06
$(^1D)_{3/2}^2P$	3D	6,00 - 01	0,52
1	3	6,50 - 01	0,56
$(^1D)_{3/2}^2F$	3D	2,53 + 00	2,12
5	5	3,60 - 01	0,31
5	3	1,51 + 00	1,31
$(^3P)_{3/2}^2D$	3D	1,50 - 01	0,12
5	5	6,00 - 01	0,49
3	3	4,50 - 01	0,38
$(^1D)_{3/2}^2D$	3D	9,00 - 01	0,72
5	3	4,30 - 01	0,35
3	3	7,90 - 01	0,65
$(^3P)_{3/2}^2P$	3D	1,50 - 01	0,11
3	5	1,00 - 01	0,07
5	3	5,00 - 02	0,04
1	3	6,00 - 02	0,04

1	2	3	
$(^3P)_{3/2}^2D$	3D	1,90 - 01	0,12
3	3	1,30 - 01	0,08
$(^1G)_{3/2}^2F$	3D	8,00 - 02	0,04
5	3	6,00 - 02	0,03
$(^3P)_{3/2}^2S$	3P	2,10 - 01	0,20
3	3	2,70 - 01	0,25
1	1	1,60 - 01	0,16
$(^1D)_{3/2}^2P$	3P	6,00 - 01	0,55
3	3	1,40 - 01	0,13
$(^1D)_{3/2}^2F$	3P	1,30 - 01	0,11
5	3	8,00 - 02	0,07
$(^3P)_{3/2}^2D$	3P	2,69 + 00	2,23
5	5	2,60 - 01	0,22
3	5	8,00 - 02	0,07
5	3	1,20 + 00	1,00
3	3	3,70 - 01	0,32
1	3	1,20 - 01	0,10
3	1	4,70 - 01	0,39
1	1	5,70 - 01	0,49
$(^1D)_{3/2}^2D$	3P	5,10 - 01	0,43
5	3	1,90 - 01	0,15
5	5	8,00 - 02	0,05
3	5	3,20 - 01	0,22
3	3	9,00 - 02	0,06
1	1	2,40 + 01	0,17
$(^3P)_{3/2}^2D$	3F	3,50 - 01	0,19
7	7	4,00 - 02	0,02
5	7	2,00 - 01	0,11
5	5	4,00 - 02	0,02
3	5	1,40 - 01	0,08
3	3	3,00 - 02	0,02
1	3	1,00 - 01	0,06
$(^3F)_{3/2}^2F$	4P	3,00 - 02	0,03
$(^3F)_{3/2}^2D$	3P	5,00 - 02	0,04
5	3	1,20 - 01	0,11
3	3	3,00 - 02	0,02
3	1	2,00 - 02	0,02
$(^3F)_{3/2}^2D$	3P	4,50 - 01	0,41
5	5	6,00 - 02	0,05
5	3	1,30 - 01	0,11
3	3	1,00 - 01	0,09
1	3	2,00 - 02	0,02

Окончание табл. 8

1		2	3
3	1	8,00 - 02	0,07
1	1	1,00 - 01	0,09
$(^3P)_1^4S$	4P	3,60 - 01	0,27
3	3	2,70 - 01	0,20
3	3	4,40 - 01	0,36
3	1	1,00 - 01	0,08
$(^3P)_1^4P$	4P	1,43 + 00	1,08
3	5	5,40 - 01	0,41
5	3	7,00 - 01	0,52
3	3	2,00 - 01	0,15
1	3	5,70 - 01	0,43
3	1	7,00 - 01	0,52
1	1	1,40 - 01	0,10
$(^3P)_1^3S$	3P	3,60 - 01	0,51
1	1	2,00 - 01	0,28
$(^3P)_1^3D$	3P	1,81 + 00	1,47
3	3	1,10 - 01	0,09
3	1	1,13 + 00	0,90
$(^3P)_1^3P$	3P	1,39 + 00	0,04
1	3	2,60 - 01	0,20
3	1	1,50 - 01	0,11
1	1	5,00 - 01	0,37
$(^1G)_1^3G$	3G	3,24 + 00	3,14
7	9	1,10 - 01	0,11
7	7	2,49 + 00	2,42
$(^1G)_1^3H$	3G	4,49 + 00	3,62
9	7	3,68 + 00	3,03
$(^1G)_1^3F$	3G	2,96 + 00	2,09
7	7	1,40 - 01	0,10
5	7	2,35 + 00	2,64
$(^1S)_1^3P$	3S	1,50 + 00	1,17
1	1	7,40 - 01	0,59