

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ НИЗКОГО СУДОХОДНОГО
И РЕГУЛЯЦИОННОГО УРОВНЯ ВОДЫ
НА ДУНАЕ**

**DETERMINATION DE L'ETIAGE NAVIGABLE
ET DE REGULARISATION SUR LE DANUBE**

**ДУНАЙСКАЯ КОМИССИЯ
БУДАПЕШТ 1966**

**COMMISSION DU DANUBE
BUDAPEST 1966**

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ НИЗКОГО СУДОХОДНОГО
И РЕГУЛЯЦИОННОГО УРОВНЯ ВОДЫ
НА ДУНАЕ**

ОГЛАВЛЕНИЕ

	Стр.
I. Введение	4
II. Общая часть	5
III. Принципы определения низкого и высокого судоходных уровней воды	7
IV. Таблицы вычисления низкого и высокого судоходных расходов воды по основным водомерным постам на реке Дунай	
V. Графики зависимости между расходами и уровнями воды при различной обеспеченности по основным водомерным постам на р. Дунай	

I. ВВЕДЕНИЕ

Постановлением XIV сессии Дунайской Комиссии от 14 июня 1956 года были одобрены *Рекомендации по установлению единого метода определения низкого судоходного и регуляционного уровня воды на Дунае.*

Согласно § 16 указанных Рекомендаций первое изменение принятого низкого судоходного и регуляционного уровня воды на Дунае предусмотрено в 1966 году.

В соответствии с вышеуказанными Рекомендациями новый низкий судоходный и регуляционный уровень устанавливается на последующие 10 лет и его новое определение следует осуществить в 1976 году.

XXIII сессия Дунайской Комиссии поручила аппарату Комиссии издать материалы, содержащие вновь вычисленный низкий судоходный и регуляционный уровень на основе расходов воды за 40-летний период с 1924 по 1963 гг., руководствуясь принятым на XXII сессии Дунайской Комиссии списком основных водомерных постов на Дунае.

При этом XXIII сессия Дунайской Комиссии определила, что вновь вычисленный низкий судоходный и регуляционный уровень воды должен относиться ко всему протяжению судоходной части Дуная от Регенсбурга до Сулины.

Одновременно с вычислением низкого судоходного и регуляционного уровня воды на Дунае был определен высокий судоходный уровень воды при соответствующих расходах и указаны абсолютные минимальные и максимальные уровни и расходы по основным водомерным постам в расчётном периоде.

Вследствие того, что данные о расходах воды за 40-летний период имеются не по всем основным водомерным постам, в будущем их измерения следует производить согласно Рекомендациям по дальнейшей координации гидрометеорологических наблюдений и гидрометеорологической службы на Дунае.

II. ОБЩАЯ ЧАСТЬ

На судоходных реках проекты гидротехнических работ, целью которых является обеспечение и улучшение судоходных условий, а также улучшение водного режима, основаны на определенном уровне воды, установленном по соответствующим водомерным постам. Рекомендации по установлению габаритов фарватера, гидротехнических и других сооружений на Дунае, планы регуляционных работ и изобаты навигационных карт отнесены к определенным уровням.

«Низкий судоходный и регуляционный уровень воды» и «низкий судоходный и регуляционный расход воды»

Целью определения низкого судоходного и регуляционного уровня воды (НСРУ) является установление единой базы для сравнения условий фарватера касательно глубины, ширины, радиусов кривизны и т.д.

Настоящий низкий судоходный и регуляционный уровень воды, установленный для судоходной части Дуная от Регенсбурга (2379 км) до Сулины (0 км), определен с обеспеченностью в 94% на основе наблюдений за расходами воды за 40-летний период с 1924 по 1963 гг., исключая периоды ледовых явлений.

Продольный профиль русла на судоходной части реки постоянно меняется, так на Верхнем Дунае, в принципе, русло имеет тенденцию к углублению в то время, как на отдельных участках Среднего и Нижнего Дуная имеет место или углубление или повышение.

На основе исследований, проведенных компетентными органами придунайских стран и аппаратом Комиссии, XXIII сессия Комиссии констатировала, что более оправданным является определение низкого судоходного и регуляционного уровня воды на Дунае в зависимости от расходов воды.

В качестве низкого судоходного и регуляционного уровня воды должен всегда приниматься уровень, соответствующий низкому судоходному расходу воды.

«Высокий судоходный уровень воды» и «высокий судоходный расход воды»

Целью определения *высокого судоходного уровня воды (ВСУ)* на судоходных реках является установление единой базы для сравнения условий прохода судов под мостами, воздушными линиями и паромными тросами, переброшенными через реку.

На основе проведенных исследований было также установлено, что более оправданным является определение высокого судоходного уровня воды в зависимости от расходов воды.

Настоящий высокий судоходный уровень воды, установленный для судоходной части Дуная от Регенсбурга (2379 км) до Сулины (0 км), определен с обеспеченностью в 1% на основе наблюдений за 40-летний период, исключая периоды ледовых явлений.

III. ПРИНЦИПЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ НИЗКОГО И ВЫСОКОГО СУДОХОДНЫХ УРОВНЕЙ ВОДЫ НА ДУНАЕ

При вычислении низкого и высокого судоходных уровней воды по 27 основным водомерным постам на Дунае была принята следующая общеметодическая направленность и последовательность расчётов:

Длительность расчетного периода

Исходя из климатических и метеорологических факторов дунайского бассейна, в качестве ряда наблюдений для определения низкого и высокого судоходных уровней воды на Дунае был принят 40-летний ряд наблюдений за расходами воды по большинству водомерным постам, по которым вычислены низкий и высокий судоходные расходы воды.

Расчётная длительность года

При вычислении низкого и высокого судоходных расходов воды в расчёт приняты только те дни, когда река была свободна от льда, т.е. период физической навигации, не учитывая перерыв менее полумесяца между очищением реки от льда и его появлением вновь.

Длительность физического периода навигации рассчитана для каждого водомерного поста отдельно.

Установление низкого судоходного и регуляционного уровня воды на период 1966—1975 гг. и определение высокого судоходного уровня воды на Дунае

Низкий судоходный и регуляционный уровень воды определён с 94% обеспеченностью на основе наблюдений за расходами воды по 25 основным водомерным постам и модуля стока, отвечающего соответствующим обеспеченностям по двум водомерным постам Оряхово и Сомовит.

Кроме низкого судоходного и регуляционного уровня воды определён также высокий судоходный уровень.

В качестве низкого судоходного расхода воды принят расход с обеспеченностью в 94% по 27 основным водомерным постам.

В качестве высокого судоходного расхода воды принят расход с обеспеченностью в 1% по тем же водомерным постам.

Низкий и высокий судоходные уровни воды

На основе составленных кривых повторяемости расходов воды за 40-летний период определены низкий и высокий судоходные расходы воды и с помощью кривых расхода воды определены низкий и высокий судоходные уровни, отвечающие принятым обеспеченностям.

Точность определения низкого и высокого судоходных уровней воды

При вычислении повторяемости и обеспеченности расходов воды, составлении кривых повторяемости расходов, а также кривых расходов воды, принят масштаб для определения окончательных величин низкого и высокого судоходных уровней, позволяющий с помощью интерполяции достичь точности в 1 см.

Связь между кривыми

Связь между кривыми повторяемости расхода воды за наблюдаемый период и кривыми расхода воды (графики V/1—27) позволяет определить расходы и уровни воды, отвечающие любой обеспеченности навигационного периода.

Фиксирование отметок уровней воды

Отметки, соответствующие низкому и высокому судоходным уровням воды, зафиксированы по 27 основным водомерным постам и приводятся в таблицах № 1 и № 2.

Из таблиц № 1 и № 2 видно, что величины расходов воды по водомерным постам с № 1 до № 13 и с № 15 до № 24 носят относительно последовательный характер и, что они постепенно увеличиваются вниз по течению реки. Исключением является только водомерный пост № 14 (Смедерево), где расход воды резко возрастает, но при этом разница в отношении уровней воды не превышает 10 см.

Расходы воды и модуль стока для водомерных постов Оряхово и Сомовит были определены при разных обеспеченностях методом интерполяции на основе расхода воды и модуля водомерных постов Лом и Свиштов (см. таблицу № 3).

Распространение низкого и высокого судоходных уровней воды по длине реки

Высотное положение низкого и высокого судоходных уровней воды по указанным в таблицах основным водомерным постам, а также по водомерным постам, расположенным между ними, следует зафиксировать относительно нивелирной сети на каждый километр реки.

Перенос низкого и высокого судоходных уровней воды в другие пункты, расположенные между водомерными постами вдоль реки, производится путем продольного нивелирования по уровням воды, близким по высоте к низкому и высокому судоходным уровням воды с необходимой корректурой.

Для согласования низкого и высокого судоходных уровней воды на совместных и пограничных участках Дуная в соответствии с § 14 раздела II Рекомендаций по установлению единого метода определения низкого судоходного и регуляционного уровня воды на Дунае придунайским странам следует проводить на этих участках совместные нивелировочные работы.

Уточнение низкого судоходного и регуляционного уровня на последующий период

Как указано, настоящий низкий судоходный и регуляционный уровень воды принимается на 10-летний период 1966—1975 гг. При вычислении низкого судоходного и регуляционного уровня воды в 1975 году на последующий период является необходимым тщательное изучение изменений в расходах воды. В зависимости от результатов этого изучения следует определить новый низкий судоходный и регуляционный уровень на основе расходов воды с учетом изменения кривых расхода воды в створах водомерных постов.

Высокий судоходный уровень воды установлен главным образом для сравнения условий прохода судов под мостами, воздушными линиями и паромными тросами, переброшенными через реку. Высотное положение судоходных пролетов мостов в будущем останется неизменным. Учитывая это положение и принятые Рекомендации по установлению габаритов фарватера, гидротехнических и других сооружений на Дунае, изменение отметок высокого судоходного уровня воды в будущем не предусматривается.

Отметки низкого судосходного и регуляционного уровня воды по основным водомерным постам на судоходной части Дуная от Регенсбурга до Сулины

№ п/п	Наименование водомерного поста	Расстояние от Сулины км	Площадь водосборного бассейна км²	Расход воды, отвечающий низкому суходолному и регуляционному уровню воды (НСРУ) м³/сек	Абсолютная отметка «О» водомерного поста над уровнем моря:			Отметки низкого и регуляционного уровня воды (НСРУ) над «0» водомерного поста		Разница между отметками	Период наблюдений за расходом воды
					Северного	Адриатического	Черного	на период 1956—1965 гг.	на период 1966—1975 гг.		
					М			см			
1.	Швабельвейс	2376,1	35 399	186	324,49	—	—	101	101	—	1924—1963
2.	Хофкирхен	2256,9	47 496	299	299,62	—	—	211	200	-11	1924—1963
3.	Линц	2135,2	79 490	682	—	247,74	—	117	108	-9	1924—1963
4.	Штейн-Кремс	2004,1	96 028	870	—	189,58	—	160	159	-1	1924—1963
5.	Вена-Рейхсбрюкке	1929,1	101 731	900	—	154,05	—	152	148	-4	1924—1963
6.	Братислава	1868,8	131 338	948	—	128,85	—	201	188	-13	1924—1963
7.	Комарно	1767,05	151 520	1061	—	104,15	—	..	133	..	1948—1963
8.	Надьмарош	1694,6	183 262	1122	—	100,06	—	..	110	..	1924—1963
9.	Будапешт	1646,5	184 767	1095	—	95,68	—	160	148	-12	1924—1963
10.	Дунауиварош	1580,6	189 026	1071	—	90,95	—	..	119	..	1924—1963
11.	Мохач	1446,8	208 822	1136	—	79,88	—	236	217	-19	1924—1963
12.	Бездан	1425,5	210 250	1166	—	80,64	—	70	52	-18	1924—1963
13.	Богово	1367,3	251 593	1588	—	77,46	—	112	110	-2	1924—1963
14.	Смедерево	1116,2	525 820	2602	—	65,36	—	131	141	+10	1924—1963
15.	Оршова	955,0	576 232	2353	—	43,87	44,36	90	85	-5	1924—1963
16.	Ново-Село	833,6	577 500	2428	—	—	27,00	..	118	..	1938—1963
17.	Лом	743,3	588 860	2433	—	—	22,89	166	166	0	1938—1963
18.	Орляхово	678,0	607 260	2469	—	—	21,56	..	48	..	..
19.	Сомовит	607,7	621 780	2490	—	—	17,86	..	130	..	..
20.	Свиштов	554,3	650 340	2531	—	—	15,10	87	81	-6	1938—1963

21.	Русе	495,6	669 900	2654	—	—	11,99	..	113	..	1938—1963
22.	Олтеница	429,75	684 900	2715	—	—	10,01	18	25	+7	1924—1963
23.	Силистра	375,5	689 700	2684	—	—	6,50	..	73	..	1941—1963
24.	Чернавода	300,0	707 000	935*	—	—	4,86	-14	-19	-5	1924—1963
25.	Рени	126,0	—	2479	0,28	Балтийского моря	..	..	17	..	1945—1963
26.	Тульча	71,3	807 000	2956**	—	—	0,56	27	35	+8	1924—1963
27.	Килия***	44,2	—	1619	..	—	—	..	14	..	1945—1963

* В створе водомерного поста Чернавода основным руслом проходит только часть количества воды, большая же часть проходит рукавом Борча.

** Величины расхода воды по водомерным постам Рени и Тульча имеют отклонения, которые возможно связаны с тем, что здесь уже сказывается влияние устьевой части реки, ветров и всех особенностей дельты Дуная. При определении низкого и высокого судоходных уровней воды по этим водомерным постам, на основе низкого и высокого судоходных расходов воды или же на основе ежедневных показаний уровней воды, в этой части Дуная практически не имеется никакой разницы в отметках.

*** Водомерный пост Килия расположен в Килийском гирле.

Отметки высокого судородного, минимального и максимального уровней по основным водомерным постам на судородной части Дуная от Регенсбурга до Сулины

№ пп	Наименование водомерного поста	Расстояние от Сулины	Расходы при			Отметка уровня воды над «0» водомерного поста			Разница между максимальным уровнем (без ледовых явлений) и ВСУ	Период наблюдений за расходами воды
			минимальном уровне	максимальном уровне	высоком судородном уровне (ВСУ)	минимального без ледовых явлений	максимального без ледовых явлений	высокого судорожного уровня воды (ВСУ)		
1.	Швабельвейс	2376,1	118	2 550	1 378	50	656	519	137	1924—1963
2.	Хофнирхен	2256,9	193	3 800	1 815	156	692	508	184	1924—1963
3.	Лицц	2135,2	401	8 684	3 691	43	954	556	398	1924—1963
4.	Штейн-Кремс	2004,1	535	10 092	4 820	82	890	595	295	1924—1963
5.	Вена-Рейхсбрюкке	1929,1	502	9 540	5 167	67	860	626	234	1924—1963
6.	Братислава	1868,8	590	10 285	5 470	97	978	693	285	1924—1963
7.	Комарно	1767,05	660	8 481	5 880	39	769	597	172	1948—1963
8.	Надьмарош	1694,6	586	7 990	5 736	32	634	494	140	1924—1963
9.	Будапешт	1646,5	617	8 000	5 882	34	807	660	147	1924—1963
10.	Дунауварош	1580,6	608	8 410	5 673	40	731	548	183	1924—1963
11.	Мохач	1446,8	630	8 853	5 152	95	855	739	116	1924—1963
12.	Бездан	1425,5	709	6 870	5 364	—77	718	596	122	1924—1963
13.	Богово	1367,3	950	7 890	6 202	—31	762	635	127	1924—1963
14.	Смедерево	1116,2	1680	15 100	13 227	20	794	730	64	1924—1963
15.	Оршова	955,0	1570	15 490	12 640	8	640	569	71	1924—1963
16.	Ново-Село	833,6	1475	14 040	12 623	—6	826	784	42	1938—1963
17.	Лом	743,3	1560	13 586	12 045	38	837	795	42	1938—1963
18.	Оряхово	678,0	1581	14 072	12 491	—52	..	..	..	..
19.	Сомовит	607,7	1594	14 459	12 850	4	796	744	52	..
20.	Свиштов	554,3	1624	15 216	13 551	—48	832	782	50	1938—1963

21.	Русе	495,6	1746	14 780	13 826	-10	812	783	29	1938—1963
22.	Олтеница	429,75	1274	14 932	13 593	-110	732	690	42	1924—1963
23.	Силистра	375,5	1809	14 650	13 711	-33	740	717	23	1941—1963
24.	Чернавода	300,0	456	6 517	6 266*	-158	608	558	50	1924—1963
25.	Рени	126,0	1580	13 600	12 571**	-41	490	465	25	1945—1963
26.	Тулъча	71,3	1960	13 050	10 898**	-15	380	335	45	1924—1963
27.	Килия***	44,2	1030	7 600	7 057	-48	491	463	28	1945—1963

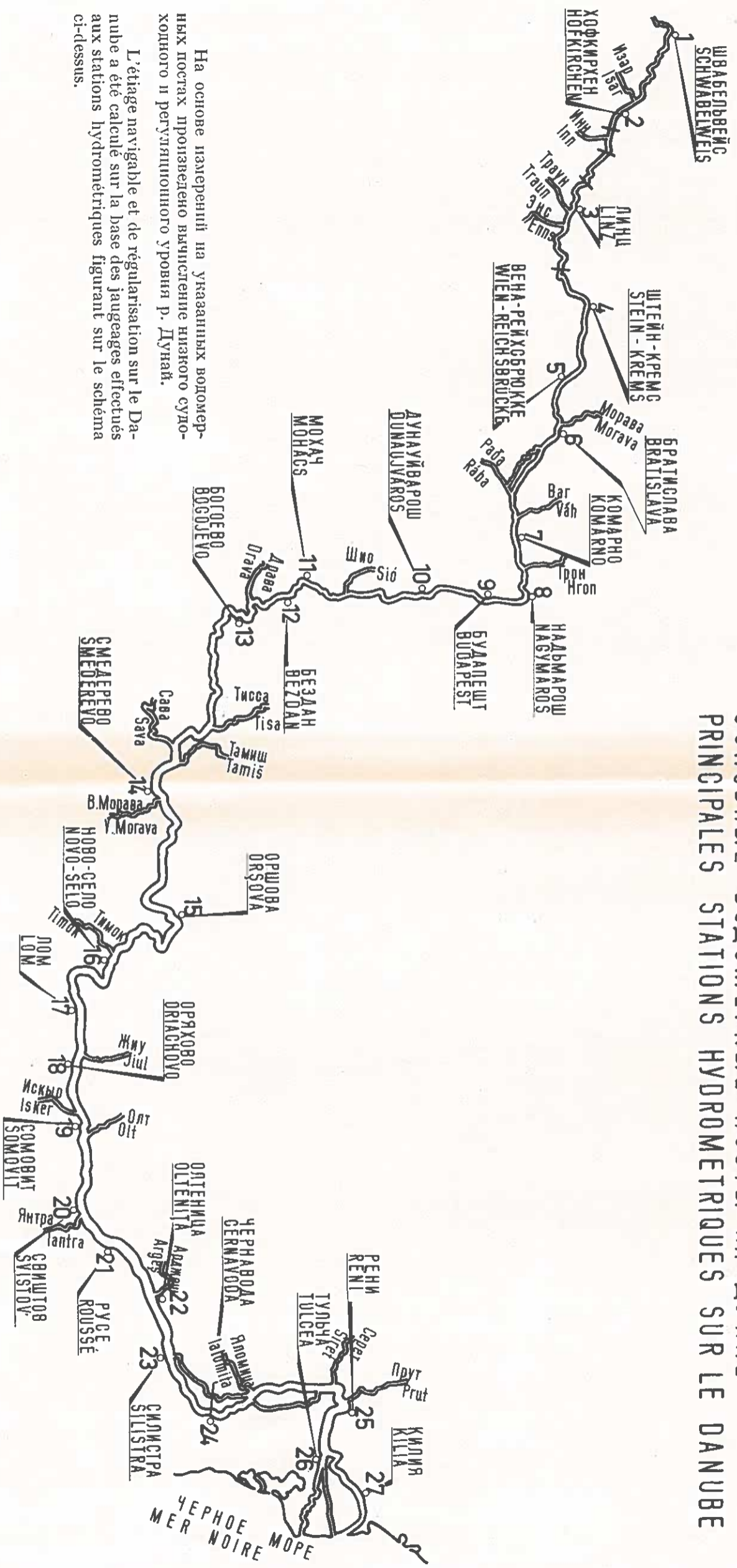
* В створе водомерного поста Чернавода основным руслом проходит только часть количества воды, большая же часть проходит рукавом Борча.

** Величины расхода воды по водомерным постам Рени и Тулъяча имеют отклонения, которые возможно связаны с тем, что здесь уже сказывается влияние устьевой части реки, ветров и всех особенностей дельты Дуная. При определении низкого и высокого судоходных уровней воды по этим водомерным постам, на основе низкого и высокого судоходных расходов воды или же на основе ежедневных показаний уровней воды, в этой части Дуная практически не имеется никакой разницы в отметках.

*** Водомерный пост Килия расположен в Килийском гирле.

Обеспеченность в %	ЛОМ		ОРЯХОВО			СОМОВИТ			СВИШТОВ	
	водосборная площадь									
	588 860 км ²		607 260 км ²			621 780 км ²			650 340 км ²	
	Расход воды в м ³ /сек	Модуль стока воды л/сек/км ²	Модуль стока воды л/сек/км ²	Расход воды в м ³ /сек	Модуль стока воды л/сек/км ²	Расход воды в м ³ /сек	Модуль стока воды л/сек/км ²	Расход воды в м ³ /сек	Модуль стока воды л/сек/км ²	
100	1 560	2,6492	2,6035	1 581	2,5636	1 594	2,4972	1 624	2,4972	
99	1 937	3,2894	3,2062	1 947	3,1458	1 956	3,0292	1 970	3,0292	
98	2 078	3,5289	3,4631	2 103	3,3999	2 114	3,2860	2 137	3,2860	
96	2 294	3,8957	3,8122	2 315	3,7489	2 331	3,6350	2 364	3,6350	
94	2 443	4,1487	4,0648	2 469	4,0046	2 490	3,8918	2 531	3,8918	
92	2 594	4,4051	4,3276	2 628	4,2700	2 655	4,1640	2 708	4,1640	
90	2 739	4,6514	4,5713	2 776	4,5128	2 806	4,4054	2 865	4,4054	
85	3 115	5,2899	5,1856	3 149	5,1079	3 176	4,9651	3 229	4,9651	
80	3 481	5,9114	5,8080	3 527	5,7335	3 565	5,5925	3 637	5,5925	
75	3 834	6,5109	6,4091	3 892	6,3318	3 937	6,1921	4 027	6,1921	
70	4 179	7,0968	6,9937	4 247	6,9172	4 301	6,7749	4 406	6,7749	
65	4 489	7,6232	7,5240	4 569	7,4512	4 633	7,3177	4 759	7,3177	
60	4 781	8,1191	8,0196	4 870	7,9465	4 941	7,8098	5 079	7,8098	
55	5 108	8,6744	8,5795	5 210	8,5094	5 291	8,3802	5 450	8,3802	
50	5 425	9,2127	9,1262	5 542	9,0643	5 636	8,9492	5 820	8,9492	
45	5 750	9,7646	9,6828	5 880	9,6224	5 983	9,5089	6 184	9,5089	
40	6 084	10,3318	10,2477	6 223	10,1837	6 332	10,0670	6 547	10,0670	
35	6 432	10,9228	10,8537	6 591	10,8028	6 717	10,7082	6 964	10,7082	
30	6 847	11,6275	11,5601	7 020	11,5250	7 166	11,4156	7 424	11,4156	
25	7 378	12,5293	12,4428	7 556	12,3951	7 707	12,2628	7 975	12,2628	
20	7 910	13,4327	13,2810	8 065	13,1702	8 189	12,9671	8 433	12,9671	
15	8 447	14,3447	14,2229	8 637	14,0950	8 764	13,8604	9 014	13,8604	
10	9 280	15,7593	15,5436	9 439	15,3849	9 566	15,0936	9 816	15,0936	
6	10 148	17,2944	17,1129	10 392	16,9835	10 560	16,7389	10 886	16,7389	
2	11 615	19,7245	19,6621	11 940	19,6163	12 197	19,5313	12 702	19,5313	
1	12 045	20,4638	20,5694	12 491	20,6665	12 850	20,8368	13 551	20,8368	
0	13 586	23,0720	23,2059	14 072	23,2542	14 459	23,3790	15 261	23,3790	

ОСНОВНЫЕ ВОДОМЕРНЫЕ ПОСТЫ НА ДУНАЕ
 PRINCIPALES STATIONS HYDROMÉTRIQUES SUR LE DANUBE



На основе измерений на указанных водомерных постах произведено вычисление низкого судноходного и регуляционного уровня р. Дунай.

L'étage navigable et de régularisation sur le Danube a été calculé sur la base des jaugeages effectués aux stations hydrométriques figurant sur le schéma ci-dessus.

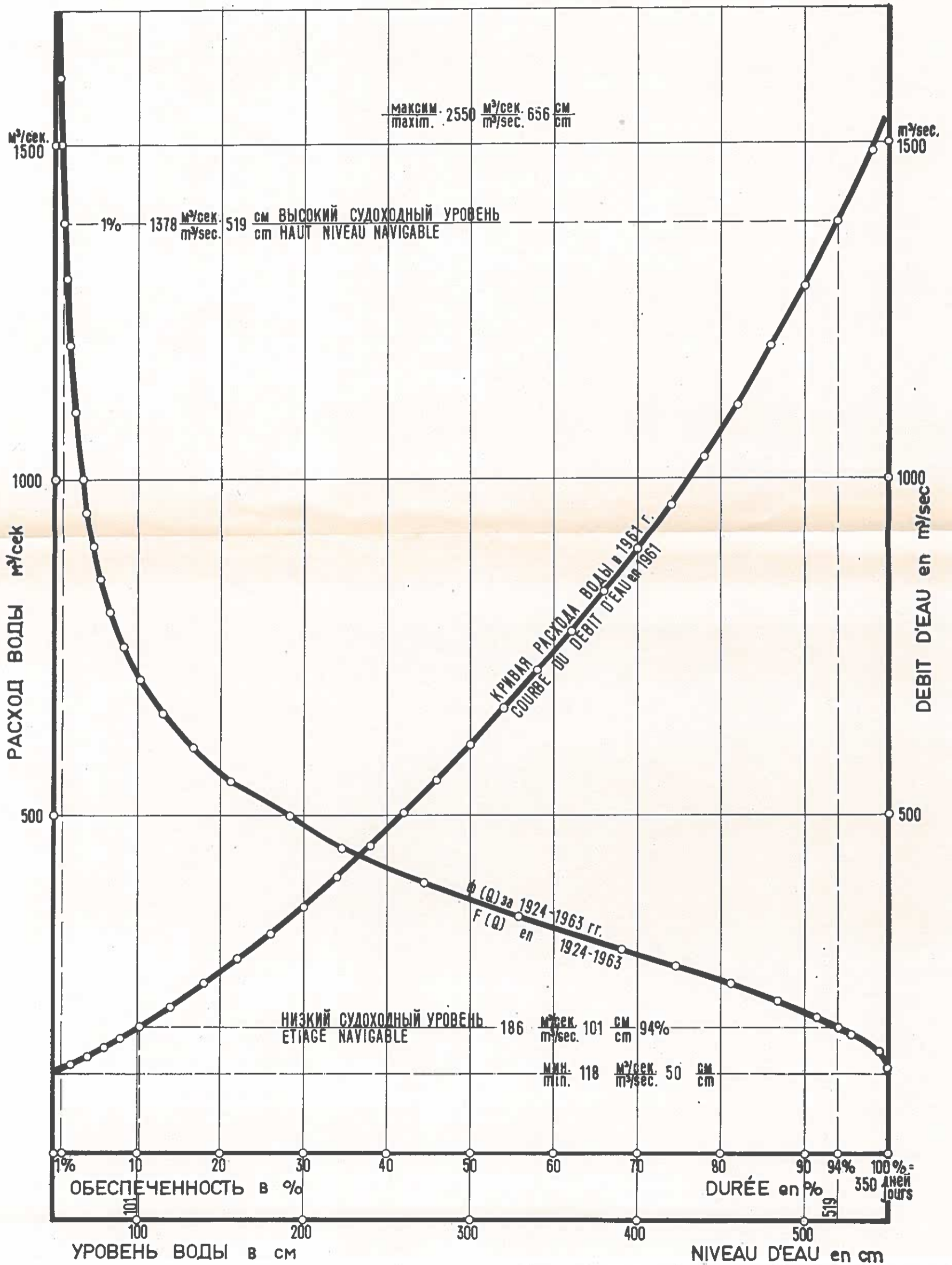
Данные по водомерным постам Оряхово (IV/18) и Сомовит (IV/19) находятся
в таблице № 3 на стр...

Les données pour les stations hydrométriques Oriachovo (IV/18) et Somovit (IV/19) se trouvent
dans le tableau N° 3, à la page ...

ВОДОМЕРНЫЙ ПОСТ
ШВАБЕЛЬВЕЙС

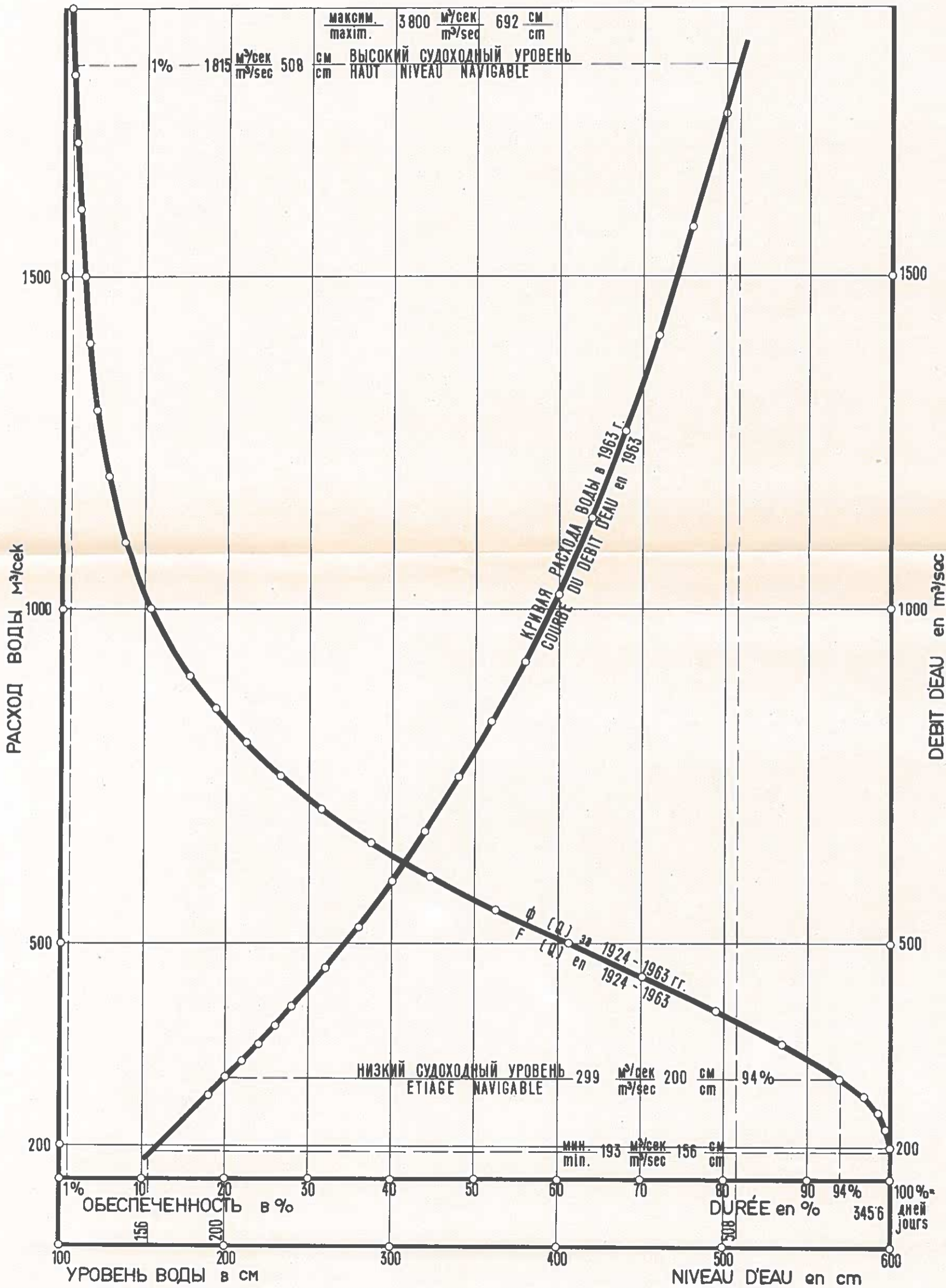
V/1

STATION HYDROMETRIQUE
SCHWABELWEIS



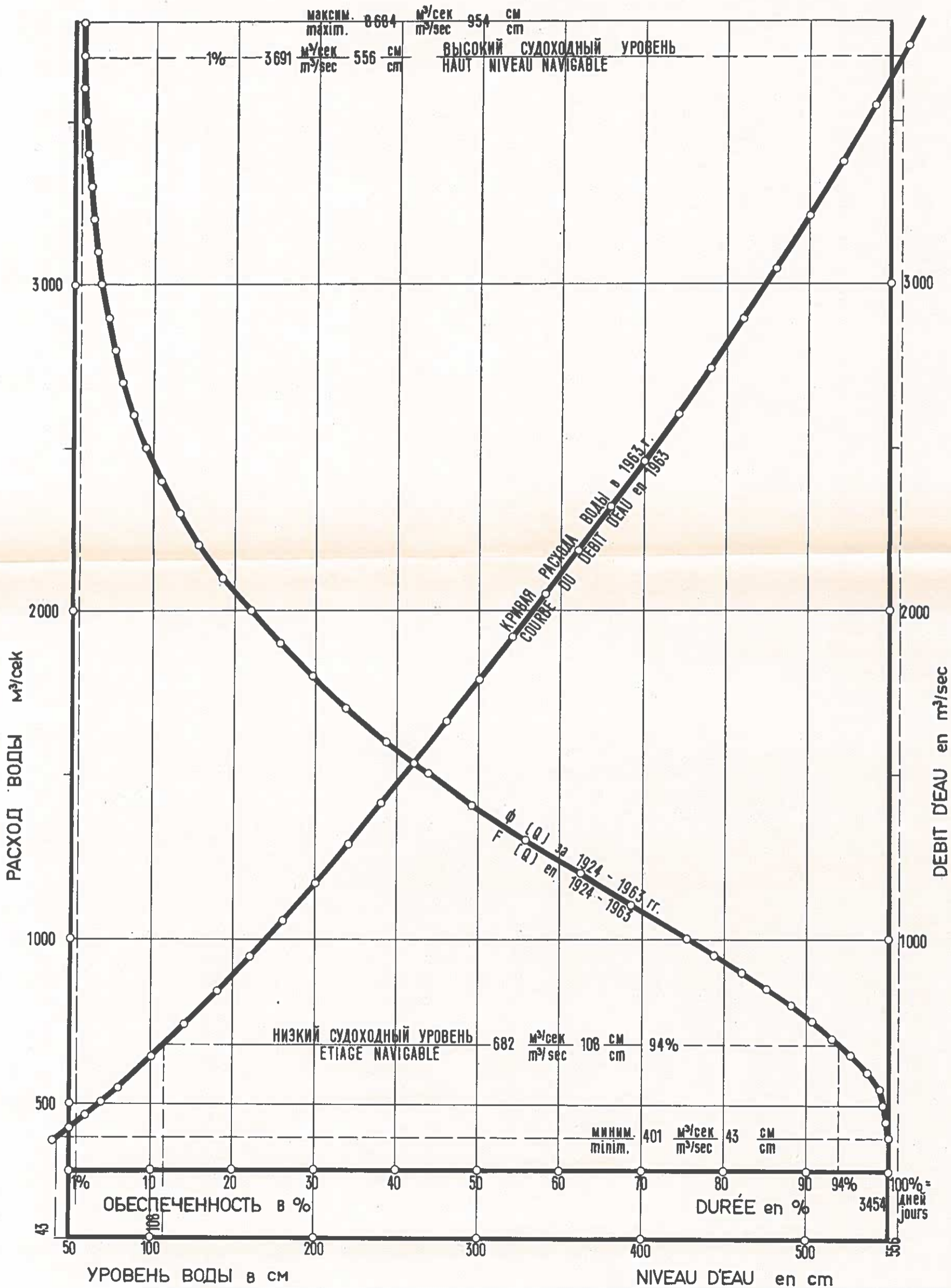
ХОФКИРХЕН

HOFKIRCHEN



ЛИНЦ

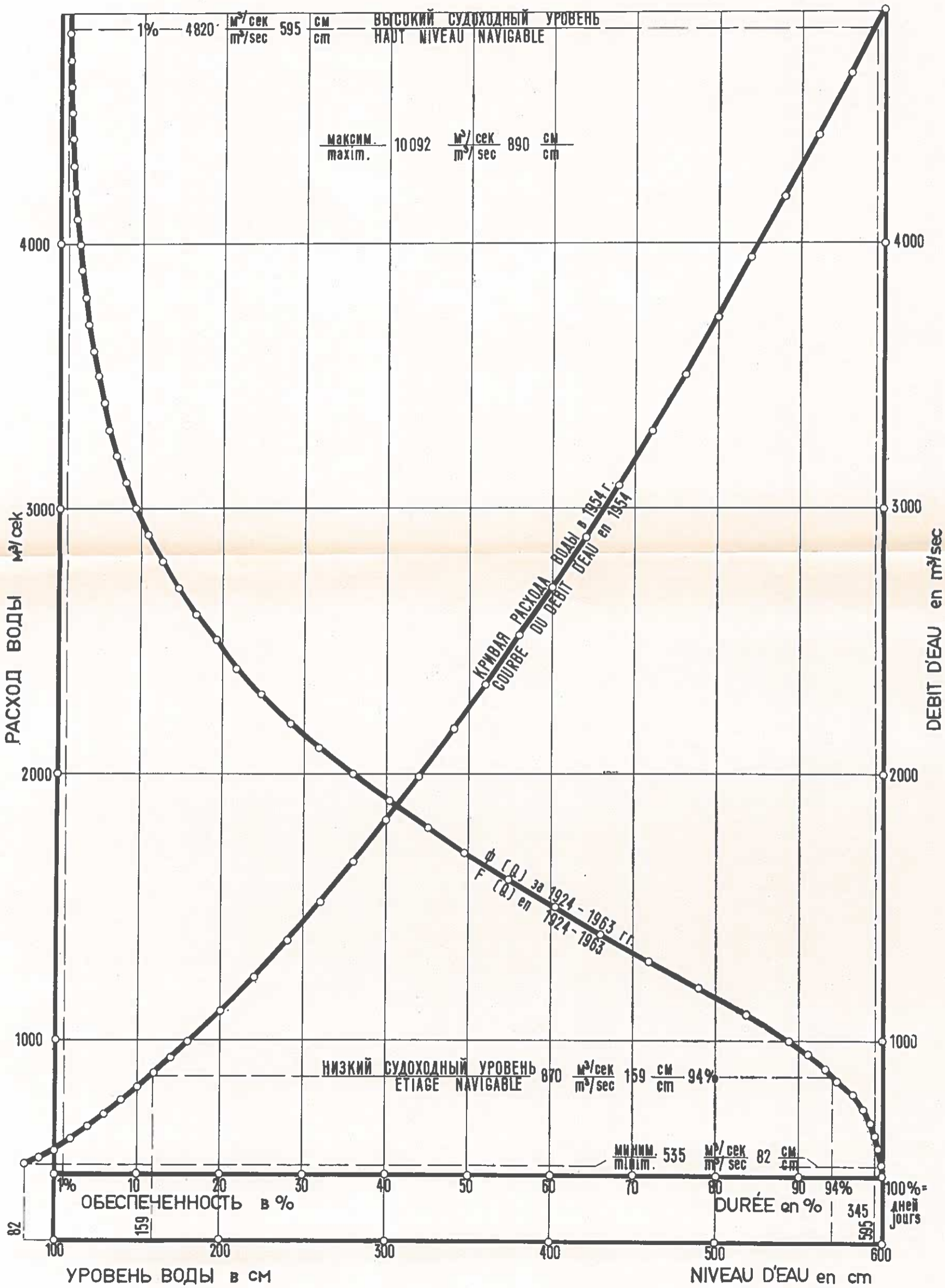
LINZ



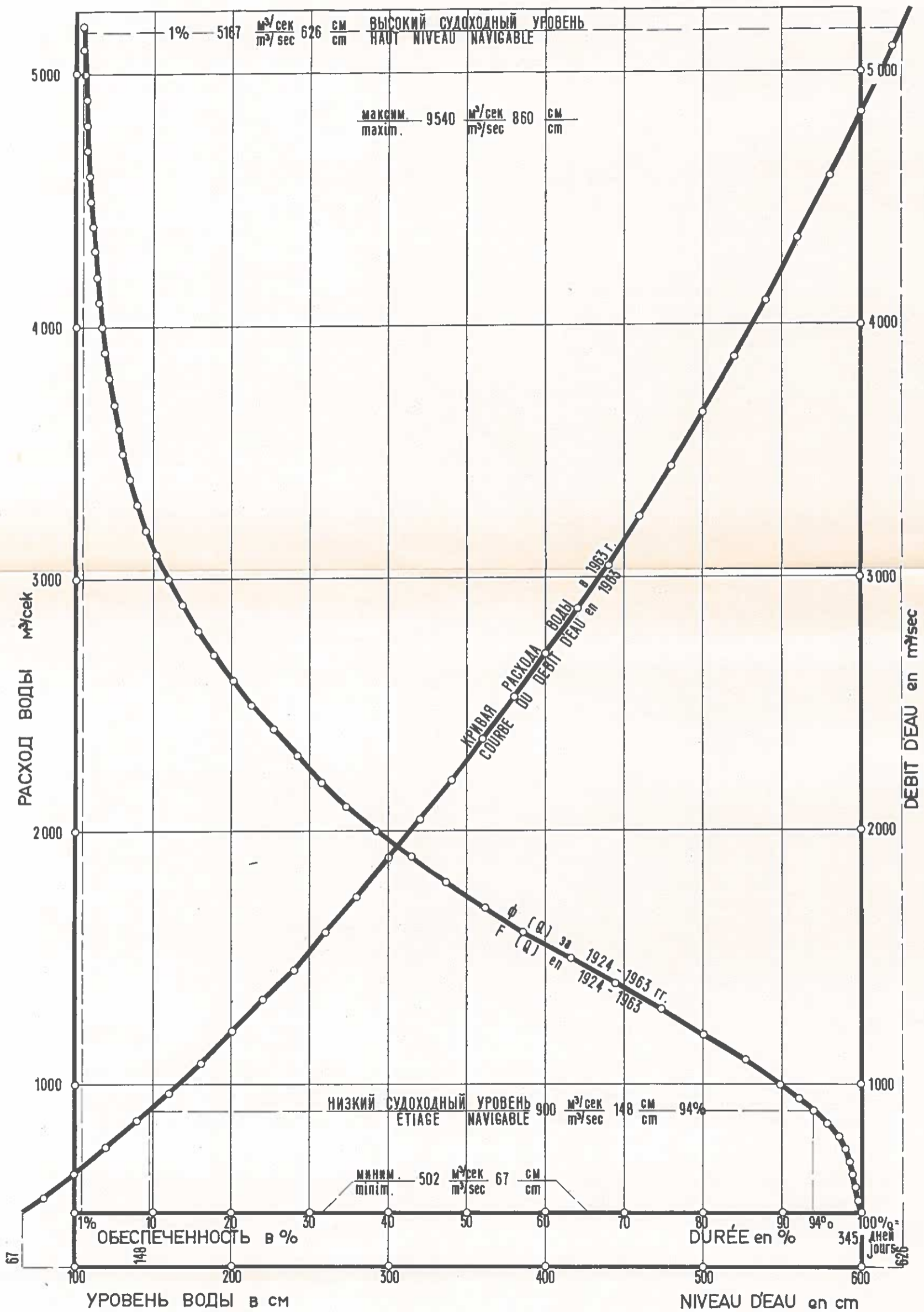
ВОДОМЕРНЫЙ ПОСТ
ШТЕЙН - КРЕМС

V/4

STATION HYDROMETRIQUE
STEIN-KREMS

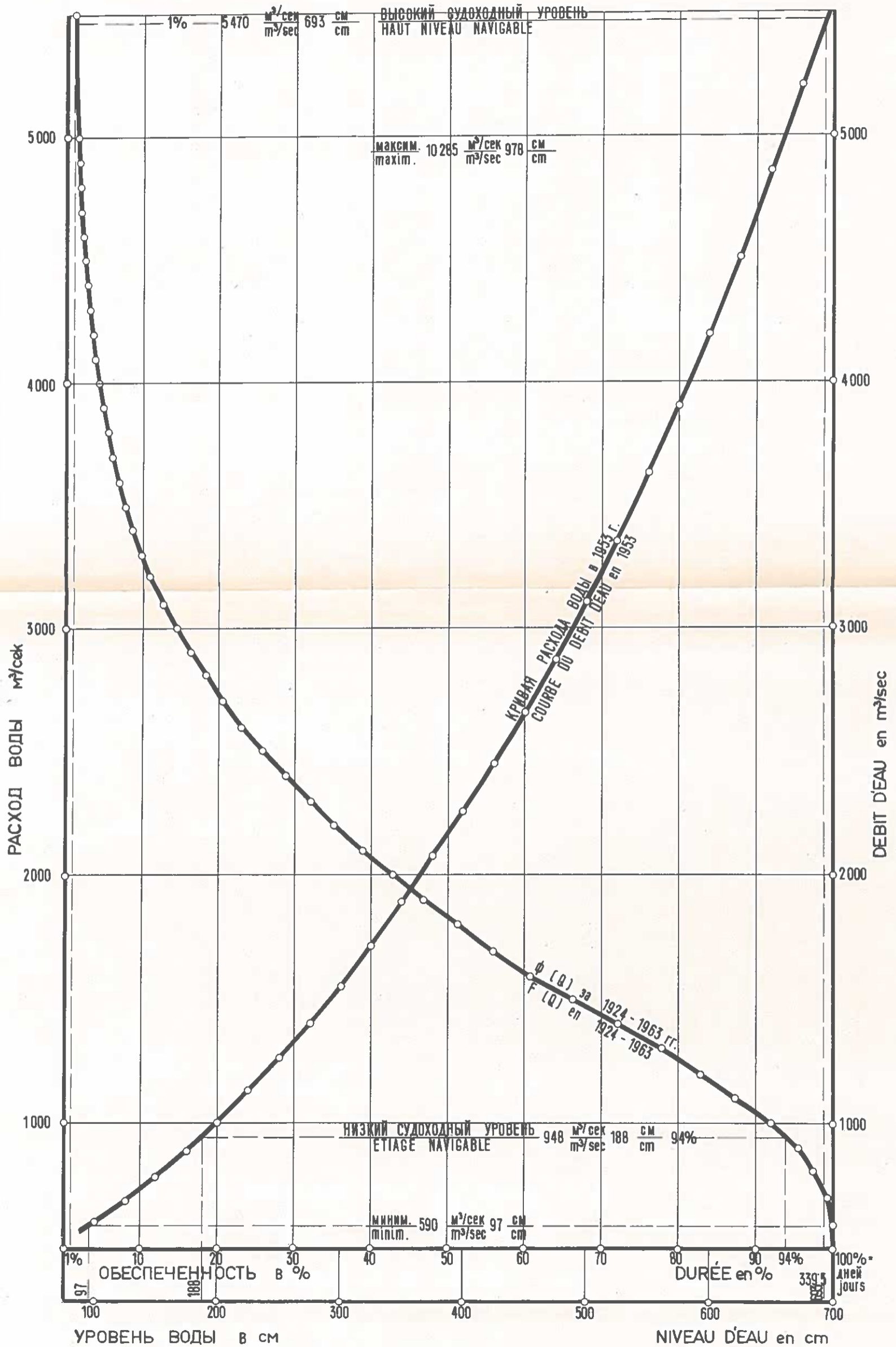


ВЕНА-РЕЙХСБРЮККЕ WIEN-REICHSBRÜCKE



БРАТИСЛАВА

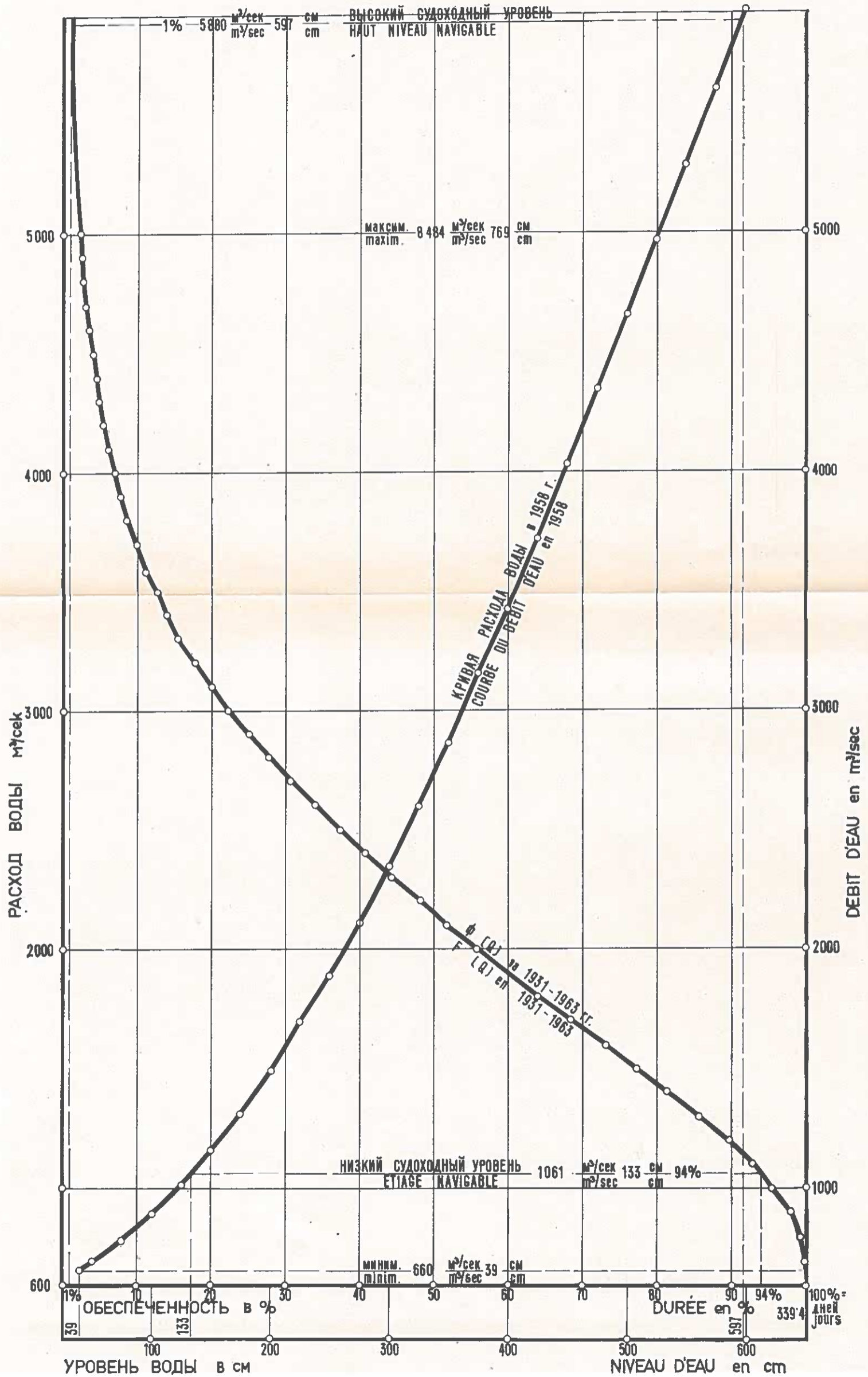
BRATISLAVA



ВОДОМЕРНЫЙ ПОСТ
КОМАРНО

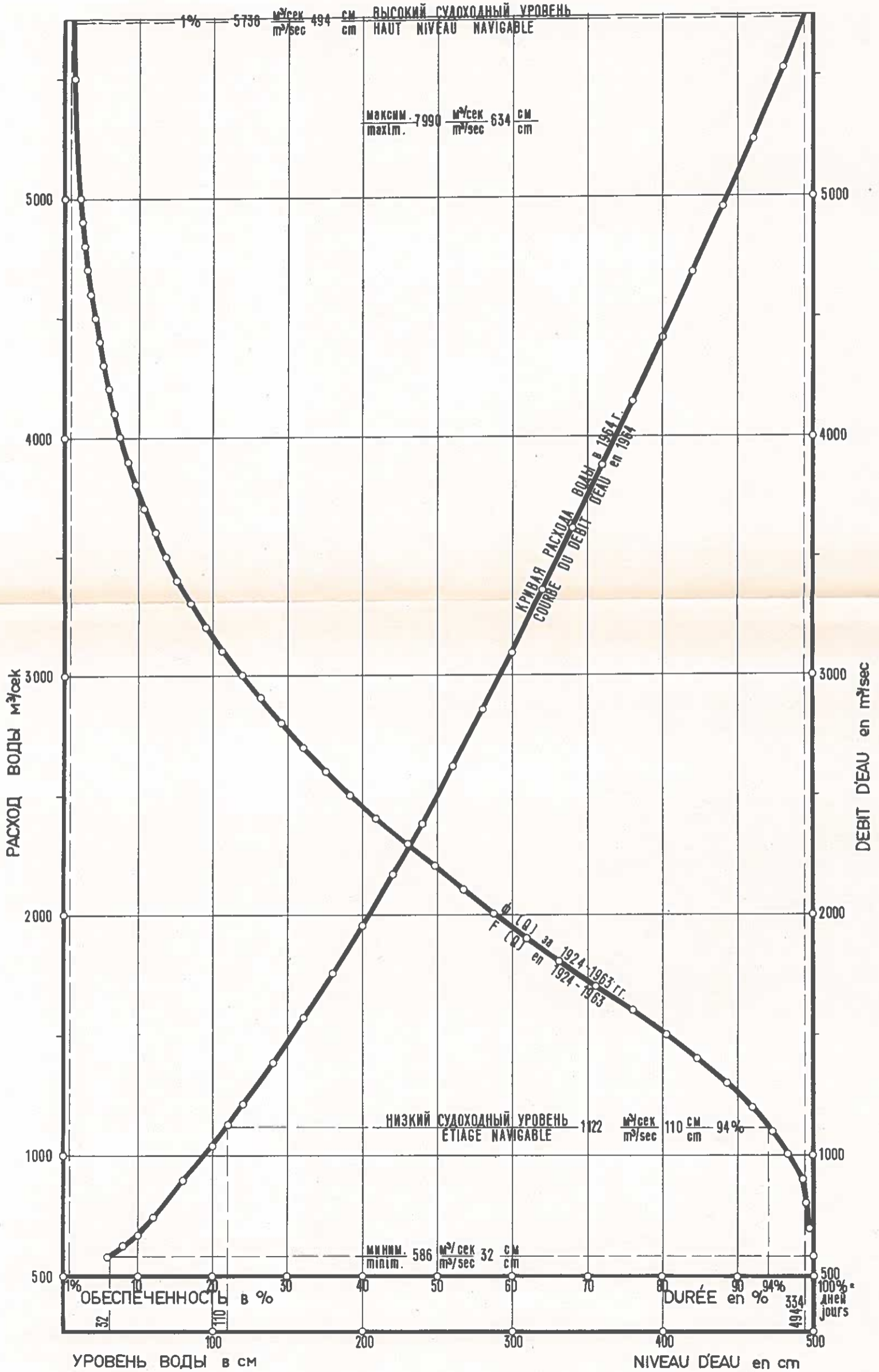
V/7

STATION HYDROMETRIQUE
KOMARNO



НАДЬМАРОШ

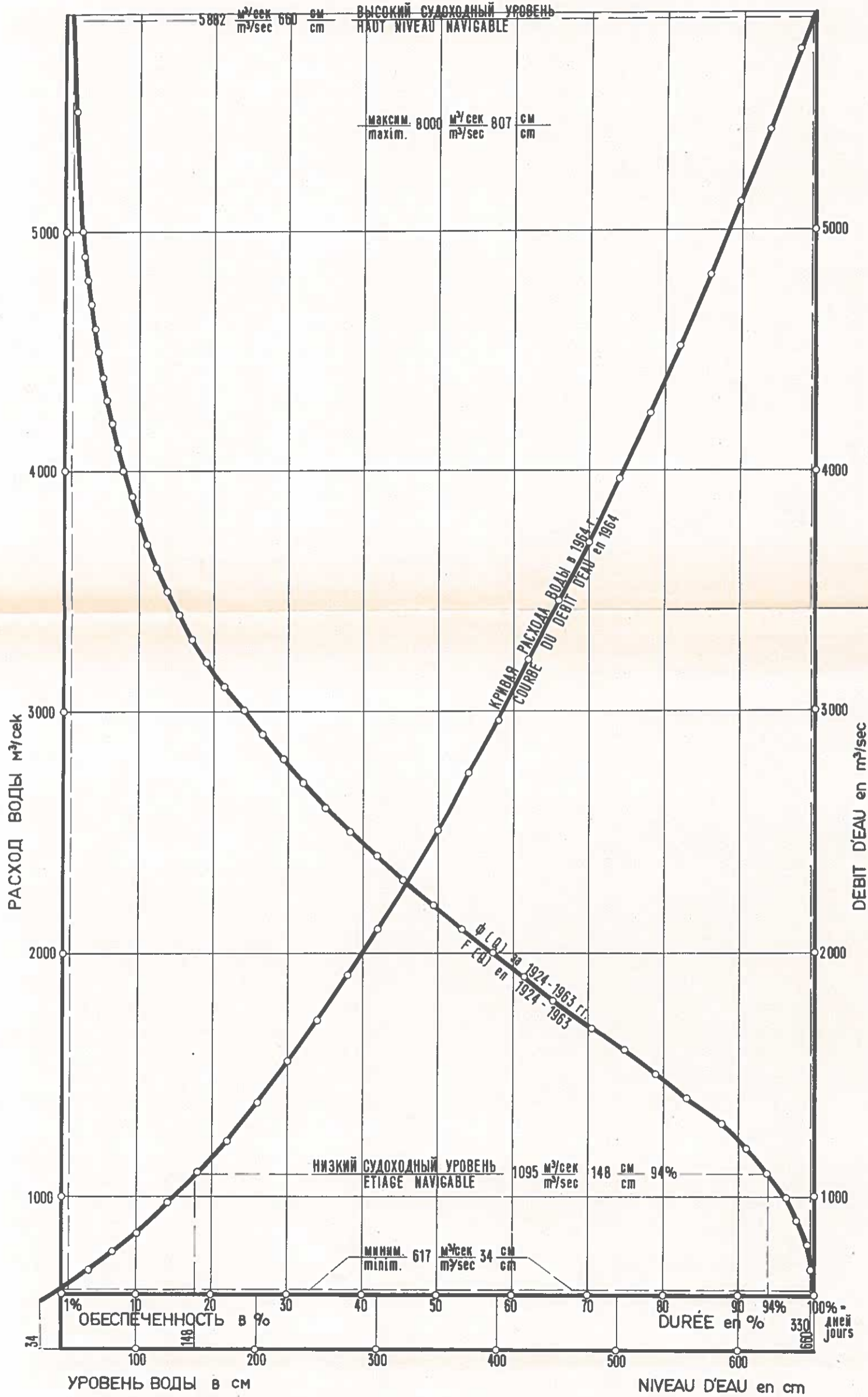
NAGYMAROS



ВОДОМЕРНЫЙ ПОСТ
БУДАПЕШТ

V/9

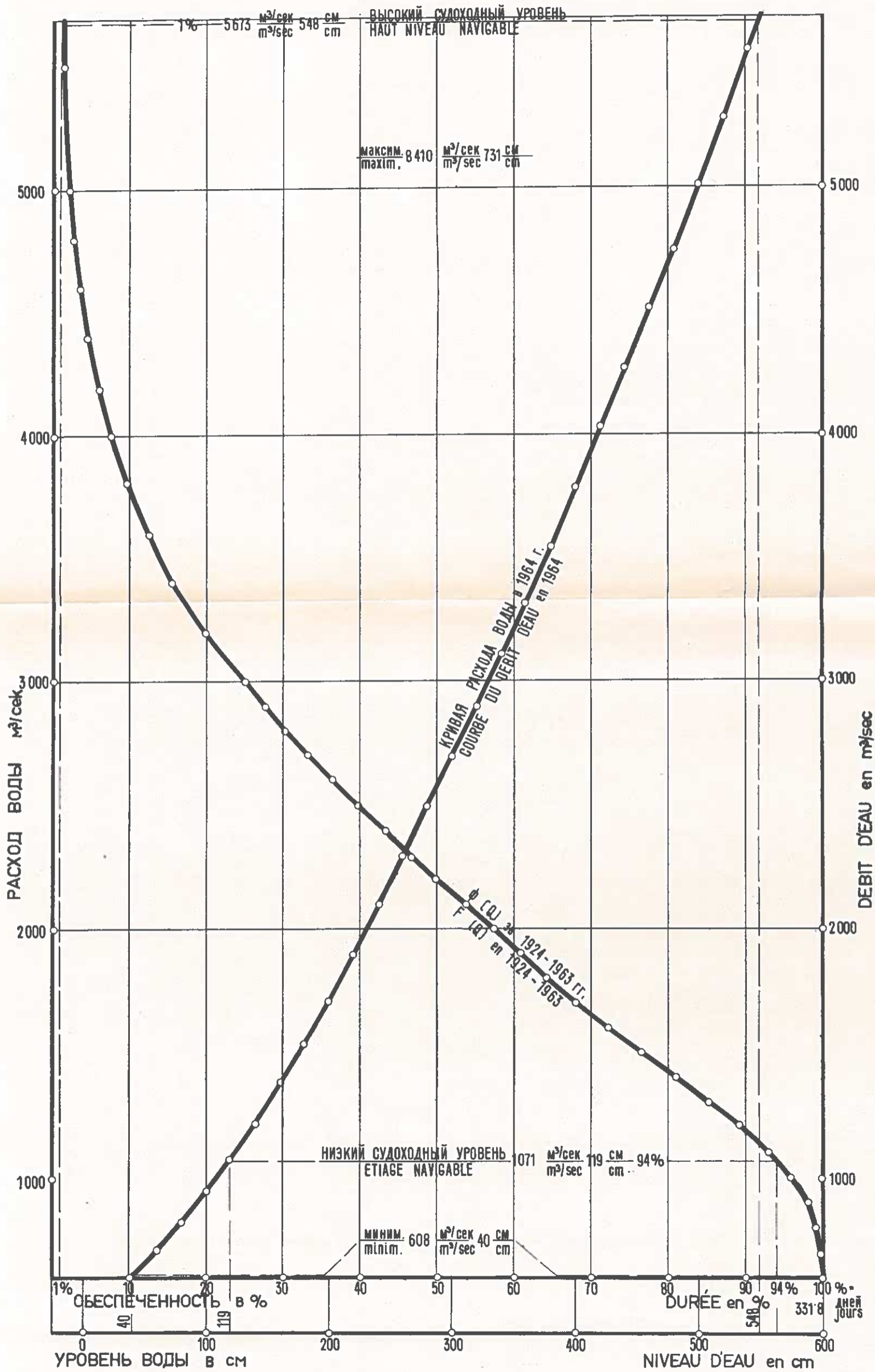
STATION HYDROMETRIQUE
BUDAPEST

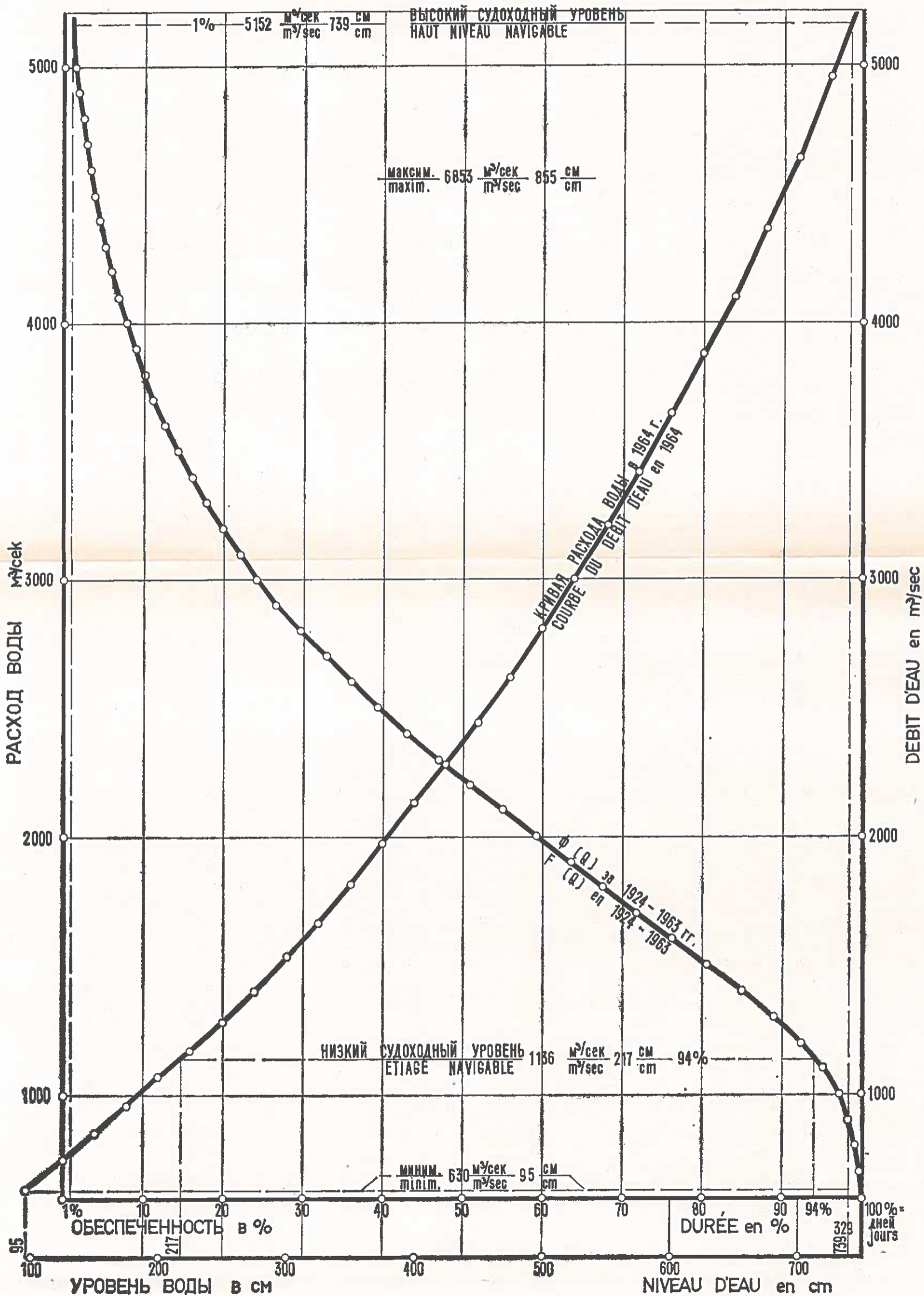


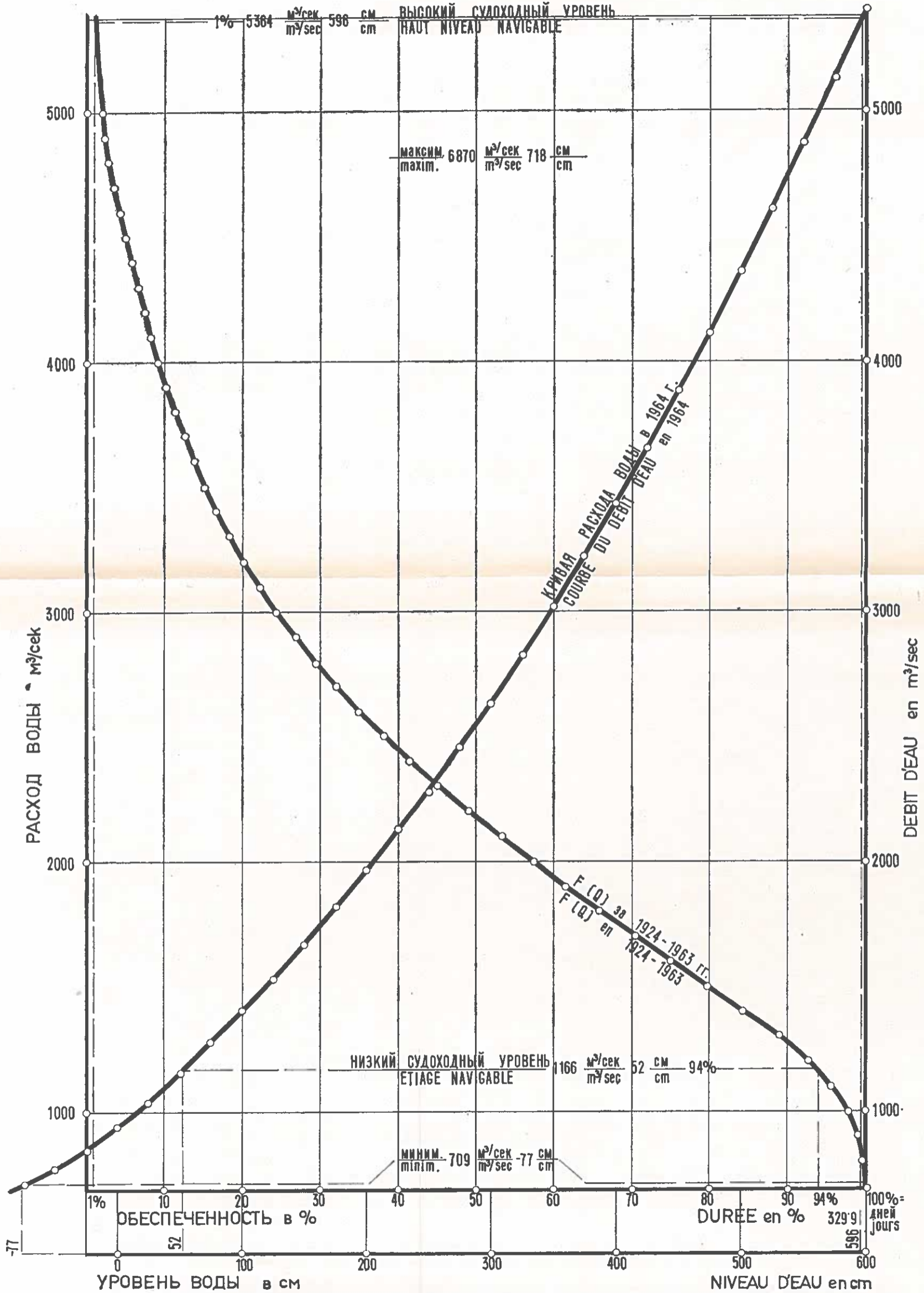
ВОДОМЕРНЫЙ ПОСТ
ДУНАУЙВАРОШ

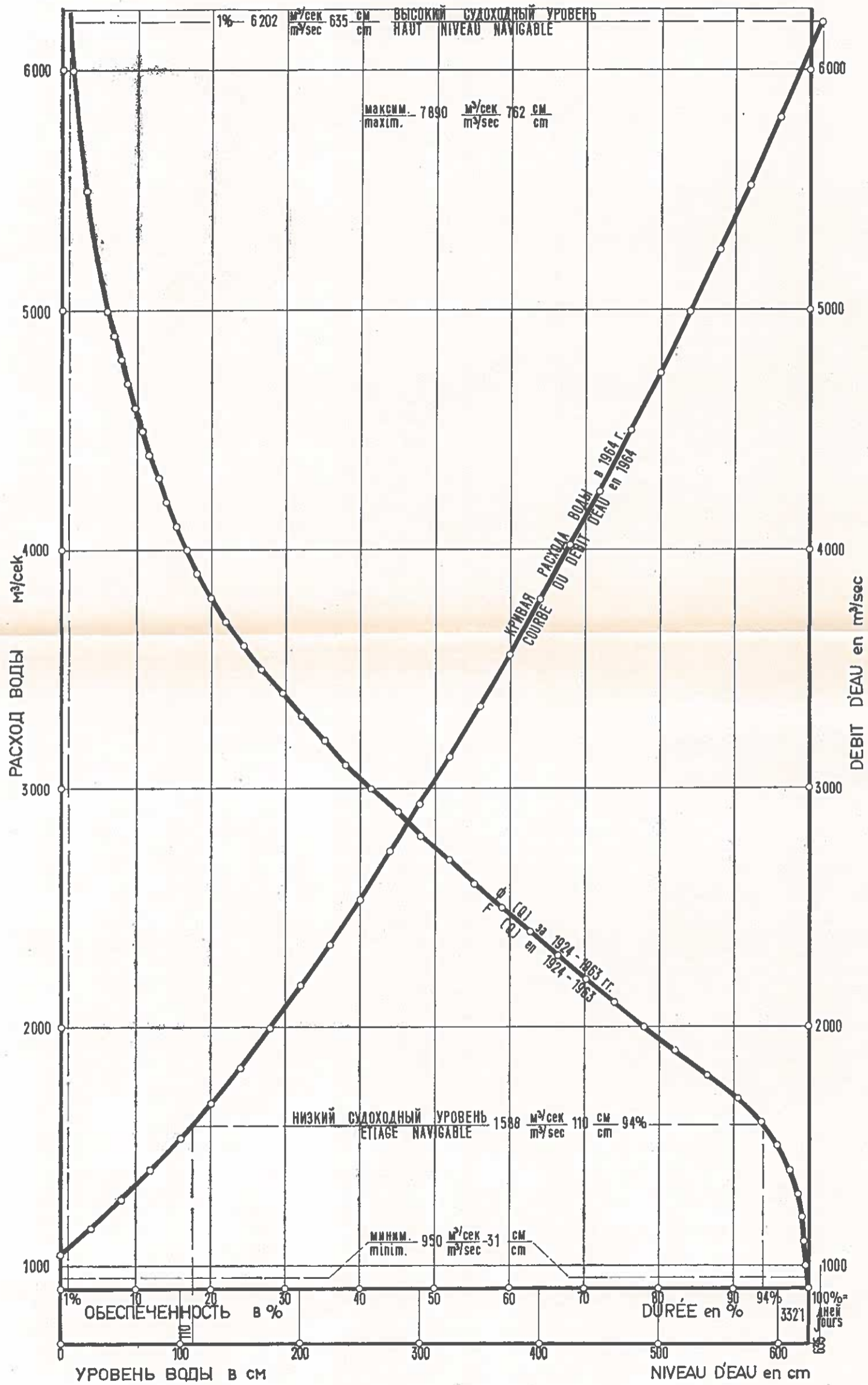
V/10

STATION HYDROMETRIQUE
DUNAUJVÁROS





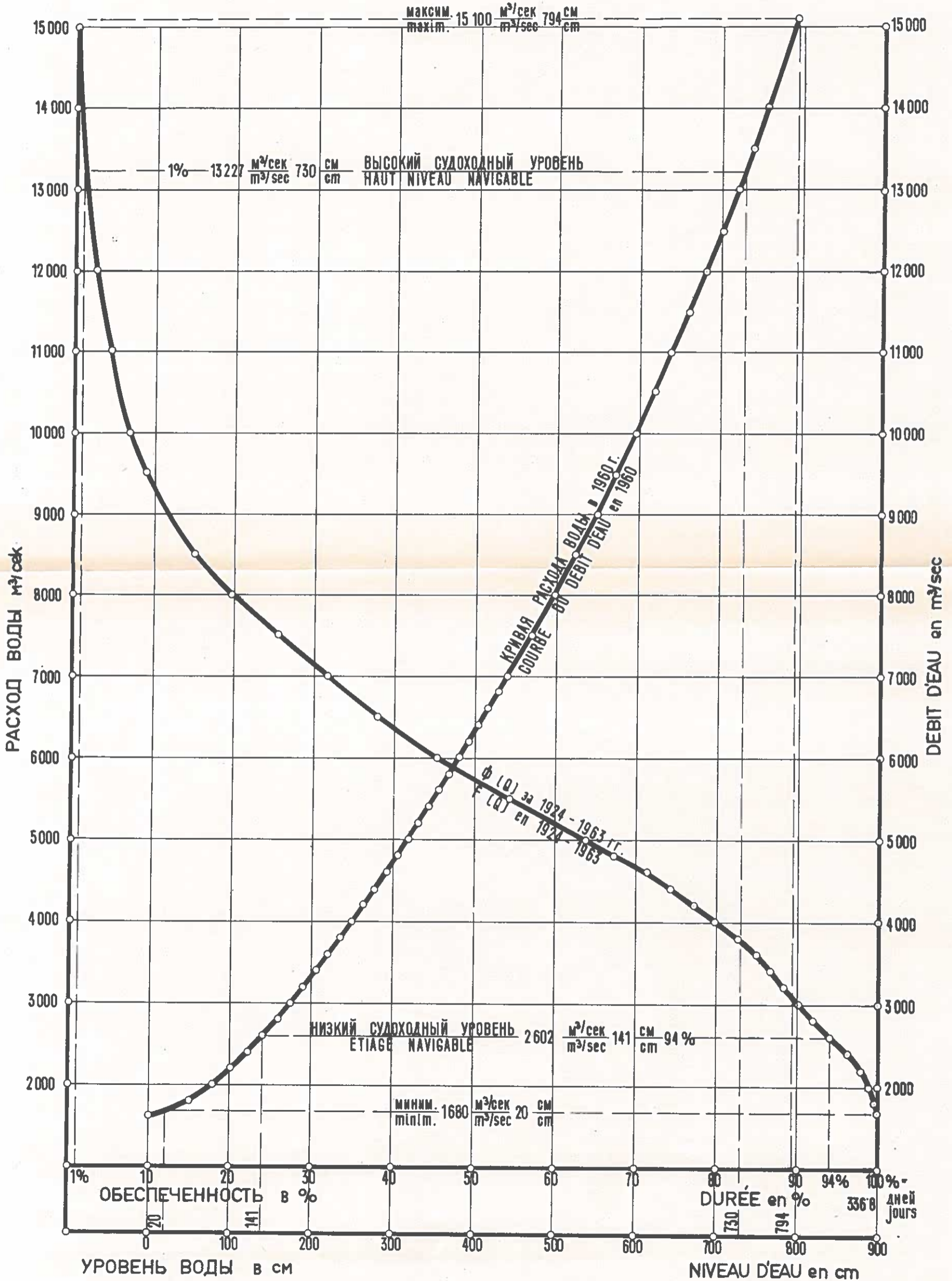




ВОДОМЕРНЫЙ ПОСТ
СМЕДЕРЕВО

V/14

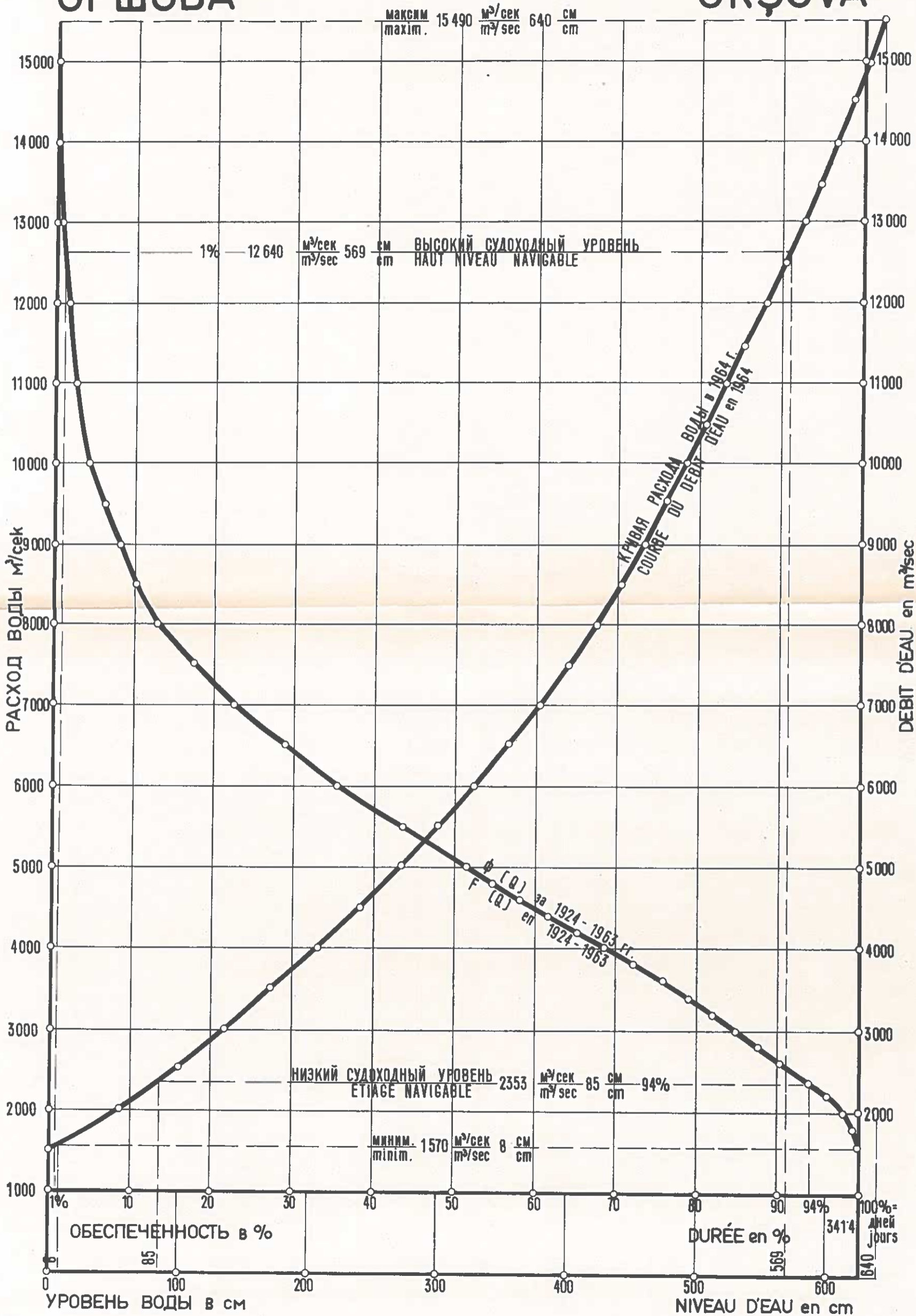
STATION HYDROMETRIQUE
SMEDEREVO



ВОДОМЕРНЫЙ ПОСТ
ОРШОВА

V/15

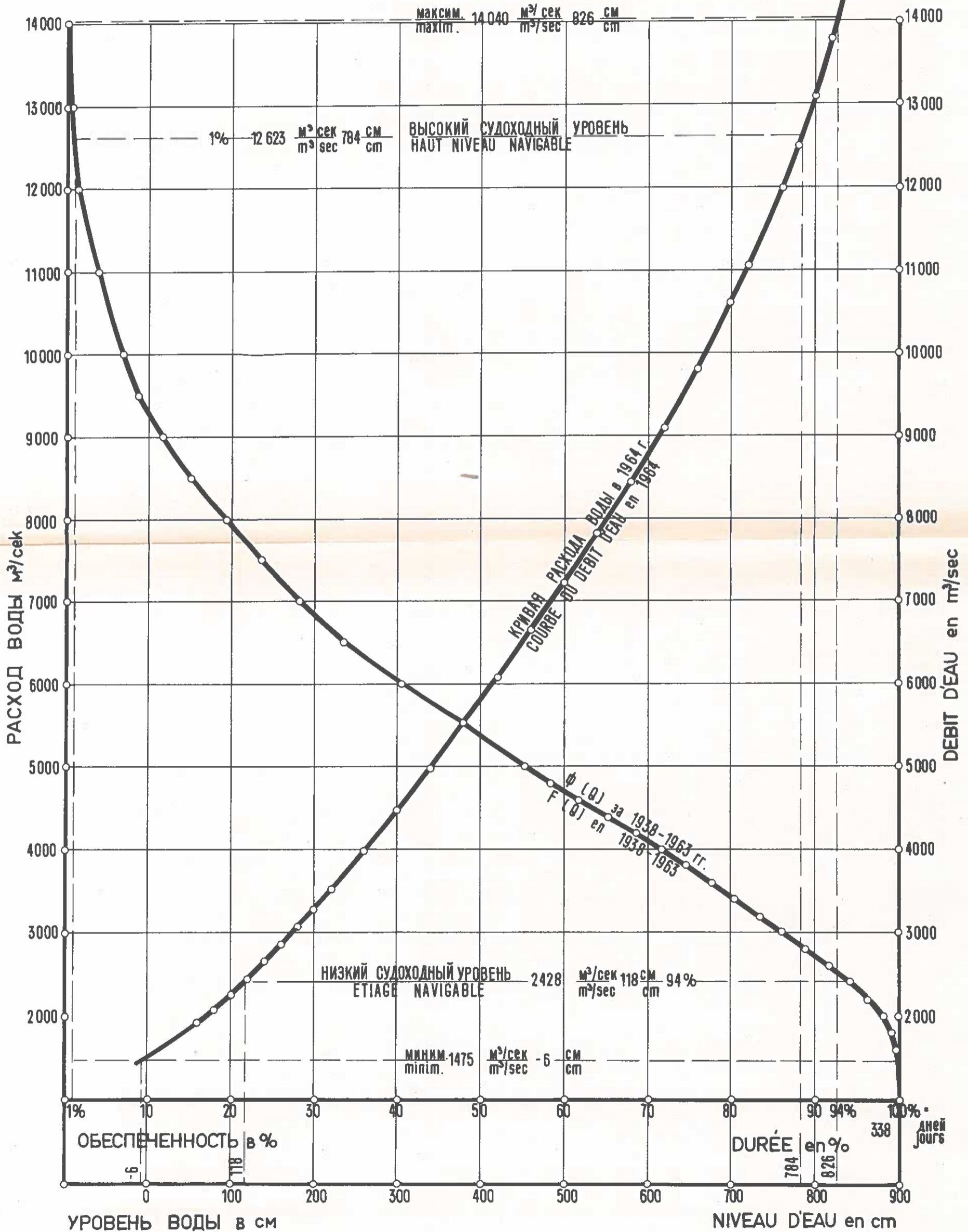
STATION HYDROMETRIQUE
ORȘOVA

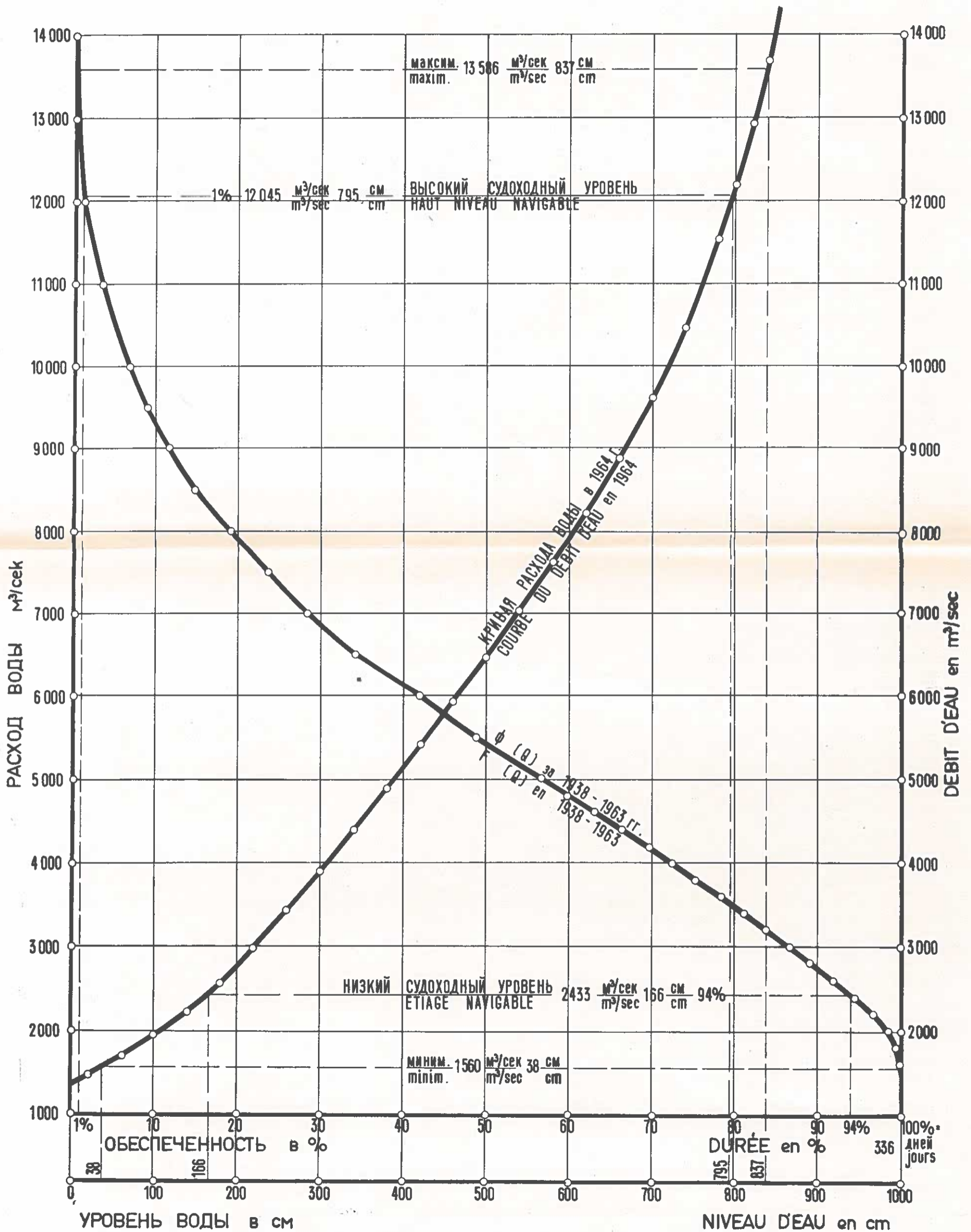


ВОДОМЕРНЫЙ ПОСТ
НОВО-СЕЛО

V/16

STATION HYDROMETRIQUE
NOVO-SELO

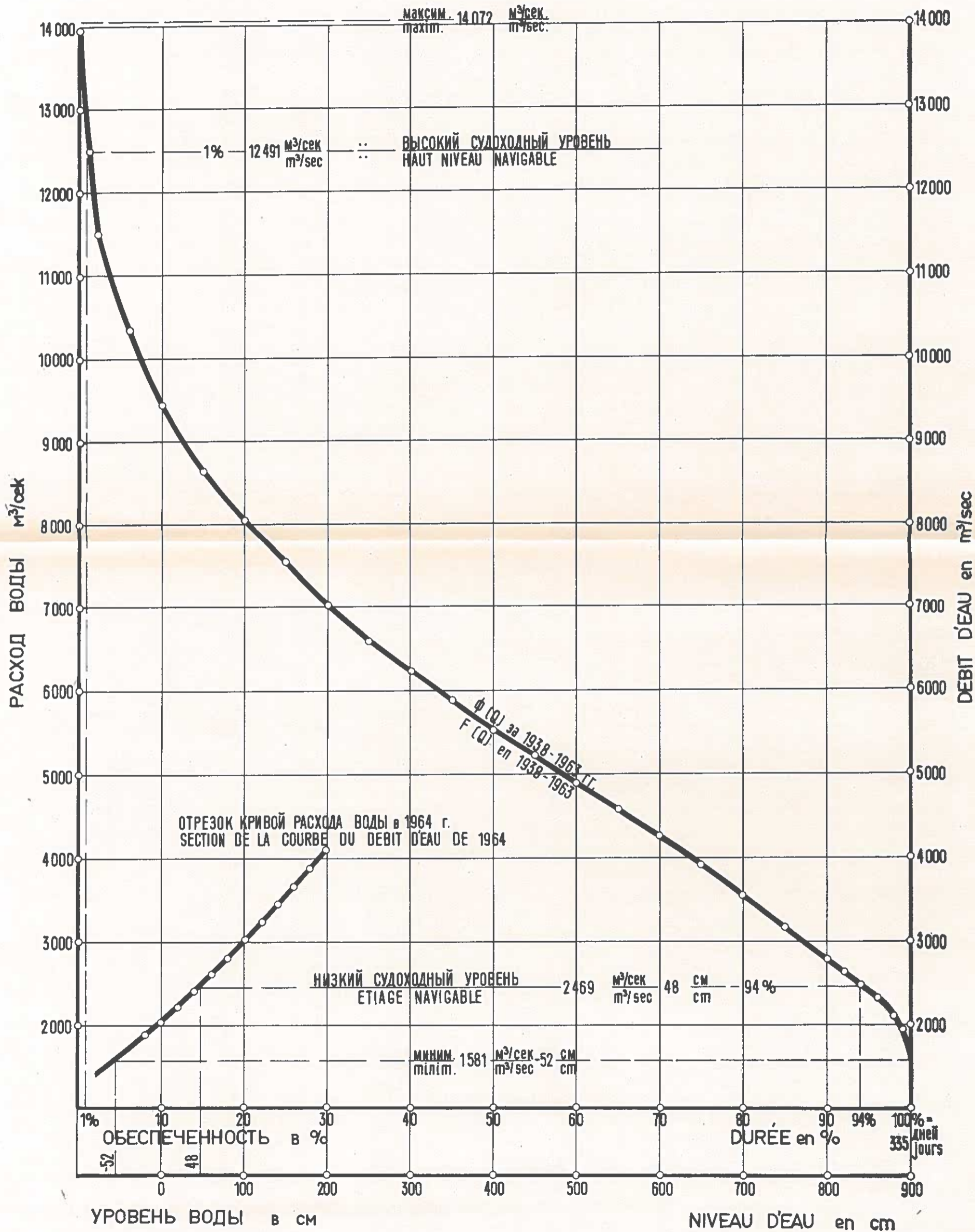




ВОДОМЕРНЫЙ ПОСТ
ОРЯХОВО

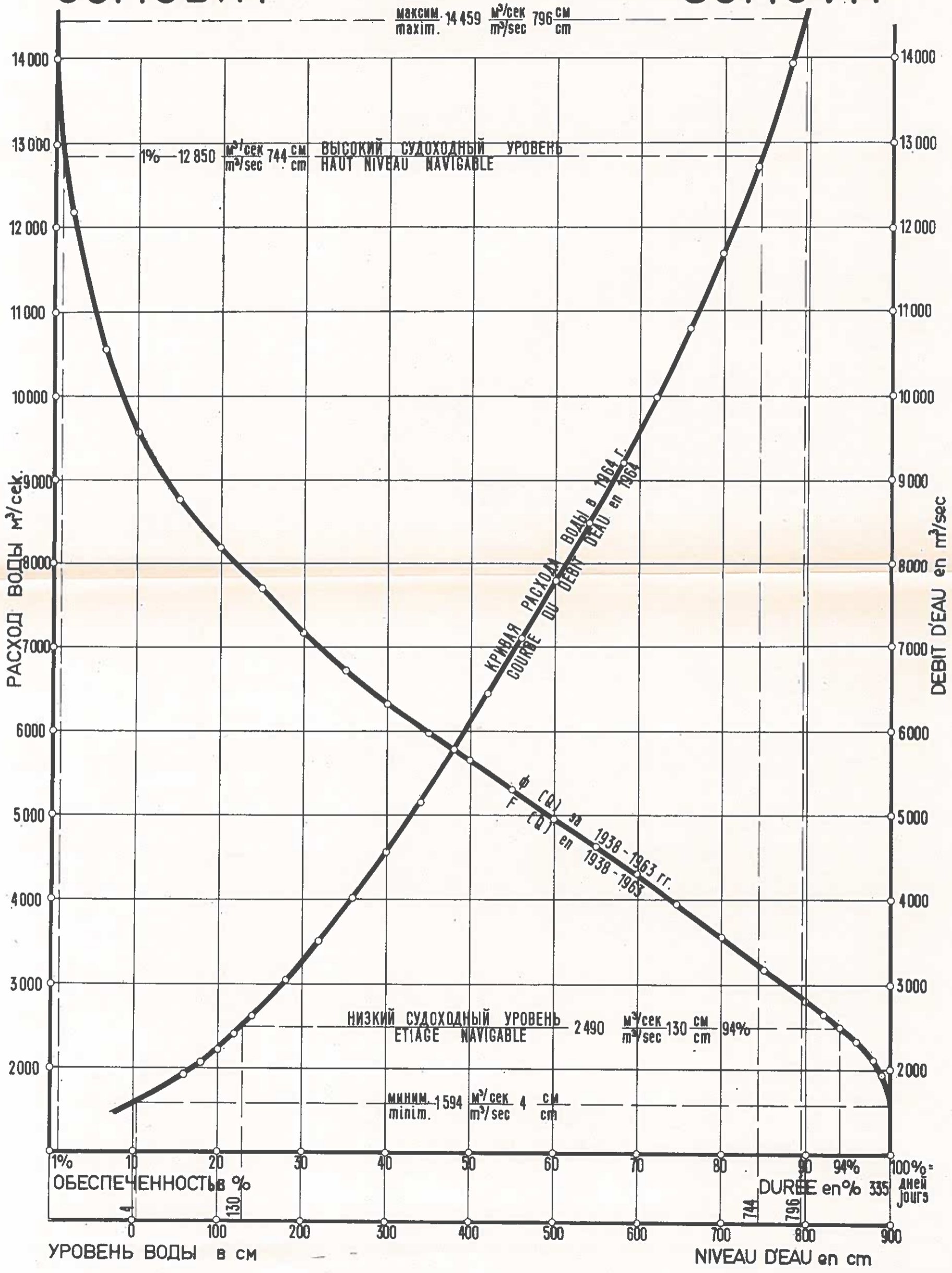
V/18

STATION HYDROMETRIQUE
ORIASHOVO



СОМОВИТ

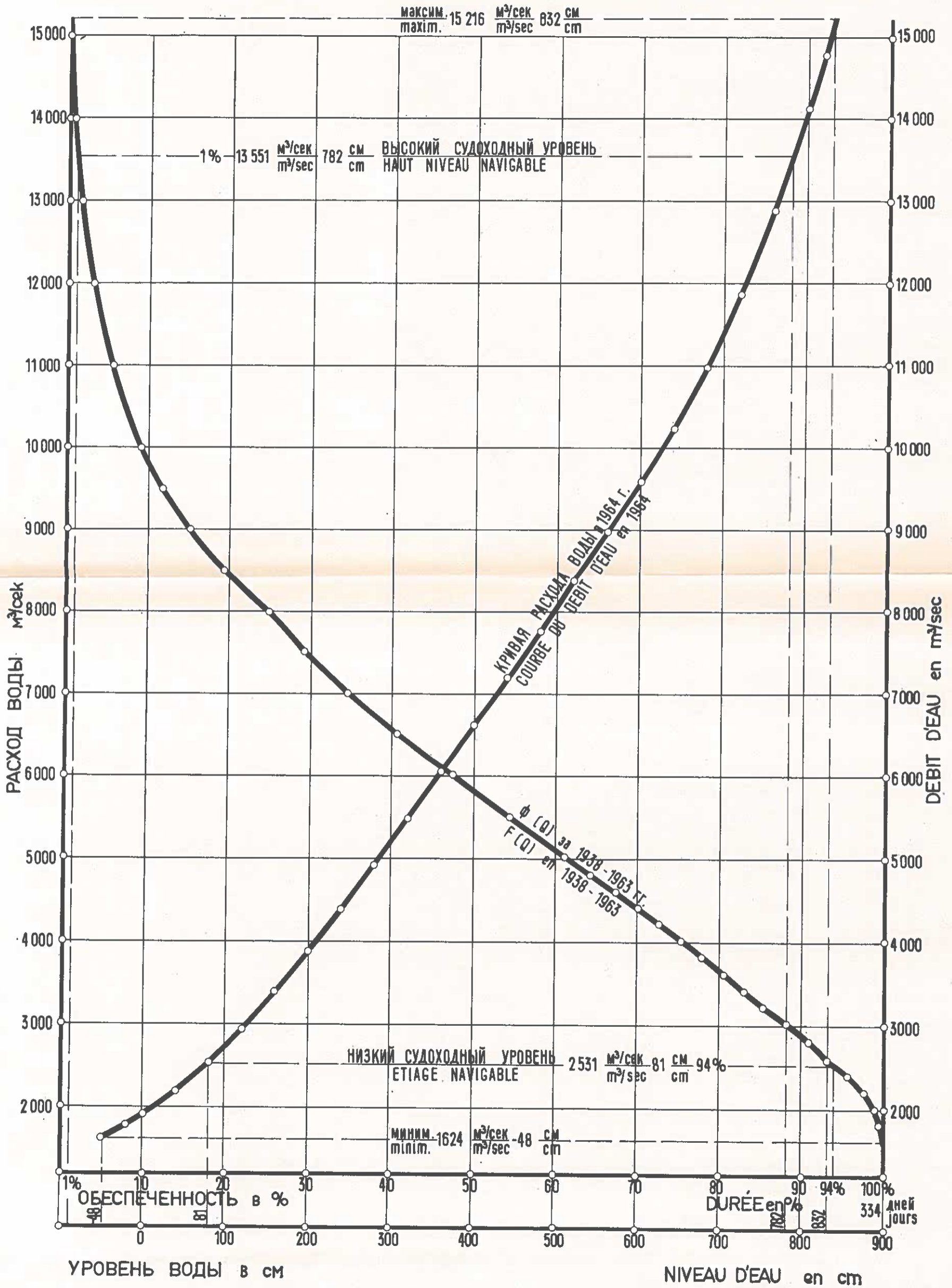
SOMOVIT

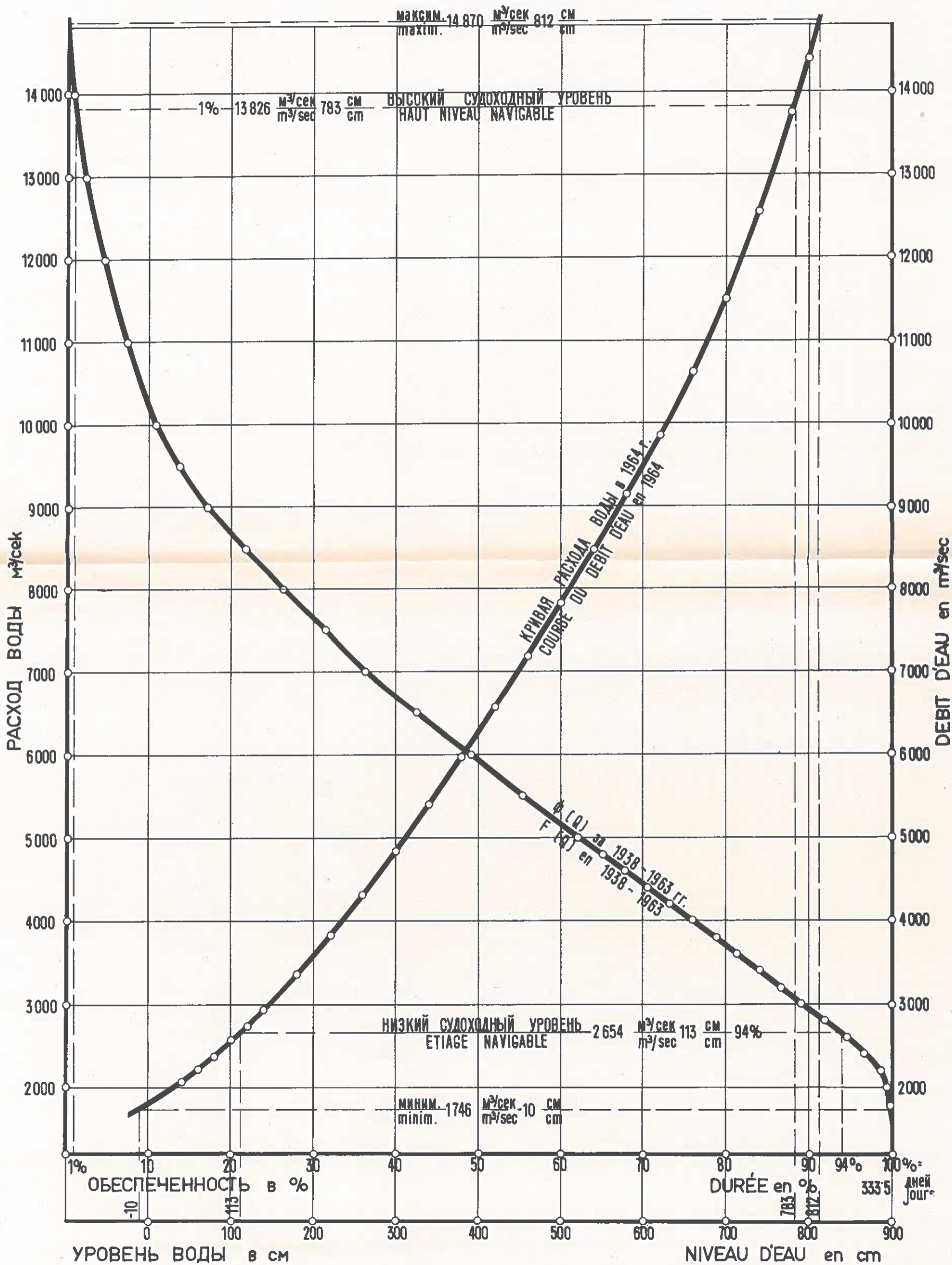


ВОДОМЕРНЫЙ ПОСТ
СВИШТОВ

V/20

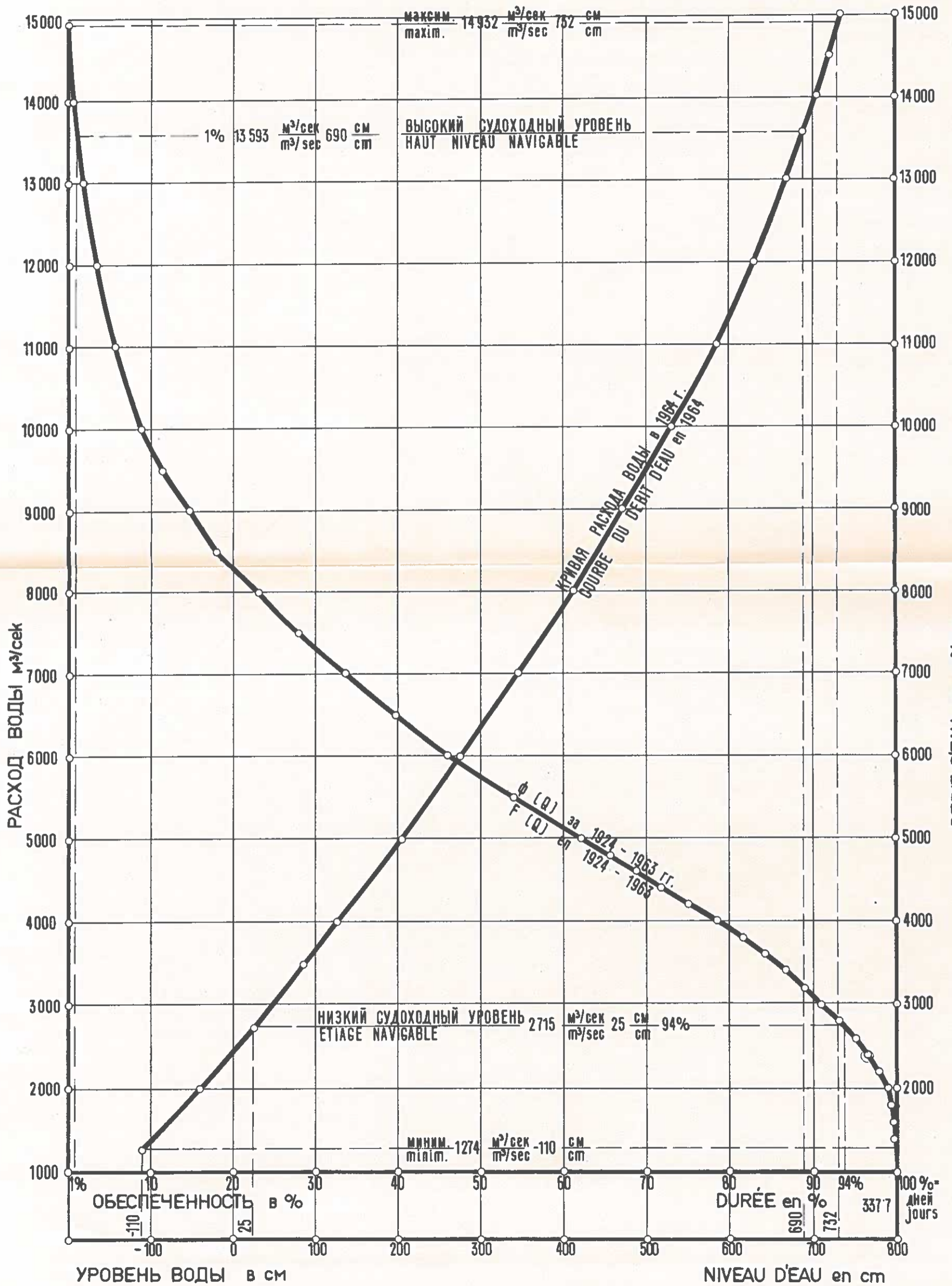
STATION HYDROMETRIQUE
SVISTOV





ОЛТЕНИЦА

OLTENIȚA

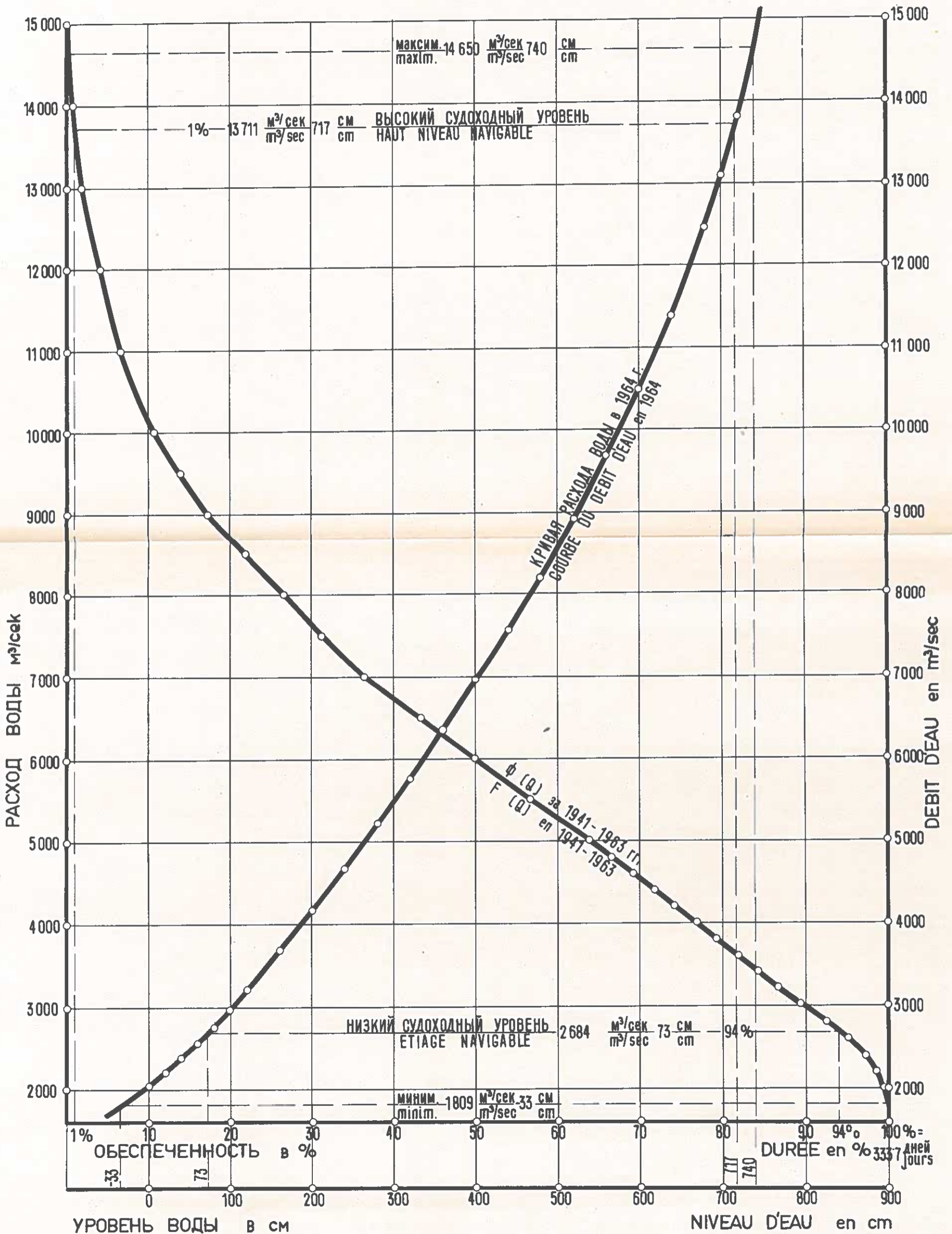


ВОДОМЕРНЫЙ ПОСТ
СИЛИСТРА

V/23

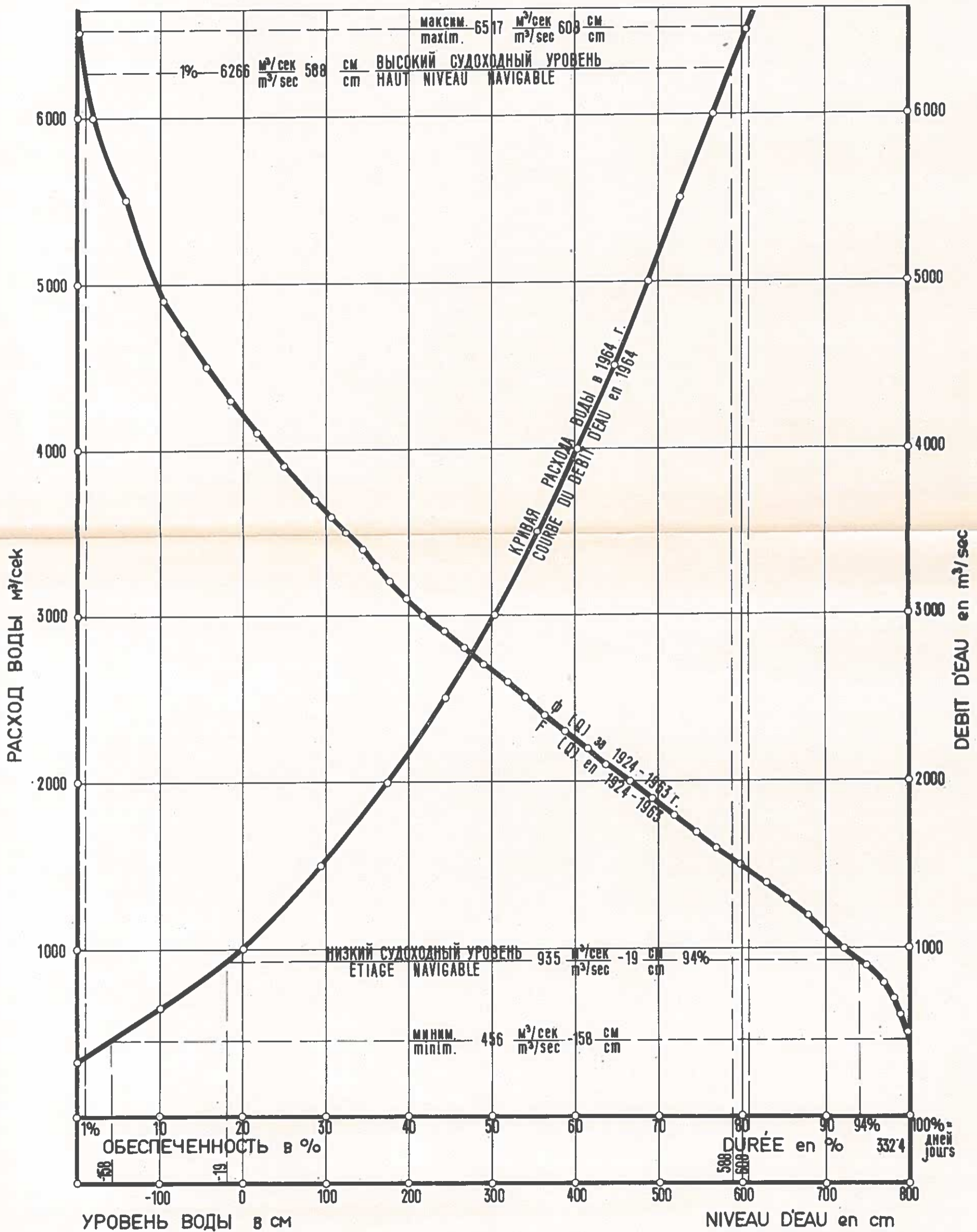
STATION HYDROMETRIQUE

SILISTRA



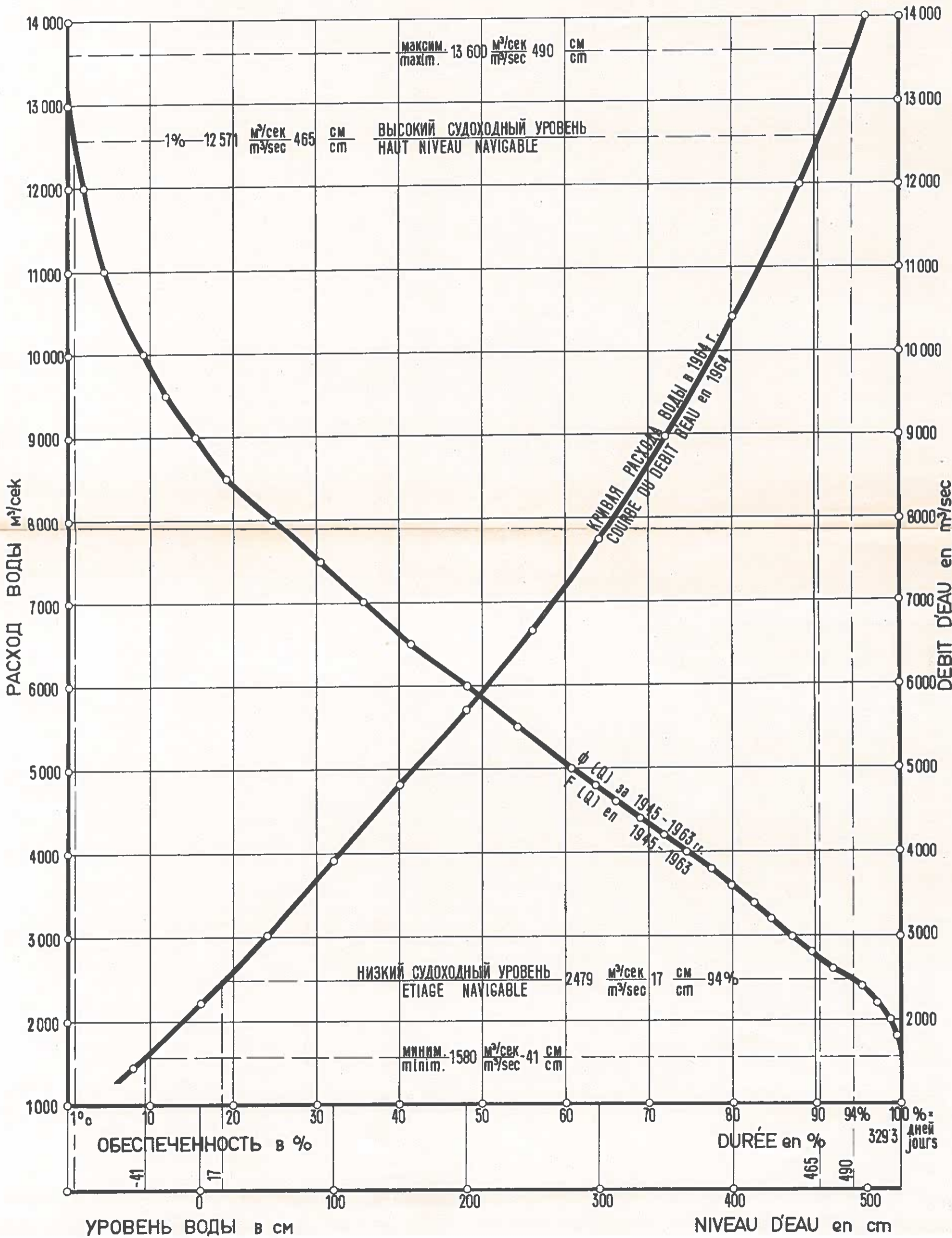
ЧЕРНАВОДА

CERNAVODA



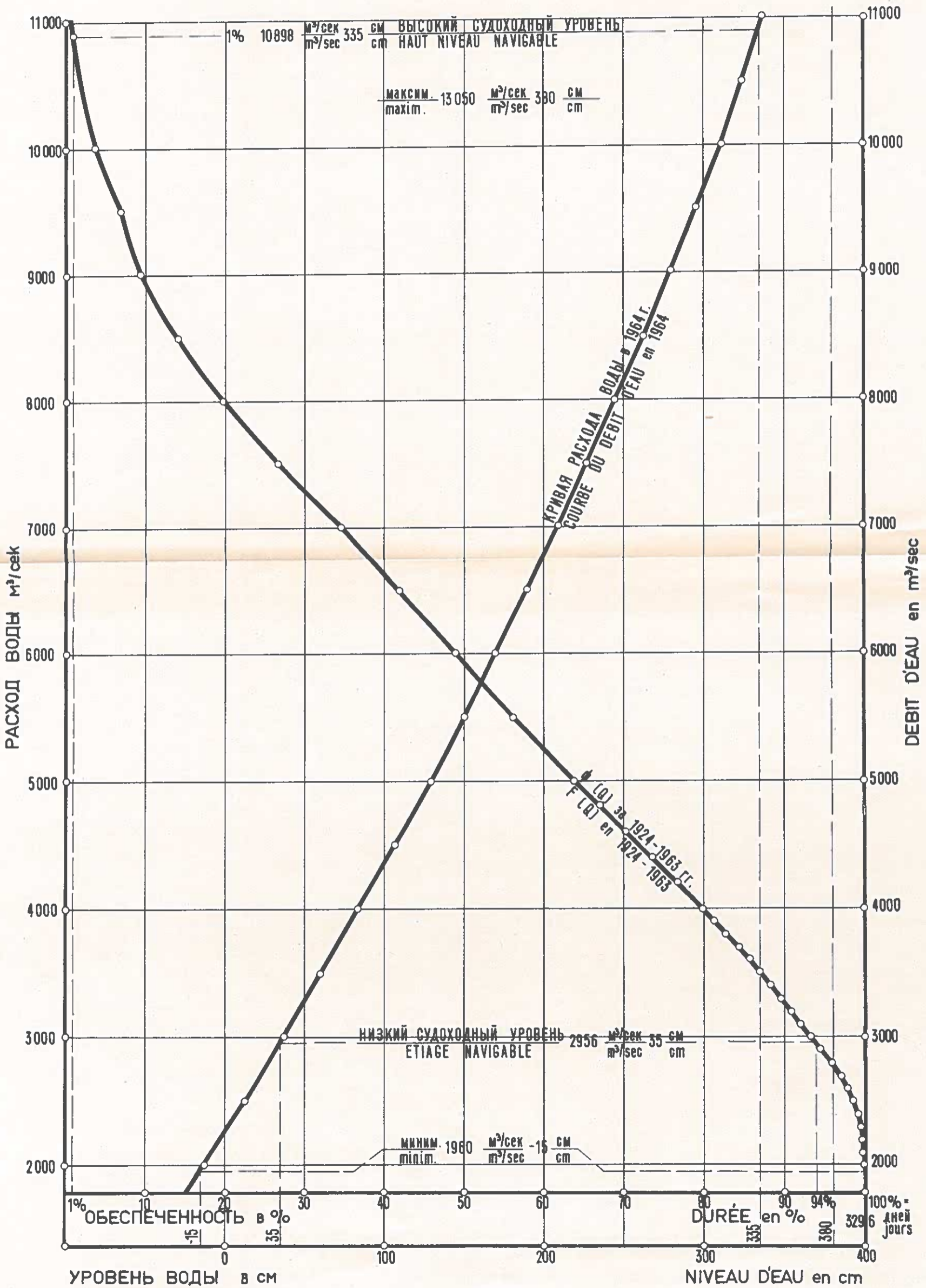
РЕНИ

RÉNI



ТУЛЬЧА

TULCEA



КИЛИЯ

KILIA

