

# РЕКОМЕНДАЦИИ

ПО НЕОБХОДИМЫМ МЕРОПРИЯТИЯМ ОТНОСИТЕЛЬНО  
УТОЧНЕНИЯ ДАННЫХ О РАСХОДАХ ВОДЫ

# RECOMMANDATIONS

RELATIVES AUX MESURES A PRENDRE POUR PRECISER  
LES DONNEES SUR LES DEBITS D'EAU

# **РЕКОМЕНДАЦИИ**

**ПО НЕОБХОДИМЫМ МЕРОПРИЯТИЯМ ОТНОСИТЕЛЬНО  
УТОЧНЕНИЯ ДАННЫХ О РАСХОДАХ ВОДЫ**

**ДУНАЙСКАЯ КОМИССИЯ**  
Будапешт, 1971

Настоящие Рекомендации по необходимым мероприятиям относительно уточнения данных о расходах воды приняты Постановлением XXIX сессии 22 марта 1971 года /док. ДК/СЕС 29/39/. Этим Постановлением рекомендуется придунайским странам и специальным речным администрациям ввести их в действие с 1 июля 1971 года.

Развитие дунайского судоходства и обслуживание его гидрологическими данными требуют постоянного расширения знаний в области гидрологических характеристик р. Дунай. За период, прошедший с начала гидрологических наблюдений на Дунае, было собрано огромное количество данных о разных характеристиках режима Дуная, в том числе и о расходах воды, анализ и сопоставление которых являются важной задачей.

Расход воды, как важнейший элемент гидрологического режима, является одной из характеристик, точное значение которой необходимо для планирования и эксплуатации судоходства на Дунае.

Данные о расходах воды широко используются при проектировании сооружений, служащих для судоходства, при определении габаритов фарватера, а также при составлении гидрологических прогнозов, способствующих плаванию на Дунае. Для того, чтобы расчеты, проведенные на основе данных о расходах воды, дали точные результаты, необходимо обеспечить их сопоставимость и однородность. Целью настоящих Рекомендаций является именно установление основных принципов, с учетом которых можно достигнуть указанных требований.

В Рекомендациях рассматриваются вопросы, связанные с уточнением данных за период с 1941 по 1970 гг.; мероприятия, обеспечивающие однородность, а также конкретные задачи, выполнение которых даст возможность окончательно решить данную проблему в целом. При этом предусматривается, что по мере выполнения настоящих Рекомендаций, компетентные органы придунайских стран представляют в аппарат Комиссии результаты анализа и согласования данных о расходах воды по своим участкам, а также с соседними странами с тем, чтобы аппарат Комиссии мог провести аналогичный анализ по всему течению Дуная.

Согласно вышесказанному, настоящие Рекомендации состоят из следующих глав:

- I. Методы анализа и сопоставления данных о расходах воды за многолетний период /1941-1970 гг./;
- II. Методы анализа и сопоставления данных о расходах воды за год;
- III. Мероприятия относительно уточнения данных о расходах воды.

Методы анализа и сопоставления данных о  
расходах воды за многолетний период

/1941-1970 гг./

## § I

Анализ данных о расходах воды за многолетний период служит для определения причин, оказывавших отрицательное влияние на однородность и сопоставимость этих данных. Среди таких причин следует отметить влияние естественных и искусственных факторов, действующих не за весь период наблюдений, а также ошибки, допущенные при вычислении расходов.

## § 2

С целью облегчения анализа данных рекомендуется составить таблицы многолетних характеристик расходов воды для тех водомерных постов р. Дунай, данные которых подвергаются анализу, а также для других водомерных постов, в том числе для постов на притоках, данные которых могут быть использованы при анализе.

В указанных таблицах рекомендуется привести данные о среднемесячных и среднегодовых расходах воды, модуле годового стока; максимальных и минимальных расходах воды, согласно Приложению № I.

## § 3

Наиболее важными для анализа многолетних данных о расходах воды являются расчетные методы анализа зависимостей:

1. между значениями среднего годового расхода или модуля /Приложение № 2/,
2. между значениями наибольшего годового расхода и
3. между значениями наименьших /летних, март - октябрь и зимних, ноябрь-февраль/ расходов воды

Графики строятся по данным таблицы, указанной в §2, за весь период наблюдений для соседних постов.

Расположение точек на графике позволяет судить об однородности данных рассмотренных водомерных постов; такое положение может иметь место только на участках без значительных притоков. В случае отклонения точек от осредненной линии графика в размере меньшем 5% от величины расхода, рассмотренные данные можно считать однородными. Данные лет, точки которых значительно отклоняются от общей связи, должны рассматриваться отдельно /см. §§ 8 и 9/.

#### § 4

Исходя из обстоятельства, по которому расход воды обычно увеличивается по мере нарастания площади водосбора с помощью осредненной линии графика, можно судить и о сопоставимости данных рассмотренных постов. В случае, когда данные, определенные по осредненной линии графика для нижележащего поста, не достигают величин верхнего поста, рекомендуется вторично рассмотреть не только все данные, но также и методы измерения и вычисления расходов воды. При этом целесообразно расширить число постов, рассматриваемых одновременно.

#### § 5

С целью анализа данных за многолетний период в целом рекомендуется построить гидрологические продольные профили реки Дунай для высоких, средних и минимальных расходов. Целесообразно также применение этих гидрологических продольных профилей на участках с притоками /Приложение № 3/.

В связи с гидрологическими продольными профилями следует отметить следующее:

**а/** величины модулей стока высоких, средних и меженных вод обычно уменьшаются по течению к устью;

**б/** величины средних и меженных расходов воды увеличиваются вниз по течению реки;

**с/** величины высоких расходов уменьшаются на бесприточных участках;

**д/** на месте впадения притоков линии продольного профиля резко изменяются, причем величина изменения при средних расходах соответствует среднему расходу притока.

Методы анализа и сопоставления данных  
о расходах воды за год

## § 6

Анализ данных о расходах воды за один конкретный год производится на основе таблиц о ежедневных расходах воды, составленных для водомерных постов и публикуемых в гидрологических ежегодниках.

Для выполнения анализа необходимо иметь в распоряжении, по возможности, достаточно подробные сведения о гидрологическом режиме притоков, водном хозяйстве и вообще об использовании вод в бассейне.

## § 7

В случае существенных отклонений между характеристиками расходов воды, проводить анализ ежедневных расходов воды только за период, подлежащий уточнению.

## § 8

Анализ данных о расходах воды рекомендуется начать с построения гидрографов для постов, расположенных на данном участке реки. Гидрографы строятся для каждых 3-5 постов вместе /Приложение № 4/. Рассмотрение совмещенных гидрографов по постам с учетом случаев несогласованности их хода, дает первую ориентировку для выявления ошибок, допущенных в процессе вычислений.



Основным методом анализа сведений по расходу воды является сопоставление величин расходов, вычисленных за данный год для смежных постов на участках и постов в гидрографических узлах /Приложение № 5/.

При сопоставлении и анализе материала, сведенного в подобного рода табличную форму, рекомендуется придерживаться следующих правил:

1. Сопоставление проводить по отдельным участкам реки между смежными постами.

2. В первую очередь, сопоставлять значения среднего годового расхода воды.

Если сумма средних годовых расходов воды в верхнем створе и на притоках незначительно отличается от расхода в нижнем створе, то можно считать, что боковая приточность на рассматриваемом участке учтена в достаточной мере.

В противном случае, полученную разность рекомендуется сопоставить с расходом, вычисляемым для неучтенной измерениями площади водосбора на основании имеющегося опыта наблюдений. Однако сток с неучтенной измеренными площадью водосбора не должен превышать 15-20% суммарного стока на рассматриваемом участке.

Обнаруженная неувязка значений среднего годового расхода воды на участке требует тщательной проверки исходных материалов. С этой целью рекомендуется сначала сопоставить значения средних месячных расходов. При сопоставлении значений средних месячных расходов воды рекомендуется обращать внимание на то, чтобы суммарный расход на участке в каждом месяце года не превышал величины расхода в замыкающем участке створе основной реки.

3. Следует иметь в виду, что могут быть случаи, когда расход воды в замыкающем створе основной реки оказывается меньшим, чем суммарный расход воды на участке. Подобная несогласованность может быть следствием природных или искусственно созданных условий стока, либо результатом допущенных ошибок. Причины первого рода необходимо указать, а причины второго рода следует устранить.

Одним из важных источников ошибок является влияние ледовых явлений на уровни воды. Эти уровни воды не имеют однозначной связи с расходами, поэтому вычисление последних с помощью кривых расходов, составленных на основе измерений при свободном режиме, привело бы к ошибочным величинам расходов за зимний период.

Для того, чтобы иметь возможность откорректировать ход уровней за период ледовых явлений, нужно учесть случаи, когда у данной станции уровни воды за многолетний период не подвергались влиянию льда. В качестве примера приведено исправление, которое было сделано на участке Оршова - устье Дуная. Анализируя формирование льда и ежедневных уровней у ст. Оршова, было определено, что за зимние периоды, в течение 1921-1962 гг., у этой станции заторы никогда не образовывались, а влияние ледяных заторов, образовывавшихся на участке выше Оршова, было редким /1941/42, 1946/47, 1953/54/. Ежедневные уровни воды за эти годы у ст. Оршова были откорректированы с учетом нормального хода гидрографа. При этом были проанализированы по всем станциям периоды, в течение которых подвергались влиянию льда уровни воды, которые должны были быть исправлены. Анализ основан на связи уровней двух соседних станций, на изучении отклонений, определенных между уровнями за период с ледовыми явлениями и уровнями, предшествующими этому периоду и последующими за ним. Уточнение уровней производится с помощью связи ежедневных уровней, наблюдаемых за 10 - 15 дней до и после исчезновения ледовых явлений с тем, чтобы учитывать фазу режима в соответствующий период /подъем или спад/.

В Приложении № 6 представлена связь между уровнями станций Оршова и Олтеница за период с 29.XII1940 г. по 26.I1941 г. В верхней части графика видно колебание уровней за этот период, подъем которых был вызван ледовыми явлениями. Исправление уровней сделано с помощью связей, определенных для каждой зимы между соседними станциями от Оршова до Тульча с учетом времени добегания по участкам. Это исправление было проконтролировано на основе исправлений, сделанных у ст. Зимнича и Олтеница, с помощью непосредственной связи со станцией Оршова, причем полученные отклонения не достигли 20-30 см.

4. При проверке и анализе исходных материалов по отдельным постам на данном участке реки и по сезонам вычисления нужно производить путем сопоставления данных

с наименее достоверными результатами измерений и обработки. Материалы по этим створам проверяются в первую очередь.

## § 10

После выяснения причин несогласованности средних годовых и месячных значений расхода воды и устранения возможных ошибок рекомендуется исправить и среднесуточные значения расхода воды.

Анализ средних суточных расходов воды следует производить с учетом добегаания и трансформации паводочных волн на участке от верхнего створа и притоков до нижнего створа основной реки.

## § 11

Изложенный в §§ 8-10 анализ рекомендуется производить отдельно для тех лет из многолетнего ряда, среднегодовые расходы которых не отвечают линии связи расходов, вычисленных для смежных водомерных постов, а также для всех лет, начиная с 1971 года.

## § 12

После завершения работ по анализу и уточнению данных о расходах воды по основным водомерным постам реки Дунай необходимо иметь следующие данные:

- а/ Таблицы среднесуточных расходов воды по водомерным постам для каждого года отдельно за период 1941-1970 гг. Указанные таблицы должны содержать также среднемесячные и среднегодовые значения расхода за данный год, максимальные и минимальные /летние и зимние/ значения расходов по месяцам и за год с указанием даты их наблюдений.

- b/ Таблицы многолетних характеристик расходов воды за период 1941-1970 гг. согласно Приложению №1.
- c/ Повторяемости расходов воды.

### § 13

Данные о расходах воды в таблицах, перечисленных в § 12, должны отвечать следующим требованиям:

a/ ход гидрографа, построенного на основе средне-суточных данных о расходах воды, в общих чертах должен отвечать ходу гидрографов, построенных для смежных постов;

b/ даты месячных максимальных значений расходов воды на смежных водомерных постах должны отвечать общим закономерностям передвижения паводков в русле;

c/ средние расходы воды за месяц и за год у данного поста обычно должны быть больше, чем соответствующие расходы у вышележащего поста. В противном случае рекомендуется дать объяснение причине несогласованности;

d/ средние месячные и средние годовые значения расходов за многолетний период у данного водомерного поста всегда должны быть больше, чем соответствующие характеристики верхнего поста.

Мероприятия относительно уточнения данных  
о расходах воды

## § 14

Страны представляют в аппарат Комиссии итоги анализа в 1972 г. как по своим участкам, так и по участкам смежным с соседними странами.

В течение 1973 и 1974 гг. аппарат проводит анализ полученных данных по всему течению Дуная.

## § 15

Анализ и сопоставление данных о расходах воды за период 1941-1970 гг. рекомендуется начать после принятия настоящих Рекомендаций и закончить их к концу 1972 г. При этом предлагается, после предварительного анализа данных постов на национальных участках, сопоставить данные смежных водомерных постов, разделенных государственной границей, и, наконец, производить окончательный анализ данных по постам, расположенным на национальном участке страны.

## § 16

На участках, где анализируемые водомерные посты расположены на территории соседних государств, рекомендуется проводить необходимые мероприятия на основе двустороннего сотрудничества.

## § 17

В последующем рекомендуется произвести анализ данных о расходах воды по пятилетним периодам /1971-1975, 1976-1980 и т.д./ таким образом, чтобы через два года после окончания периода необходимые сведения о данных по расходам воды были готовы.

ХАРАКТЕРИСТИКИ РАСХОДА ВОДЫ  
CARACTERISTIQUES DES DEBITS D'EAU

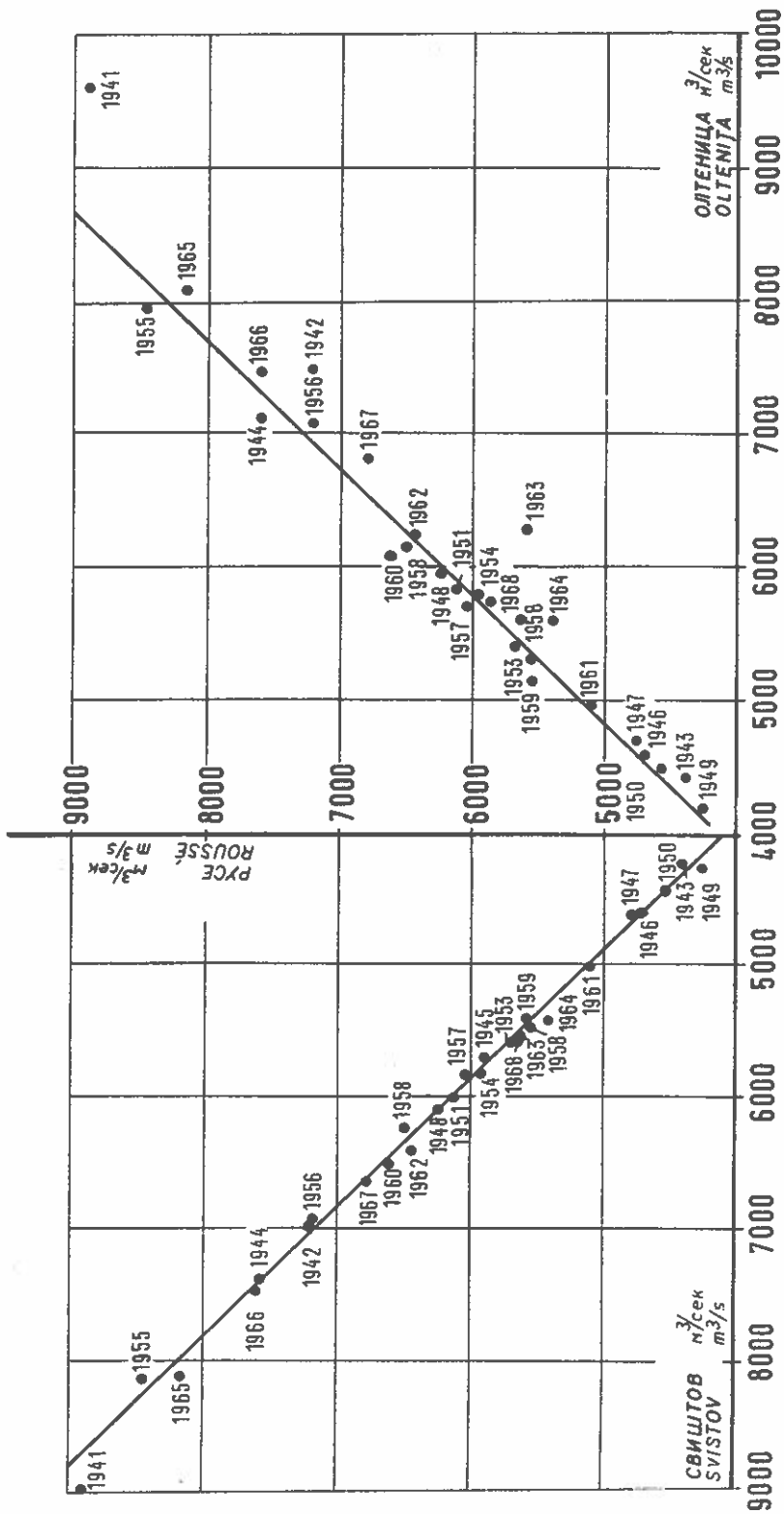
р. Дунай - ст. Будапешт - Danube - St. Budapest F = 184,767 км²

Год Année	Средние расходы воды										за год annuels	Модуль стока, л/сек/км² Débit spécifique, l/s/km²	
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X			XI
1956	1889	2342	3915	3010	3008	3523	2935	2611	2423	1611	2073	2528	14,9
1957	1682	2313	3122	2772	2291	2694	3165	3554	2730	1764	1208	1387	12,6
1958	1300	2920	2670	3320	2520	3410	2280	1620	2470	2240	1690	2481	19,3
1959	2320	1480	2110	2130	2370	3170	3740	3480	1470	1020	1000	2110	11,4
1960	1470	1360	2670	2060	2340	2480	3020	2320	2280	2021	1750	2210	11,9
1961	1290	2370	2180	2300	2940	3320	2320	2150	1330	1000	1220	2030	10,9
1962	1650	2180	2180	3380	3840	3770	2570	1950	1250	945	1140	2170	11,7
1963	1342	1547	2886	3159	2603	2518	2128	1590	2002	1639	1375	1990	10,8
1964	1510	1360	1450	2520	2720	2030	1800	1560	1380	1960	2590	1915	10,2
1965	1680	1560	2570	4360	5620	7176	4946	3300	2350	1513	1214	3220	17,3
Мин. 1956	1290	1360	1450	2060	2291	2030	1800	1580	1250	945	1000	1020	10,9
Средн. 1956	1613	1944	2571	2901	3105	3320	3003	2481	1843	1594	1577	1694	13,11
Макс. 1956	2320	2930	3915	4360	5620	7176	4946	3554	2423	2470	2590	2588	17,3

Год Année	Характерные расходы воды, м³/сек. Débits caractéristiques, m³/s			
	Наибольший Maximum	Наименьший Minimum	летний d'été	зимний d'hiver
1956	7490	10. III	1293	28. X
1957	5910	30. VII	1290	30. X
1958	5780	5. VII	1310	20. IX
1959	6100	20. VIII	935	30. X
1960	5100	29. VII	1530	12. V
1961	4530	17. XII	870	19. X
1962	4900	25. V	822	31. X
1963	5080	15. III	1120	31. X
1964	4700	24. XI	1000	10. X
1965	8310	15. VI	1120	31. X
Мин. 1956	4530	17. XII	822	31. X
Средн. 1956	5789	-	1139	-
Макс. 1956	8310	15. VI	1530	12. V
				1003
				1379
				8. II
				1. XII
				6. I
				2. XII
				20. I
				3. XI
				1. XI
				27. XII
				28. II
				6. XI
				1. XI
				8. II

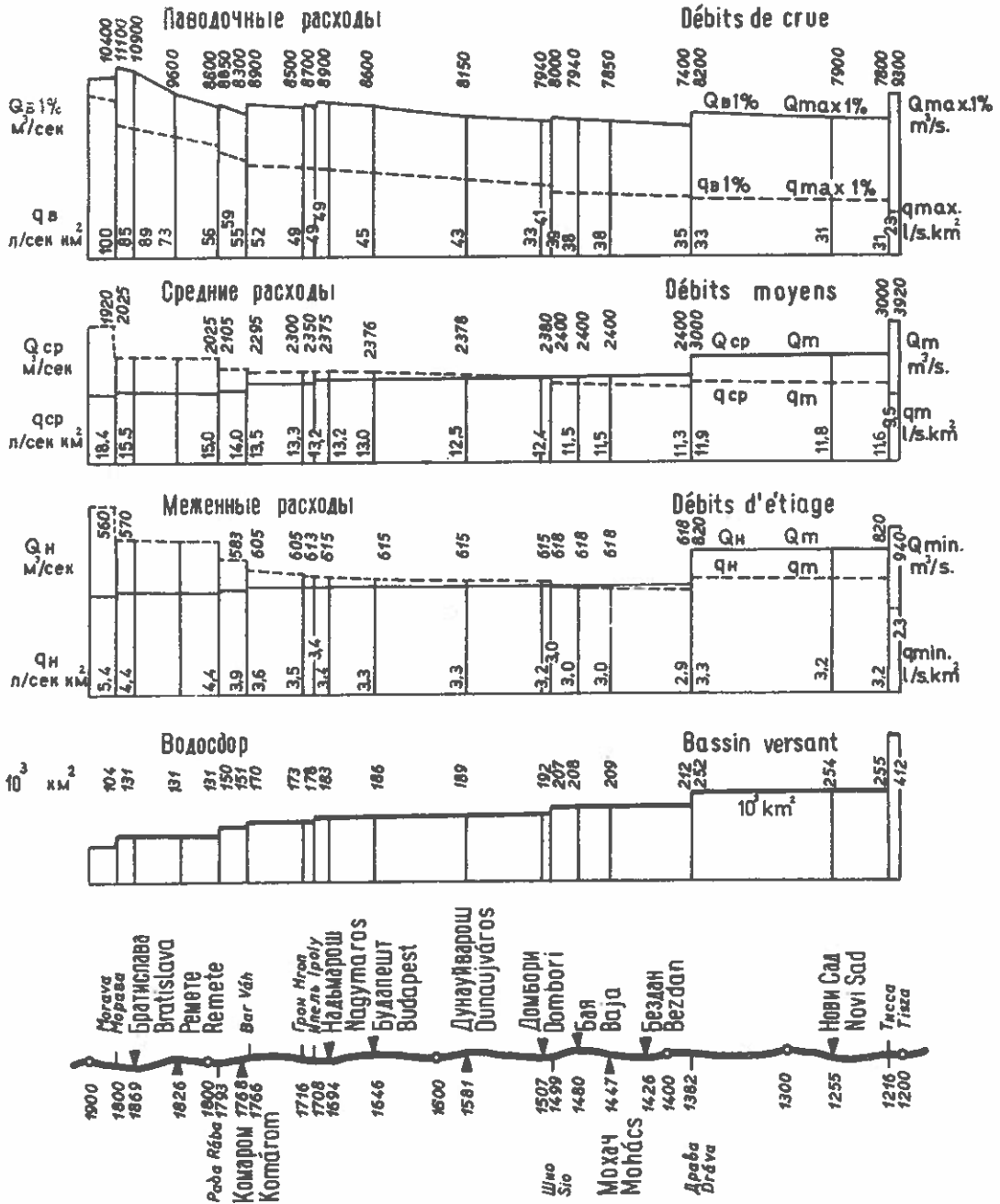
ГРАФИКИ ЗАВИСНОСТИ СРЕДНИХ ГОДОВЫХ РАСХОДОВ ВОДЫ СТ. СВИШТОВ-РУСЕ-ОЛТЕНИЦА  
 GRAPHIQUES DES RAPPORTS DES DEBITS MOYENS ANNUELS POUR LES ST. SVISTOV-ROUSSE-OLTENITSA

ПРИЛОЖЕНИЕ 2  
 ANNEXE



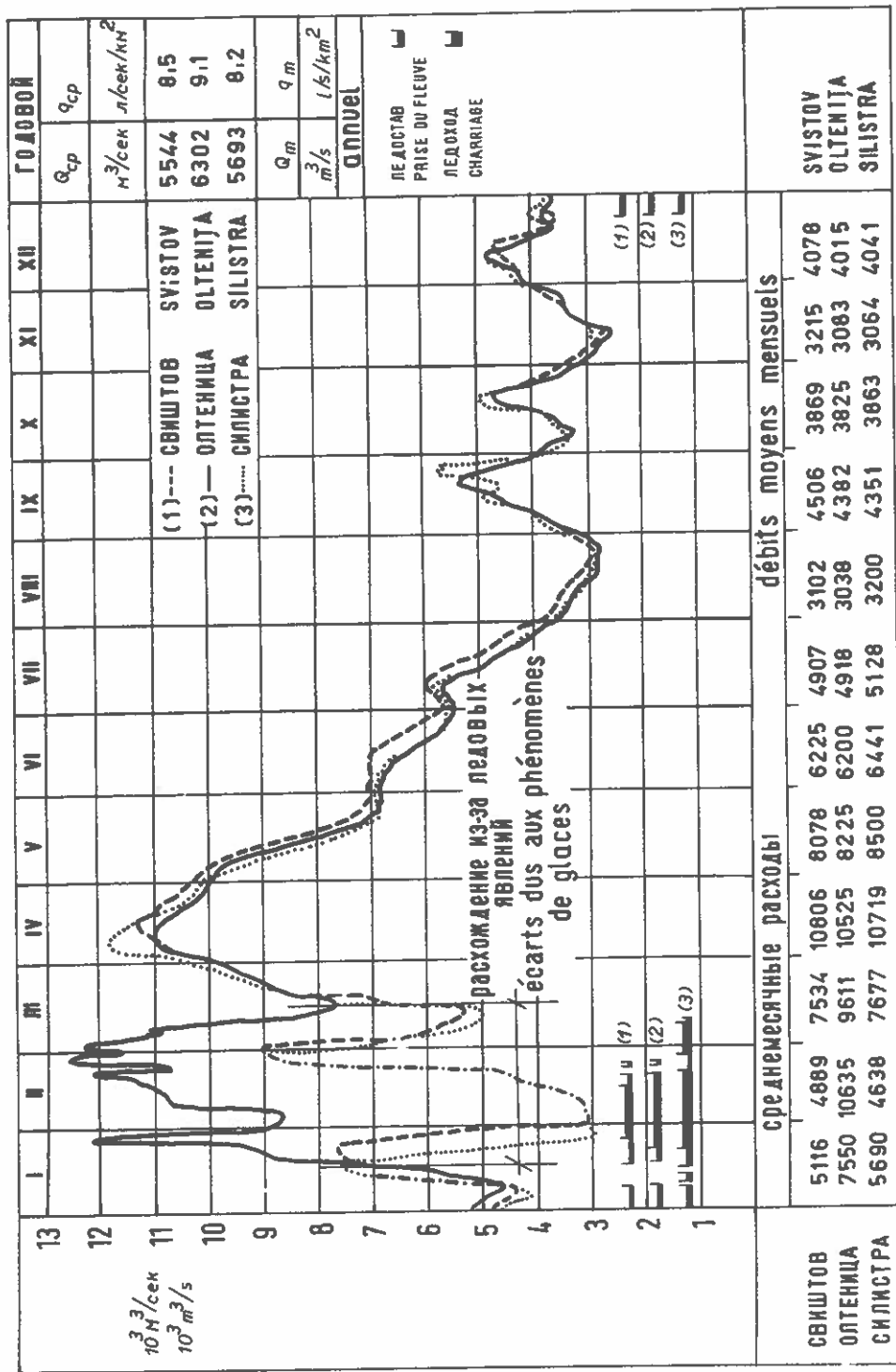


ГИДРОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОДОЛЬНЫЙ ПРОФИЛЬ УЧАСТКА Р. ДУНАЙ  
(1931-1958)  
PROFIL EN LONG HYDROLOGIQUE D'UN SECTEUR DE DANUBE  
(1931-1958)



СОПОСТАВЛЕНИЕ ГИДРОГРАФОВ СТ. СВИШТОВ-ОЛТЕНИЦА-СИЛИСТРА  
COMPARAISON DES COURBES HYDROMETRIQUES DES ST. SVISTOV-OLTENIJA-SILISTRA

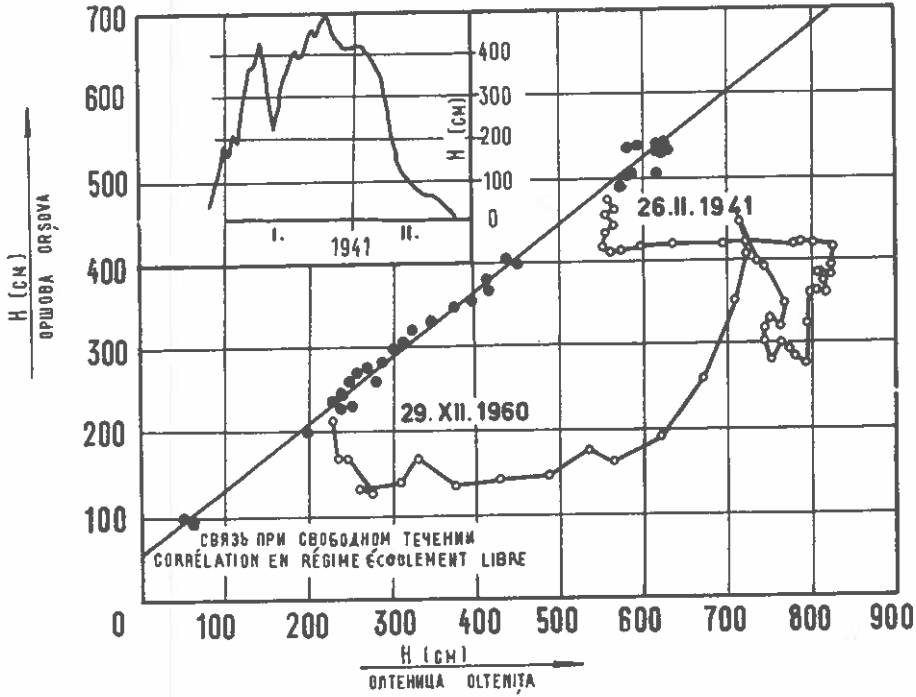
ПРИЛОЖЕНИЕ 4  
ANNEXE



SCHEMA DE COMPARAISON DES DEBITS D'EAU MOYENS MENSUELS ET MOYENS ANNUELS LE LONG DU DANUBE SUR LE SECTEUR SCHWABELWEIS - DANTELBACHMUNDUNG, 1962

Название реки и станции	Площадь водосбора км <sup>2</sup> Superficie du bassin versant, km <sup>2</sup>	Расход воды м <sup>3</sup> /сек.												Débits d'eau (m <sup>3</sup> /s)			Средний годовой Moyen annuel	q л/сек/км <sup>2</sup> l/sec/km <sup>2</sup>	Дénomination de la rivière et de la station
		XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	X	X	X			
Дунай - Швабельвейс	35.399	204	393	447	519	465	634	537	470	340	243	191	162	386	10,9	Danube - Schwabelweis			
Приращение на участке Дуная между ст. Швабельвейс и Пфеллинг	2.288	9	12	18	25	23	21	18	9	8	8	6	5	13	5,7	Accroissement sur le secteur du Danube entre les stations Schwabelweis et Pfelling			
Дунай - Пфеллинг	37.687	213	405	465	544	486	655	551	479	346	251	197	167	399	10,6	Danube - Pfelling			
Изар - Платтинг	8.839	93	134	155	176	140	172	251	213	160	122	102	94	151	17,1	Isar - Plattling			
Сумма	46.526	306	539	620	720	628	827	842	692	508	373	299	261	550	11,8	Somme			
Приращение на участке Дуная между ст. Пфеллинг, Платтинг и Хофкирхен	970	8	13	14	16	14	17	11	12	5	5	5	5	10	10,3	Accroissement sur le secteur du Danube entre les stations Pfelling, Plattling et Hofkirchen			
Дунай - Хофкирхен	47.496	314	552	634	726	642	844	853	704	513	378	304	266	560	10,6	Danube - Hofkirchen			
Вилс - Графенмюле	1.436	5	10	15	12	10	8	12	12	5	4	4	4	8	5,8	Wils - Grafenmühle			
Ильц - Калтенец	762	7	17	16	19	18	31	25	14	10	6	6	5	14	18,9	Ilz - Kalteneck			
Иин - Вернштейн	26.065	304	594	432	465	407	772	1240	1480	1200	960	576	362	735	28,2	Inn - Wernstein			
Сумма	75.759	630	1173	1097	1232	1077	1655	2130	2210	1728	1348	890	637	1317	17,6	Somme			
Приращение на участке Дуная между ст. Хофкирхен, Графенмюле, Калтенец, Вернштейн и Дантельбахмюндунг	1.294	5	17	23	18	13	15	20	40	12	2	9	5	13	10,0	Accroissement sur le secteur du Danube entre les stations Hofkirchen, Grafenmühle, Kalteneck, Wernstein et Dantelbachmündung			
Дунай - Дантельбахмюндунг	77.053	635	1190	1120	1250	1090	1670	2150	2250	1740	1350	899	642	1330	17,3	Danube - Dantelbachmündung			

СВЯЗЬ МЕЖДУ ЕЖЕДНЕВНЫМИ УРОВНЯМИ ПО ГИДРОМЕТРИЧЕСКИМ СТАНЦИЯМ  
ОРШОВА И ОЛТЕНИЦА ЗА ПЕРИОД 29.XII.1940 – 26.II.1941  
CORRÉLATION ENTRE LES NIVEAUX JOURNALIERS AUX STATIONS HYDROMÉTRIQUES  
ORȘOVA ET OLTENIȚA PENDANT LA PÉRIODE 29.XII.1940-26.II.1941



1. ○ УРОВНИ В ПЕРИОД СО ЛЬДОМ  
NIVEAUX DANS LA PÉRIODE AVEC DES GLACES
2. ● УРОВНИ В ПЕРИОД СО СВОБОДНЫМ ТЕЧЕНИЕМ  
NIVEAUX DANS LA PÉRIODE AVEC ÉCOULEMENT LIBRE DE L'EAU