



Развитие автоматизированных средства сбора, обработки и обслуживания потребителей гидрологической информацией по рекам и каналам наблюдательной сети Росгидромета

**VIII Всероссийский объединенный метеорологический и гидрологический съезд
29-31 октября 2024 г.**

Шаймарданов В.М. Шевченко А.И.

ФГБУ «ВНИИГМИ-МЦД»

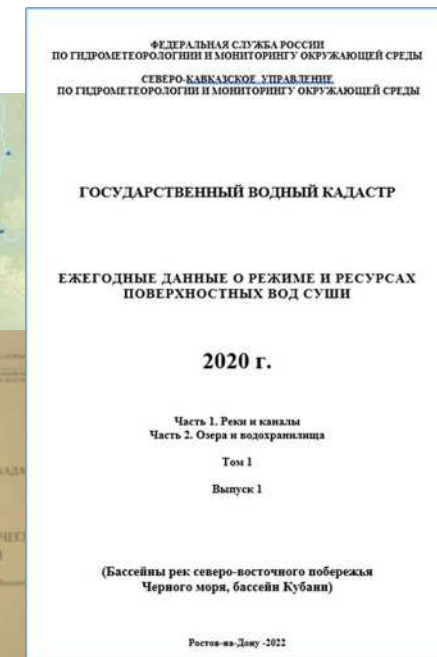
Речная гидрологическая наблюдательная сеть. Режимные данные наблюдений

Гидрологическая наблюдательная сеть - часть наземной наблюдательной сети Росгидромета.

Гидрологическая сеть - основа системы государственного мониторинга поверхностных водных объектов.

Неотъемлемой частью «Системы гидрологических наблюдений» являются технологии автоматизированной обработки гидрологических данных.

- Обеспечение потребителей справочно-информационной продукцией
- Пополнение Госфонда.

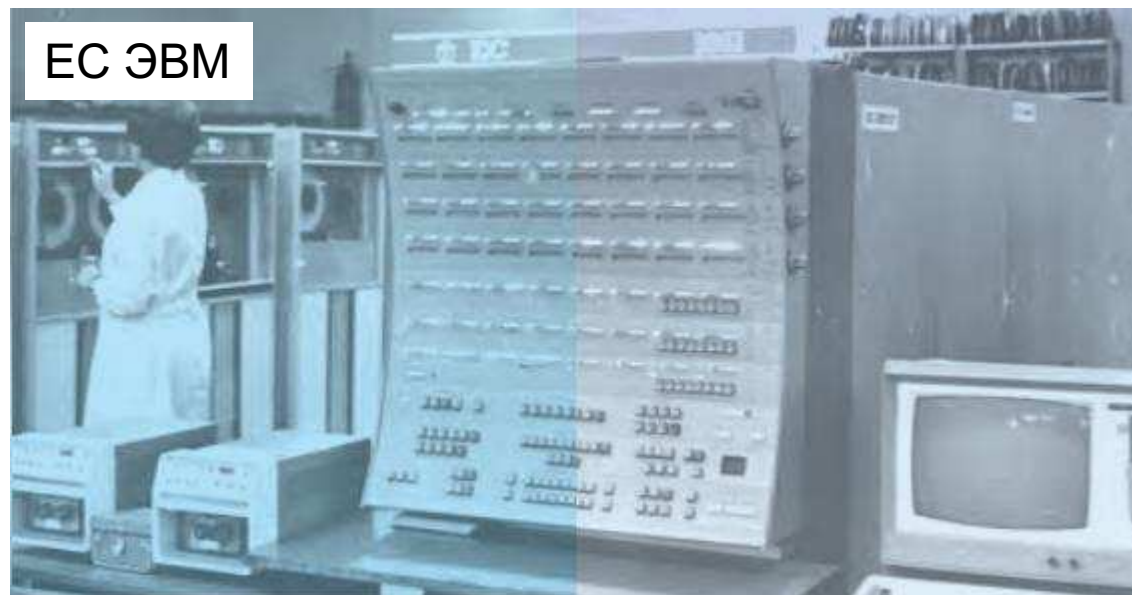


Средства сбора и обработки данных в 80-х, начале 90-х гг.

Обработка и архивирование режимных данных наблюдений осуществлялся на машинах МИНСК32 и ЕС ЭВМ.



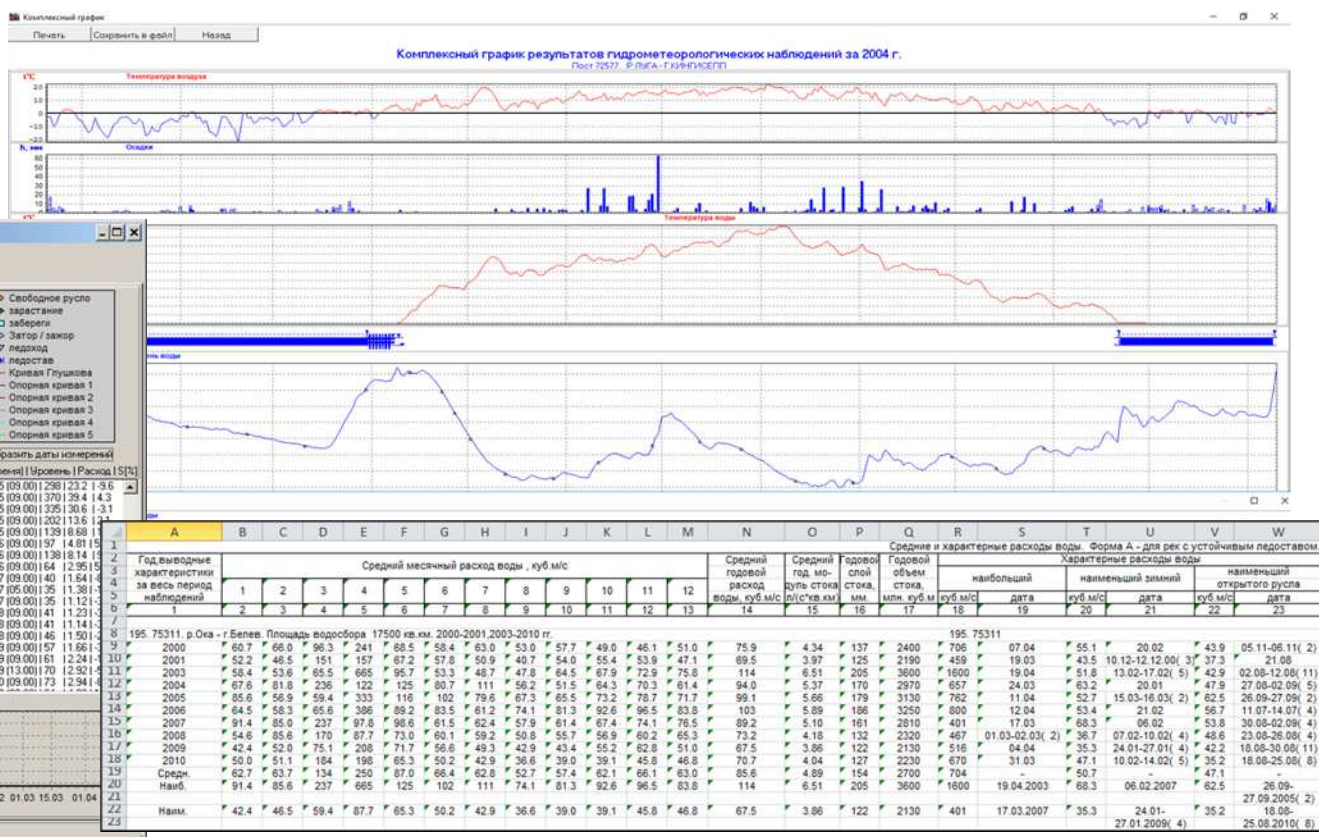
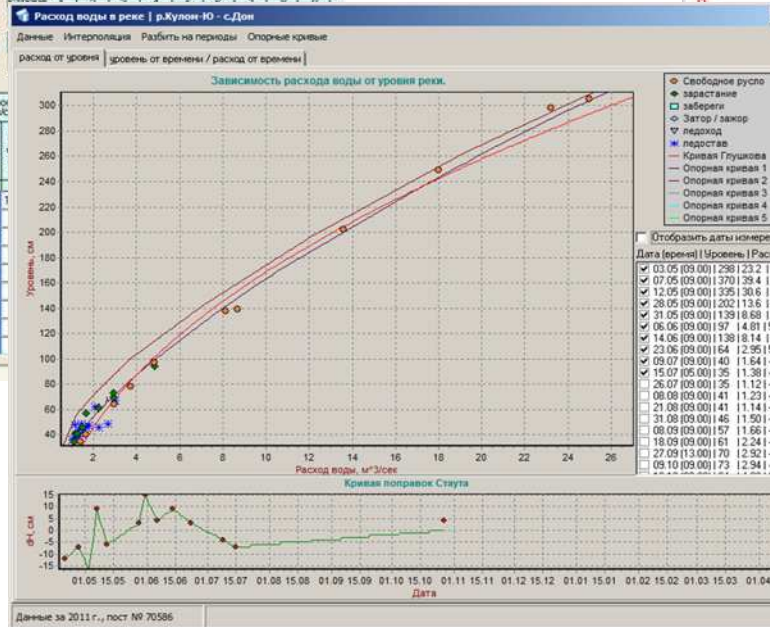
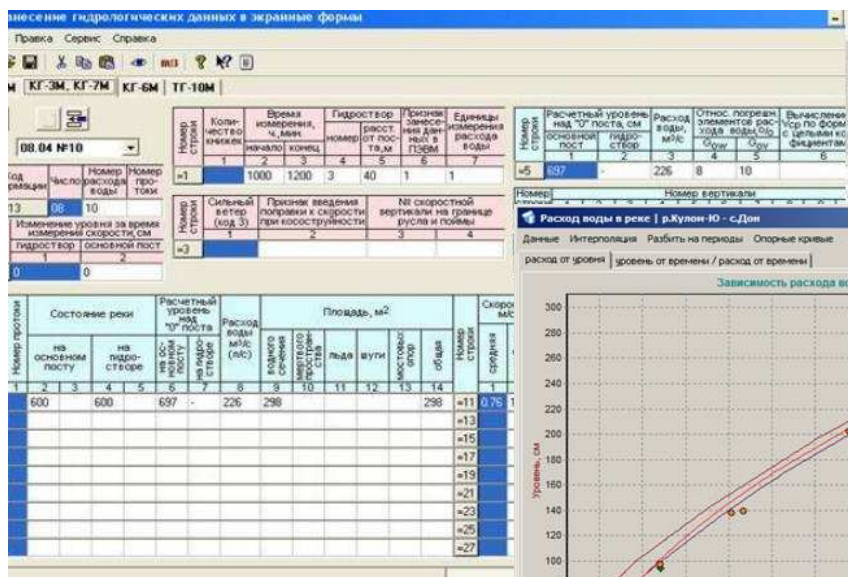
ОБРАБОТКА





Средства сбора и обработки данных с 2000-х по настоящее время

- С 2000 по 2010 год обработка гидрологических данных выполнялась на персональных ПК системой **Персона-Реки**. Система функционировала под управлением ОС MS-DOS.
- С 2010 года в Российской Федерации и Республике Беларусь сбор, режимная обработка и накопление гидрологической информации по рекам и каналам осуществляется системой **РЕКИ-РЕЖИМ**. Система получила широкую поддержку и в последующие годы была также внедрена в НГМС ряда стран СНГ и Монголии.



Система сбора и обработки данных гидрологических наблюдений РЕКИ-РЕЖИМ

РЕКИ-РЕЖИМ – ввод, обработка, накопление, обобщение и подготовка к распространению результатов наблюдений на сети гидрологических постов, расположенных на реках и каналах.

Обеспечивает все этапы обработки результатов наблюдений от ввода данных до получения таблиц справочников Водного кадастра, гидрологических ежегодников (ЕДС) и многолетних данных (МДС). Обеспечивает формирование файлов долговременного хранения для Госфонда в отраслевом стандарте хранения гидрометеорологических данных ЯОД.





Система сбора и обработки данных гидрологических наблюдений РЕКИ-РЕЖИМ

Книжки наблюдений, КГ-1, КГ-3, ...

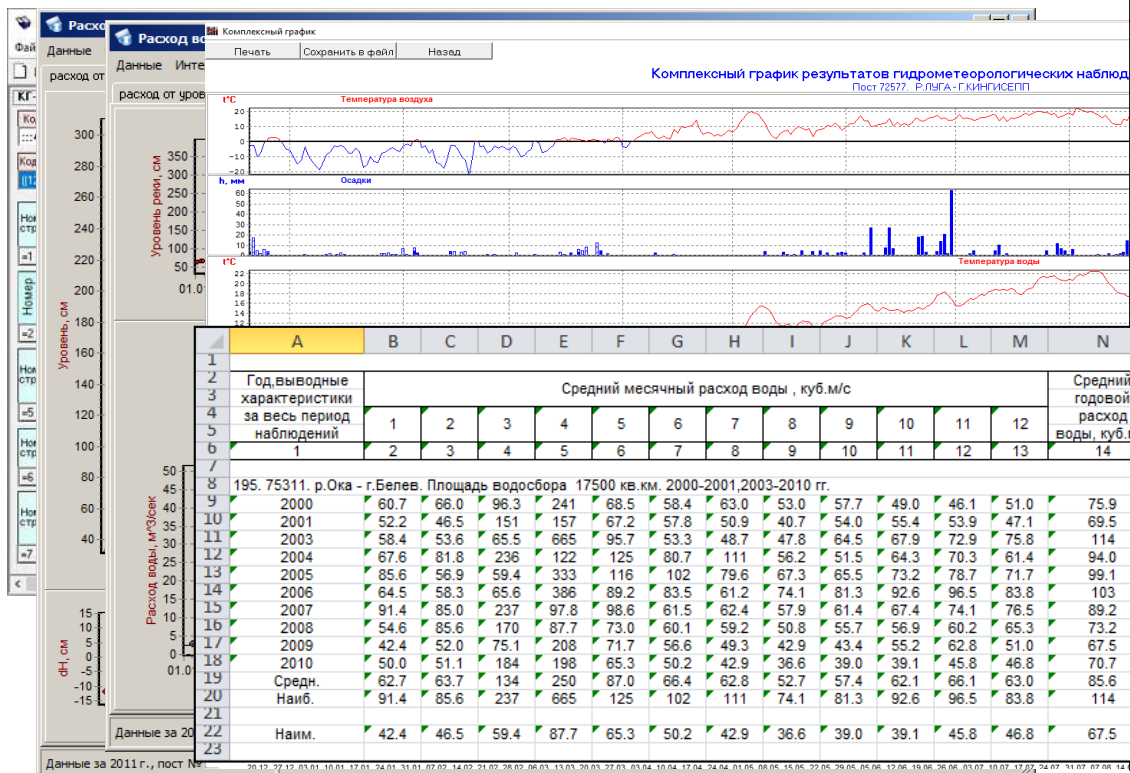
Ручной ввод

РЕКИ-РЕЖИМ

- обработка данных в соответствии с действующими наставлениями и методиками
- средства расчета гидрометрического стока

Данные АГК (температура воды, осадки, уровень воды)

Текстовые Ascii файлы



Таблицы Гидрологического ежегодника ЕДС (Реки и каналы)(Excel)

Таблицы многолетних данных поверхностных вод суши МДС (Реки и каналы) (Excel)

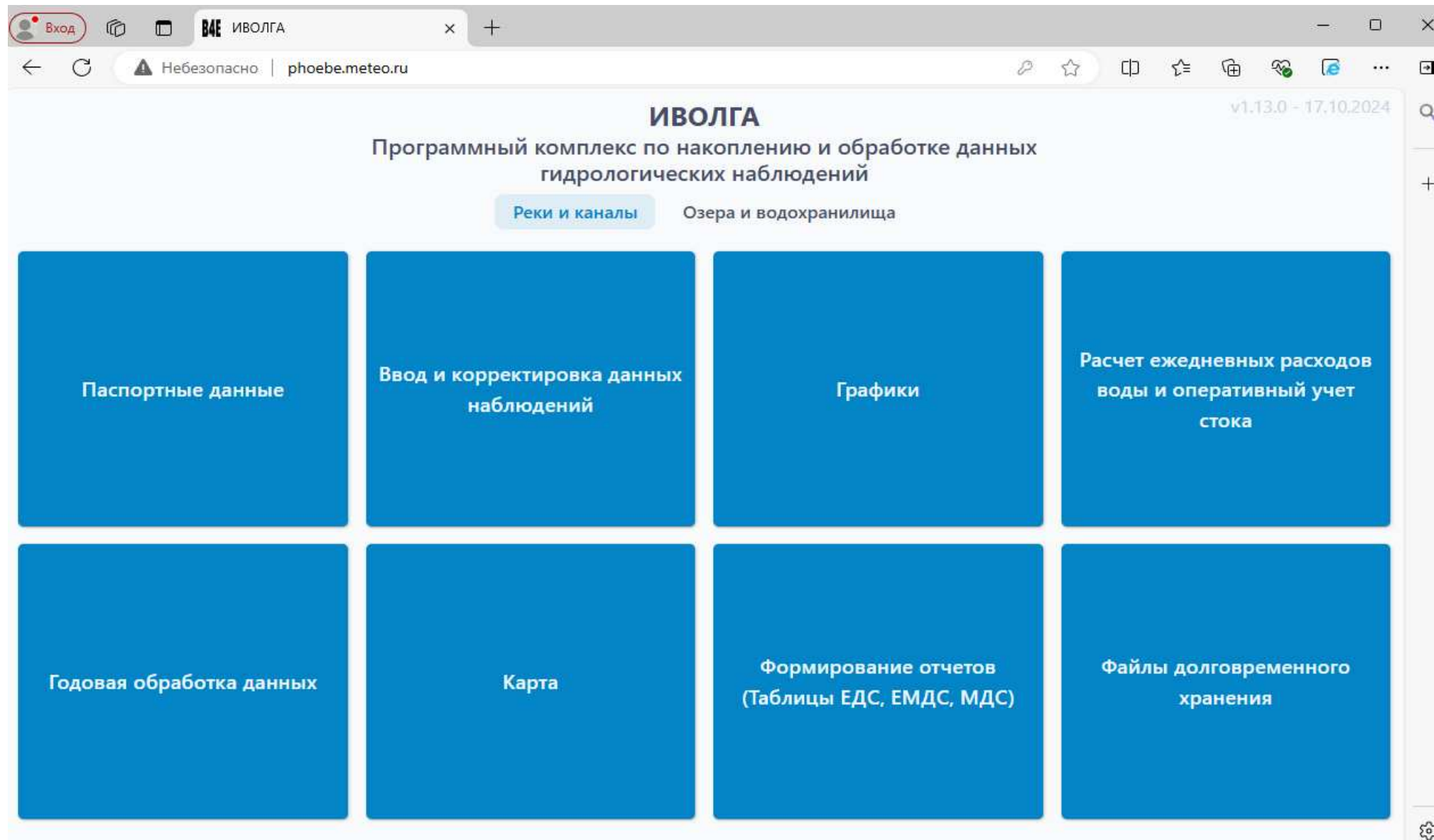
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
1	ТАБЛИЦА 1.3. РАСХОД ВОДЫ, КУБ М/С. ФОРМА А.											Т. 1 ВЫП. 75 2010		
2														
3	195. 75311. Р.ОКА - Г.БЕЛЕВ													
4	W = 2.23 куб.км			M = 4.04 л/(с*кв.км)			H = 127 мм			F = 17500 кв.км				
5	Число	Месяц												
6		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
7														
8	1	49.5	48.8	58.9	661*	75.7*	55.4*	46.5*	40.9*	37.8	38.0_	44.7	45.1_	
9	2	50.0	49.3	58.9	645	75.7*	54.7	45.3	39.8	39.0	38.0_	44.7	45.7	
10	3	50.0	49.3	58.9	616	74.4	54.1	44.7	39.2	39.5	38.0_	44.7	45.7	
11	4	49.8	49.3	58.9	541	72.8	54.1	44.2	39.2	40.0	38.0_	45.4	45.7	
12	5	49.8	48.6	58.9	454	72.2	54.1	43.6	39.2	40.0	38.6	45.4	45.7	
13	6	50.3	48.6	58.4	361	71.3	54.1	43.6	38.0	40.4	38.6	45.4	45.7	
14	7	50.3	48.6	58.0	270	69.5	53.5	43.6	37.4	40.4	38.6	45.4	45.7	
15	8	50.8	48.2	58.9	218	68.8	52.4	44.7	37.4	40.9	38.6	45.4	45.8	
16	9	50.8	48.2	60.1	177	65.7	50.5	44.7	36.8	40.3	38.6	46.0	45.8	
17	10	51.3*	47.1_	60.6	144	63.9	49.4	44.2	36.8	41.1*	38.6	46.0	46.4	
18														
19	11	50.7	47.1_	61.4	120	63.9	48.8	44.2	36.8	40.4	38.6	46.0	46.4	
20														
21	20	49.9	52.0	78.5	88.8	66.4	48.8	42.0	35.2_	38.0	38.0_	46.6*	45.8	
22														
23	21	49.9	53.8	84.4	86.3	66.4	48.8	42.0	35.2_	38.0	39.2	46.6*	45.9	
24	22	49.7	54.7	95.8	85.0	65.7	48.8	41.5	35.2_	38.0	39.8	46.6*	46.2	
25	23	49.7	55.1	155	85.0	63.9	48.8	41.5	35.2_	38.0	39.8	46.0	46.2	
N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W					
Средние и характерные расходы воды. Форма А - для рек с устойчивым педоставом.														
Средний годовой расход в, куб.м/с	Средний год. мо- дуль стока л/(с*кв.км)	Годовой слой стока, мм.	Годовой объем стока, млн. куб.м	Характерные расходы воды										
				наибольший		наименьший зимний		наименьший открытого русла						
				куб.м/с	дата	куб.м/с	дата	куб.м/с	дата					
14	15	16	17	18	19	20	21	22	23					
195. 75311														
75.9	4.34	137	2400	706	07.04	55.1	20.02	43.9	05.11-06.11(2)					
69.5	3.97	125	2190	459	19.03	43.5	10.12-12.12.00(3)	37.3	21.08					
114	6.51	205	3600	1600	19.04	51.8	13.02-17.02(5)	42.9	02.08-12.08(11)					
94.0	5.37	170	2970	657	24.03	63.2	20.01	47.9	27.08-02.09(5)					
99.1	5.66	179	3130	762	11.04	52.7	15.03-16.03(2)	62.5	26.09-27.09(2)					
103	5.89	186	3250	800	12.04	53.4	21.02	56.7	11.07-14.07(4)					
89.2	5.10	161	2810	401	17.03	68.3	06.02	53.8	30.08-02.09(4)					
73.2	4.18	132	2320	467	01.03-02.03(2)	36.7	07.02-10.02(4)	48.6	23.08-26.08(4)					
67.5	3.86	122	2130	516	04.04	35.3	24.01-27.01(4)	42.2	18.08-30.08(11)					
70.7	4.04	127	2230	670	31.03	47.1	10.02-14.02(5)	35.2	18.08-25.08(8)					
85.6	4.89	154	2700	704	-	50.7	-	47.1	-					
114	6.51	205	3600	1600	19.04.2003	68.3	06.02.2007	62.5	26.09-					
									27.09.2005(2)					
									18.08-					
									25.08.2010(8)					
67.5	3.86	122	2130	401	17.03.2003	35.3	24.01-27.01.2009(4)	35.2	18.08-					
число лучше														

- Графический интерфейс и часть расчетных модулей реализованы с использованием среды разработки **Delphi**.
- Модули месячной, годовой обработки, и часть сервисных программ разработаны на языке **Visual Fortran**.
- Для формирования гидрологической продукции в табличном виде применяется библиотека **Microsoft Excel**.
- Технология функционирует под управлением **ОС Windows** версии XP и выше.
- Технические требования – персональный компьютер (процессор 2 ГГц, оперативная память не ниже 256 МБайт, жесткий диск не менее 10 ГБайт)

Установлено около **350** экземпляров системы РЕКИ-РЕЖИМ



Программный комплекс ИВОЛГА



Язык
реализаци
и – Java,
Python
СУБД -
PostgreSQL
Среда
функциони
рования –
OC Linux,
OpenJDK,
Nginx,
WSGI,
Apache
Tomcat,
Keycloak

Архитектура и компоненты новой системы обработки гидрологических данных

Язык реализации



СУБД



Среда функционирования



Ключевые преимущества ПК «Иволга» по отношению к действующей системе РЕКИ-РЕЖИМ (1)

- отсутствие необходимости установки и сопровождения в УГМС локального ПО;



- существенно переработаны формы ввода данных наблюдений, в том числе минимизировано количество закодированной информации;



User friendly интерфейс

ИВОЛГА
Реки

Паспортные данные

Данные наблюдений

Графики

Ежедневные расходы

Годовая обработка

Карта

Формирование отчетов

Файлы

ashevchenko

Выход

19050 - р.Урал - с.Берсозека

Основные

Ледовые

Мутность

Расход

Продольный уклон

Гранулометрия

Месячные таблицы

Все данные

08:00

08:00 и 20:00

2020

Август

Импорт уровней из расхода воды

Уровень воды

Температура воды

Осадки

Импортировать из АПК

Всего: 62

Дата	Время	Н (Уровень воды над 0 поста), см	КСВО (Код состояния водного объекта)		Т воды, °C	Т возд., °C	Осадки	КСВО (Код состояния водного объекта)		КСВО (Код состояния водного объекта)		КСВО (Код состояния водного объекта)	
			код	инт-ть				код	инт-ть	код	инт-ть	код	инт-ть
07.08.2020	20:00	173	623 - Растит		27.8	25	/						
08.08.2020	08:00	167	623 - Растит		21.8	18.6	/						
08.08.2020	20:00	167	623 - Растит		27.4	23.5	3.1	1 - Жидкие					
09.08.2020	08:00	165	563 - Ледостав неполный 564 - Ледяной покров с полыньями (промоинами, пропаринами) 565 - Ледостав, ровный ледяной покров 566 - Ледостав, ледяной покров с торосами 568 - Шуговая дорожка 569 - Подо льдом шуга 570 - Трещины в ледяном покрове 571 - Наледь 572 - Лед нависший (ледяной мост) 573 - Лед ярусный 574 - Лед на дне 575 - Река промерзла 576 - Лед искусственно разрушен (ледоколом, взрыванием и др техническими средствами) 577 - Наледная вода 600 - Чисто 611 - Лесосплав 614 - Залом леса выше поста 615 - Залом леса ниже поста 622 - Растительность у берегов 623 - Растительность по всему сечению потока										
09.08.2020	20:00	163											
10.08.2020	08:00	162											
10.08.2020	20:00	163						1 - Жидкие					
11.08.2020	08:00	166											
11.08.2020	20:00	168											
12.08.2020	08:00	171											
12.08.2020	20:00	169											
13.08.2020	08:00	168											
13.08.2020	20:00	171											
14.08.2020	08:00	174											
14.08.2020	20:00	175	623 - Растит		20.2	15	17.6	1 - Жидкие					

Сохранить

Ключевые преимущества ПК «Иволга» по отношению к действующей системе РЕКИ-РЕЖИМ (2)

- возможность развивать систему, так как использован современный архитектурный подход и языки программирования;



- единая централизованная базы режимных гидрологических данных;



Ключевые преимущества ПК «Иволга» по отношению к действующей системе РЕКИ-РЕЖИМ (3)

- возможность взаимодействия с другими системами при помощи сервисов межмашинного обмена;



- работает на базе свободно распространяемого ПО, обеспечение перехода на российское ПО;



Ключевые преимущества ПК «Иволга» по отношению к действующей системе РЕКИ-РЕЖИМ (4)

- при подготовке режимных данных имеется возможности в большей мере использовать данных наблюдений, поступающих по автоматизированным каналам связи, в том числе и данные АГК;



- реализована система управления доступом пользователей.



Ключевые преимущества ПК «Иволга» по отношению к действующей системе РЕКИ-РЕЖИМ (5)

- контроль режимной гидрологической информации онлайн;



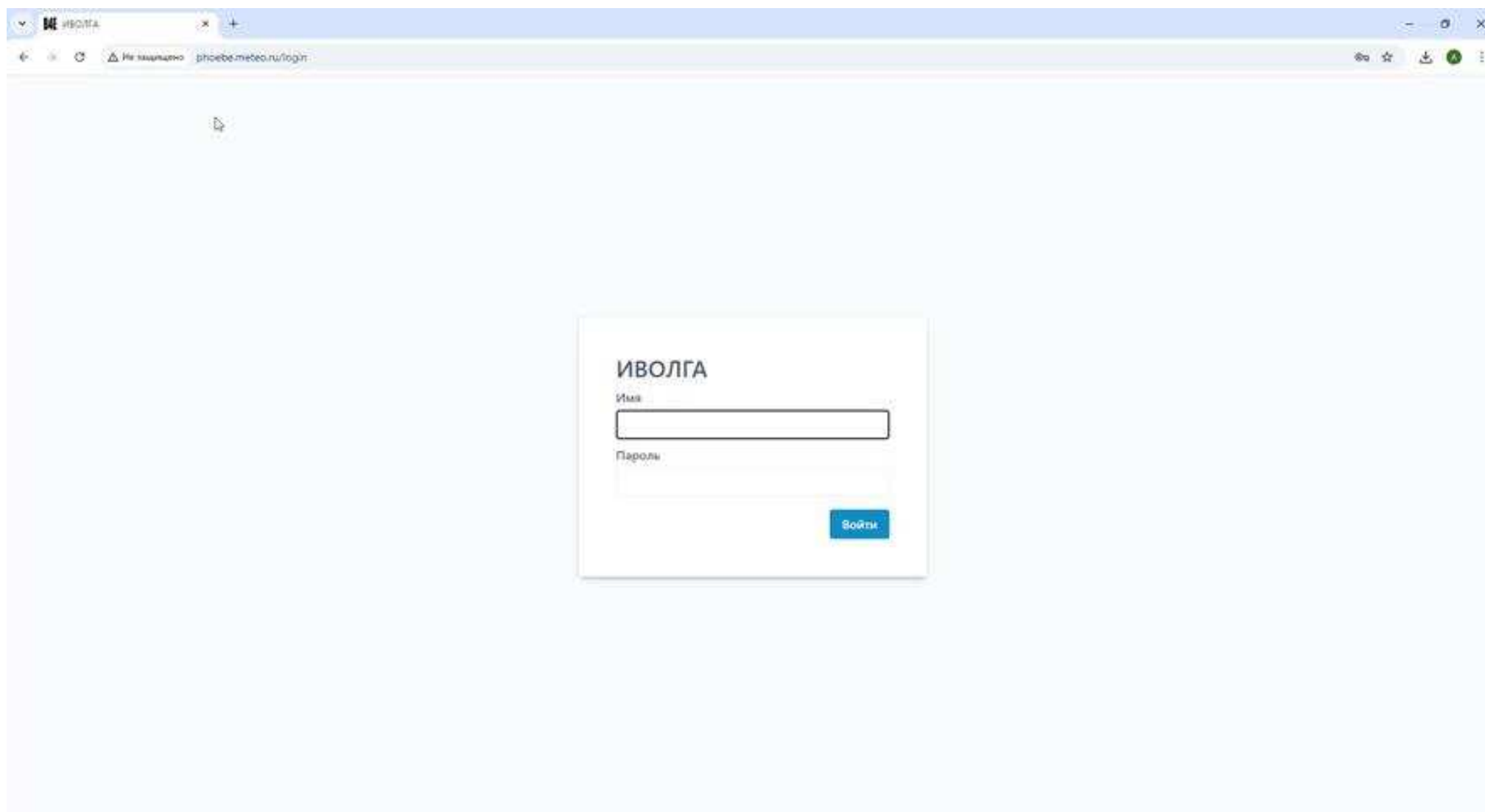
- формирование архивных файлов в ЯОД-формате, совместимым с РЕКИ-РЕЖИМ;



- заложен базовый функционал для сбора и обработки данных по озерным постам.



Озера и Водохранилища



ИВОЛГА

Имя

Пароль

Войти

Ввод данных в ПК «Иволга»

ИВОЛГА Реки

Паспортные данные | **Данные наблюдений** | Графики | Ежедневные расходы | Годовая обработка | Карта | Формирование отчетов | Файлы | ashevchenko | [Выход](#)

19050 - р.Урал - с.Берёзовка

Основные | Ледовые | Мутность | Расход | Продольный уклон | Гранулометрия | **Месячные таблицы**

☒ Все данные ☐ 08:00 ☐ 08:00 и 20:00 2020 Сентябрь

Импорт уровней из расхода воды ☒ Уровень воды ☒ Температура воды ☒ Осадки [Импортировать из АГК](#)

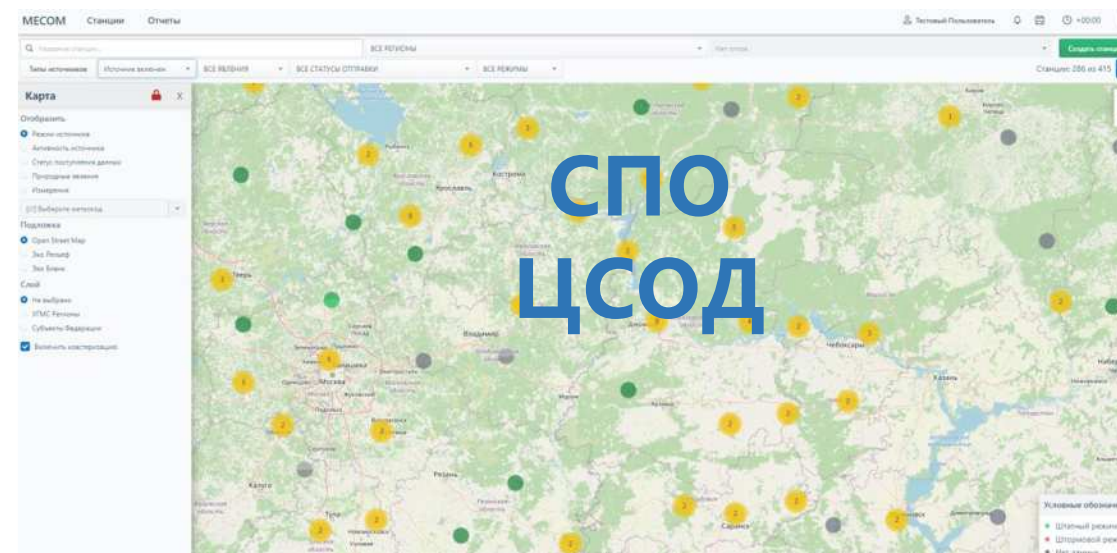
Всего: 60

Дата	Время	Н (Уровень воды над 0 поста), см	КСВО (Код состояния водного объекта)		КСВО (Код состояния водного объекта)		Т воды, °С	Т возд., °С	Осадки		КСВО (Код состояния водного объекта)		КСВО (Код состояния водного объекта)		КСВО (Код состояния водного объекта)	
			код	ИНТ-ТЬ	код	ИНТ-ТЬ			мм	код	код	ИНТ-ТЬ	код	ИНТ-ТЬ	код	ИНТ-ТЬ
01.09.2020	08:00	198	624 - Рас				19.6	17	/							

Книжки
наблюдений
КГ-1, КГ-3, ТГ-3М, ..



КН-15
АГК



В настоящее время

- ✓ подготовлен РД 52.19.933– 2024 «ПОДГОТОВКА И ЗАНЕСЕНИЕ ГИДРОЛОГИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ ПО РЕКАМ И КАНАЛАМ В СИСТЕМУ ИВОЛГА»;
- ✓ создан каталог всех действующих гидрологических постов по рекам и каналам в БД ПК «Иволга»;
- ✓ загружены режимные гидрологические данные по рекам и каналам за 2019-2022 гг. по всем УГМС;
- ✓ созданы учетные записи для всех УГМС

2025

- Ознакомительный семинар для УГМС
- Внедрение установленным порядком ПК «Иволга» во ВНИИГМИ-МЦД
- Пилотная эксплуатация с привлечением заинтересованных УГМС

2026 - 2027

- Развитие ПК «Иволга» на основании итогов пилотной эксплуатации
- Поэтапное «бесшовное» внедрение ПК «Иволга» (одновременная работа РЕКИ-РЕЖИМ и ПК «Иволга»)
- Разработка положения о системе
- Внедрение в УГМС согласно приказу Росгидромета



Спасибо за внимание