

The logo for Emercit, featuring the word "emercit" in a lowercase, sans-serif font. The letters are black, with a small blue dot above the 'i'. The text is partially obscured by several horizontal green brushstroke-like shapes of varying lengths and positions, some overlapping the letters.

**ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО УПРАВЛЕНИЮ
ВОДНЫМИ РЕЖИМАМИ И
МОНИТОРИНГУ ГИДРОЛОГИЧЕСКОЙ
БЕЗОПАСНОСТИ НА
ВОДНЫХ ОБЪЕКТАХ И ВОДОХРАНИЛИЩАХ
РЕСПУБЛИКИ КРЫМ**



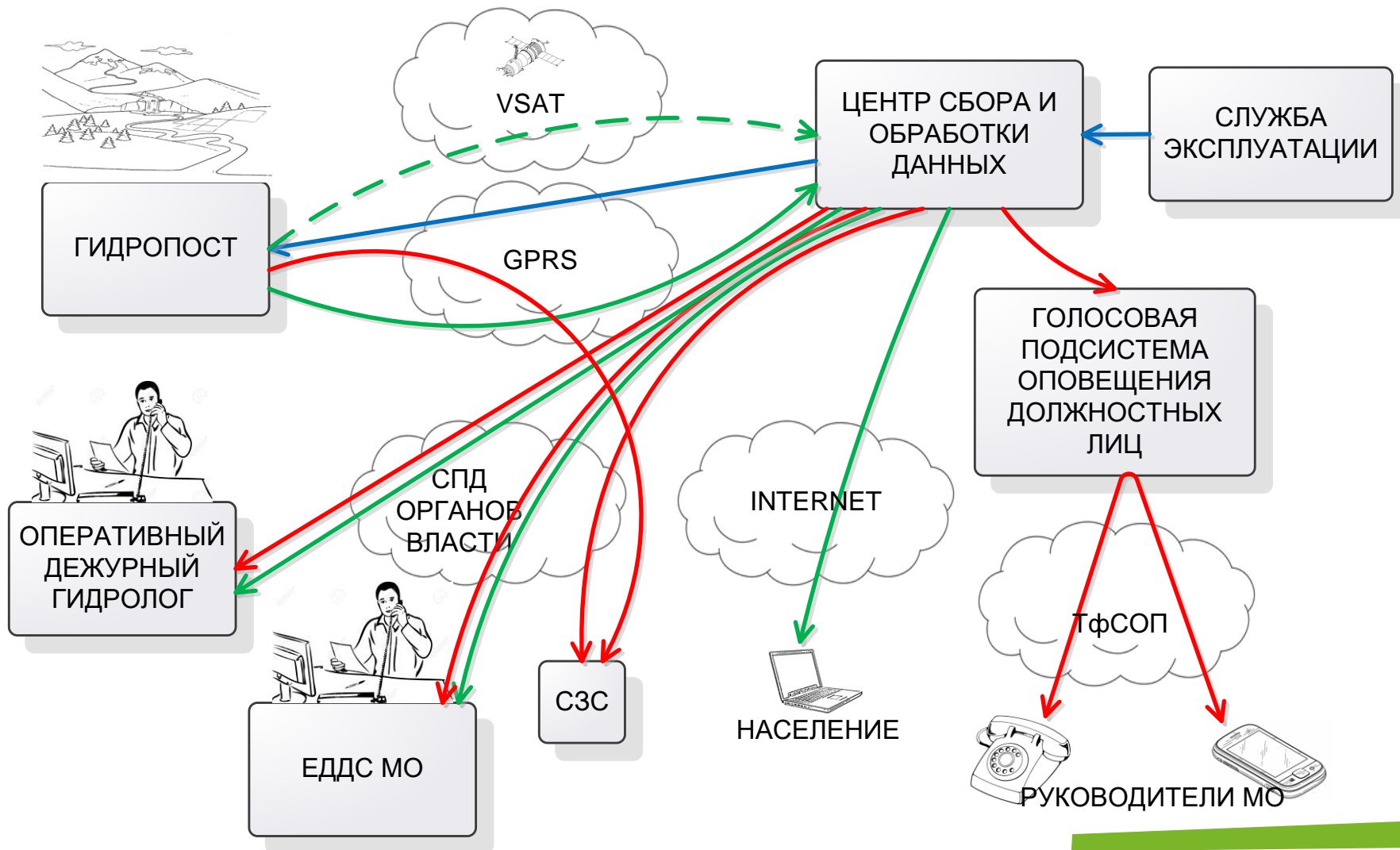
АС МПС Краснодарского края

Автоматизированная система мониторинга паводковой ситуации в Краснодарском крае (АС МПС КК) создана по заказу Министерства гражданской обороны, чрезвычайных ситуаций и региональной безопасности в декабре 2012. В состав системы вошли:

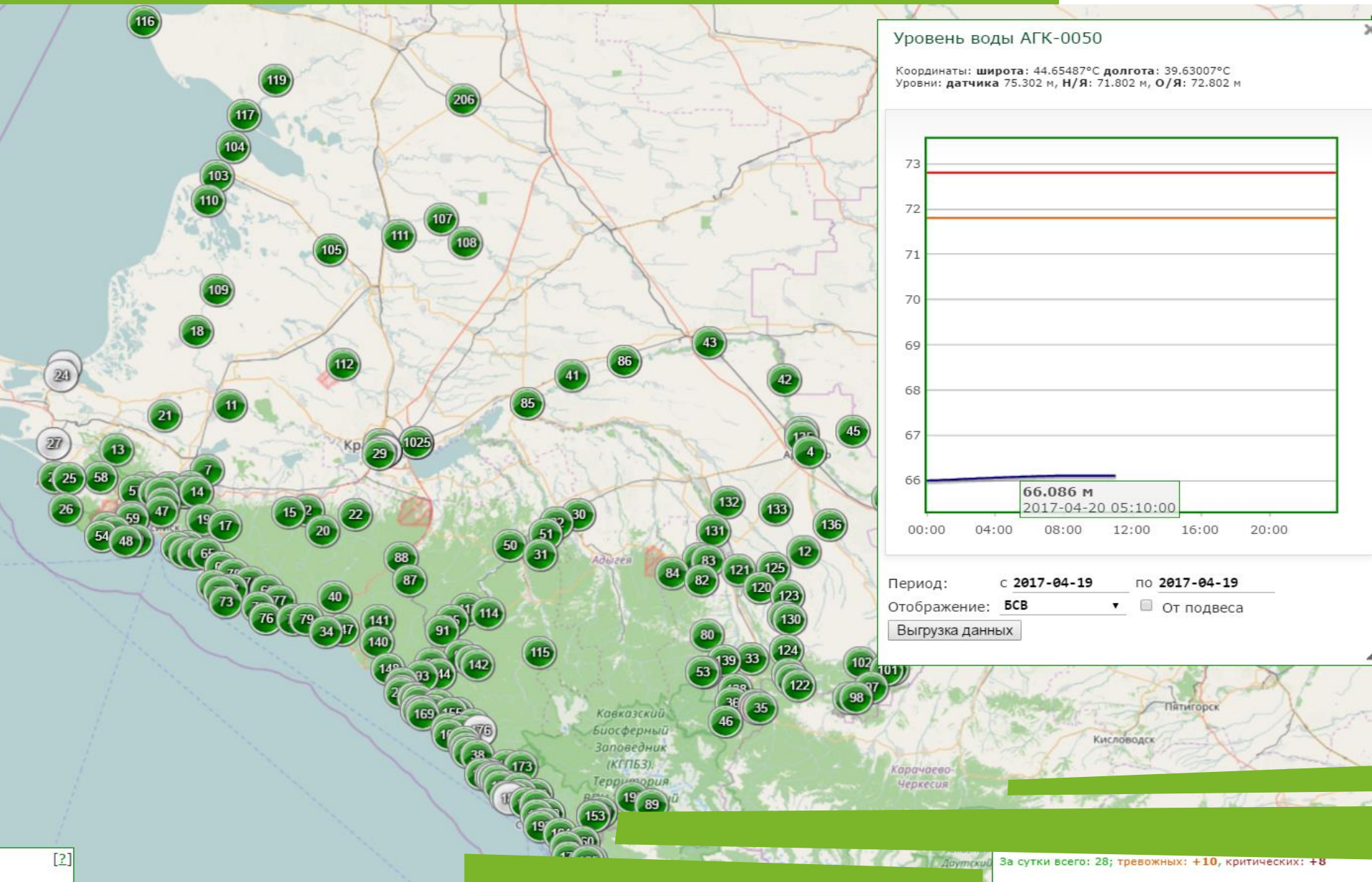
- 2 существующих автоматических гидрологических комплексов;
- 159 вновь созданных автоматических гидрологических комплексов;
- подсистемы сбора, анализа, обработки и хранения гидрологической информации (ЦСОД);
- подсистемы экстренного оповещения должностных лиц и руководителей органов местного самоуправления о достижении фактического уровня воды отметок неблагоприятного или опасного явления;
- подсистема оповещения должностных лиц об угрозах паводков.

В декабре 2013 года в состав АС МПС КК дополнительно вошли 29 АГК на территории Сочи, таким образом, общее количество АГК, на настоящий момент, составляет **190**.

СТРУКТУРНАЯ СХЕМА АС МПСКК

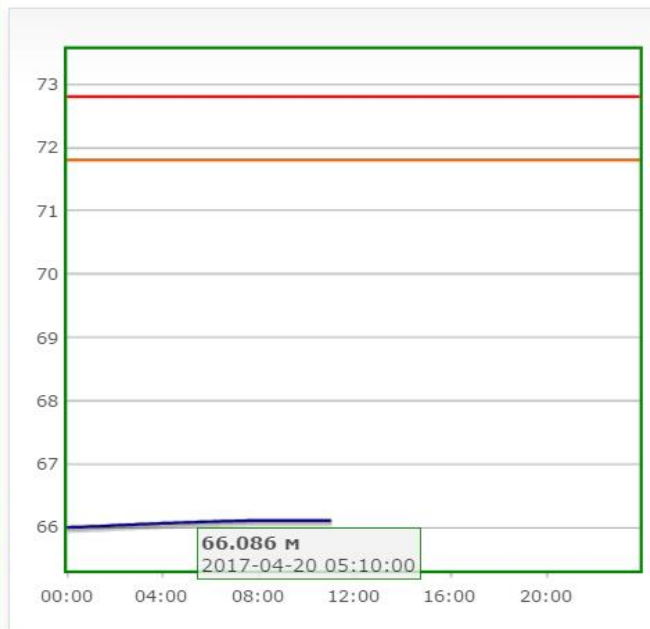


РАЗМЕЩЕНИЕ АГК



Уровень воды АГК-0050

Координаты: **широта:** 44.65487°С **долгота:** 39.63007°С
Уровни: **датчика** 75.302 м, **Н/Я:** 71.802 м, **О/Я:** 72.802 м



Период: с **2017-04-19** по **2017-04-19**

Отображение: **БСВ** От подвеса

[Выгрузка данных](#)

РЕЖИМЫ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ АС МПС КК

АС МПС КК функционирует в четырех основных режимах:

- нормальный режим;
- режим повышенного внимания;
- режим неблагоприятного;
- режим опасного явления.

В нормальном режиме функционирования АС МПС КК, гидрологическая информация, содержащая текущие уровни воды в реках и водоемах, в режиме реального времени поступает в центр сбора и обработки данных (ЦСОД). В ЦСОД, вся поступающая информация анализируется и сравнивается с заданными для каждого гидропоста значениями, соответствующих неблагоприятному (НЯ) или опасному (ОЯ) уровням воды. В штатном режиме период сбора информации составляет 10 минут.

Текущая и архивная информация об уровнях воды доступна сотрудникам краевого мониторингового центра, оперативным дежурным ЕДДС МО и ответственным лицам.

СИГНАЛЫ ОПОВЕЩЕНИЯ РАС ОКМ

АС МПС КК

(существующая система)

Фактические данные	
	Критерий
НР	Фактические уровни реки в точках установки АГК в норме
ПВ	Фактический уровень и скорость изменения уровня воды
НЯ	Фактический уровень реки в точке установки АГК выше отметки НЯ
ОЯ	Фактический уровень реки в точке установки АГК выше отметки ОЯ

РАС ОКМ

(проектируемая система)

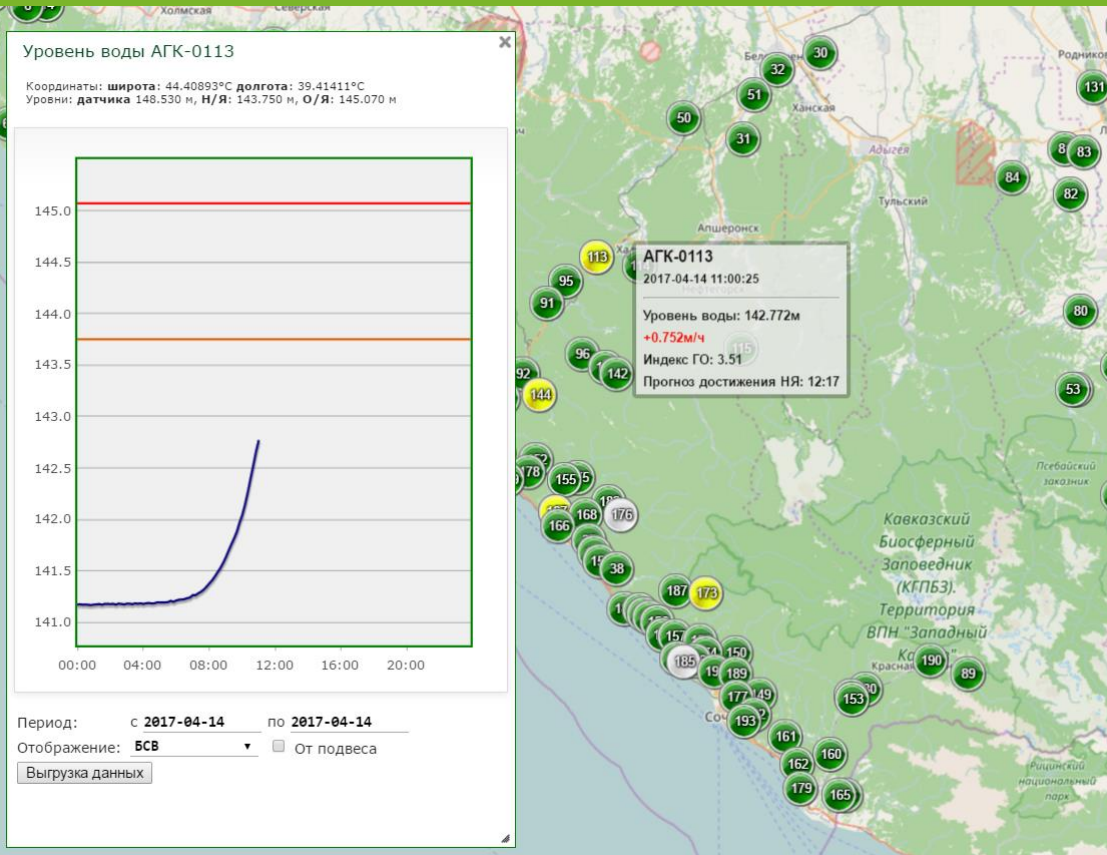
Фактические данные		Прогноз	
	Критерий		Критерий
НРФ	Фактические гидрометеорологические параметры в норме	НРП	Прогноз уровня воды в точках расчета в норме
ПВФ	Фактические осадки выше нормы; Интегральные параметры ветра выше нормы	ПВП	Сверхкраткосрочный прогноз осадков выше нормы (Методика Росгидромета)
НЯФ	Фактический уровень реки в точке наблюдения выше отметки НЯ	НЯП	Прогноз уровня воды в точках расчета выше уровня НЯ
ОЯФ	Фактический уровень реки в точке наблюдения выше отметки ОЯ	ОЯП	Прогноз уровня воды в точках расчета выше уровня ОЯ

Тревоги

Извещения



РЕЖИМ ПОВЫШЕННОГО ВНИМАНИЯ



Индекс гидрологической опасности выражается следующей формулой:

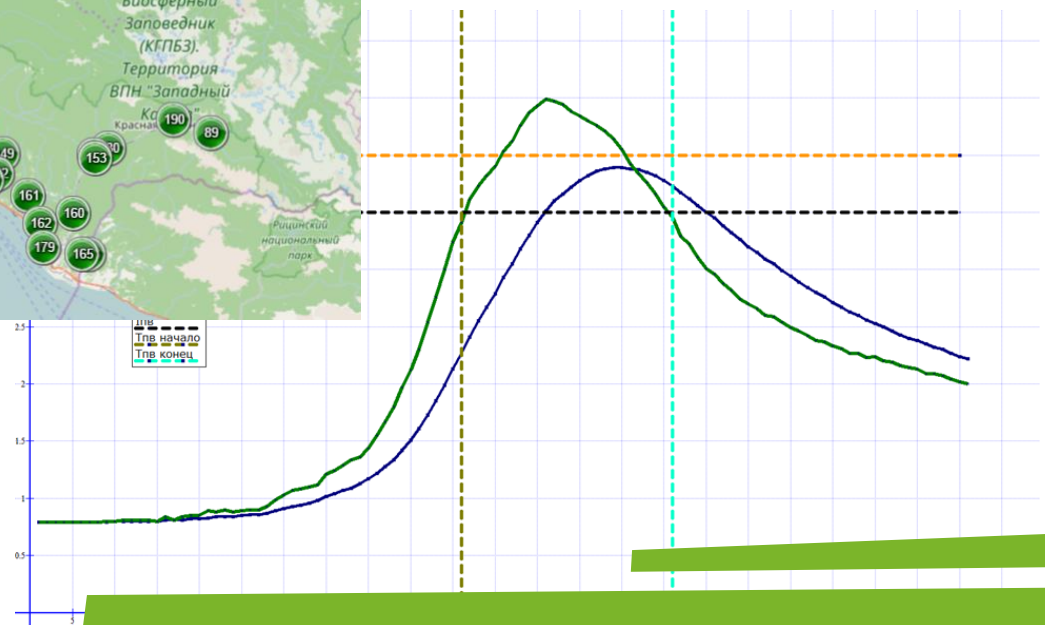
$$I_{hr}(t) = K_p * h(t) + K_d * S(t),$$

где:

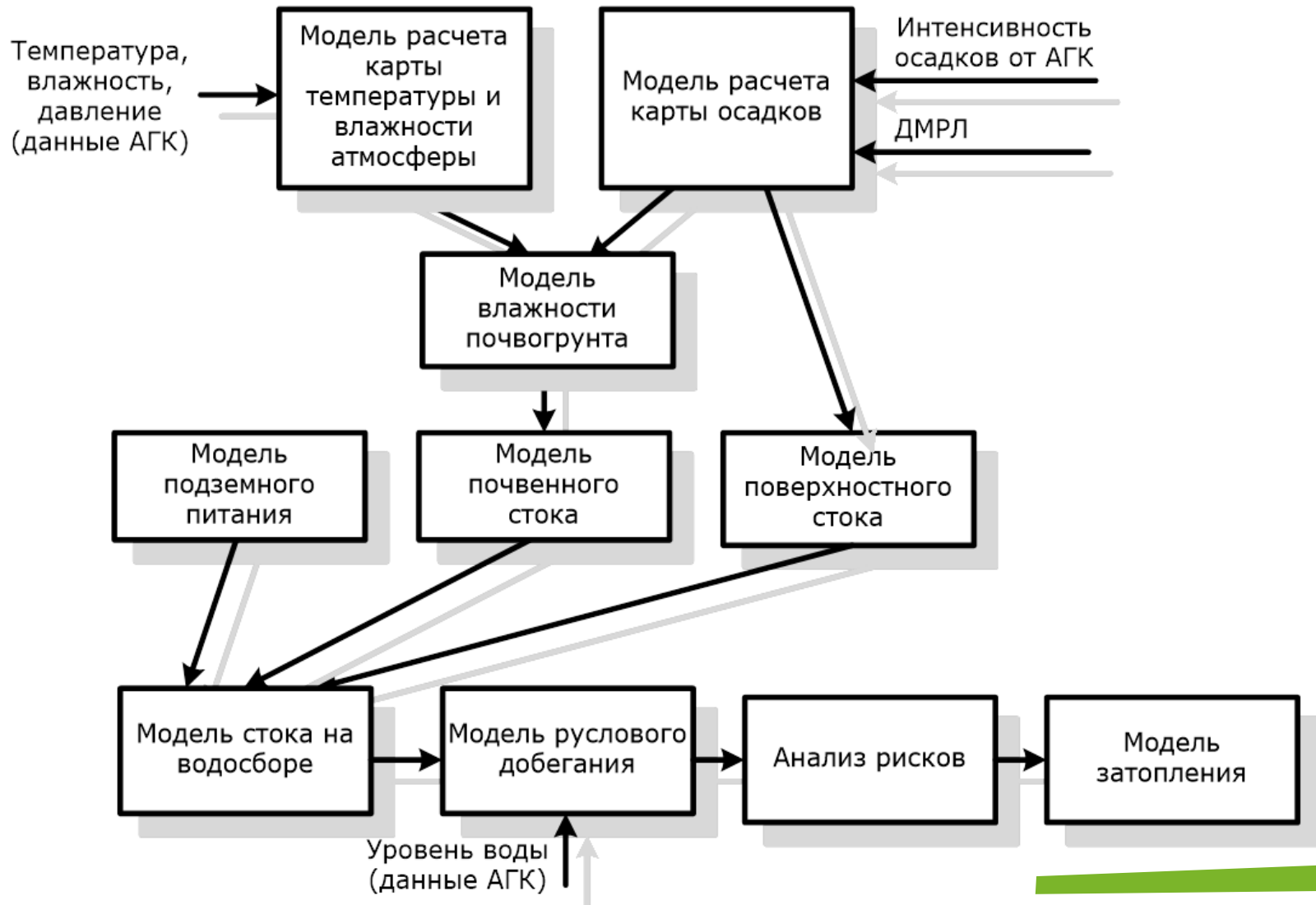
h – уровень реки относительно межи;

S – скорость изменения уровня реки;

K_p , K_d – коэффициенты



МОДЕЛЬ СВЕРХКРАТКОСРОЧНОГО ПРОГНОЗА



УПРАВЛЕНИЕ ВОДНЫМИ РЕСУРСАМИ

Краснодарский край



Республика Крым



Проблемы разные! Метод решения – один!

ВОДОХРАНИЛИЩА КРЫМА



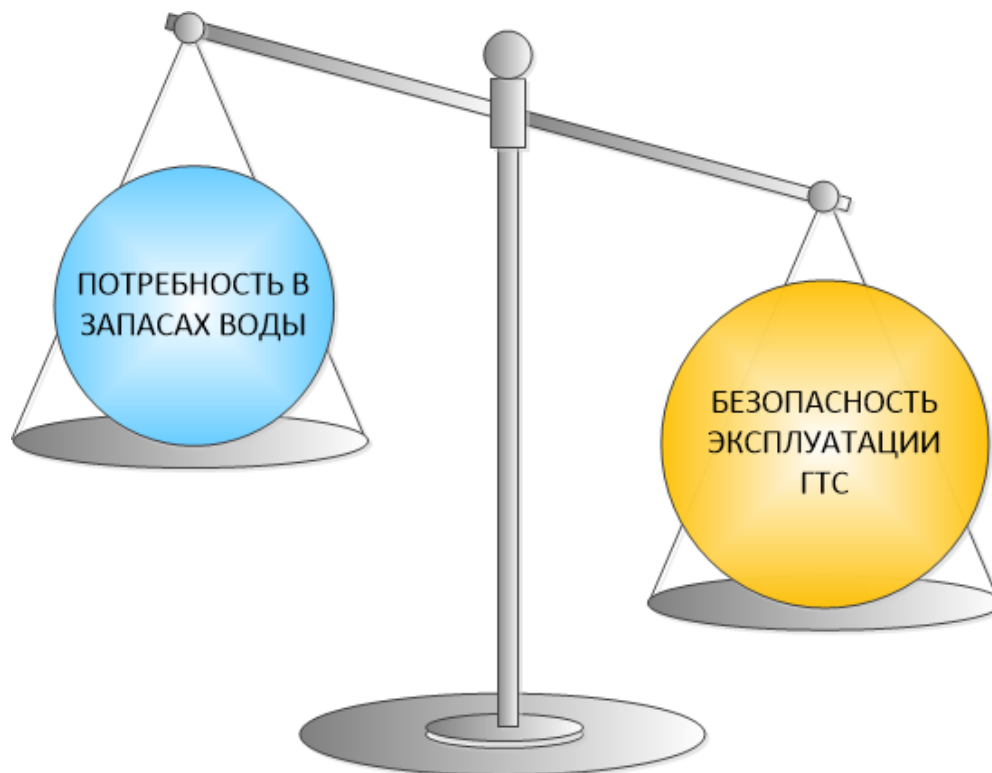
ВОДОХРАНИЛИЩА ЕСТЕСТВЕННОГО СТОКА

№	Название	Месторасположение	Источник питания (река)	Характеристика при НПУ		Назначение ¹⁾
				Площ. зеркала, га	Полный объем, млн.м ³	
1.	Чернореченское	п.Озерное, г.Севастополь	Черная	604	64,2	В
2.	Счастливого II	с.Счастливое, Бахчис. р-н	Манаготра (басс.р.Бельбок)	67	11,8	В
3.	Загорское	с.Синапное, Бахчис. р-н	Кача	156	23,3	В
4.	Альминское	с.Почтовое, Бахчис. р-н	Альма	80	6,2	О
5.	Бахчисарайское	г.Бахчисарай	Кача	99,5	6,89	О
6.	Партизанское	с.Партизанское, Симф. р-н	Альма	225	34,4	В
7.	Симферопольское	г.Симферополь	Салгир	323	36,0	В,О, ГРЭС
8.	Тайганское	г.Белогорск	б.Джавайганская (басс.р.Биюк-Карасу)	200	13,8	О
9.	Белогорское	г.Белогорск	Биюк-Карасу	225	23,3	О
10.	Аянское	с.Заречное, Симф. р-н	Аян	40	3,9	В
11.	Балановское	с.Баланово, Белогорский р-н	Зуя	40,7	5,07	О
12.	Изобильненское	с.Изобильное, г.Алушта	Улу-Узень	61	13,25	В
13.	Кутузовское	с.Нижняя Кутузовка, г.Алушта	Демерджи	9,38	1,11	В,О
14.	Льговское	с.Долинное, Кировский р-н	б.Змеиная, приток р. Мокрый Индол	27,8	2,2	О
15.	Старокрымское	г.Старый Крым	Чорох-Су	43	3,15	К
Всего: 15 водохранилищ				2201,3	253,12	

О – орошение, В – водоснабжение, К – комплексное

СУЩЕСТВУЮЩАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ

Предпаводковая сработка водохранилищ без достоверных прогнозов по срокам и объёму паводка может создавать ситуацию, когда воды не будет хватать для обеспечения хозяйственных нужд потребителей.



ПРЕДЛОЖЕНИЕ К ИЗМЕНЕНИЮ УПРАВЛЕНИЯ ГТС

Назначение уровней предпаводковой сработки должен основываться на:

- среднесрочном прогнозе притока к створу гидроузла с посуточным шагом;
- *сверхкраткосрочном* прогнозе с заблаговременностью от одного часа до суток в режиме пошаговой коррекции на скользящем временном отрезке;
- прогнозе состояния водных объектов в зоне влияния водохранилищ.

Данный подход позволит обеспечить максимально возможные запасы воды в водохранилищах при обеспечении безопасности Крымских гидроузлов.

ТИПОВАЯ СХЕМА МОНИТОРИНГА В ЗОНЕ ВОДОХРАНИЛИЩА

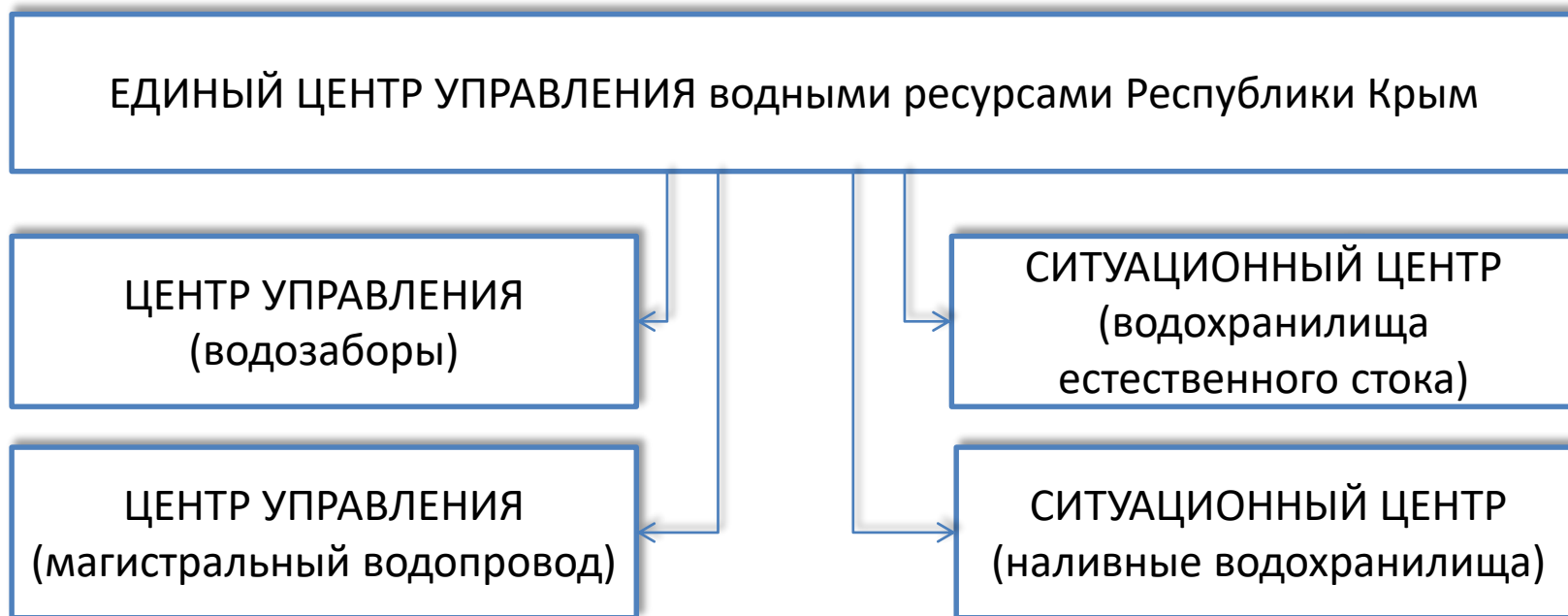


ГТС – гидротехническое сооружение; ОГЯ – опасное гидрологическое явление; АГК – автоматический гидрологический комплекс; АИКП – автоматизированный измерительный комплекс подпорной части гидроузла; ВХБ – водохозяйственный баланс

НАЛИВНЫЕ ВОДОХРАНИЛИЩА КРЫМА

	Название	Объем (млн м ³)	Год заполнения
1	Зеленоярское водохранилище	3,02	1975
2	Межгорное водохранилище	50	1989
3	Самарлинское водохранилище	8,09	1978
4	Керченское водохранилище	24	1975
5	Сокольское водохранилище	2,26	1972
6	Феодосийское водохранилище	15,37	1971
7	Фронтное водохранилище	35	1978
8	Юзмакское водохранилище	7,7	1948

ЕДИНЫЙ ЦЕНТР УПРАВЛЕНИЯ



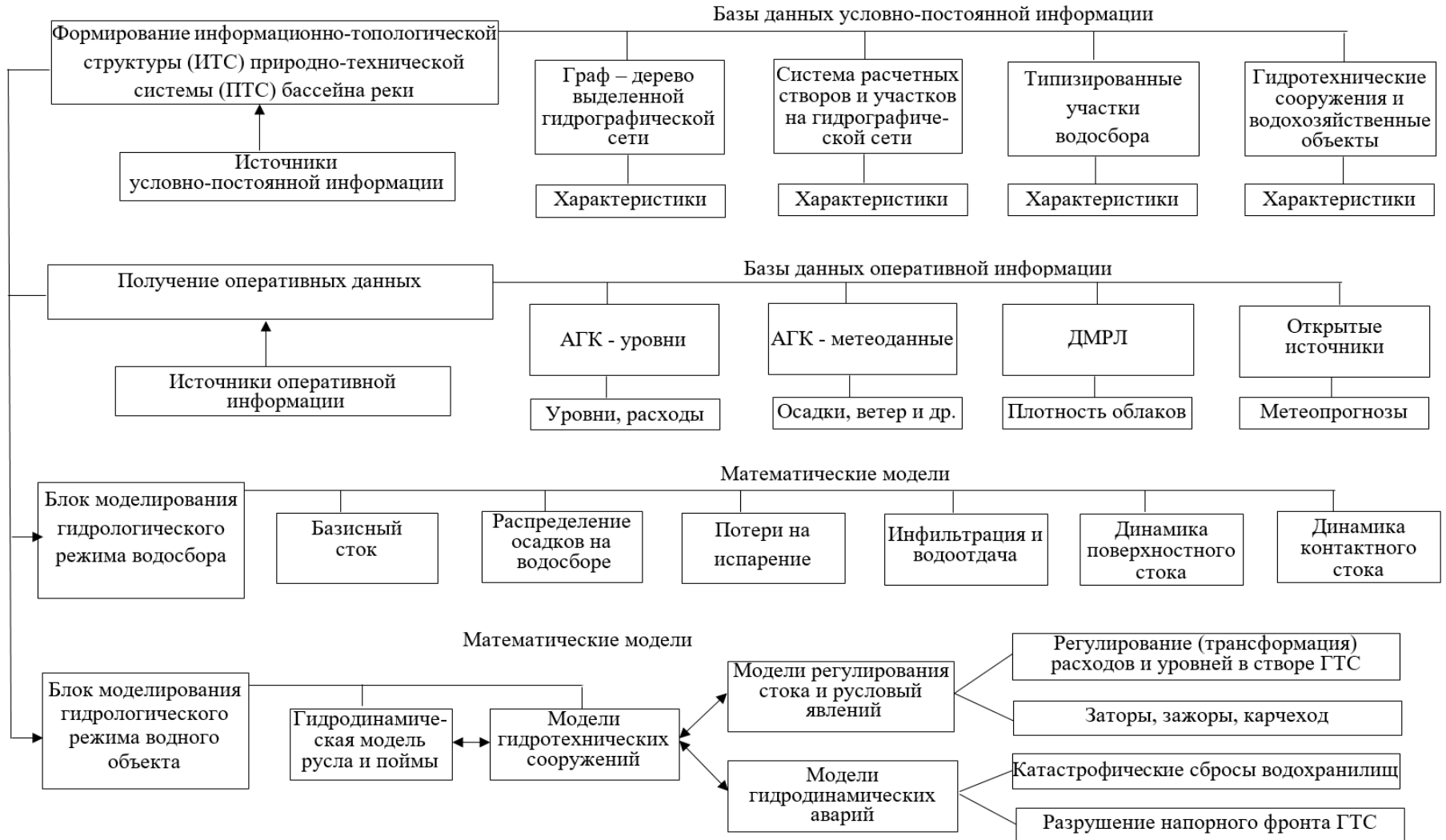
КОМПЛЕКС МОДЕЛЕЙ ПРОГНОЗА РАСХОДОВ

Прогноз расходов, уровней воды и зон затопления на участках и в заданных створах рассчитывается на основе комплекса моделей гидравлики паводковых явлений, разработки специалистов новочеркасской школы гидрологов.

Система моделей паводковых явлений рассматриваемого водосборного бассейна включает несколько взаимосвязанных блоков моделей:

- модели «осадки-сток» с элементарных (структурно выделяемых на основе специальной методики) участков водосбора, примыкающих к русловой сети;
- модели руслового добегания (кинематической волны) неустановившегося водного потока к расчетным створам по выделенной гидрографической сети;
- модели затопления (подтопления) прилегающих участков при выходе воды на пойму;
- модели трансформации водного потока за счет влияния русловых подпорных, водопропускных, сопрягающих и регулирующих гидротехнических сооружений, в том числе в случае разрушения напорного фронта плотин в русле.

СХЕМА ГИДРОДИНАМИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ БАССЕЙНА



Блок формирования структуры и схемы бассейна

Блок формирования пространственно-топологической структуры, расчетной схемы речного бассейна и информационной базы:

а) методика и технология предварительного выделения и описания характеристик системы расчетных элементов гидрографической сети и водосбора (пространственных, морфометрических, гидравлических, гидрофизических и др.):

- системы водотоков различного порядка;
- расчетных створов и участков водотоков;
- типизированных участков водосбора бассейна (элементарных водосборов), приуроченных к выделенной гидрографической сети и расчетным створам;
- гидротехнических сооружений и прочих объектов в русле и на водосборной площади, влияющих на характер поверхностного стока.

б) методика и технология формирования информационных моделей элементов пространственно-топологической структуры бассейна с учетом их индивидуальных характеристик и пространственных-временных взаимосвязей.

Блок моделирования стока с водосбора

Блок моделирования поверхностного стока для участков водосбора (элементарных водосборов) различного типа.

Технологии данного блока:

- использование информации об осадках, температуре, влажности, атм.давлении (АГК и ДМРЛ) и моделирование карт температуры, влажности атмосферы, карт осадков в пределах водосборного бассейна (модель «карты температуры и влажности атмосферы», модель «карты осадков»)
- использование данных АГК за предшествующий и текущий периоды для определения базисного (грунтово-подземного) стока на текущий момент в бассейне – модель «базисный сток»;
- моделирование взаимодействия осадков и водосбора: инфильтрация, динамика впитывания, фильтрация в зону аэрации, отток гравитационных вод, изменение влажности почвогрунтов; определение величины и структуры стокообразующих осадков и водоотдачи водосборов в виде двухфазного процесса: поверхностного и подпочвенного («контактного») стока (модель: «инфильтрация и водоотдача»);
- моделирование динамики поверхностного стока в русловую сеть (кинематико-волновая модель стока с водосбора: модель «поверхностный сток»);
- моделирование динамики подпочвенного (контактного) стока и его разгрузки в русловую сеть (динамико-фильтрационная модель: «контактный сток»).

Блок моделирования русловой гидравлики

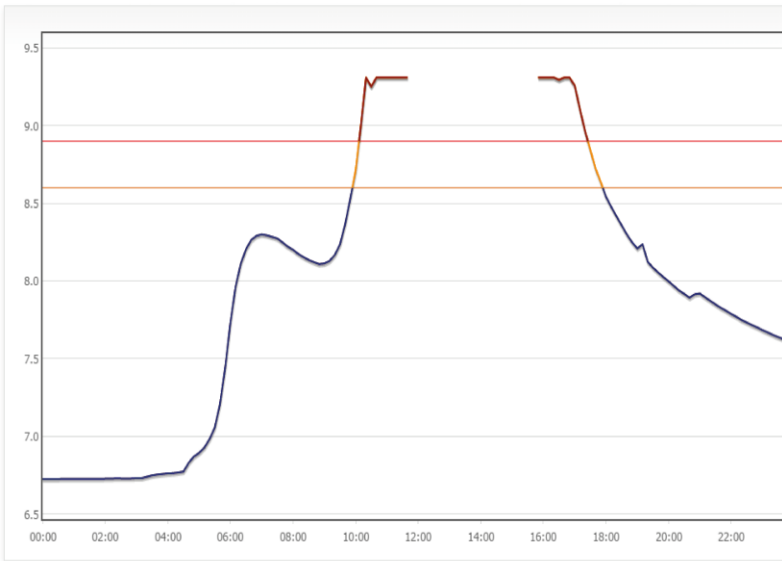
Блок моделирования русловой гидравлики:

- моделирование кинематической волны распространения поверхностного стока по участкам русловой сети (модель «русловая динамика»);
- моделирование влияния русловых гидротехнических сооружений на динамику поверхностного (руслового) стока (модель «сооружения»);
- моделирование параметров возможных площадей затопления (модель «площади затопления»);
- оценка вероятностного риска прорыва плотин и гидродинамических аварий на отдельных сооружениях и моделирование последствий таких событий – распространение волны прорыва (модель «аварии»).

АПРОБАЦИЯ МОДЕЛИ ПРОГНОЗА ПАВОДКОВ

Уровень воды АГК-0179

Координаты: широта: 43.45501° долгота: 39.92199°
Уровни: датчика: 9.91 м, Н/Я: 8.60 м, О/Я: 8.90 м



Период: с 2015-06-25 по 2015-06-25
Отображение: БСВ От подвеса

Ход уровней на АГК-179 р.Херота 25.06.2015.
Расчеты выполнены с использованием гидродинамической модели "ЭМЕРСИТ":
"осадки - сток с водосбора - русловое добегание"



По модельному расчету установлено, что при интенсивности осадков 37мм/час, покрывающей всю водосборную площадь (24, 7 кв. км), прогноз достижения водой отметки НЯ в точке установки гидропоста № 179 был бы получен за 2 часа 20 минут, а отметки ОЯ за 1 час 50 минут.

Комплекс гидродинамических моделей «осадки – сток – русловое добегание» может применяться не только для горных и полугорных рек, но и для равнинных рек.

25.06.2015 г. ХЕРОТА, АГК 179



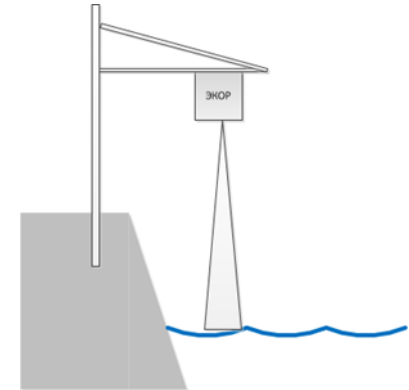
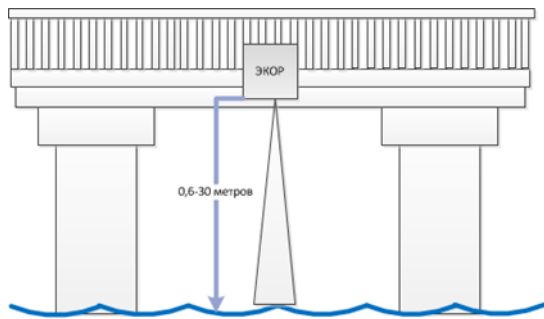
privetsochi.ru | © live4livejournal.com

Расчетное время достижения уровней Н/Я и О/Я

	Осадки покрывают всю водосборную площадь 24,7 км ²					Осадки покрывают только верхнюю часть водосборной площади 14,4 км ²					Осадки покрывают только нижнюю часть водосборной площади 10,3 км ²				
	Осадки интенсивностью 0,617 мм/мин. (37мм за час)														
Продолжительность, час-мин.	1-00	1-10	1-20	1-38	2-00	1-00	1-10	1-20	1-38	2-00	1-00	1-10	1-20	1-38	2-00
Сумма осадков, мм	37	43	50	60	75	37	43	50	60	75	37	43	50	60	75
Время достижения Н/Я час.-мин.	-	2-20	1-50	1-40	1-35	-	-	-	2-30	2-20	-	-	-	-	2-30
Время достижения О/Я час.-мин.	-	-	-	2-00	1-50	-	-	-	-	2-40	-	-	-	-	-
Осадки интенсивностью 1,0 – 1,1 мм/мин.															
Продолжительность, час-мин.	0-35	0-40	0-50	1-00	1-10	0-35	0-40	0-50	1-00	1-10	0-35	0-40	0-50	1-00	1-10
Сумма осадков, мм	37	43	50	60	75	37	43	50	60	75	37	43	50	60	75
Время достижения Н/Я час.-мин.	-	2-20	1-50	1-40	1-35	-	-	-	2-30	2-20	-	-	-	-	2-30
Время достижения О/Я час.-мин.	-	-	-	2-00	1-50	-	-	-	-	2-40	-	-	-	-	-
Осадки интенсивностью 1,4 – 1,5 мм/мин.															
Продолжительность, час-мин.	0-25	0-30	0-35	0-40	0-50	0-25	0-30	0-35	0-40	0-50	0-25	0-30	0-35	0-40	0-50
Сумма осадков, мм	37	43	50	60	75	37	43	50	60	75	37	43	50	60	75
Время достижения Н/Я час.-мин.	-	1-20	1-00	0-50	0-45	-	-	-	1-50	1-20	-	-	-	-	1-00
Время достижения О/Я час.-мин.	-	-	1-30	1-10	1-00	-	-	-	-	1-30	-	-	-	-	-

АГК ЭМЕРСИТ М35

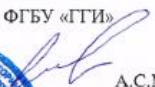
В основе технического обеспечения АС МПС заложены автоматические гидрологические комплексы «Эмерсит-М35».



- Метод измерения уровня воды – радиолокационный;
- Точность измерения ± 3 мм;
- Передача информации по каналам сотовой и спутниковой связи;
- Автономное питание от солнечных батарей;
- Локальный архив данных;
- Статистическая обработка измерительной информации;
- Возможность передачи сигналов тревоги непосредственно на СЗС.

ИСПЫТАНИЕ ЭМЕРСИТ-М35 В РОСГИДРОМЕТЕ

МИНИСТЕРСТВО ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ И ЭКОЛОГИИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА ПО ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИИ И МОНИТОРИНГУ
ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
Федеральное государственное бюджетное учреждение
«Государственный гидрологический институт»
Валдайский филиал

УТВЕРЖДАЮ
Директор
ВФ ФГБУ «ГТИ»
 А.С.Марунич



15 ноября 2015 г.

Отчёт по

«Выполнение научно-исследовательской работы по проведению испытаний
автоматизированной гидрологической системы Заказчика»

ЗАКЛЮЧЕНИЕ по результатам испытаний

« ...отдельно следует отметить развитую технологию подключения к системе сбора данных «Эмерсит-М35» различных датчиков, что в перспективе позволяет на базе такой системы формировать сложные гидрологические и метеорологические автоматизированные измерительные комплексы.»

«... систему сбора данных «Эмерсит-М35» **безусловно следует рекомендовать** к применению на гидрологической и метеорологической сети Росгидромета...»

ЛИЦЕНЗИЯ РОСГИДРОМЕТА

МИНИСТЕРСТВО ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ И ЭКОЛОГИИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА ПО ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИИ И
МОНИТОРИНГУ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ**

ЛИЦЕНЗИЯ

№ Р / 2015 / 2936 / 100 / Л

от * 18 * апреля 2016 г.

На осуществление

«Деятельность в области гидрометеорологии и в смежных с ней областях (за исключением указанной деятельности, осуществляемой в ходе инженерных изысканий, выполняемых для подготовки проектной документации, строительства, реконструкции объектов капитального строительства)», включающая в себя:

- б) определение уровня загрязнения (включая радиоактивное) атмосферного воздуха, почв, водных объектов в части отбора проб;
- в) подготовку и предоставление потребителям аналитической и расчетной информации о загрязнении атмосферного воздуха, почв, водных объектов (включая радиоактивное);
- г) формирование и ведение банков данных в области загрязнения атмосферного воздуха, почв, водных объектов.

Настоящая лицензия предоставлена

Обществу с ограниченной ответственностью «Эмерсит»
(ООО «Эмерсит»)

Основной государственный регистрационный номер юридического лица
(индивидуального предпринимателя) (ОГРН) 1137746760755

Идентификационный номер налогоплательщика ИНН 7725800335

1692227 *

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

СВИДЕТЕЛЬСТВО
о государственной регистрации программы для ЭВМ

№ 2014611656

Программа измерительного комплекса «Эмерсит-М35»

Правообладатели: *Общество с ограниченной ответственностью «Эмерсит» (RU), Шерзжуков Евгений Леонидович (RU)*

Авторы: *Цидилов Сергей Павлович (RU), Шерзжуков Евгений Леонидович (RU)*

Заявка № 2013661552
Дата поступления 12 декабря 2013 г.
Дата государственной регистрации
в Реестре программ для ЭВМ 06 февраля 2014 г.

Руководитель Федеральной службы
по интеллектуальной собственности

Б.П. Симонов Б.П. Симонов

АГК ЭМЕРСИТ М35

