



Предложения по размещению АГК и созданию системы сверхкраткосрочного прогнозирования паводковых явлений на территории Карачаево-Черкесской республики

Общая информация

Территория Карачаево-Черкесии расположена в пределах бассейнов рек Кубани (основная часть территории), а также Кумы и Терека (незначительная часть). По территории республики протекают 172 реки, из которых самые крупные — Кубань, Теберда, Большой и Малый Зеленчуки, Маруха, Аксаут, Кяфар, Уруп, Лаба, Кума, Подкумок и другие. Речная система реки Кубани включает более 14 тыс. рек.

Высокогорные и горные притоки основное питание получают в теплый период за счет таяния ледников, высокогорных и сезонных снегов. В соответствии с этим режим рек характеризуется значительными подъемами уровней, начинающимися в конце апреля—мае, половодьем в теплый период года и довольно устойчивой меженью в осенне-зимний период. Плавность подъема уровней нарушается кратковременными дождевыми паводками, придающими годовому ходу уровней гребенчатый вид и часто формирующими годовой максимум уровня. Годовой ход уровня на средних и малых реках этого района является довольно однотипным.

Высота и сроки наступления наивысшего годового уровня зависят от сочетания во времени интенсивности таяния ледников и частоты дождевых паводков, накладывающихся на повышенный уровеньный фон талых вод. Наивысшие уровни чаще всего приходятся на вторую половину июля — начало августа. Наивысшие уровни р. Кубани на участке от истока до впадения р. Теберда достигают 2—2,5 м над условным. Максимальные уровни и расходы наблюдаются преимущественно в начале июня. Величина подъема уровня воды во время половодий, имеющих вероятность превышения, близкую к 1%, составляет 3,0-3,5 м.

Дождевые паводки в этот период носят кратковременный характер. Средняя высота дождевых паводков увеличивается по мере продвижения к низовьям рек.

Максимальная амплитуда колебания уровня по данным наблюдений достигает в бассейне Кубани 3,64 м (р. Теберда — г. Теберда). По расчетным данным для максимальных расходов 1% обеспеченности превышение уровня над меженным может составить более 4 м.

В июне 2002 года на реке Кубань наблюдалось выдающееся половодье, обусловленное наложением паводка, вызванного проливными дождями в горах, на волну летнего половодья от таяния ледников и снежников высокогорной зоны. Резкое потепление и дожди вызвали уникальное половодье по величине подъема уровня и масштабу разрушительности.

В результате значительного увеличения расхода р. Кубань русло у автодорожного моста в районе аула Каменноостский (Каменный мост), представляющее собой теснину в скальных породах шириной до 10 м, не справилось с пропуском воды. Произошел подъем уровня на 10,5 м по сравнению с меженным и начался перелив воды слоем 1,5 м через мост. На левом берегу насыпь у моста была размыва, мост не разрушен. Переливающаяся вода с большими скоростями устремилась вниз по течению, размывая берега, разрушая постройки и перенося большое количество наносов.

Значительный подъем уровня в р. Кубань вызвал подпор в устье р. Мары, вследствие чего река Мара начала размывать свой правый берег и изменила направление русла. Часть воды пошла по пойме р. Кубань вдоль правого берега и вдоль насыпи мостового перехода в г. Карачаевске. В результате одновременного действия речных вод р. Кубани и р. Мары был разрушен водпост р. Кубань - с. им. Коста Хетагурова и вышеуказанный автодорожный мост, расположенный в 3,2 км выше водпоста. По данным водомерного поста р. Кубань - с. им. Коста – Хетагурова наибольший уровень воды во время этого половодья, равный 900

см над «0» поста превысил на 298 см ранее отмеченный наивысший уровень.

Ближайшая история значительных паводков и наводнений на территории КЧР и их последствий

Наводнения различного масштаба происходят ежегодно, а иногда и по несколько раз в год на территории КЧР. Значительные наводнения с многомиллионными ущербами случаются в среднем раз в три-пять лет, а последние годы почти ежегодно. Наиболее значительные наводнения происходили в последние годы в 2002, 2003, 2006, 2009, 2010, 2012, 2013, 2014, 2015, 2017, 2018 годах. Наибольшую угрозу в период прохождения весеннего половодья и сезонных паводков в Карачаево-Черкесии представляют пять крупных рек — Кубань, Большая Лаба, Большой Зеленчук, Малый Зеленчук и Аксаут.

Июнь 2002 г.

В результате катастрофического паводка в Карачаево-Черкесии, вызванного ливневыми дождями в зоне затопления оказались 9 районов республики. Во многих было нарушено газоснабжение и электричество. Погибли 10 человек. Материальный ущерб составил более 5 млрд. руб., разрушено около 1000 жилых домов, несколько десятков тысяч жилых зданий и объектов ЖКХ подтоплено.

В девяти районах разрушено 173,4 км газопроводов, 106 мостов, 500 км автодорог, 1299,2 км ЛЭП, 89,2 км водопроводов и 51 водозабор. Эвакуировано более 20 тыс. человек.

Октябрь 2003 г.

В результате проливных дождей в Урупском и Карачаевском районах произошел сильнейший паводок. В Урупском районе смыло участок трассы Псемен-Пхия, разрушен мост через реку Дамхурц, в результате чего поселок Пхия и погранзастава Загидан остались без автомобильного сообщения. В районе села Курджиново смыло около трехсот метров берегоукрепительных сооружений.

В Карачаевском районе республики у аула Джингирик паводком разрушило дамбу. В аулах Верхняя Теберда и Уччулан смыло подъезды к речным мостам, движение транспорта по ним пока оказалось невозможно.

Из-за повреждения металлической опоры линии электропередач, стоящей в пойме реки Теберда, прервалось энергоснабжение поселков Верхняя Теберда, Теберда, Домбай и близлежащих населенных пунктов.

Июнь 2006 г.

В результате интенсивных ливневых осадков и подъема уровня воды в реках, 9 июня были подтоплены участки в нескольких населенных пунктах КЧР.

Осадки спровоцировали активный ливневый сток в районе населенных пунктов Терезе, Красный Восток, Первомайское, Кызыл-Покун, Кичи-Балык, что вызвало подтопление 100 домовладений (огородов и приусадебных участков).

В районе поселка Бесленей произошло изменение русла реки Большой Зеленчук, частично разрушена дамба обвалования. Размыв берега создал угрозу подтопления 35 домовладений. В настоящее время ведутся ремонтно-восстановительные работы.

Июнь 2009

Сильный паводок произошел в верховьях реки Теберда в районе горнолыжный курорта Домбай. Поселок остался без света. Паводок смыл опору линии электропередач. В

верхнем течении река Теберда изменила русло.

Июнь 2010

Из-за сильных ливней в верховьях Кубани произошел подъем уровня воды на реках Кубань и Хурзук. Два аула в Карачаево-Черкесии — Хурзук и Карт-Джурт оказались отрезаны от районного центра. Оказались размыты дороги и разрушены мосты, также были смыты опоры новой линии электропередачи.

Июль 2012

Из-за проливных дождей в верховьях Большого Зеленчука произошел сход селевых потоков. Жители нескольких поселков в Зеленчукском районе остались без электроэнергии. Сель перекрыл федеральную трассу "Архыз-Зеленчук".

Сошло около 120 кубометров породы, в результате чего оказались повреждены сотни метров дорожного полотна и нарушено движение автотранспорта.

Также произошел подъем уровня воды в местных реках и возникла угроза наводнения.

Май 2014

8 мая на реках Маруха, Аксаут и Большой Зеленчук в результате значительных ливней в верховьях рек произошел резкий подъем уровней. В районе гидроузлов Зеленчукской ГЭС отмечено резкое увеличение приточности, угрожающее безопасной эксплуатации гидротехнических сооружений.

29 мая из-за сильных проливных дождей был закрыт участок дороги между х. Воротниковский и а. Бесленей. Поток воды, стекающий со склонов смыл две железобетонные трубы диаметром два метра, проходившие под проезжей частью. В результате образовался котлован размером около 20 метров в длину и около 4 метров в глубину.

На участке дороги между а. Псауче-Дахе и а. Бесленей произошел смыв почвы с полей на проезжую часть, в связи с чем на два часа приостановлено движение автотранспорта на данном участке.

На 30 км ФАД «Черкесск-Домбай» около ст. Красногорская из-за грозных дождей и ливня произошел сход селевых потоков на автодорогу.

На 65 км ФАД "Лермонтов – Черкесск", между п. Кавказский и п. Мичуринский, из-за грозных дождей и ливня произошло подтопление низменной части автодороги.

Июнь 2015

Проливные дожди стали причиной ЧС в двух районах республики: Урупском и Зеленчукском. В станицах Преградной, Сторожевой, Зеленчукской и в ауле Ильич в результате ливней и резкого подъема уровней воды в реках произошло подтопление хозяйственных подворий, пострадали частные домовладения, дороги, сельхоз посевы. На территории этих районов объявлен режим ЧС.

В ночь с 25-го на 26-е июня потоком воды смыло пункт охраны предприятия "Урупский ГОК". В результате один из четверых сторожей погиб. Один госпитализирован. Двоим оказана медицинская помощь. Еще один человек пропал без вести.

Всего подтоплено около 450 придворовых участков.

Июль 2015 г.

Сильные дожди на территории Зеленчукского и Урупского районов стали причиной резкого подъема уровней воды в реках, в результате чего произошло затопление прибрежных участков. Были размыты дороги, затоплены приусадебные участки. Боле 60% урожая

погибло. МЧС объявило режим чрезвычайной ситуации.

Июль 2017 г.

Из-за сильных ливней и крупного наводнения на р. Аманауз в Домбае эвакуировано 70 детей. Детский лагерь расположен в курортном поселке Домбай. Из-за разлива реки Аманауз сотрудники МЧС экстренно вывезли детей и воспитателей в безопасное место. При подъеме уровня воды перед защитной дамбой река поменяла направление и разлилась в сторону гостиницы «Адель».

Июнь 2018 г.

16 июня 2018 г. в результате сильного ливневого дождя дорогу на курорты Теберда и Домбай перекрыл мощный селевой поток. Было перекрыто 100 м дорожного полотна автодороги Черкесск — Домбай.

Предложения к системе мониторинга паводков

В настоящее время накоплен значительный опыт в области контроля и прогнозирования опасных паводковых явлений на горных реках. В составе автоматизированной системы мониторинга паводковой ситуации Краснодарского края (АС МПС КК) на реках края действует около 190 автоматических гидрологических комплексов (АГК) на территории Краснодарского края. Информация, получаемая от АГК используется для раннего предупреждения паводков на водосборной площади горных рек. На территории Краснодарского края действует режим срочного оповещения и реагирования сил спасения.

В настоящее время в Краснодарском крае осуществляется модернизация действующей системы мониторинга паводков в части дооснащения АГК дополнительными опциями измерения осадков и других метеорологических параметров, определения расходов стока (гидравлическим методом) в створах АГК и нижерасположенных створах, а также создание подсистемы прогнозирования расходов и уровней, в том числе неблагоприятных и опасных явлений, для различных створов рек вблизи населенных пунктов, объектов инфраструктуры **с заблаговременностью не менее трех часов**. Система прогнозирования строится на основе комплекса математических моделей «осадки-сток-руслевое добегание расходов» на основе срочной информации полевых измерительных комплексов на водных объектах и водосборной площади.

Указанный опыт может использоваться для разработки системы мониторинга паводков на территории КЧР. По предварительной оценке потребуется размещение на территории республики 45 АГК для контроля гидрологической и метеорологической обстановки в бассейнах водных объектов. Также для создания системы прогнозирования распространения паводковых явлений требуется проведение предварительных гидрологических и топогеодезических изысканий для создания информационной базы для комплекса численных моделей.

Общая схема размещения АГК представлена на схеме ниже. Перечень и характеристики АГК приведены в таблице далее.

Прогнозирование паводковой ситуации с использованием численных моделей

Прогнозирование паводковой ситуации на реках КЧР будет осуществляться, как на основе непосредственных измерений осадков на водосборной площади и уровней рек в наиболее важных створах на автоматических гидрологических и метеорологических комплексах с использованием как простейших регрессионных (авторегрессионных) моделей, так и на основе метеорологических и гидрологических моделей снеготаяния, прогноза температурного фона и осадков, моделей динамики поверхностного стока с водосборной пло-

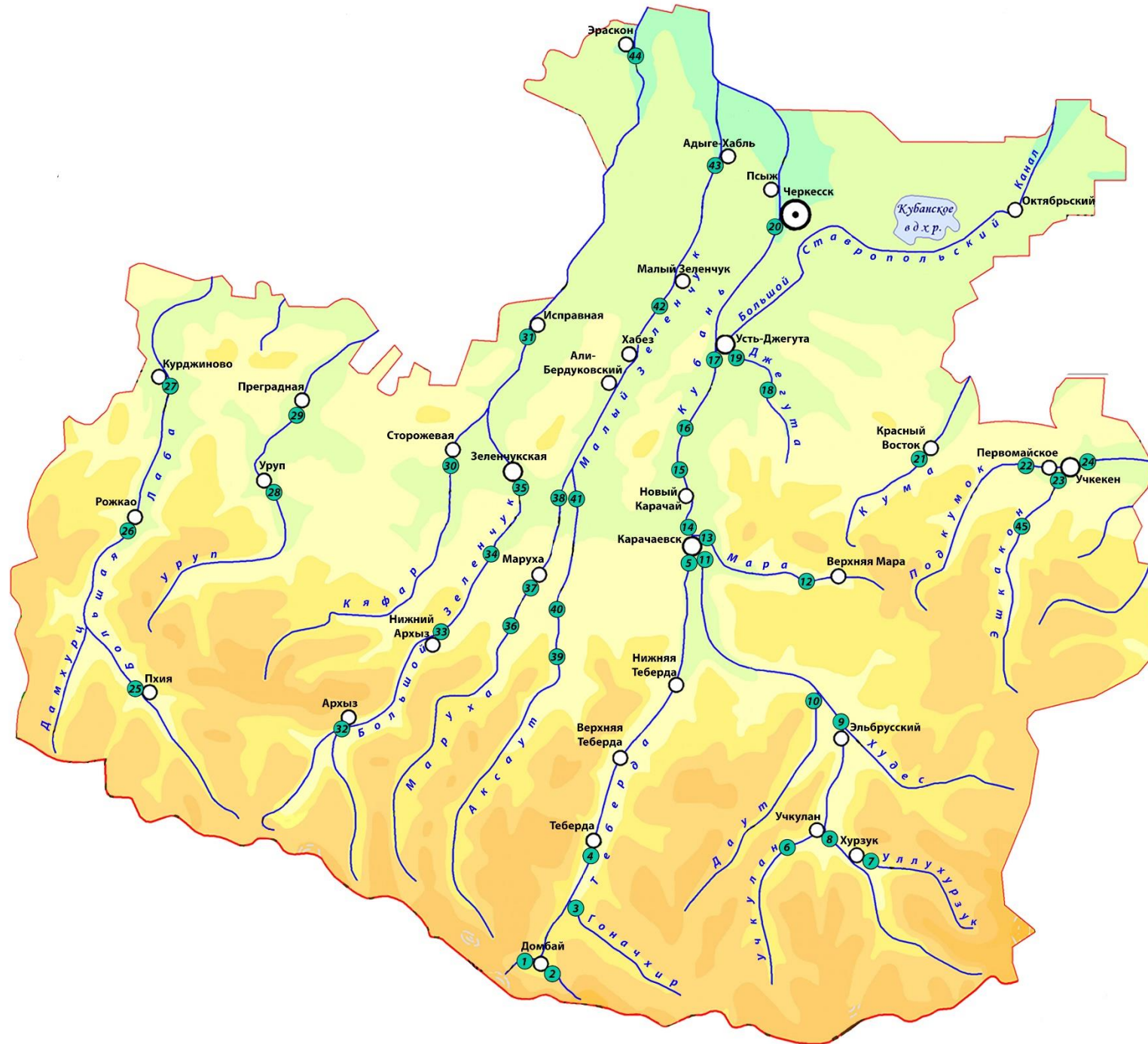
щади с расчетом времени добегания расходов воды по основному руслу на основе гидродинамических моделей с распределенными параметрами.

Математические модели позволят формировать прогнозные гидрографы расходов и уровней рек, как в обычных условиях, так и в периоды непосредственного прохождения паводков в населенных пунктах и других створах рек, которые будут циклически обновляться в режиме пошаговой коррекции прогнозных характеристик используя данные АГК и другие открытые источники, по мере уточнения гидрометеорологической обстановки на водосборной площади рек в реальном времени.

Наличие обширной сети АГК дает возможность включения в гидродинамические модели блока автокалибровки текущих параметров, что позволит иметь надежные результаты, как по точности, так и заблаговременности прогноза.

Прогнозирование паводковой ситуации осуществляется на краткосрочный и сверхкраткосрочный периоды.

Схема размещения АГК на территории Карачаево-Черкесии



Описание мест размещения автоматических гидрологических комплексов на реках Карачаево-Черкесии

№ АГК на схеме	Река	Местоположение	Географические координаты: широта, долгота	Перечень населенных пунктов ниже по течению, подверженных негативному воздействию вод	Общая численность населения в нас. пунктах, чел.	Измеряемые и определяемые параметры на АГК
1	Аманауз	Мост по ул. Карачаевской в п. Домбай	43.289203 41.624382	п. Домбай г. Теберда	9 320	уровень и расход в реке, осадки и др. метеоданные
2	Домбай-Ульген	Мост по ул. Карачаевской в п. Домбай	43.291105 41.626836	п. Домбай г. Теберда	9 320	уровень и расход в реке, осадки и др. метеоданные
3	Гоначхир	Мост по трассе А-155	43.332651 41.671537	г. Теберда	8 670	уровень и расход в реке, осадки и др. метеоданные
4	Теберда	Мост в г. Теберда по ул. Ленина	43.443497 41.741461	г. Теберда п. Верхняя Теберда и др.	12 475	уровень и расход в реке, осадки и др. метеоданные
5	Теберда	Мост в г. Карачаевск по ул. Центральной	43.745613 41.888467	г. Карачаевск и др.	30 000	уровень и расход в реке
6	Учкулан	Мост по трассе перед с. Верхний Учкулан	43.432951 42.033300	с. Верхний Учкулан с. Учкулан и др.	2 500	уровень и расход в реке, осадки и др. метеоданные
7	Уллухурзук	Мост через реку в с. Хурзук	43.425639 42.155138	с. Хурзук с. Учкулан и др.	3 500	уровень и расход в реке, осадки и др. метеоданные
8	Кубань	Мост через реку в с. Учкулан	42.134235 46.122613	с. Учкулан п. Эльбрусский	2 000	уровень и расход в реке, осадки и др. метеоданные
9	Кубань	Мост через реку после впадения р. Худес	43.598144 42.133922	с. Индыш с. Каменноост	3 500	уровень и расход в реке, осадки и др. метеоданные
10	Даут	Мост по трассе перед с. Индыш	43.625592 42.093420	с. Индыш с. Каменноост	3 500	уровень и расход в реке, осадки и др. метеоданные
11	Кубань	Мост по ул. Акбаева в с. Каменноост	43.752694 41.908928	с. Каменноост г. Карачаевск	24 500	уровень и расход в реке
12	Мара	Мост по трассе А-157 перед с. Нижняя Мара	43.761688 42.079351	с. Нижняя Мара г. Карачаевск и др.	24 500	уровень и расход в реке, осадки и др. метеоданные
13	Мара	Мост по ул. Коммунистической в г. Карачаевск	43.780918 41.924593	г. Карачаевск и др.	30 000	уровень и расход в реке

№ АГК на схеме	Река	Местоположение	Географические координаты: широта, долгота	Перечень населенных пунктов ниже по течению, подверженных негативному воздействию вод	Общая численность населения в нас. пунктах, чел.	Измеряемые и определяемые параметры на АГК
14	Кубань	Мост по трассе А-157 перед с. им. Коста Хетагурова	43.786748 41.915506	п. им. Коста Хетагурова с. Новый Карачай и др.	15 725	уровень и расход в реке, осадки и др. метеоданные
15	Кубань	Мост по трассе А-155 перед с. Сары-Тюз	43.896968 41.888592	с. Сары-Тюз п. Правокубанский	9 704	уровень и расход в реке
16	Кубань	Мост по трассе в перед ст. Красногорская	43.951178 41.899918	ст. Красногорская с. Важное	4 037	уровень и расход в реке
17	Кубань	Мост по трассе А-155 перед г. Усть-Джегута	44.044821 41.960443	г. Усть-Джегута г. Черкесск	155 908	уровень и расход в реке, осадки и др. метеоданные
18	Джегута	Мост по ул. Советской в п. Новая Джегута	43.996171 42.044600	с. Нижняя Джегута г. Усть-Джегута	2 150	уровень и расход в реке, осадки и др. метеоданные
19	Джегута	Мост по ул. Курортной в г. Усть-Джегута	44.075591 41.971152	г. Усть-Джегута г. Черкесск	155 908	уровень и расход в реке
20	Кубань	Мост по ул. Победы в г. Черкесск	44.217333 42.029742	г. Черкесск п. Эркен-Шахар и др.	130 000	уровень и расход в реке, осадки и др. метеоданные
21	Кума	Мост через реку в с. Красный Восток	43.958542 42.303876	с. Красный Восток	3 075	уровень и расход в реке, осадки и др. метеоданные
22	Подкумок	Мост по трассе А-157 перед с. Терезе	43.925820 42.429090	с. Терезе с. Первомайское и др.	17 811	уровень и расход в реке, осадки и др. метеоданные
23	Эшкакон	Мост по трассе перед с. Учкекен	43.922547 42.498688	с. Учкекен с. Джага	19 165	уровень и расход в реке
24	Подкумок	Мост через реку в с. Джага	43.958192 42.552044	с. Джага с. Красный Курган	6 491	уровень и расход в реке
25	Большая Лаба	По берегу в с. Пхия	43.593496 40.937333	с. Пхия с. Загедан	233	уровень и расход в реке, осадки и др. метеоданные
26	Большая Лаба	Мост по трассе перед с. Рожкао	43.806435 40.910881	с. Рожкао с. Азиатский	148	уровень и расход в реке, осадки и др. метеоданные
27	Большая Лаба	Мост по трассе в с. Курджиново	44.014830 40.951054	с. Курджиново с. Псемен и др.	8 043	уровень и расход в реке

№ АГК на схеме	Река	Местоположение	Географические координаты: широта, долгота	Перечень населенных пунктов ниже по течению, подверженных негативному воздействию вод	Общая численность населения в нас. пунктах, чел.	Измеряемые и определяемые параметры на АГК
28	Уруп	Мост по трассе перед с.Уруп	43.824728 41.166183	с. Уруп с. Медногорское	6 743	уровень и расход в реке, осадки и др. метеоданные
29	Уруп	Мост по трассе перед ст. Преградная	43.921844 41.167321	ст. Преградная с. Кызыл-Уруп	8 438	уровень и расход в реке
30	Кяфар	Мост через реку в ст. Сто-рожевая	43.889420 41.457535	ст. Сторожевая с. Новоисправненское	11 000	уровень и расход в реке, осадки и др. метеоданные
31	Б. Зеленчук	Мост через реку перед ст. Исправная	44.032943 41.548972	ст. Исправная	4 286	уровень и расход в реке
32	Б. Зеленчук	Мост через реку в с. Архыз	43.560813 41.282473	с. Архыз п. Нижний Архыз	1 041	уровень и расход в реке, осадки и др. метеоданные
33	Б. Зеленчук	Мост через реку в п. Ниж-ний Архыз	43.682567 41.463127	п. Нижний Архыз с. Нижняя Ермоловка и др.	2 419	уровень и расход в реке, осадки и др. метеоданные
34	Б. Зеленчук	Мост через реку перед с. Даусуз	43.787083 41.535292	с. Даусуз ст. Зеленчукская	19 523	уровень и расход в реке
35	Б. Зеленчук	Мост через реку в ст. Зе-ленчукская	43.855496 41.575099	ст. Зеленчукская ст. Исправная	22 300	уровень и расход в реке, осадки и др. метеоданные
36	Маруха	По берегу реки перед с. Маруха	43.696982 41.592149	с. Маруха	1 541	уровень и расход в реке, осадки и др. метеоданные
37	Маруха	Мост через реку в с. Ма-руха	43.757603 41.632210	с. Маруха	1 541	уровень и расход в реке
38	Маруха	Мост через реку по трассе А-156 перед ст. Кардоник-ская	43.861223 41.675733	а. Али-Бердуковский а. Хабез	11 908	уровень и расход в реке
39	Аксаут	По берегу реки на против тур. базы Кишкет	43.635688 41.677315	с. Хасаут Греческое ст. Кардоникская	7 330	уровень и расход в реке, осадки и др. метеоданные
40	Аксаут	Мост через реку в с. Хасаут Греческое	43.713894 41.666488	с. Хасаут Греческое ст. Кардоникская	7 330	уровень и расход в реке, осадки и др. метеоданные

№ АГК на схеме	Река	Местоположение	Географические координаты: широта, долгота	Перечень населенных пунктов ниже по течению, подверженных негативному воздействию вод	Общая численность населения в нас. пунктах, чел.	Измеряемые и определяемые параметры на АГК
41	Аксаут	Мост через реку по трассе А-156 перед ст. Кардоникская	43.863769 41.702662	ст. Кардоникская а. Хабез и др.	20 000	уровень и расход в реке
42	Малый Зеленчук	Мост через реку по трассе Р-256 перед а. Кош-Хабль	44.130930 41.838423	а. Кош-Хабль а. Икон-Халк и др.	12 000	уровень и расход в реке
43	Малый Зеленчук	Мост через реку в а. Адыге-Хабль	44.327002 41.929647	а. Адыге-Хабль а. Адиль-Халк	5 697	уровень и расход в реке
44	Б. Зеленчук	Мост через реку перед а. Эраскон	44.444803 41.780127	а. Эраскон	3 623	уровень и расход в реке
45	Эшакон	По берегу реки вверх (≈ 8 км) выше Эшаконского вдхр.	43.781973 42.414636	вдхр. Эшаконское	-	уровень и расход в реке, осадки и др. метеоданные