

Предложения по размещению АГК и созданию системы краткосрочного прогнозирования паводковых явлений на территории трансграничного региона «Алтайский край - республики Алтай»

Общая информация

Территории субъектов РФ: Алтайский край и Республика Алтай расположены на юге Западной Сибири (рис.1, рис.2). Площадь Алтайского края 167,996 тыс. км², республики Алтай 92,903 тыс. км². Климат резко континентальный, с коротким жарким летом и длинной морозной зимой. Рельеф территории Алтайского края (восточная и юго-восточная часть) и республики Алтай сходный и характеризуется высокими хребтами, разделенными узкими и глубокими речными долинами, редкими широкими межгорными котловинами. Самая высокая точка - гора Белуха (4509 метров) является высочайшей отметкой Сибири. Западная часть Алтайского края относится к обширной Кулундинской равнине с засушливым климатом и маловодными реками.

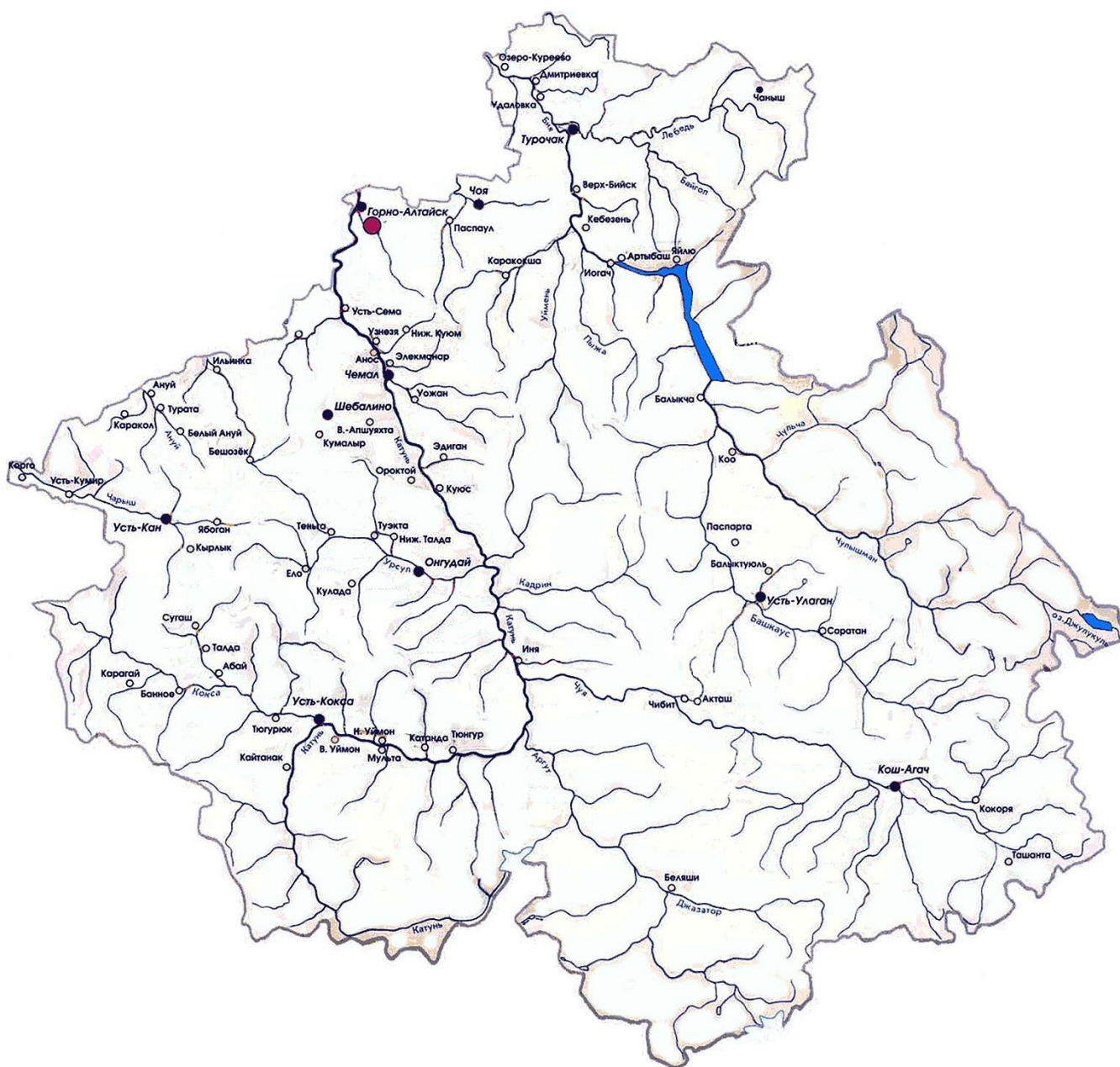


Рис.1. Обзорная карта территории Республики Алтай



Рис.2. Обзорная карта территории Алтайского края

Рассматриваемая объединенная территория относится к двум физико-географическим странам: Западно-Сибирской равнине и Алтай — Саяны. Горная часть охватывает равнину с восточной и южной сторон — Салаирский кряж и предгорья Алтая. Западная и центральная части преимущественно равнинного характера: Приобское плато, Бийско-Чулымская возвышенность, Кулундинская равнина. В рассматриваемом регионе присутствуют почти все природные зоны России: степь, лесостепь, тайга и горы. Равнинная часть характеризуется развитием степной и лесостепной природных зон, с ленточными борями, развитой балочно-овражной сетью, озёрами и колками.

В гидрологическом отношении территории Алтайского края и республики Алтай тесно взаимосвязаны. Главная водная артерия рассматриваемой территории – река Обь с главными притоками в верховьях охватывает горную, предгорную и равнинную части республики Алтай и продолжает свое течение на территории Алтайского края, принимая здесь другие крупные притоки. Примерно до границы Алтайского края и Новосибирской области согласно традиционному гидрологическому районированию рассматриваемая часть бассейна р. Обь с притоками относится к участку Верхней Оби.

Республика Алтай в гидрологическом отношении целиком относится к бассейну реки Обь. Гидрографическая сеть республики насчитывает более 20 тысяч водотоков с общей протяжённостью более 60 тыс. км и около 7 тысяч озёр общей площадью более 600 км². Наиболее крупные здесь реки: Катунь и Бия, которые, сливаясь за пределами республики на территории Алтайского края, образуют реку Обь. Практически все остальные водотоки республики являются притоками различного порядка рек Катунь и Бия, за исключением некоторых рек на западе республики, которые берут начало на территории республики Алтай, а затем впадают в р. Обь или ее притоки в Алтайском крае. Наиболее крупные из таких рек: Чарыш, Ануй (Усть-Канский район), р. Песчаная (Онгудайский и Шебалинский

районы). Все реки республики исключительно многоводны. Средний модуль стока варьирует от 8 до 15 л/с/км² (сравнительно – для р. Дон средний модуль стока 2 л/с/км²).

Река Катунь. Река берёт начало на южном склоне Катунского хребта у горы Белухи у ледника Геблера. Длина реки 688 км, площадь водосбора 60,9 тыс. км², средний расход около 700 м³/с (средний модуль стока 11,5 л/с/км²). Катунь имеет 254 притока (длиной более 10 км). Самые многоводные притоки река принимает в верхнем и среднем течении на территории Республики Алтай.

Основные притоки р. Катунь: реки - Бирюкса (548 км от устья), Кокса (502 км), Б. Теректа (475 км), Мульта (470), Кураган (442 км), Кучерла (427 км), Аргут (390 км), Чуя (367 км), Иня (357 км), Большой Ильгумень (330 км), Айлагаш (325 км), Кадрин (324 км), Урсул (298 км), Большая Сумульта (296 км), Чемал (200 км), Сема (162 км), Майма (102 км), Иша (80 км) и др.

Река Катунь имеет значительное падение от истока до устья – 2000 м, чем определяется большая скорость течения – до 5-6 м/сек. В бассейне Катунь насчитывается более 800 ледников общей площадью 625 тыс. км², поэтому ледниковое питание Катунь играет существенную роль. Питание главным образом ледниковое, снеговое и дождевое.

На р. Катунь расположено 64 населенных пункта.

Река Бия. Вторая крупнейшая река Республики Алтай. Длина — 301 км, площадь бассейна — 37 000 км². Исток реки - сток из Телецкого озера. Река сливается с р. Катунь за пределами республики и образует реку Обь. Расход реки в устье 477 м³/с (средний модуль стока 12,9 л/с/км²). Скорость течения 1-1,5 м³/с.

Река Бия (кроме стока из Телецкого озера) имеет 24 притока длиной более 10 км. Наиболее крупные из них: реки - Пыжа (286 км от устья), Саракокша (273 км), Тулой (259 км), Лебедь (215 км), Ульмень (194 км). Указанные реки представляют собой преимущественно горные и полугорные водотоки, средний уклон рек значительный и достигает 18%.

Основная часть водосбора и соответственно поверхностного стока р. Бия формируется рекой Чулымшан (впадает в Телецкое озеро). Длина реки Чулымшан 241 км площадь бассейна — 16 800 км². Исток реки расположен к юго-востоку от высокогорного озера Джулукуль на высоте 2200 м, и впадает в Телецкое озеро, являясь крупнейшим его притоком. Расход реки в устье 158 м³/с (средний модуль стока 9,4 л/с/км²).

р. Чулымшан протекает по малообитаемым местам. На Чулымшане расположены деревни Коо (около 300 чел.) и Балыкча (около 800 чел.). Вдоль реки, через эти деревни, проходит автомобильная дорога от устья Чулымшана до перевала Кату-Ярык, и далее с выходом на автодорогу М-52.

Наиболее крупные притоки р. Чулымшан:

р. Башкаус (22 км от устья). Башкаус впадает в Чулымшан на высоте 452 м над уровнем моря примерно в 12 км выше по его течению от села Балыкчи, за 20 км до впадения Чулымшана в Телецкое озеро. В устье имеет 35-50 м в ширину и глубину до 1 м, скорость течения 2,3 м/с. Длина реки 219 км, площадь бассейна 7770 км². Среднегодовой расход воды — в 90 км от устья около села Усть-Улаган составляет 27 м³/с. Многолетний минимум стока наблюдается в феврале (1,93 м³/с), максимум — в июне (81,5 м³/с). За период наблюдений абсолютный максимум (204 м³/с) - в июне 1966 г.

р Чульча (47 км от устья). Протяжённость реки 72 км. Бассейн реки Чульча целиком находится на территории Улаганского района Республики Алтай, его площадь составляет 2350 км². Средний расход воды 35,8 м³/с. Расчетный максимальный расход 1% обеспеченности может достигать 200 м³/с.

В Алтайском крае наиболее крупные реки помимо рр. Катунь и Бия (в нижнем течении) наиболее значительные р. Обь (после слияния Катунь и Бии), Ак-Кем, Алабай, Алей, Барнаулка, Большая Речка, Бурла, Касмала, Кулунда, Кучерла, Кучук, Сунгай, Уксунай, Черровка, Чумыш, Чуя и др.

Река Обь — равнинная река, но истоки ее и основные притоки находятся в горах, поэтому в питании и режиме Оби наблюдаются признаки равнинных и горных рек. У Оби два максимума подъема воды - весной и летом. Весенний подъем воды происходит от таяния снега, летний — от таяния ледников. Самый низкий уровень воды в Оби зимой.

Река Ак-Кем. Вытекает из Ак-Кемского ледника и представляет собой бурный пенный поток. На реке Ак-Кем есть два озера: Верхнее и Нижнее, имеющие ледниковое происхождение. Самое большое из них Нижнее Ак-Кемское озеро, длиной 1350 м и шириной 610 м имеет площадь зеркала 1 кв. км и глубину 15 м. Оно лежит на высоте 2050 м и образовано одной из молодых морен.

Река Аламбай — правый приток Чумыша, впадает в него у г. Заринска. Берет начало в 2,5 км к юго востоку от железнодорожной станции Аламбай (Заринский район Алтайского края). Длина 140 км, площадь бассейна 1960 кв. км. Основные притоки: Ингара (правый, длина 28 км), Лесной Аламбай (правый, длина 68 км), Хмелевка (правый, длина 28 км), Боровлянка (левый, длина 21 км).

Река Алей — левый приток р. Оби. Впадает в нее у села Усть-Алейка Калманского района Алтайского края. За начало реки принят исток р. Восточный Алей. Длина Алей 866 км, площадь водосборного бассейна — 21100 кв. км. Основные притоки: Гольцовка, Каменка, Золотуха, Кизиха, Поперечная, Клепечиха, Язевка, Горевка, Чистюнька. В среднем течении пойму пересекают крупные продольные протоки: Склюиха (длина 62 км), Башмачиха (15 км), Вавилон (40 км).

Река Барнаулка является левым притоком р. Оби и впадает в нее у г. Барнаула. Вытекает из озера Зеркальное в Шипуновском районе Алтайского края. Длина 207 км, площадь водосборного бассейна 5720 кв. км. В основном все притоки впадают в нее слева: Ворониха, Рожня, Колывань, Паньшиха, Штабка, Власиха. Водосбор полностью расположен на Приобском плато. Он вытянут неширокой полосой (20—27 км) с юго-запада на северо-восток на 240 км. Современная долина расположена в ложбине древнего стока.

Большая Речка, река, правый приток Оби. Берет начало в 12 км от с. Горное Троицкого района Алтайского края. Длина 258 км, площадь водосборного бассейна 4000 кв. км. На водосборе 294 озера с общей площадью зеркала 28,9 кв. км. Основные притоки: Ельцовка (левый, длина 23 км), Белая (левый, длина 61 км), Боровлянка (левый, длина 45 км), Листвянка (правый, длина 25 км), Камышенка (левый, длина 76 км). Верхняя и средняя часть бассейна располагаются на увалистой Бийско-Чумышской возвышенности.

Река Бурла располагается в бессточной области Обь-Иртышского междуречья. Река берет начало в 8 км к северо-востоку от села Долганки Крутихинского района. В многоводные годы она впадает в бессточное горько-соленое озеро Большой Аджбулат на территории Республики Казахстан, средне- и маловодные годы — в озеро Большое Топольное Бурлинского района Алтайского края. Длина реки 489 км, площадь бассейна 12800 кв. км. Основные притоки: Паньшиха (левый, длина 22 км), Курья (Аксениха, левый, длина 14 км)

Река Касмала — левый приток Оби, берет свое начало на заболоченном водоразделе к югу от с. Подстепное Ребрихинского района Алтайского края. Она впадает в протоку Оби — Тихую в Павловском районе Алтайского края. Длина реки 119 км, площадь водосбора 2550 кв. км. Принимает ряд притоков: Калманка, Ребриха, Барсучиха, Торбачиха, Боровлянка, Рогозиха, Фунтовка, Чернопятровка. Водосбор равнинный, на Приобском плато. Долина расположена в ложбине древнего стока, в Касмалинском ленточном бору.

Река Кулунда располагается в бессточной области Обь-Иртышского междуречья. Она вытекает из небольшого болота в 2 км к северу от села Усть-Мосиха Ребрихинского района Алтайского края. Впадает двумя рукавами в озеро Кулундинское. Длина реки 412 км, площадь бассейна 12400 кв. км. Самые крупные притоки: Ермачиха (левый, длина 37 км), Солоновка (правый, длина 37 км), Черемшанка (правый, длина 56 км), Прослауха (правый, длина 78 км), Чуман (правый, длина 88 км). Водосбор имеет равнинный характер.

Впадающая в Катунь река Кучерла образуется в результате слияния трех равноправных речных потоков истоков: Кони-Айры, Иолдо-Айры и Мюшту-Айры. Общая долина Кучерлы оказывается более глубокой, чем долины каждого из трех равноправных истоков. На этих реках имеются большие водопады. При впадении в Кучерлинское озеро, река Кучерла уже имеет вид бурной реки. В долине Кучерлы насчитывается 43 озера, большая часть которых сосредоточена в верховьях долин.

Река Кучук берет свое начало в 10 км к югу от с. Вознесенка Родинского района Алтайского края, впадает в озеро Кучукское. Длина 121 км, площадь водосбора 1020 кв. км. В верховьях в нее впадают небольшие временные водотоки. Водосбор расположен на Приобском плато и Кулундинской низменности. Долина выражена на всем протяжении, пойма имеется лишь на отдельных участках. Русло перекрыто земляными плотинами, на участках между прудами оно сухое, вода лишь в ямах или плесах.

Река Сунгай - правый приток Чумыша, впадает в него выше с.Заречного Кытмановского района Алтайского края. В низовье носит название Колбиха. Берет начало в 2 км к юго-западу от железнодорожной станции Тягун. Длина 103 км, площадь водосбора 1480 кв.км. Основные притоки: Мишиха (правый, длина 28 км), Потаскуй (левый, длина 33 км), Мостовая (правый, длина 45 км). Верхняя часть бассейна расположена на Салаирском кряже, занята тайгой. Нижняя часть располагается на увалистой раснине, преимущественно распаханной.

Река Уксунай — правый приток Чумыша, впадает в него у с. Бураново Тогольского района Алтайского края. Берет начало на юго-западном склоне Салаирского кряжа. Длина 165 км, площадь водосборного бассейна 2600 кв.км. Основные притоки: Каменушка (левый, длина 43 км), Тогул (правый, длина 110 км). Водосбор формируется на склонах Салаира и Предсалаирской равнине. В верхней части залесен (пихта, осина, береза), в нижней — почти безлесен, сильно распахан. Долина хорошо выражена по всему течению.

Река Чемровка является правым притоком р. Оби и впадает в нее ниже с.Фоминское Зонального района Алтайского края. Образуется от слияния двух рек – левой и правой Марушки – у с. Марушка Целинного района Алтайского края. Длина реки 123 км, площадь бассейна 2830 кв.км. Основные притоки: Сухая Чемровка (левый, длина 60 км), Шубенка (правый, длина 68 км), Уткуль (правый, длина 55 км). Водосбор верхней части бассейна расположен на юге Бийско-Чумышской возвышенности с пологими холмами и густой растительностью.

Река Чумыш является правым притоком реки Оби, впадает в последнюю в 88 км ниже города Барнаула. Чумыш образуется от слияния рек Кара-Чумыш и Томь-Чумыш в Кемеровской области. Длина реки 644 км, площадь водосборного бассейна 23900 кв.км. Основные притоки: Кара-Чумыш (левый, длина 173 км), Томь-Чумыш (правый, длина 110 км), Сары-Чумыш (левый, длина 98 км), Ангуреп (левый, длина 48 км), Яма (левый, длина 67 км), Уксунай (правый, длина 165 км), Тараба (левый, длина 70 км).

Р. Чуя представляет интерес для водных туристов от устья реки Мажой, где начинается Мажойский каскад порогов 5—6 категории сложности.

Высокогорные и горные притоки рек Катунь, Бия, Чарыш, Алей, Ануй, Песчаная, Чулымшан и их притоки основное питание получают в теплый период за счет таяния лед-

ников, высокогорных и сезонных снегов. 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.

Наивысшие уровни в результате совместного влияния факторов таяния ледников и налагающихся дождевых паводков чаще всего приходятся на период июнь — начало августа. Наивысшие уровни 5-6 м, на отдельных крупных притоках р. Катунь – до 7 м над условным. Максимальные уровни и расходы наблюдаются преимущественно в июне-июле. Дождевые паводки в этот период носят кратковременный характер. Средняя высота дождевых паводков увеличивается по мере продвижения к низовьям рек.

Величина осадков на рассматриваемой территории объединенного региона Алтайский край – Республика Алтай увеличивается с северо-запада на юго-восток от 433 (г. Барнаул), 548 (г. Бийск), 731 мм (г. Горно-Алтайск) до 1500-1800 мм в верховьях рек в горной местности. В теплое время года выпадает 60-75% годовой суммы. В горном Алтае за период апрель-октябрь выпадает от 70 до 85% годовой суммы. Суточная норма дождевых осадков может составить более 100 мм и отмечается в предгорных и среднегорных районах в июне-августе.

Учитывая горную местность и значительные уклоны местности и водотоков это сопровождается мгновенными паводками с высотой волны до 5-6 м. Так же катастрофические уровни могут возникать в случае заторных и зажорных явлений на реках в период ледохода, а также нагонных явлений в устьевых участках притоков при значительном повышении уровня в главных водотоках.

Наивысшие уровни воды на реках республики Алтай согласно гидрологической изученности отмечаются на реках Бия, Катунь, Лебедь, Чарыш и др. и наблюдались для средних дат: в мае-июне; ранних дат: апрель-июнь; поздних дат: июль-октябрь.

Исключение составляет Кулундинская равнина на западе Алтайского края. Здесь реки текут по направлению с северо-востока на юго-запад и крайне маловодны (средний модуль стока от 0,24 до 0,6 л/с/км²). Осадков в пределах Кулундинской равнины выпадает крайне мало, всего 250-350 мм в год. Наиболее крупные реки Кулундинской равнины (с общей площадью водосбора около 40 тыс. км²: Кучук, Кулунда, Бурла и др. Потенциальная опасность затопления, подтопления населенных пунктов **на указанных реках отсутствует.**

Характеристика актуальности паводковых явлений на территории Алтайского края и Республики Алтай и их последствий

Алтайский край и республика Алтай относятся к числу наиболее подверженных риску наводнений регионов Сибири. При этом, в условиях интенсивно расчлененной местности, высокой естественной зарегулированности стока и отсутствия сбросов ГТС, в регионе **низка вероятность формирования «моментальных» паводков** дождевой природы.

Согласно гидрологической изученности и имеющихся сведений на реках Горного Алтая почти ежегодно в летне-осенний период (июнь-октябрь) проходят дождевые паводки, величина и форма которых зависит от количества и характера выпадения осадков, а также состояния поверхности водосбора. Невысокие одновершинные паводки характерны для рек с весенним половодьем (на границе Алтайского края и республики Алтай) – реки Чарыш, Песчаная, Ануй.

К северо-востоку республики Алтай дождевые паводки на реках этого типа становятся многовершинными (реки Майма, Лебедь) вследствие увеличения количества осадков и выпадения их в течение длительного времени. Постепенно с увеличением высоты местности летние и летне-осенние паводки напластываются на половодье, образованное талыми водами. На реках с весенне-летним половодьем чисто дождевые незначительные по величине многовершинные паводки наблюдаются в августе-сентябре, иногда в октябре месяце, а паводки летнего периода (июнь-июль) на спаде или, реже, на гребне половодья (реки Урсул, Кокса, Чулымшан) участвуя в отдельные годы в формировании максимального расхода половодья.

На реках с летним половодьем чисто дождевых паводков не наблюдается. Формирование максимального расхода половодья происходит за счет дождевых вод и вод, полученных от таяния снегов и ледников.

В отдельные годы наибольшие расходы дождевых паводков рек с весенним половодьем превышают в 1,5-2 раза максимальные расходы половодья.

С конца XIX века стал осуществляться регулярный учет уровня Оби и некоторых ее притоков. В XX веке крупные паводки отмечались в регионе практически каждые 10 лет – в 1920, 1928, 1937, 1954, 1958 и 1969 годах. А после 1985 года критический уровень воды в различных створах был превышен 14 раз. Наиболее разрушительным был паводок в конце мая-начале июня 2014 г. в результате затяжных и сильной интенсивности дождей на большей части Алтайского края и республики Алтай. «Большая вода» держалась больше месяца, стоимость восстановительных работ оценили в 15 млрд. рублей, а угроза новых сезонных паводков осталась высокой в силу текущих климатических изменений. Статистика наивысших уровней на реках региона приведены в табл. 1

Таблица 1. Уровни дождевого паводка на водных объектах Алтайского края и республики Алтай.

Гидропост (водный объект)	Наивысший уровень над "0" гидропоста, см		Критические уровни затопления*
	до 2014 г. (дата)	в 2014 г. (дата)	
ГП-I Терехта (р. Бол. Терехта)	524 (29.05.1969 г.)	553 (30.05.2014 г.)	524
ГП-I Усть-Кокса (р. Кокса)	589 (18.04.1943 г.)	378 (31.05.2014 г.)	310
ГП-I Тюнгур (р. Катунь)	710 (30.05.1969 г.)	571 (31.05.2014 г.)	580
ГП-II Малый Яломан (р. Катунь)	1300 (31.05.1969 г.)	1219 (31.05.2014 г.)	1140
ГП-II Чемал (р. Катунь)	1029 (30.05.1969 г.)	1001 (31.05.2014 г.)	970
ГП-I Балыкча (р. Чулымшан)	857 (30.05.1969 г.)	860 (30.05.2014 г.)	700
ОГП-I Яйлю (оз. Телецкое)	680 (30.05.1969 г.)	556 (31.05.2014 г.)	480
ОГП-I Артыбаш (оз. Телецкое)	677 (30.05.1969 г.)	554 (31.05.2014 г.)	461
ГП-I Артыбаш (р. Бия)	731 (13.06.2010 г.)	726 (31.05.2014 г.)	нет данных
ГП-I Кебезень (р. Бия)	770 (30.05.1969 г.)	704 (29.05.2014 г.)	606
ГП-I Турочак (р. Бия)	742 (29.05.1969 г.)	782 (30.05.2014 г.)	650
ГП-II Удаловка (р. Бия)	719 (30.04.2006 г.)	843 (30.05.2014 г.)	660
ГП-I Онгудай (р. Урсул)	252 (02.04.1936 г.)	232 (30.05.2014 г.)	196
ГП-I Шебалино (р. Сема)	231 (09.04.1969 г.)	287 (30.05.2014 г.)	169
ГП-I Майма (р. Майма)	548 (14.04.1958 г.)	444 (30.05.2014 г.)	424
ГП-I Усть-Кумир, р. Чарыш	904 (25.05.1993 г.)	913 (30.05.2014 г.)	889

* – на гидропостах; выделены уровни 2014 г., превысившие наивысшие и критические уровни

Анализ прохождения экстремального паводка на примере 2014 года (аналоги за период наблюдений отмечались в 1928 и 1969 гг.)

Южные районы Алтайского края и Республика Алтай подверглись катастрофическому наводнению в 2014 году. Согласно статистики наблюдений подобные паводки случались в 1928 и 1969 гг., т.е. в среднем один раз в 40-45 лет. Несколько меньшие по масштабу и распространенности по территории отмечались также в 1936, 1943, 1958, 1993, 2010 и др. годы

В 2014 г. более 4000 подворий было затоплено. Просел главный городской мост Горно-Алтайска, нетронутыми остались лишь две полосы. Река Катунь вышла из берегов и перерезала единственную транспортную артерию, связывающую район Алтая с остальной Россией, трассу М-52, Чуйский тракт.

Негативному воздействию паводка подверглись 97 населенных пунктов (40 % от их числа) во всех муниципальных образованиях республики Алтай, в зонах затопления и подтопления которых проживает 33,3 тыс. человек (15,7 % от населения региона). Паводком повреждено и разрушено 235 автомобильных мостов, 224 км автомобильных дорог, затоплено 49 социально-значимых объектов.

Эта экстремальная гидрологическая ситуация была обусловлена сильными, местами очень сильными и продолжительными дождями в третьей декаде мая, когда сумма выпавших осадков составила от 43 до 186 мм, что составило 272-477 % от многолетней декадной нормы (111-200 % от месячной нормы). Основная часть осадков (70-80 %) выпала непосредственно перед пиком паводка в период 26-30 мая. Сумма осадков нарастала с юго-запада на северо-восток – от 70-88 мм в юго-западных и центральных районах до 134-186 мм в северных районах Республики Алтай.

При паводке 2014 г. было проявлено три основных типа зон затопления населенных пунктов – активного, пассивного и смешанного, из которых превалировал активный тип затопления потоком воды. Площади затопления застроенной части населенных пунктов варьировались от первых га до 338 га (Горно-Алтайск) при преобладании значений 10-50 га. Доля затопленных участков в населенных пунктах составила от первых процентов до 50-60 % от их площади (села Кызыл-Озек, Балыкча, Советское, Красносельск, Дубровка). Наибольшая глубина затопления их территории составила 0,3-2,05 м (средняя 0,22-0,86 м)

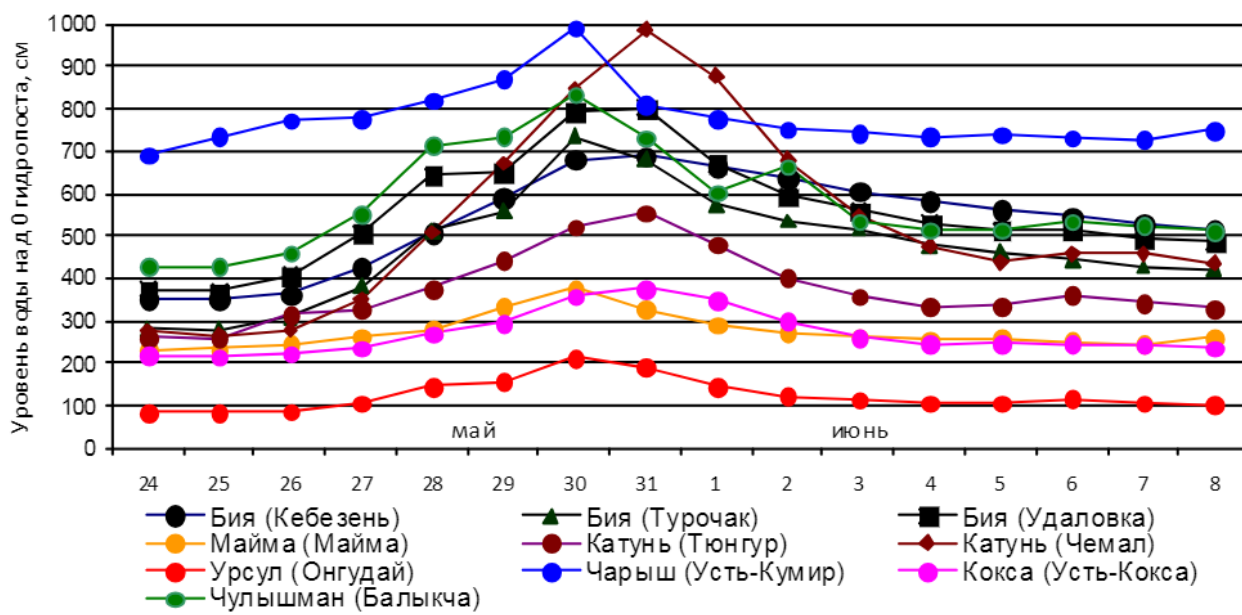


Рис.3 Уровни воды в период прохождения дождевого паводка на реках Алтайского края и республики Алтай в 2014 году (аналоги 1928, 1969 гг.)

В совокупности разные факторы обусловили аномально высокие модули поверхностного стока (до 50 л/с/км² и более) и, в итоге, привели к резкому повышению уровней воды в реках региона, в большинстве своем превысивших не только критические, но и наивысшие значения за весь период наблюдений. Его отнесение отдельными специалистами к «моментальным» или «быстро развивающимся» паводкам не подтверждается продолжительностью подъема уровня воды (4-5 дней) и сроками прохождения (от 6 до 12 дней). При этом тренды подъема уровня воды носили в основном линейный характер, а его градиенты варьировались от 32 см/сут. для рек 3-го порядка до 105-140 см/сут. для рек Бия и Катунь (рис. 3). Продолжительность паводка прямо зависела от порядка реки, т.е. чем выше порядок, тем короче паводок. Так, для большинства рек 4-го порядка паводок длился всего 3-5 дней.

Обобщение данных экстремальных паводков позволяют провести районирование территории Алтайского края и Республики Алтай по уровню паводковой опасности с использованием двух показателей: 1) высота возможных дождевых паводков (высокая, средняя, низкая); 2) потенциальная опасность затопления населенных пунктов (очень высокая, высокая, повышенная, низкая). С учетом прогнозной оценки этих показателей на территории региона предварительно выделено три основных области потенциальной паводковой опасности.

1. Область низкой паводковой опасности охватывает юго-восточную часть территории республики Алтай – Кош-Агачский и Улаганский районы (кроме нижнего течения р. Чулышман), а также западную часть Алтайского края на площади Кулундинской равнины.

2. Область высокой паводковой опасности включает северную и северо-восточную части республики Алтай (Майминский и, частично, Чойский, Турочакский и Улаганский районы) и прилегающие к ним районы юго-востока Алтайского края

3. Область умеренной паводковой опасности крайний юго-восток и центральная часть Алтайского края, северо-западная, западная, юго-западная, центральная и южная части республики Алтай (Усть-Канский, Усть-Коксинский, частично Шебалинский, Чемальский, Онгудайский и Кош-Агачский районы) относятся к области с преобладающей умеренной паводковой опасностью, в которой имеются населенные пункты с низкой и повышенной опасностью.

Вероятность повторения паводка, аналогичного (1928, 1969, 2014 гг.) оценивается (на гидропостах): для р. Бия как 1 раз в 52-200 лет (расчетная обеспеченность 3,4-0,6%); для р. Катунь – 1 раз в 20 лет (обеспеченность 5,2 %); р. Чарыш – 1 раз в 96 лет (1 %), р. Ануй – 1 раз в 74 года (2,3 %), р. Песчаная – 1 раз в 14 лет (8,3 %). В 2014 году на территории северной части Республики Алтай, восточной и северо-восточной части Алтайского края имел место самый высокий и катастрофический по последствиям дождевой паводок за весь период инструментальных наблюдений в регионе.

Риск наводнений может усилиться в текущих условиях глобальных климатических изменений. Предполагается (согласно данных: «Изменение климата и его воздействие на экосистемы, население и хозяйство российской части Алтае-Саянского экорегиона: оценочный доклад / Под ред. А.О. Кокорина. – М.: WWF России, 2011. – 168 с.»), что в будущем на территории региона будет сохраняться и даже повышаться вероятность опасных наводнений при высоких половодьях и паводках, а также опасность активизации русловых деформаций и сопряженных с ними негативных гидрогенных процессов.

В качестве примера последствий таких суперпаводков на математических моделях предварительно оценен масштаб затопления некоторых населенных пунктов из области наибольшего риска: г. Горно-Алтайска и с. Майма для двух гипотетических сценариев паводковой ситуации, при которых уровень воды 2014 г. будет превышен на 0,5 и 1 м. Установлено, что при превышении этого уровня воды на 0,5 м площадь затопления г. Горно-

Алтайска составит 40 %, при повышении на 1 м – 50 % его территории. Для с. Майма эти значения составят 80 и 90 % соответственно.

С использованием полученной информации, а также опыта создания мониторинга паводков в других регионах, в том числе с использованием математических моделей прогнозных расчетов разработана общая схема размещений автоматических гидрологических комплексов на территории трансграничного региона Алтайский край – Республика Алтай, представленные на схематичных картах ниже. Перечень и характеристики АГК приведены в таблицах далее.

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-русловое 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 Алтайского края и Республики Алтай. По предварительной оценке требуется размещение на территории Алтайского края 57 АГК, на территории республики Алтай 36 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 схемах ниже. Перечень и характеристики АГК приведены в таблицах далее.

Прогнозирование паводковой ситуации с использованием численных моделей

Прогнозирование паводковой ситуации на реках территории Алтайского края и Республики Алтай 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 площади с расчетом времени добегания расходов воды по основному руслу на основе гидродинамических моделей с распределенными параметрами.

Математические модели позволят формировать прогнозные гидрографы расходов и

Описание мест размещения автоматических гидрологических комплексов на реках Республики Алтай

№ 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	Катунь	После впадения р. Кайтанак рядом с п. Мараловодка	50,123660 85,467927	с. Кайтанак с. Усть-Кокса и др.	5 654	уровень и расход в реке, осадки и др. метеоданные
2	Кокса	Мост через реку в п. Тюгурюк	50,294133 85,394169	с. Тюгурюк с. Усть-Кокса и др.	5 000	уровень и расход в реке, осадки и др. метеоданные
3	Катунь	Мост через реку в районе с. В. Уймон	50,229828 85,725347	с. В. Уймон с. Н. Уймон и др.	2 000	уровень и расход в реке, осадки и др. метеоданные
4	Катунь	Мост по трассе р-256 в районе с. Иня	50,459092 86,626646	с. Иня с. Малый Яломан	1 000	уровень и расход в реке, осадки и др. метеоданные
5	Чуя	Мост по трассе р-256 в с. Кош-Агач	50,006933 88,669067	с. Кош-Агач с. Ортолык и др.	10 000	уровень и расход в реке, осадки и др. метеоданные
6	Чуя	Мост через реку в с. Июдро	50,399877 86,973222	с. Июдро	237	уровень и расход в реке, осадки и др. метеоданные
7	Джазатор	Мост по трассе перед с. Беляши	49,691251 87,471043	с. Беляши с. Аркыт	1 300	уровень и расход в реке, осадки и др. метеоданные
8	Чарыш	Мост по трассе Р-373 в с. Усть-Кан	50,933877 84,766759	с. Усть-Кан с. Усть-Кумир и др.	5 000	уровень и расход в реке, осадки и др. метеоданные
9	Чарыш	Мост по трассе в с. Усть-Кумир	51,031471 84,289851	с. Усть-Кумир с. Владимировка и др.	1 000	уровень и расход в реке, осадки и др. метеоданные
10	Ануй	Мост через реку в районе с. Турата	51,322805 84,752265	с. Турата с. Черный Ануй	1 000	уровень и расход в реке, осадки и др. метеоданные
11	Песчаная	Мост через реку по дороге Беш-Озек - Ильинка	51,335645 85,181982	с. Ильинка	1 000	уровень и расход в реке, осадки и др. метеоданные
12	Каерлык	Мост через реку по дороге Ело – Каярлык	50,731913 85,543695	с. Ело с. Теньга и др.	1 500	уровень и расход в реке, осадки и др. метеоданные
13	Ело	Мост через реку в с. Ело	50,772952 85,558582	с. Ело с. Теньга и др.	1 500	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	Теньга	Мост через реку в с. Теньга	50,839706 85,641995	с. Теньга с. Шиба и др.	1 500	уровень и расход в реке, осадки и др. метеоданные
15	Урсул	Мост по трассе в с. Туекта	50,844252 85,861455	с. Туекта с. Каракол и др.	2 000	уровень и расход в реке
16	Урсул	Мост по трассе в с. Шашикман	50,784595 86,066058	с. Шашикман с. Онгудай	6 500	уровень и расход в реке, осадки и др. метеоданные
17	Черга	Мост по трассе перед с. Черга	51,569778 85,525111	с. Черга с. Камлак и др.	2 000	уровень и расход в реке, осадки и др. метеоданные
18	Сема	Мост по трассе р-256 перед с. Шебалино	51,223180 85,635929	с. Шебалино с. Мьюта	5 500	уровень и расход в реке, осадки и др. метеоданные
19	Сема	Мост по ул. Заречной в с. Камлак	51,631745 85,693031	с. Камлак с. Усть-Сема	1 000	уровень и расход в реке
20	Катунь	Мост через реку после впадения р. Эдиган	51,631745 85,693031	с. Еланда с. Чемал	4 000	уровень и расход в реке, осадки и др. метеоданные
21	Чемал	Мост через реку в с. Чемал	51,391880 86,020516	с. Чемал с. Элекмонар	5 500	уровень и расход в реке
22	Катунь	Мост через реку с. Элекмонар	51,475600 85,985989	с. Элекмонар с. Узнея и др.	3 000	уровень и расход в реке, осадки и др. метеоданные
23	Катунь	Мост по трассе р-256 в с. Сема	51,651001 85,748571	с. Усть-Сема с. Манжерок и др.	2 500	уровень и расход в реке, осадки и др. метеоданные
24	Катунь	Мост по трассе в с. Союзга	51,886805 85,825600	с. Союзга с. Майма и др.	18 000	уровень и расход в реке, осадки и др. метеоданные
25	Майма	Мост по ул. Центральная в с. Бирюля	51,786404 86,052300	с. Бирюля. с. Кызыл-Озек и др.	5 000	уровень и расход в реке, осадки и др. метеоданные
26	Майма	Мост по ул. Советская в с. Кызыл-Озек	51,873833 86,004340	с. Кызыл-Озек г. Горно-Алтайск и др.	80 000	уровень и расход в реке, осадки и др. метеоданные
27	Малая Иша	Мост через реку в с. Паспаул	51,942763 86,598566	с. Паспаул с. Туньжа и др.	1 500	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
28	Иша	По берегу реки перед с. Чоя	52,027568 86,598566	с. Чоя с. Гусевка	2 500	уровень и расход в реке, осадки и др. метеоданные
29	Башкауc	Мост по ул. Улаганская в с. Улаган	50,626353 87,939046	с. Улаган с. Чибиля	4 000	уровень и расход в реке, осадки и др. метеоданные
30	Члышман	По берегу реки перед с. Коо	51,102731 87,894537	с. Коо с. Балыкча	1 000	уровень и расход в реке, осадки и др. метеоданные
31	Башкауc	Мост по трассе перед с. Кок-Паш	51,167788 87,753882	с. Кок-Паш с. Балыкча	800	уровень и расход в реке, осадки и др. метеоданные
32	Бия	Мост через реку по ул. Бийской в с. Иогач	51,786690 87,247836	с. Артыбаш с. Иогач и др.	2 500	уровень и расход в реке, осадки и др. метеоданные
33	Сарыкоша	Мост по трассе перед с. Красносельск	51,809777 86,783977	с. Красносельск с. Ынырга	800	уровень и расход в реке, осадки и др. метеоданные
34	Бия	Мост по трассе в с. Верх-Бийск	52,044026 87,077954	с. Верх-Бийск с. Турчак	6 000	уровень и расход в реке, осадки и др. метеоданные
35	Лебедь	Мост по трассе перед с. Турочак	52,246483 87,166250	с. Турочак с. Удаловка	5 000	уровень и расход в реке, осадки и др. метеоданные
36	Песчаная	Мост через реку в с. Ильинка	51,447522 85,098378	с. Ильинка	1 000	уровень и расход в реке, осадки и др. метеоданные

Схема размещения АГК на территории Алтайского края



Описание мест размещения автоматических гидрологических комплексов на реках Алтайского края

№ 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	Алей	Мост по ул. Дорожной с. Староалейское	51,007801 81,996395	с. Староалейское Гилевское вдхр.	4 604	уровень и расход в реке, осадки и др. метеоданные
2	Гилевское вдхр.	На плотине	51,103154 81,819813	с. Гилево с. Александровка и др.	2 000	уровень в верхнем бьефе, осадки и др. метеоданные
3	Алей	Мост через реку в г. Рубцовск	51,509613 81,222187	г. Рубцовск и др.	150 000	уровень и расход в реке, осадки и др. метеоданные
4	Алей	Мост через реку в с. Поспелиха	51,973105 81,849223	с. Поспелиха и др.	15 000	уровень и расход в реке, осадки и др. метеоданные
5	Алей	Мост через реку в г. Алейск	51,467843 82,786741	г. Алейск и др.	30 000	уровень и расход в реке, осадки и др. метеоданные
6	Алей	Мост через реку в с. Чистюнька	52,669140 83,219638	с. Чистюнька и др.	2 000	уровень и расход в реке
7	Чарыш	Мост по трассе перед с. Красный Партизан	51,365587 83,580635	с. Красный Партизан с. Чарышское и др.	4 500	уровень и расход в реке, осадки и др. метеоданные
8	Иня	Мост через реку в с. Чинета	51,339768 83,038916	с. Чинета	500	уровень и расход в реке, осадки и др. метеоданные
9	Белая	Мост через реку в с. Маралиха	51,618464 82,945815	с. Усть-Белое	300	уровень и расход в реке, осадки и др. метеоданные
10	Маралиха	Мост через реку в районе с. Турата	51,322805 84,752265	с. Маралиха с. Харлово	3 500	уровень и расход в реке, осадки и др. метеоданные
11	Чарыш	Мост через реку по дороге с. Маралиха – с. Чинета	51,449788 83,049800	с. Маралиха с. Харлово	3 500	уровень и расход воды
12	Чарыш	Мост по трассе перед с. Краснощеково	51,710960 82,788093	с. Краснощеково и др.	6 500	уровень и расход в реке, осадки и др. метеоданные
13	Локтевка	Мост через реку в с. Курья	51,595157 82,289430	с. Курья и др.	5 000	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
14	Локтевка	Мост через реку в с. Калмыцкие Мысы	51,883519 82,269007	с. Калмыцкие Мысы и др.	1 500	уровень и расход в реке, осадки и др. метеоданные
15	Чарыш	Мост через реку в р-не с. Метели	52,083410 82,505357	с. Белоглазово и др.	1 500	уровень и расход в реке, осадки и др. метеоданные
16	Чарыш	Мост через реку в р-не с. Усть-Каламанка	52,135165 83,324072	с. Усть-Каламанка и др.	6 500	уровень и расход в реке
17	Каламанка	Мост по трассе перед с. Усть-Каламанка	52,117640 83,344113	с. Усть-Каламанка и др.	6 500	уровень и расход в реке, осадки и др. метеоданные
18	Ануй	Мост по трассе перед с. Топольное	51,495036 84,519603	с. Топольное с. Солонешное	5 500	уровень и расход в реке, осадки и др. метеоданные
19	Ануй	Мост по ул. Партизанской в с. Солонешное	51,661714 84,307835	с. Солонешное с. Сибирячиха	5 000	уровень и расход в реке, осадки и др. метеоданные
20	Ануй	Мост через реку в с. Антоньевка	51,990948 83,983118	с. Антоньевка с. Петропавловское	5 500	уровень и расход в реке, осадки и др. метеоданные
21	Ануй	Мост через реку в с. Верх-Ануйское	52,210639 84,611913	с. Верх-Ануйское и др.	3 000	уровень и расход в реке, осадки и др. метеоданные
22	Ануй	Мост через реку перед с. Усть-Ануй	52,369983 84,758596	с. Усть-Ануй	250	уровень и расход в реке, осадки и др. метеоданные
23	Песчаная	Мост через реку в с. Тоурак	51,564547 85,010569	с. Тоурак с. Куяган	1 500	уровень и расход в реке, осадки и др. метеоданные
24	Песчаная	Мост через реку в с. Куяган	51,707363 84,918525	с. Куяган с. Солоновка	2 200	уровень и расход в реке, осадки и др. метеоданные
25	Песчаная	Мост через реку в с. Солоновка	51,001424 84,653112	с. Солоновка с. Счевка	3 500	уровень и расход в реке, осадки и др. метеоданные
26	Песчаная	Мост через реку в с. Сычевка	52,070846 84,803468	с. Новотырышкино с. Смоленское и др.	13 000	уровень и расход в реке
27	Песчаная	Мост через реку в с. Кировский	52,302209 85,020746	с. Смоленское и др.	12 000	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
28	Каменка	Мост через реку в с. Алтайское	51,952411 85,342161	с. Алтайское с. Нижнекаменка	16 500	уровень и расход в реке, осадки и др. метеоданные
29	Каменка	Мост по ул. Заречный пер. в с. Советское	52,282352 85,422653	с. Советское с. Красный Яр	6 000	уровень и расход в реке, осадки и др. метеоданные
30	Каменка	Мост по ул. Центральной в с. Красный Яр	52,356084 85,336917	с. Красный Яр	1 200	уровень и расход в реке
31	Каменка	Мост по трассе перед с. Катунское	52,407661 85,133799	с. Катунское	500	уровень и расход в реке, осадки и др. метеоданные
32	Катунь	Мост через реку в с. Платово	52,069444 85,912337	с. Платово и др.	2 500	уровень и расход в реке, осадки и др. метеоданные
33	Катунь	Мост по трассе перед с. Катунское	52,421055 85,106110	с. Катунское	500	уровень и расход в реке
34	Иша	Мост по трассе Курлек – Новокозырево	52,224980 86,218866	Усть-Иша	2 000	уровень и расход в реке, осадки и др. метеоданные
35	Иша	Мост по трассе перед Р-256 перед с. Иша	52,210357 85,893460	с. Мост-Иша	150	уровень и расход в реке, осадки и др. метеоданные
36	Бия	Мост по трассе в с. Малоугренево	52,550632 85,326063	с. Малоугренево г. Бийск	202 000	уровень и расход в реке, осадки и др. метеоданные
37	Чемровка	Мост по трассе Р-256 с. Труженик	52,637675 85,074967	с. Мирный и др.	4 000	уровень и расход в реке
38	Большая Речка	Мост по трассе Р-256 с. Троицкое	53,005095 84,728088	с. Троицкое и др.	10 000	уровень и расход в реке, осадки и др. метеоданные
39	Большая Речка	Мост по трассе в с. Листвянка	52,752242 83,972955	с. Листвянка	500	уровень и расход в реке, осадки и др. метеоданные
40	Петровка	Мост по трассе в с. Нижняя Петровка	52,916167 83,847484	с. Нижняя Петровка	500	уровень и расход в реке, осадки и др. метеоданные
41	Бобровка	Мост по ул. Маяковского в с. Бобровка	53,186500 83,882639	с. Бобровка	3 500	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
42	Лосиха	Мост по трассе в с. Лосихин остров	53,328228 83,916359	с. Санниково с. Фирсово	3 500	уровень и расход в реке, осадки и др. метеоданные
43	Обь	Новый Мост в г. Барнаул	53,323426 83,803927	г. Барнаул	635 000	уровень и расход в реке, осадки и др. метеоданные
44	Обь	Мост в г. Барнаул	53,372423 53,813197	г. Барнаул	635 000	уровень и расход в реке
45	Барнаулка	Мост по ул. Ржевской в с. Борзовая Заимка	53,288429 83,652761	г. Барнаул	635 000	уровень и расход в реке, осадки и др. метеоданные
46	Барнаулка	Мост по ул. М. Горького в г. Барнаул	53,329061 83,802100	г. Барнаул	635 000	уровень и расход в реке
47	Чумыш	Мост по трассе в с. Ельцовка	53,247046 86,269314	с. Ельцовка с. Черемшанка	3 000	уровень и расход в реке, осадки и др. метеоданные
48	Тогоул	Мост в с. Тогоул	53,475576 85,906765	с. Тогоул с. Старый Тогоул	5 500	уровень и расход в реке, осадки и др. метеоданные
49	Чумыш	Мост в с. Кытманово	53,466077 85,455511	с. Кытманово с. Тягун	14 000	уровень и расход в реке, осадки и др. метеоданные
50	Чумыш	Мост по ул. М. Горького в г. Заринск	53,752621 84,919526	г. Заринск и др.	50 000	уровень и расход в реке, осадки и др. метеоданные
51	Каменка	Мост в с. Залесово	53,972823 84,702567	с. Залесово и др.	7 500	уровень и расход в реке
52	Чумыш	Мост через реку после впадения р. Каменка	53,950919 84,544016	с. Захарово с. Думчево	1 000	уровень и расход в реке, осадки и др. метеоданные
53	Чумыш	Мост в пгт. Тальменка	53,796219 83,541900	пгт. Тальменка и др.	20 000	уровень и расход в реке, осадки и др. метеоданные
54	Иня	Мост в с. Сандалово	53,746517 82,997305	с. Сандалово с. Иня	1 000	уровень и расход в реке, осадки и др. метеоданные
55	Обь	По ул. Набережной в г. Камень-на-Оби	53,793507 81,356437	г. Камень-на-Оби и др.	45 000	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
56	Касмала	Мост в с. Рогозиха	53,249974 82,729209	с. Рогозиха с. Павловск	15 500	уровень и расход в реке, осадки и др. метеоданные
57	Касмала	Мост по объездной в с. Павловск	53,336768 82,988697	с. Павловск	14 500	уровень и расход в реке, осадки и др. метеоданные