МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра _____

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

На тему: **«Следствия и причины катастрофического паводка в бассейне р. Ада-гум 6-7 июля 2012 г.»**

Специальность: 020601 – «Гидрология»

Исполнитель: студент 6 курса ф з о **Дрампьян РЕ**

(фамилия, имя, отчество)

Руководитель: д.г.н., профессор **Андреев С.С.**

(ученая степень, ученое звание, фамилия, имя, отчество)

«К защите допускаю»

Заведующий кафедрой

_____

(подпись)

_____

(ученая степень, ученое звание)

_____

(фамилия, имя, отчество)

«___»_____2016г.

Санкт–Петербург

2016г.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Гидрологический факультет

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА
(дипломный проект)

На тему

Следствия и причины катастрофического паводка в бассейне р. Адагум 6 – 7 июля 2012 г.

Исполнитель Дрампьян Р.Е.

Руководитель д.г.н., профессор
Андреев А.В.

«К защите допускаю»
Декан гидрологического факультета

(подпись)
к.г.н., доцент

Сакович В.М.

«___»_____20__г.

Санкт–Петербург
2016

Содержание

Введение

1 Классификация, общие закономерности, современный опыт изучения опасных гидрометеорологических явлений

2 Физико-географическое описание района г. Крымск. Общая характеристика климата

2.1 Физико-географическое описания условий района г. Крымск

2.2 Основные факторы, обуславливающие погоду района г. Крымск

2.3 Характеристика основных метеовеличин в течении года

3 «Хроника» событий в период стихийного бедствия 6-7 июля 2012 года

3.1 Действия оперативных служб ФГБУ «Краснодарский ЦГМС

3.2 Катастрофический паводок в бассейне р. Адагум 6-7 июля 2012 г. и его причины

Заключение

Список литературы

Приложения

Введение

На нашей планете природа находится в постоянном, тесном и многообразном взаимодействии со своим собственным порождением — человеком и построенной им цивилизацией. Природа создает условия для продолжения рода и существования всего живого на планете, обеспечивает в определенных пределах устойчивость этих условий, служит истоком всех ресурсов для развития человечества. Вместе с тем природные процессы и явления время от времени достигают своих экстремальных состояний, порождают негативные для жизни события и приводят к природным бедствиям.

Природные бедствия представляют собой сложную совокупность разнообразных неблагоприятных и опасных природных явлений и процессов (НОЯ). Именно это терминологическое словосочетание наиболее обобщенно, полно и точно отражает круг негативных природных проявлений. Природные опасности реализуются через эти явления и процессы. НОЯ в зависимости от их масштабов и интенсивности подразделяются на неблагоприятные природные явления, стихийные бедствия и природные катастрофы.

Под неблагоприятным природным явлением понимается стихийное событие природного происхождения, которое по своей интенсивности, масштабу распространения и продолжительности может вызвать негативные последствия для жизнедеятельности людей и экономики. Для этих явлений характерны сравнительно небольшие отклонения состояния природной среды от нормального диапазона природных условий оптимальных для жизни человека и его хо-

зяйственной деятельности. Такие явления чаще всего не инициируют чрезвычайных ситуаций.

Цель дипломного проекта, - рассмотрение чрезвычайной ситуации, возникшей в г. Крымске 6-7 июля 2012 года, анализ причин, приведших к нему и предложении рекомендаций по предотвращению. Для реализации цели в работе поставлены следующие задачи:

1. Проанализировать опасные гидрометеорологические явления, их классификацию, общие закономерности появления, современный опыт изучения;
2. Дать краткое физико-географическое описание района г. Крымск и общая характеристику климатических условий;
3. Систематизировать хронику событий в период стихийного бедствия 6-7 июля 2012 года и дать оценку действиям работников Росгидромета;
4. Внести предложения по минимилизации последствий, в случае возникновения подобных ситуаций.

1 Классификация, общие закономерности, современный опыт изучения опасных гидрометеорологических явлений

Человек и живая природа, давно приспособились к сменам сезонов года, дня и ночи, к выпадающим осадкам и смене растительного покрова. Окружающая среда и её погодные условия воспринимаются как нечто неизменное и хорошо изученное, хотя безопасность, благополучие и здоровье человека во многом определяются совокупностью природных и погодных условий. Но далеко не всем известно, что наибольший ущерб из всего многообразия природных опасностей (к которым относятся геофизические, геологические, гидрометеорологические и природные пожары) приносят стихийные гидрометеорологические явления, и на первом месте среди них, как в мире, так и на территории России, - наводнения. К опасным гидрометеорологическим явлениям (ОЯ) относят явление (*комплекс гидрометеорологических величин*), которое по своему значению, интенсивности или продолжительности представляет угрозу безопасности людей, либо может нанести значительный ущерб объектам экономики и населению. ОЯ, в свою очередь, подразделяются на метеорологические, агрометеорологические, гидрологические и морские гидрометеорологические. Перечень и критерии ОЯ представлены в документах Росгидромета.

Опасные метеорологические опасные явления:

- очень сильный ветер - средняя скорость не менее 20м/с, с порывами (мгновенной скоростью) не менее 25 м/с.;
- шквал – мгновенная скорость ветра не менее 25 м/с, в течение времени не менее 1 минуты;
- смерч – сильный, маломасштабный, атмосферный вихрь, в виде столба или воронки, направленный от облака к поверхности (любой смерч отмеченный наблюдателем);
- сильный ливень – количество выпавших жидких осадков не менее 30 мм. за период не более 1 часа;

- очень сильный дождь - количество выпавших жидких осадков не менее 50 мм. за период не более 12 часов;
- очень сильный снег - количество выпавших осадков не менее 20 мм. за период не более 12 часов;
- продолжительный сильный дождь - количество выпавших жидких осадков не менее 120 мм. за период не менее 2 суток;
- крупный град – диаметр градин более20мм.;
- сильная метель – средняя скорость ветра не менее15 м/с., при видимости (МДВ) не более 500м.;
- сильная пыльная буря - средняя скорость ветра не менее15 м/с., при видимости (МДВ) не более 500м.;
- сильный туман – видимость (МДВ) не более 50 м.;
- гололедно-изморозевые отложения – гололед – диаметр отложения не менее 20 мм; сложное отложение – диаметр не менее 35 мм.; мокрый снег – диаметр отложения не менее 35мм.; изморозь – диаметр отложения не менее 50 мм.;
- чрезвычайная пожарная опасность – сумма значений температуры воздуха за бездождный период не менее 10000^{o}C;
- сильная жара – максимальная температура воздуха не ниже +35^{o}C в течение более 5 суток;
- сильный мороз – минимальная температура воздуха ниже – 35^{o}C в течение не менее 5 суток.

Опасные агрометеорологические опасные явления:

- заморозки – температура воздуха или поверхности почвы – 2^{o}C и ниже;
- переувлажнение почвы – содержание влаги в слое почвы 0-20 см превышает значение капиллярной влагоемкости почвы в течение 20 и более суток подряд;
- засуха атмосферная – в течение не менее 30 суток сумма осадков не более 5мм, максимальная температура воздуха выше + 25^{o}C (в южных районах

выше +30°С), относительная влажность воздуха не более 30%, дефицит насыщения воздуха не менее 40гПа;

- засуха почвенная – в течение не менее 20 суток подряд запас продуктивной влаги в слое 0-20 см не более 5 мм и не более 25 мм в слое 0-100см;
- суховей – в течение 3 суток подряд скорость ветра не менее 8 м/с, температура воздуха выше +25°С, относительная влажность воздуха не более 30%, хотя бы в один из сроков наблюдения дефицит влажности не менее 40 гПа в 15 часов.

Опасные гидрологические явления:

- высокий уровень воды – уровень воды, способный вызвать затопление пониженных участков местности, сельхоз угодий, автомобильных и железных дорог, для каждого поста устанавливается УГМС;
- низкий уровень воды (низкая межень) – уровень воды ниже проектных отметок водозаборных сооружений, оросительных систем, предельных навигационных уровней на судоходных реках и водоемах в течение не менее 10 суток;
- раннее ледообразование – экстремально раннее появление плавучего льда и образование ледостава, устанавливается УГМС;
- особые ледовые явления – навалы льда на берегу, образующиеся при заторах и в результате дрейфа льда; промерзание до дна водоемов и водотоков;
- наледные явления – образование наледи в руслах и поймах рек, угрожающее населенным *пунктам*, народнохозяйственным объектам, затрудняющее движение транспорта;
- сель – кратковременный паводок большой разрушительной силы с очень большим содержанием минеральных частиц и обломков горных пород в бассейнах небольших горных рек и сухих логов со значительными уклонами тальвега;
- лавина – быстрое, внезапно возникающее движение снега по крупным

склонам гор, представляющее угрозу жизни людей и наносящее ущерб объектам экономики.

Опасные морские гидрометеорологические явления:

- цунами – морские волны, возникающие при подводных и прибрежных землетрясениях, приводящие к катастрофическим последствиям;
- шторм на море – средняя скорость ветра не менее 20 м/с и порывы не менее 25 м/с;
- ураган на море - средняя скорость ветра не менее 30 м/с и порывы не менее 35 м/с;
- водяной смерч - сильный, маломасштабный, атмосферный вихрь, в виде столба или воронки, направленный к поверхности моря (любой смерч отмеченный наблюдателем);
- сильное волнение – высота волн не менее 4м в прибрежной зоне и не менее 6 м в открытом море, не менее 8 м в открытом океане;
- обледенение судов – интенсивность нарастания льда не менее 2см/час;
- штормовой нагон – сильное повышение уровня моря в прибрежной зоне под воздействием нагонного ветра;
- штормовой сгон - сильное понижение уровня моря в прибрежной зоне под воздействием сгонного ветра;
- сильный тягун в морском порту – горизонтальное перемещение судов не менее 1м;
- интенсивный дрейф льда – скорость дрейфа ледяных полей размером более 20 км и толщиной более 10 см в прибрежной зоне более 1 км/час;
- сильное сжатие льдов – степень сжатия льдов 3 балла и более;
- сильное проникновение морских вод в устье реки – проникновение соленых морских вод (соленостью 1‰) на значительное расстояние в устье реки, создающее угрозу нормальному водоснабжению.

Руководствуясь перечисленными выше критериями, не следует забывать их

условный характер. Как показывает практика, на территории России природные опасности иногда возникают при совокупности ряда явлений, каждое из которых по отдельности не представляет опасности. Кроме того ОЯ взаимосвязаны между собой и цепочка возможных взаимных связей может быть представлена в таком виде (Рис.1.1):

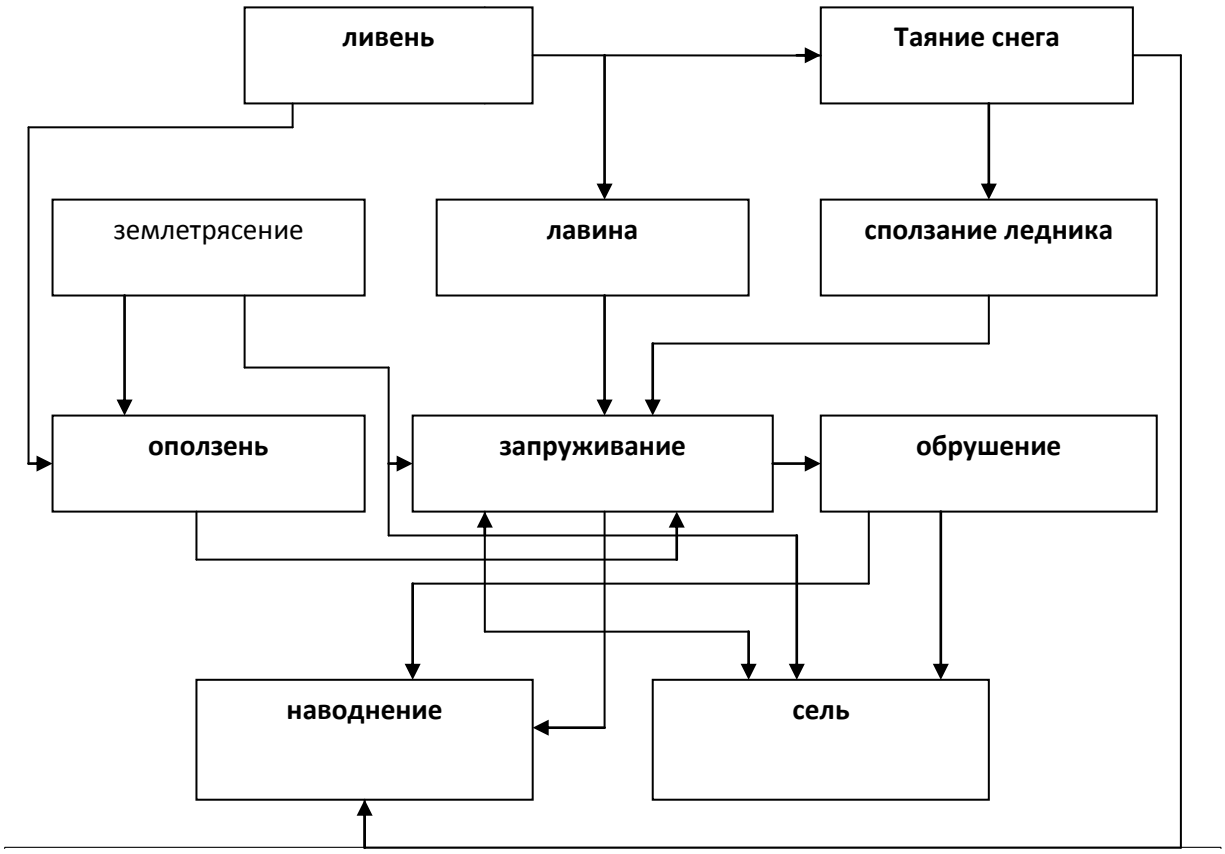


Рис.1.1 Взаимозависимости ОЯ

Не следует забывать и об изменениях, вносимых человеком в окружающую среду, т.к. они, в большинстве своем, провоцируют возникновение стихийных бедствий и катастроф. Вырубка лесов на склонах гор способствует возникновению лавин, увеличивает уровень весенних паводков, провоцирует образование оползней. Подземная добыча полезных ископаемых вызывает проседание почвы, провалы, а в отвалах выработанной породы возникают оползни. Строительство плотин вызывает подъем грунтовых вод и создает опасность подтоплений и наводнений. Осушение болот повышает уровень весенних паводков и т.д.

Погодные аномалии, представляющие собой результат возмущения атмосферной циркуляции, часто сопровождают антропогенные катастрофы, вызывая смешанные, природно-антропогенные их разновидности. Сложность выделения в чистом виде отдельного вида катастроф (антропогенных или природных), вероятно, определяется всеобщей взаимосвязью явлений и событий в пределах географической оболочки Земли. К смешанным катастрофам, вызванным при участии природных и антропогенных составляющих, можно отнести увеличение площадей нефтяного загрязнения, нагонные наводнения на реках или морях из-за продолжительного режима сильных приземных ветров; подтопления хранилищ химически или биологически опасных веществ, размывы и разрушения транспортных магистралей в результате режима выпадения обильных осадков и т.д.

Катастрофы, вызванные погодными аномалиями, в соответствии с их генезисом условно можно считать природными, это подъемы уровня воды в природных водоемах, опасные гравитационные геофизические процессы, а также лесные пожары. Из них можно выделить две группы опасных явлений погоды:

1. Аномалии, вызывающие подъемы уровня воды в природных водоемах и поверхностную эрозию:

- -конвективные (обильные осадки, град, шквалы и смерчи), повышающие уровень из-за избытка выпавших твердых или жидких осадков и способствующие оврагообразованию, сходу оползней и селей;
- -барограднентные явления (сильные ветры), повышающие уровень механически, путем нагона водных масс.

2. Температурные явления, способствующие возникновению лесных пожаров (высокие температуры, засухи).

Наводнения, обусловленные циклонами, тропическими и внетропическими, в конце XX – начале XXI вв. в мире (по данным бюллетеней ВМО) отличались наибольшей повторяемостью. Мерой оценки данных событий служат суммы экономического ущерба, а также человеческие жертвы. Так, например,

при каждом наводнении погибают сотни человек, а потери составляют сотни млн. долларов США (Бюллетени ВМО. Том 51 №3, июль 2002. — 382с.).

Российская Федерация, имеющая достаточную широтную протяженность, а также местные особенности циркуляции атмосферы и подстилающей поверхности, отличается большим разнообразием и распространенностью аномалий погоды. Однако тенденция повышенной вероятности наводнений сохраняется, о чем свидетельствуют величины числа случаев различных видов аномалий, их вызывающих.

Анализ особенностей межгодового хода опасных явлений в России за период времени с 1986 по 2011гг. (информация Росгидромета) позволил выделить тенденции:

- -увеличение числа случаев от 1986 к 1995 гг. почти в 4 раза (от 61 до 250 соответственно);
- -незначительное уменьшение количества явлений к 2001г. до 2011.

В 1995 г. на территории России количество опасных гидрометеорологических явлений за период 1991–2000 гг. (рис. 1.2) превысило их среднее значение на величину двух стандартных отклонений (2σ) [Бедрицкий, 2002]. Аналогичная ситуация с природными опасностями возникла в тот же год в Канаде. Повсеместно наблюдались абсолютные температурные рекорды, возникали лесные пожары, закрывались школы. Очень много энергии требовалось для работы кондиционеров. В Онтарио 19 июня 1995 г. было побито 18 абсолютных рекордов, на следующий день в провинции Манитоба было побито 23 рекорда. Температурные расширения рельсов привели к транспортным проблемам в этих провинциях. Температуры в Новой Шотландии соответствовали опасному 1976 г. [Ashton, 1995].

В 2004-2010 гг число опасных явлений (ОЯ) в России превысило их среднее значение (290) за 1996-2010 гг (рис. 1.3). А в годы максимумов ОЯ это превышение составило 1,4 σ в 2007 и 1,7 σ в 2010 г (σ = 104) , что соответствует предсказанным опасным годам (2008, 2011)

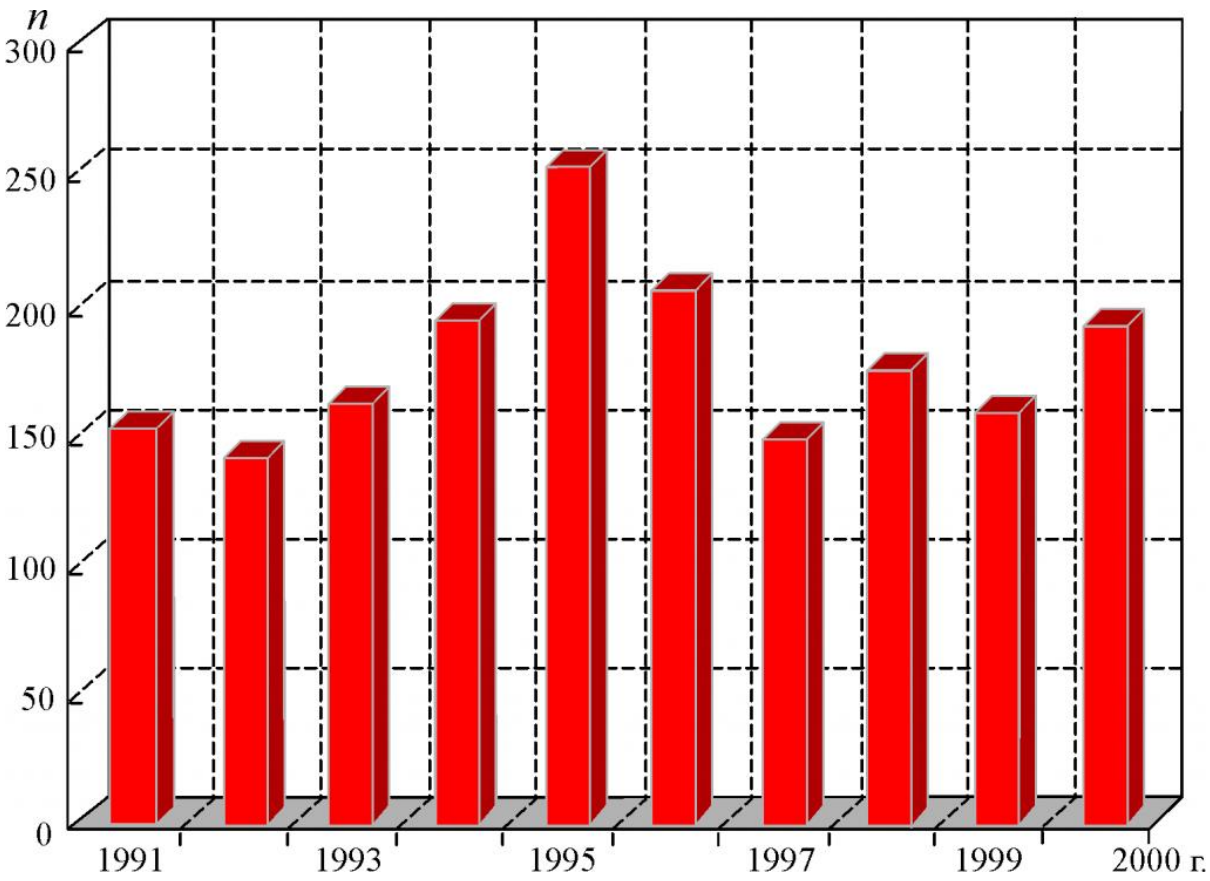


Рис. 1.2. Опасные гидрометеорологические явления в России в 1991–2000 гг. В 1995 г. (см. табл. 1) количество опасных явлений превысило их среднее значение за 1993–2000 гг. на величину 2σ. Бедрицкий, 2002

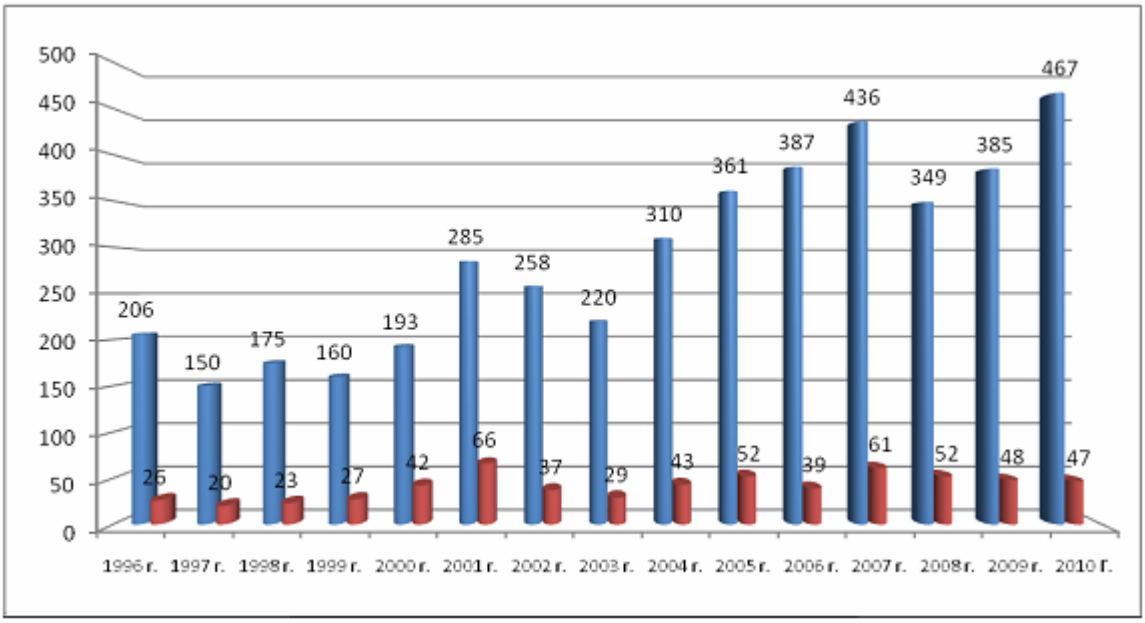


Рис. 1.3. Распределение опасных гидрометеорологических явления (ОЯ) по годам: общее количество ОЯ (синий) и количество непредусмотренных ОЯ (фиолетовый). Доклад Росгидромета, 2011

Изменения, вносимые человеком в окружающую среду в большинстве своем провоцируют возникновение стихийных бедствий и катастроф. Вырубка лесов на склонах гор способствует возникновению лавин, увеличивает уровень весенних паводков, провоцирует образование оползней. Подземная добыча полезных ископаемых вызывает проседание почвы, провалы, а в отвалах выработанной породы возникают оползни. Строительство плотин вызывает подъем грунтовых вод и создает опасность подтоплений и наводнений. Осушение болот повышает уровень весенних паводков и т.д.

Выводы по 1 главе

1.К опасным гидрометеорологическим явлениям (ОЯ) относят явление (*комплекс гидрометеорологических величин*), которое по своему значению, интенсивности или продолжительности представляет угрозу безопасности людей, либо может нанести значительный ущерб объектам экономики и населению.

2. Наибольший ущерб из всего многообразия природных опасностей (к которым относятся геофизические, геологические, гидрометеорологические и природные пожары) приносят стихийные гидрометеорологические явления, и на первом месте среди них, как в мире, так и на территории России, - наводнения.

3. Аномалии, вызывающие подъемы уровня воды в природных водоемах и поверхностную эрозию:

- -конвективные (обильные осадки, град, шквалы и смерчи), повышающие уровень из-за избытка выпавших твердых или жидких осадков и способствующие оврагообразованию, сходу оползней и селей;
- -барограднентные явления (сильные ветры), повышающие уровень механически, путем нагона водных масс.

4. Изменения, вносимые человеком в окружающую среду в большинстве своем провоцируют возникновение стихийных бедствий и катастроф.

5. Наиболее опасно ощущение полной безопасности.

2 Физико-географическое описание района г. Крымск. Общая характеристика климата

2.1 Физико-географические условия района г. Крымск.

Район расположения города Крымска занимает крайний запад Краснодарского края. С севера и северо–запада к району примыкает Азовское море, глубина которого не превышает 12 метров. С запада, юго – запада – Чёрное море.

Район расположен в предгорьях Главного Кавказского хребта на территории Азово-Кубанской низменности. В своей центральной части Азово-Кубанская низменность расчленена долинами рек и имеет слабоволнистый рельеф. В восточной части низменности высота над уровнем моря достигают 100-200 м. Здесь значительное количество балок и долин небольших рек, главным образом верховья степных рек. Речная система Краснодарского края состоит из Азово-Кубанской низменности, реки Кубани и ее притоков, а также причерноморского бассейна. Она насчитывает более 13 тыс. рек, речек и ручьев. Река Кубань — главная водная артерия Краснодарского края — имеет протяженность 870 км и делит регион на северную степную правобережную и южную возвышенную левобережную части.

Рельеф территории Крымского района уникален:

- на севере – степная, слабо пересечённая;
- на юге – горно–лесистая, сильно пересечённая, густо населённая, с сильно развитой дорожной сетью.

Лесная растительность на севере района в виде отдельных лесополос вдоль шоссейных дорог и по долинам рек Кубани, Адагума, Протоки, с высотой деревьев 10 – 20 м. Местность пересечения множеством рек, водоёмов и отрогами Кавказского хребта. Почвенный покров очень разнообразен. Часть района, входящая в Прикубанскую равнину, занята перегноисто–карбонатными суглинками. В низовьях реки Кубань и в плавнях преобладают болотные, болотно – луговые и чернозёмовидные почвы

На северо – востоке района (удаление 5,5 – 20 км) расположено искусственное Варнавинское водохранилище, средняя глубина 3 метра, максимальное – 5 метров. Уровень воды летом – максимальный, зимой – минимальный, амплитуда колебания воды – 1,5 – 2 метра. При северо – восточном ветре может внезапно закрыть аэродром туманом и низкой облачностью, образованными над Варнавинским водохранилищем. Близость моря создает благоприятный умеренный климат.

Климат района Крымск относится к умеренно-континентальному (мягкий, умеренно-влажный). Характер циркуляции воздушных масс в разные сезоны года имеет заметные отличия. Ну и, конечно, резко отличны условия равнин и гор.

На равнинах зимой сталкиваются между собой холодный плотный воздух Сибири и Казахстана (Сибирский, или Азиатский, антициклон) и относительно теплый разреженный воздух, устанавливающийся над Черным морем (Черноморская депрессия). Под влиянием Сибирского антициклона в сторону Предкавказья постоянно направляются потоки сухого, сильно охлажденного воздуха. Вследствие значительной разницы в давлении воздух течет быстро, образуя сильные, часто штормовые восточные и северо-восточные ветра. Дальше на запад воздух Сибирского антициклона проникает редко. Район находится под влиянием Черноморской депрессии: оттуда приходят циклоны, приносящие резкое потепление и много осадков. Снежный покров на западе в 2—3 раза толще, чем на востоке, зима неустойчивая: частые оттепели продолжаются иногда по неделе и больше, причем температуры поднимаются до 6—12° на севере и до 20° на юге района. Весной нагретые от земной поверхности воздушные массы устремляются вверх и давление ослабевает. Тогда создаются условия для активного вторжения теплого средиземноморского воздуха. Под его влиянием дружно стаивает непрочный снежный покров, быстро нарастают среднесуточные температуры, и уже в начале мая на всей территории района, кроме высокогорий, устанавливаются летние условия.

Летом приходящий воздух активно преобразуется под воздействием сильно прогретой земной поверхности и на территории района формируется свой собственный воздух, близкий к тропическому типу. На равнинах повсюду, часто, на много недель, устанавливается антициклон с характерными для него чертами погоды: преобладают жаркие дни, со слабыми ветрами, малой облачностью и сильным прогреванием приземных слоев воздуха, почти совсем без дождей.

Лишь время от времени антициклональные условия сменяются периодами прохождения циклонов. Циклоны почти всегда приходят с запада или северо-запада, и по мере движения на восток и юго-восток приносимые ими воздушные массы теряют запасы влаги. И все же ведущим фактором климатообразования в горах и предгорьях, очень сильно влияющим на все другие компоненты природы, является высота, определяющая вертикальную зональность и климата природных зон. По району Крымск средняя годовая температура воздуха составляет + 12,2°С. Самыми холодными месяцами являются декабрь, январь и февраль, средняя месячная температура которых составляет - + 2,0°С; + 1,2°С; + 1,7°С. Наиболее теплыми являются июль и август, средняя месячная температура +23,1°С и + 22,1°С. В отдельные годы температура воздуха достигает зимой –28-31°С мороза, летом – 37-40°С тепла. Максимальная температура воздуха зимой 18-21°С тепла, минимальная температура летом – 8-11°С тепла. Самая высокая температура зарегистрирована 19 августа 1969 года - +38,2°С, 21 августа 1998 года - +37,9°С. Самая низкая – 5 февраля 1954 года - -31,2°С, 27 декабря 1997 года - -20,4°С.

Весенне-летний период. К данному периоду относятся месяца с апреля по сентябрь включительно. Начало весенне-летнего периода характеризуется активизацией южных циклонов, что приводит к наличию переменной облачности с дождями и грозами. Середина и вторая половина периода характеризуется чередованием малоградиентных барических областей. Часто наблюдается образование антициклонов, сформированных в массах КУВ с устойчивой малооблачной погоды

С переходом температуры через + 5 С начинается оживление растительного покрова, в марте имеют случаи перехода воздуха к холодной погоде, с понижением температуры воздуха до -15-20°С мороза. Одновременно с этим максимальная температура марта 28,5°С тепла.

- Началом лета считается повышение средней температуры воздуха выше +15°С (2-я декада мая). Продолжительность летнего периода в среднем 140-160 дней. Период с температурой воздуха +20°С и выше составляет в среднем 80 дней.
- Летом воздушная масса неустойчива, в нем развиваются мощные кучевые и кучево-дождевые облака с ливнями и грозами.

Осенне-зимний период. К данному периоду относятся месяцы с октября по март включительно. Рассмотрим наиболее характерные синоптические процессы для аэродрома Крымск.

Самыми холодными месяцами осеннее- зимнего периода являются декабрь, январь и февраль, средняя месячная температура которых составляет - + 2,0°С; + 1,2°С; + 1,7°С. Продолжительность холодного периода с температурой ниже 0°С составляет 50-60 дней.

- период характеризуется облачной погодой с высотой нижней границы облаков 200-600 м;
- видимость обычно составляет 2-5 км;
- максимум наибольшего количества дней с осадками приходится на ноябрь и декабрь;
- грозы единичны, максимум приходится на октябрь, в отдельные годы на ноябрь;
- число дней с туманами составляет 42 дня, максимум на ноябрь. 90% туманов – радиационные, около 1% морозных, при больших морозах (-20° С и более);
- метели очень редки, максимум в январе;
- гололед непостоянен по годам, максимум в декабре и январе. Но отмечаются годы без гололеда;

- осадки выпадают в виде дождя, обложного характера, реже ливневого при грозе,

- в ветром 25 м/с и этот период приходится 42 дня с ветром 10 м/с и более, 5 дней с более.

Облачность.

Для весенне-летнего периода характерна облачность до 7 баллов, в среднем отмечается 128 дней, при этом, преобладает облачность среднего яруса и вертикального развития с нижней границей 600–1000 метров. Максимальное количество дней с наличием мощно–кучевой и кучево–дождевой облачности отмечается в августе, в среднем 6–7.

Осенне-зимний период характеризуется облачностью нижнего яруса, слоистых форм с преобладанием нижней границы 400-600 метров. Общее количество облачности 8-10 баллов в среднем отмечается 120 дней за период. Максимальное число дней со слоистой облачностью высотой 250 метров и ниже – 40, из них на январь в среднем приходится 10 дней.

Направление и скорость ветра

Весенне-летний период характерен преобладанием юго-западного ветра, среднемесячная скорость ветра 4,5 м/с, среднее число дней со штилем – 55. Весь период отмечается стабильным суточным ходом ветра, с максимумом в 13-15 часов, с минимумом в ночное время. В период с 11 до 16 часов наблюдается северо-восточный ветер, с 16.00 – юго-западный, в дни, не связанные с влиянием атмосферных фронтов.

Осенне-зимний период характеризуется преобладанием северо-восточного и юго-западного ветра со средней скоростью 6,2 м/с. Максимальная скорость 28-29 м/с наблюдается в марте, ноябре. В осенне-зимний период направление ветра нестабильно. Максимум скорости ветра наблюдается в 14-17 часов, иногда в 02-05 часов ночи. Количество дней по штилям составляет 52 день.

Осенне-зимний период характеризуется облачностью нижнего яруса, слоистых форм с преобладанием нижней границы 400-600 метров. Общее ко-

личество облачности 8-10 баллов в среднем отмечается 120 дней за период. Максимальное число дней со слоистой облачностью высотой 250 метров и ниже – 40, из них на январь в среднем приходится 10 дней. Для осенне-зимнего периода преобладающую видимость выделить нельзя, так как количество дней с видимостью более 4 км и менее в среднем равны. Максимальное количество дней с туманами приходится на декабрь-январь.

Сравнивая погодные условия с метеоусловиями до 2007 года, необходимо отметить, что общее количество осадков увеличилось, а количество дней с осадками уменьшилось, что говорит о характерном росте интенсивности осадков, подтверждение этому, увеличение количества дней с грозовой деятельностью.

2.2 Основные факторы, обуславливающие погоду района Крымск

Основным фактором, обуславливающим погоду района КРЫМСК, является атмосферная циркуляция воздушных масс и барических систем с запада на восток, соответственно преобладающему западно-восточному потоку в свободной атмосфере.

Циклоны, обуславливающие сложные метеоусловия, в среднем за год проходят над районом 50 раз, и большинство их приходится на осенне-зимний период, антициклоны – носители хорошей погоды, проходят 30 раз и большая их часть приходится на весенне-летний период.

Метеорологические условия в различных типах барических систем зависят от стадии развития данной барической системы, от свойства воздушных масс и атмосферных фронтов, связанных с ней, от времени года и суток и, наконец, от свойства подстилающей поверхности.

Необходимо всегда помнить, что такие барические системы, как циклон, ложбины, размытые области пониженного давления являются областями сходимости (конвергенции) воздушных течений, а, следовательно, и областями восходящих потоков, что создает условия облакообразования, термической не-

однородности воздушных масс, возникновение различного рода фронтальных разделов.

Поэтому с циклонами и ложбинами почти всегда связано ухудшение летно-метеорологических условий. Самые сложные метеорологические условия погоды можно встретить в мало углубляющемся циклоне, особенно, при пересечении его центральной части.

С областями повышенного давления, антициклонами и гребнями связана расходимость воздушных течений и нисходящие потоки, приводящие к нагреванию и уменьшению насыщения воздуха водяным паром. Эти процессы способствуют рассеиванию облаков, особенно, выше слоя трения (1000-1500 м).

Поэтому погода в антициклонах часто наблюдается безоблачная.

Резкие ухудшения погоды вызывают циклоны, называемые Черноморскими, которые зарождаются на Черном море и выходят к северо-востоку.

Основными признаками возникновения и выхода Черноморских циклонов являются:

- циклоническая деятельность над средней частью Средиземного моря, в результате которой осуществляется адвекция холода с северо-запада и запада, сначала на Средиземном море, а затем на Балканы и Черное море;

- циклоническая деятельность над восточной частью Средиземного моря и Малой Азии при одновременном и интенсивном антициклонезе над юго-восточными и центральными районами ЕТС. В это время наблюдается мощный вынос холодного воздуха с востока или северо-востока на южные районы Украины и северо-восток Балкан;

- дополнительным фактором является воздействие горных хребтов, окружающих Черное море с запада, востока и юга, которое проявляется в увеличении горизонтальных градиентов и росте приземного давления на наветренных склонах, уменьшения и падения давления на подветренных.

Также резкие ухудшения в погоде приносят так называемые «ныряющие» циклоны, которые смещаются с севера на юг. Для них характерна большая скорость перемещения – 50-70 км/час. В передней части циклона резко усиливают-

ся воздушные течения на высотах 3-5 км до 40-50 м/с с северного или северо-западного направления.

2.3.Характеристика основных метеовеличин в течении года

Облачность

Для весенне-летнего периода характерна облачность до 7 баллов, в среднем отмечается 128 дней, при этом, преобладает облачность среднего яруса и вертикального развития с нижней границей 600–1000 метров. Максимальное количество дней с наличием мощно–кучевой и кучево–дождевой облачности отмечается в августе, в среднем 6–7.

Осенне-зимний период характеризуется облачностью нижнего яруса, слоистых форм с преобладанием нижней границы 400-600 метров. Общее количество облачности 8-10 баллов в среднем отмечается 120 дней за период. Максимальное число дней со слоистой облачностью высотой 250 метров и ниже – 40, из них на январь в среднем приходится 10 дней.

Видимость

В весенне-летний период преобладает видимость 6-10 км, в среднем отмечается 83 дня за период. Туманы наблюдаются крайне редко, наибольшее количество дней с туманами отмечается в апреле 2-3 и октябре 4-5.

Для осенне-зимнего периода преобладающую видимость выделить нельзя, так как количество дней с видимостью более 4 км и менее в среднем равны. Максимальное количество дней с туманами приходится на декабрь-январь.

Направление и скорость ветра

Весенне-летний период характерен преобладанием юго-западного ветра, среднемесячная скорость ветра 4,5 м/с, среднее число дней со штилем – 55. Весь период отмечается стабильным суточным ходом ветра, с максимумом в 13-15 часов, с минимумом в ночное время. В период с 11 до 16 часов наблюдается северо-восточный ветер, с 16.00 – юго-западный, в дни, не связанные с влиянием атмосферных фронтов.

Осенне-зимний период характеризуется преобладанием северо-восточного и юго-западного ветра со средней скоростью 6,2 м/с. Максимальная скорость 28-29 м/с наблюдается в марте, ноябре. В осенне-зимний период направление ветра нестабильно. Максимум скорости ветра наблюдается в 14-17 часов, иногда в 02-05 часов ночи. Количество дней по штилям составляет 52 день.

Выводы по главе 2

1. Район расположения города Крымска занимает крайний запад Краснодарского края. С севера и северо – запада к району примыкает Азовское море, глубина которого не превышает 12 метров. С запада, юго – запада – Чёрное море. Район расположен в предгорьях Главного Кавказского хребта на территории Азово-Кубанской низменности
2. Рельеф территории Крымского района уникален:
    - на севере – степная, слабо пересечённая;
    - на юге – горно–лесистая, сильно пересечённая, густо населённая, с сильно развитой дорожной сетью.
3. Долина реки Адагум до г. Крымска имеет ящикообразную форму при ширине дна около 1,2 км. Склоны на преобладающем протяжении умеренно крутые высотой около 40 м. Пойма двухсторонняя, неровная, у истоков реки шириною 200-250 м, высотой 1,0-1,2 м, сложенная галечником, поросшая кустарником. В верхней части г. Крымска пойма сужается до 30-40 м и понижается до 0,8 м. Ниже города и до устья ширина поймы 15-50 м и высота 0,4-0,8 м. Поверхность ее изрезана староречьями, которые действуют при высоких горизонтах (более 3,0 м над меженным). Пойма часто затапливается при дождевых паводках.
4. Климат района Крымск относится к умеренно-континентальному (мягкий, умеренно-влажный). Характер циркуляции воздушных масс в разные сезоны года имеет заметные отличия. Ну и, конечно, резко отличны условия равнин и гор.

5. Основным фактором, обуславливающим погоду района КРЫМСК, является атмосферная циркуляция воздушных масс и барических систем с запада на восток, соответственно преобладающему западно-восточному потоку в свободной атмосфере.

3 «Хроника событий в период стихийного бедствия 6-7 июля 2012 года»

Северо-Кавказский регион является очень сложным с точки зрения климатических и физико-географических особенностей. На территории примерно в 500 тысяч квадратных километров отмечается редкое климатическое разнообразие – от сухого климата полупустынь в Заволжье до субтропического климата на Черноморском побережье и от умеренно холодного климата северных степных районов Волгоградской и Ростовской областей до мягкого влажного климата в предгорьях и сурового в горах Северного Кавказа. Хотя Северо-Кавказский регион достаточно хорошо изучен с климатической точки зрения, прогнозирование опасных гидрометеорологических явлений остается сложной, а иногда и невыполнимой задачей для прогнозистов. Физико-географические особенности Северного Кавказа обуславливают активизацию циклонической деятельности: частный циклогенез, нередко регенерация заполняющихся циклонов, а также активизацию внутри-массовых конвективных процессов и обострение холодных фронтов. Северо-Кавказский регион является уникальным по количеству опасных природных явлений

Наиболее значительные наводнения на малых реках Черноморского побережья были в 1910, 1930, 1938, 1940, 1945,1956, 1960, 1955, 1969, 1972, 1977, 1980, 1982, 1987, 1991, 2002, 2010, 2011, 2012 годах. Сведения о катастрофических наводнениях в довоенный период носят отрывистый характер, но в целом катастрофические наводнения на тех или иных реках Черноморского побережья повторяются не реже чем через 2-3 года.

3.1 Действия оперативных служб ФГБУ «Краснодарский ЦГМС» в период стихийного бедствия 6-7 июля 2012 года

После катастрофического паводка в Крымске и Крымском районе Краснодарского края стала распространяться недостоверная информация о том, что причиной наводнения стало открытие шлюзов Неберджаевского водохранилища. Однако по заключению специалистов Ситуационного центра Росгидромета и ФГБУ “Краснодарский ЦГМС”, спуск воды из Неберджаевского водохранилища невозможен технологически. Плотина является насыпной, сплошной, шлюзов в ней нет (да и после событий 6-7 июля с.г. плотина цела). Для слива воды предусмотрен шахтный водосброс. В случае превышения НПУ происходит слив воды в реку по трубе, при этом расходы не превышают 60-75 м3/с. Поэтому это не могло быть причиной паводка или, так называемой, второй волны..

По заключению специалистов ФГБУ «Краснодарский ЦГМС», катастрофическое наводнение в бассейне реки Адагум связано с тем, что в районе Мархотского перевала (верховья рек Баканка и Неберджайка) выпало *за короткий временной интервал катастрофическое количество осадков - 300 мм, что* не характерно для Кубани. Это, почти полугодовая норма для данного района.

В связи с образованием над территорией Краснодарского края стационарного циклона и ожидаемым ухудшением синоптической ситуации дежурным синоптиком были выпущены следующие штормовые предупреждения.

Штормовое предупреждение № 31 от 05.07.12 г. в 11 ч 15 мин о комплексе метеорологических явлений (ОЯ): в ближайшие сутки 3-6 часов 5.07.12 г. с сохранением до конца суток 5.07.12 г. и сутки 6.07.12 г. в отдельных пунктах края ожидаются сильные грозовые дожди, сильные ливни с градом и усилением ветра до 20 м/с.

Данное штормовое предупреждение было передано по схеме доведения гидрометеорологических явлений и оформлено на соответствующих бланках.

ШП передавалось по факсу (администрации края – передано в 11 ч 20 мин (принял Клименко), ГУ МЧС по Краснодарскому краю в 11 ч 23 мин (Павленко) и др.). Дальнейшее распространение ШП по районам края осуществляет ГУ МЧС Краснодарского края.

В предшествующие стихийному бедствию сутки – 05.07.2012 г. в Краснодарском крае местами прошли дожди с количеством осадков от 00 мм до 8 мм, сильный дождь – 33 мм наблюдался в северо-восточных районах края (п. Белая Глина).

Ночью с 5 на 6 июля 2012 г. дожди наблюдались в большинстве районов края (слабые и умеренные), сильные дожди отмечались в Кущевской – 21 мм, Краснодаре – 16 мм, Горячем Ключе – 15 мм, в Крымске выпало 0,8 мм (слабый дождь). Наиболее интенсивные дожди начались днем 6 июля 2012 г. в районе Новороссийска – Геленджика.

В 09.55 мск 6 июля 2012 г. было передано штормовое предупреждение № 5 гидрометбюро Новороссийск.

"Сегодня, 6 июля 2012 г. в ближайшие 2-4 часа по району от Анапы до Джубги ожидаются очень сильные дожди (ОЯ)". Штормовое предупреждение передано по схеме доведения ОЯ по факсу (администрации края – в 09.57 мск 06.07.2012 г., ГУ МЧС России по Краснодарскому краю в 09 ч 50 мин, далее по схеме).

Одновременно прогнозистом-гидрологом центра, в связи с выпавшими и продолжающимися на черноморском побережье Краснодарского края дождями, было выписано следующее штормовое предупреждение № 8 (ОЯ)от 06.07.12 г. в 10.15 мск *"В связи с выпавшими и ожидаемыми осадками категории ОЯ, в ближайшие 1-2 часа с сохранением до конца суток 06.07.12 г. и последующие 07.07.2012 г. на реках и водотоках Черноморского побережья Краснодарского края на участке Анапа-Джубга ожидаются резкие подъемы уровня воды в местах достижения опасных отметок".*

Следующее штормовое предупреждение передано по схеме по факсу (ад-

министрации края – в 10.17 мск 6.07.2012 г., ГУ МЧС России по Краснодарскому краю в 10.15 мск, далее по схеме).

В Новороссийске за день (07.00-19.00 мск) выпало 88 мм (критерии ОЯ 80 мм), в Геленджике – 253 мм, в Крымске – 15 мм. По данным гидрологического поста Светлый-река Адерба Геленджикского района в 14 ч 00 мин 06.07.12 г. начался подъем р. Адерба. В 16.00 мск уровень достиг опасных отметок, началось подтопление с. Адербиевка и п. Светлый. Наблюдатель поста был эвакуирован, сведения перестали поступать.

Табл. 2.1 Количество осадков, выпавшее за период 6-7 июля 2012г.

Станции	Осадки за день (мм) с 10.00 до 22.00 мск 06.07.2012	Осадки за ночь (мм) с 22.00 06.07.2012 до 10.00 07.07.2012
Геленджик	253 (ОЯ)	58 (НЯ)
Джубга	18	0,1
Новороссийск	80 (ОЯ)	212 (ОЯ)
Крымск	15 (НЯ)	156 (ОЯ)
Анапа	18	
Славянск	24(НЯ)	8
Кубанская (Темрюк)	6	0,4

ОЯ - опасное метеорологическое явление

НЯ - неблагоприятное метеорологическое явление

Из-за усиления интенсивности осадков в юго-западной части края гидропрогнозистом было выписано следующее штормовое предупреждение № 9 от 06.07.12 г. 20.15 мск. *“В связи с выпавшими и ожидаемыми сильными осадками, в ближайшие 1-2 часа с сохранением до конца суток 6.07.12 г. и в последующие сутки 7.07.12 г. на реках, малых реках и водотоках юго-западной части территории Краснодарского края ожидаются резкие подъемы уровней воды, местами с достижением опасных отметок”*. Штормовое предупреждение передано по схеме по факсу (администрации края – в 20.17 мск 06.07.2012 г., ГУ МЧС России по Краснодарскому краю в 20.15 мск).

В связи с ожидаемым усилением интенсивности дождей вечером 6.07.12г. и ночью с 6 на 07.07.12 г. составлено и доведено *штормовое предупреждение № 31* от 22.58 мск 06.07.2012 г. *“В течение ночи 06.07-7.07.2012 г. и утром 07.07.2012 г. местами по Краснодарскому краю, в том числе по черноморскому побережью в районе от Анапы до Джубги сохранятся очень сильные дожди, сильные ливни”.*

Передано по схеме. Доведено до ГУ МЧС России по Краснодарскому краю в 23.05 мск, администрации края в 23.00 мск 6.07.2012 г.

По сообщению наблюдателя-гидролога Крымска уровень воды в р.Адагум на 23.30 мск 06.07.2012 г. составил 319 мм (ниже опасной отметки, т.к. ОЯ – 680 см). С 01.30 мск 07.07.2012 г. начался резкий подъем уровня с превышением опасной отметки. Пост был затоплен.

Также наблюдались подъемы уровней воды на р. Адегой - Шапшугская и р. Абин - Шапшугская Абинского района. Опасного уровня вода достигала на этих гидрологических постах в период 23.00 мск 06.07.12 г. – 02.00 мск 07.07.2012 г.

Копии оригиналов штормовых предупреждений с указанием времени и того, кому они были переданы.

РОССИЯ

Федеральная служба по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды
Северо-Кавказское УГМС

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«КРАСНОДАРСКИЙ КРАЕВОЙ ЦЕНТР ПО ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИИ И МОНИТОРИНГУ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ»

ИНН 2308025555 350000, г. Краснодар, ул. Рашпилевская, 36 тел. 262-41-61, 2 62-50-14

«06» 07 2012 г. **Штормовое предупреждение ОЯ № 5**

По данным ГМЦ Новороссийск
сегодня 06.07.12, в ближайшие 2-4 часа
по району от Анапы до Дзубги
ожидается очень сильный дождь (ОЯ)

09[55] дс Котельева

Нач-к ФГБУ
КУГМС
Ткаченко Ю.Ю.

ФГБУ «КРАСНОДАРСКИЙ ЦЕНТР ПО ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИИ»
Бланк ШТОРМОВОГО ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ № 5 от 06.07.12

О С А Д К И

Сильные (НЯ) и очень сильные (ОЯ)

Время составления 09.55 Подпись д/с

№№ Наименование организации	Телефон	Время передачи	Кто принял	Кто передал
1. ГУ МЧС России по Краснодарскому краю	268-11-12 255-41-70	09.59	Горовенко	
2. АО «Кубаньэнерго»	212-23-52 212-24-83	10.22 10.25	Гусева Борисенко	
3. Департамент с/х	214-25-77 214-25-27	10.12	Данько	
4. Управление автомобильных дорог Краснодарского края	268-35-98 268-26-03	10.26	Шилкин	
5.ОАО«Кубаньпассажиравтосервис»	262-07-65	10.27	Бухмырова	
6. Упр.авт. федеральных дорог	262-78-46	10.28	Шутова	
7. Краевой Совет по туризму	268-57-71	10.06	Осадчая	
8. АМСГ	263-66-15			
9. Объед. «Краснодарнефтегаз»	211-63-52	10.31	Дудев	
10. Краевое коммунальное хоз-во	259-67-57	10.32	Денисин	
11. ОАО «Краснодарэлектросеть»	259-12-13	Кр.пр	не оповещен	
12. Кубанское водохоз.бассейн. управление	253-73-15	10.14	Денисенко	
13. Ед.деж.-дисп.служба (ЕДДС) по ЧС г.Краснодара	218-99-13 262-09-99	Кр.пр не оповещен		
14. Кубанское РДУ	268-45-10 200-93-33	10.34	Терус	
15. УГИБДД ГУВД Кр. края	231-72-10	10.35	Гребенюк	
16. Кубанское ПМЭС	234-50-27 219-40-52	10.36	Мещеряков	
17. В/ч 26265	290-10-19	10.41	Васильева	
18. ЧАПУ БО ФСБ России	239-33-07	10.38	Волошин	
19. ООО «ЛУКОЙЛ-Кубаньэнерго»	219-37-67			
Шторм ПГМ	214-82-95		тел.гр.	

По р. Кубани и водохранилищу — по р. Кубани и ворох.р. не оповещать

1. ФГУ «Краснод.водохранил.»	237-56-25	—		
2. ПО «Краснодарреммелиорация»	231-44-88	—		

ШТОРМПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ № 8 ОЯ (РЕКА) **от 06.07.2012г**

Текст сообщения : В связи с выпавшими и ожидаемыми осадками категории ОЯ , в ближайшие 1-2 часа с сохранением до конца суток 06.07.2012г. и в последующие сутки 07.07.2012г. на на реках и водотоках черноморского побережья Краснодарского края на участке Анапа-Джубга ожидаются резкие подъёмы уровней воды, местами с достижением опасных отметок.

Время составления 1015 Составил: Василиади /Василиади/

№	Название организации	телефон	Время передачи	Фамилия принявшего телефонограмму
1	Администрация Краснодарского края	2625716 2684300ф	1017	Лохрицкая
2	ГУ МЧС России по Краснодарскому кр.	2681112,2671857ф	1015	Тюменга
3	Департамент по вопросам ГО, ЧС и водным отношениям Краснодарского края	~~2625237~~ (2681112) 2671857	1015	Тюменга
4	Кубанское Бассейновое Водное Управление	2537315 2518584ф	1019	Денисенко
5	ФГУ «Кубаньмелиоводхоз»	2314488	1021	Островская
6	Управление федеральной службы по надзору в сфере природопользования по Краснодарскому кр. «Росприроднадзор»	2681097	1023	Михайловский
7	Краснодарский поисково-спасательный отряд им. Нархова	2685771 2110341	1025	Осадчая
8	Диспетчерская служба администрации муниципального образования г. Краснодар	2554667, 2556937 2620999ф,050	1027	Ковалёв
9	Главное управление внутренних дел Краснодарского края	2595045 (2541672) Ф.2550997	1029	Прокопцов
10	СК УГМС	Ростов вода Гавриловой	ТАГР	
11	ЦГМС РА	Майкоп погода Митрсву	ТАГР	
12	ЦГМС ЧАМ	Сочи погода Лысак	ТАГР	
13	Черноморский флот РФ	Севастополь погода	ТАГР	
14	АО «Кубаньэнерго»	2122352 /2122644 ф 2122887 /2122787 ф	1031	Данценко
15	ОАО «Роснефть-Краснодарнефтегаз»	2116352 2116627	1033	Рудев
16	Управление ФАД Краснодарского края	2627846 2682224ф	1035	Шутова
17	ФГУП «СК ЖД»	Шторм ПГМ	ТАГР	
18	Управление автомобильных дорог Краснодарского края	2683598 2682603	1037	Алёшин
19	Крайвоенкомат ф 262-04-43	2622036 (2622509)	1039	Громоков
22	Метеостанции: Анапа, Геленджик,		ТАГР	
	Новороссийск, Джубга			

«СОГЛАСОВАНО» с начальником
ГУ "Краснодарский ЦГМС" Ткаченко Ю.Ю.

Подпись передавшеготелефонограмму Василиади

ШТОРМПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ № 9 ОЯ (РЕКА) **от 06.07.2012г**

Текст сообщения : В связи с выпавшими и ожидаемыми сильными осадками , в ближайшие 1-2 часа с сохранением до конца суток 06.07.2012г. и в последующие сутки 07.07.2012г. на на реках, малых реках и водотоках юго-западной части территории Краснодарского края ожидаются резкие подъёмы уровней воды, местами с достижением опасных отметок.

Время составления 2015 Составил: Василиади /Василиади/

№	Название организации	телефон	Время передачи	Фамилия принявшего телефонограмму
1	Администрация Краснодарского края	2625716 2684300ф	2017	Лохрицкая
2	ГУ МЧС России по Краснодарскому кр.	2681112,2671857ф	2015	Горовенко
3	Департамент по вопросам ГО, ЧС и водным отношениям Краснодарского края	2625237 (2681112)	2015	Горовенко
4	Кубанское Бассейновое Водное Управление	2537315 2518584ф	2019	Денисенко
5	ФГУ «Кубаньмелиоводхоз»	2314488	2021	Островская
6	Управление федеральной службы по надзору в сфере природопользования по Краснодарскому кр. «Росприроднадзор»	2681097	2023	Михайловский
7	Краснодарский поисково-спасательный отряд им. Нархова	2685771 2110341	2025	Осадчая
8	Диспетчерская служба администрации муниципального образования г. Краснодар	2554667, 2556937 2620999ф,050	2027	Коваёв
9	Главное управление внутренних дел Краснодарского края	2595045 (2541672) Ф.2550997	2029	Прокопцов
10	СК УГМС	Ростов вода Гавриловой	ТЛГР	
11	ЦГМС РА	Майкоп погода Митрову	ТЛГР	
12	ЦГМС ЧАМ	Сочи погода Лысак	~~Т~~	
13	Черноморский флот РФ	Севастополь погода	ТЛГР	
14	АО «Кубаньэнерго»	2122352 /2122644 ф 2122887 /2122787 ф	2031	Дащенко
15	ОАО «Роснефть-Краснодарнефтегаз»	2116352 2116627	2033	Рудев
16	Управление ФАД Краснодарского края	2627846 2682224ф	2035	Шутова
17	ФГУП «СК ЖД»	Шторм ПГМ	ТЛГР	
18	Управление автомобильных дорог Краснодарского края	2683598 2682603	2037	Алёшин
19	Крайвоенкомат ф 2620443	2622036 (2622509)	2039	Громоков
22	Метеостанции: Крымск,	ТЛГР		
	Горячий Ключ			

«СОГЛАСОВАНО» с начальником
ГУ "Краснодарский ЦГМС" по телефону Ткаченко Ю.Ю.

Подпись передавшеготелефонограмму Василиади

ФГБУ «КРАСНОДАРСКИЙ ЦЕНТР ПО ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИИ»
Бланк ШТОРМОВОГО ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ №31 от 06.07.12

ОСАДКИ

Сильные (НЯ) и очень сильные (ОЯ)

Время составления 2258 Подпись д/с

№№ Наименование организации	Телефон	Время передачи	Кто принял	Кто передал
1. ГУ МЧС России по Краснодарскому краю	268-11-12 255-41-70	2305	Морозов	
2. АО «Кубаньэнерго»	212-23-52 212-24-83	2327	Маленко	
3. Департамент с/х	214-25-77 214-25-27	2320	факс	
4. Управление автомобильных дорог Краснодарского края	268-35-98 268-26-03	2330	факс	
5.ОАО«Кубаньпассажиравтосервис»	262-07-65	2333	Иванова	
6. Упр.авт. федеральных дорог	262-78-46	2337	Шутова	
7. Краевой Совет по туризму	268-57-71	2307	Осадчая	
8. АМСГ	263-66-15	2335	дс	
9. Объед. «Краснодарнефтегаз»	211-63-52	2342		
10. Краевое коммунальное хоз-во	259-67-57	2340	Тараєв	
11. ОАО «Краснодарэлектросеть»	259-12-13			
12. Кубанское водохоз.бассейн. управление	253-73-15	2323	Денисенко	
13. Ед.деж.-дисп.служба (ЕДДС) по ЧС г.Краснодара	218-99-13 262-09-99	не зафиксирована		
14. Кубанское РДУ	268-45-10 200-93-33	2345	Уланов	
15. УГИБДД ГУВД Кр. края	231-72-10	2348	Попов	
16. Кубанское ПМЭС	234-50-27 219-40-52	2350	Дыда	
17. В/ч 26265	290-10-19	2352	Васильева	
18. ЧАПУ БО ФСБ России	239-33-07	2355	Волчин	
19. ООО «ЛУКОЙЛ-Кубаньэнерго»	219-37-67			
Шторм ПГМ	214-82-95	тлг		

По р. Кубани и водохранилищу

1. ФГУ «Краснод.водохранил.»	237-56-25	0001	Маленко	
2. ПО «Краснодарреммелиорация»	231-44-88	0005	Островерхая	

РОССИЯ

Федеральная служба по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды
Северо-Кавказское УГМС

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«КРАСНОДАРСКИЙ КРАЕВОЙ ЦЕНТР ПО ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИИ И МОНИТОРИНГУ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ»

ИНН 2308025555 350000, г. Краснодар, ул. Рашпилевская, 36 тел. 262-41-61, 2 62-50-14

«06» 07 2012 г. **Штормовое предупреждение ОЯ № 31**

о сохранении очень сильных дождей

В течение ночи 06.07-07.07.12 и утром 07.07.12 местами по Краснодарскому краю, в том числе по Черноморскому побережью в районе от Анапы до Джубги сохранятся очень сильные дожди, сильные ливни.

22[55] дс Коженова

Согласовано нач-к ФГБУ КУГМС Ткаченко

3.2 Катастрофический паводок в бассейне р. Адагум 6-7 июля 2012 г. и его причины

3.2.1. Краткая характеристика р. Адагум и ее бассейна

Река Адагум образуется при слиянии рек Баканка (левый исток) и Неберджай (правый исток) и, являясь левым притоком р. Кубань, впадает в Варнавинское водохранилище. Верхняя и средняя часть ее бассейна расположена на северном склоне Маркхотского хребта (Большой Кавказ). Нижняя часть бассейна расположена на предгорной наклонной равнине с общим наклоном на север (см. рис.).

Баканка – левый приток реки Адагум. Берёт начало в 8 км юго-восточней пос. Верхнебаканского и впадает в Адагум, ниже пос. Нижнебаканского. Длина реки 29 км, площадь водосбора 179 км^2.

Неберджай – правый приток р. Адагум. Берёт начало на северо-восточных склонах хребта Маркотх, из-под одноименного перевала. В верхнем течении реки сооружено одноименное водохранилище (длина водохранилища – 9 км, ширина – 1 км, водоем сооружен для снабжения питьевой водой жителей г. Новороссийска). Длина реки около 30 км, площадь водосбора 111,1 км^2.

Средняя высота водосбора р. Адагум 220 м. Форма речной сети близка к перистой. Притоки отличаются небольшой длиной. В верхней и средней части бассейна густота речной сети составляет 0,5-0,6 км/км^2, а в нижней – 0,1-0,2 км/км^2.

На водосборе расположено 17 озёр общей площадью 6,21 км^2. Вблизи водораздела территория представляет собой типичный низкогорный ландшафт. Высоты местности здесь изменяются от 100 до 150 м на западе и до 600—800 м в восточной части. Склоны гор, покрытые густым лиственным лесом, пересечены долинами многочисленных горных рек. Лесистость водосбора составляет 70 %, распаханность – 5 %. Долины рек в верховьях имеют характер ущелий с крутыми, обрывистыми склонами. По выходе на равнину долины рек значи-

тельно расширяются, водоразделы сглаживаются и постепенно сливаются с окружающей низменностью.

Долина реки Адагум до г. Крымска имеет ящикообразную форму при ширине дна около 1,2 км. Склоны на преобладающем протяжении умеренно крутые высотой около 40 м. Пойма двухсторонняя, неровная, у истоков реки шириною 200-250 м, высотой 1,0-1,2 м, сложенная галечником, поросшая кустарником. В верхней части г. Крымска пойма сужается до 30-40 м и понижается до 0,8 м. Ниже города и до устья ширина поймы 15-50 м и высота 0,4-0,8 м. Поверхность ее изрезана староречьями, которые действуют при высоких горизонтах (более 3,0 м над меженным). Пойма часто затапливается при дождевых паводках.

Русло реки извилистое, слабо разветвленное, хорошо выраженное. Берега на преобладающем протяжении на верхнем и среднем участках (до г. Крымска) крутые, местами отвесные.

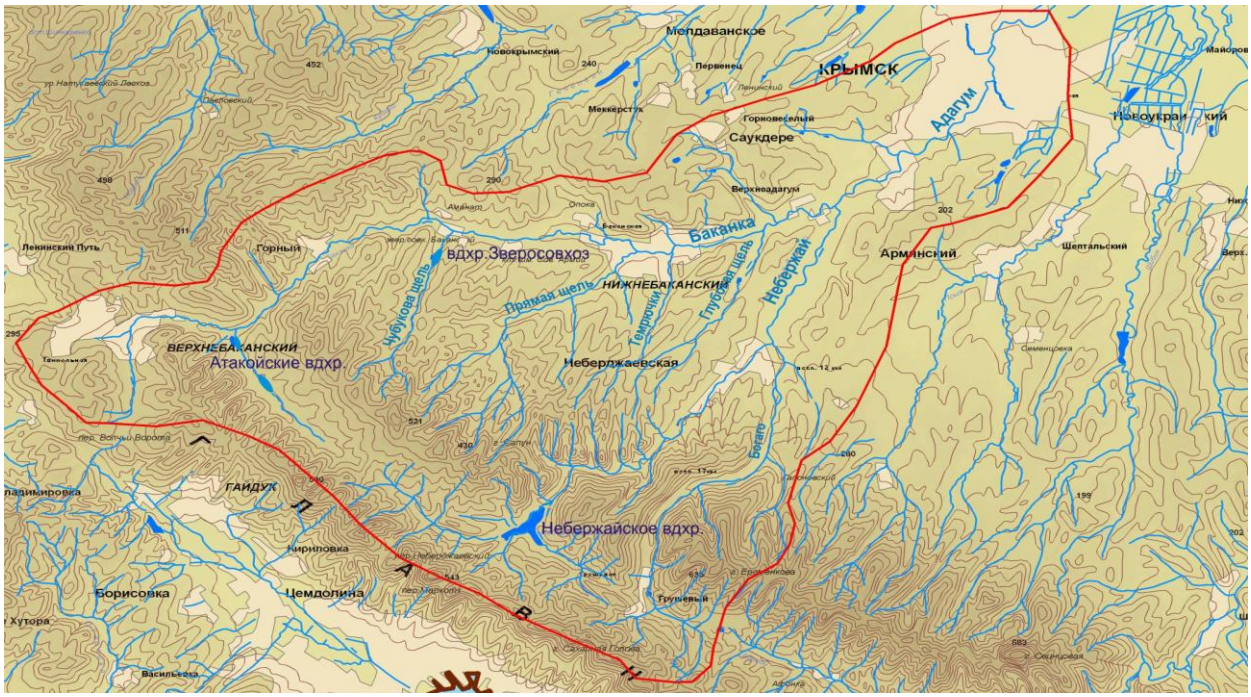


Рис. Карта бассейна р. Адагум

На нижнем участке высота берегов преимущественно составляет 0,4-0,5 м. Средневзвешенный уклон реки – 5,1 ‰.

Вдоль берегов реки в пределах г. Крымска, проходят дамбы обвалования.

В г. Крымске в 40 м выше проезжего моста расположен реперный гидрологический пост первого разряда (ГП1) р. Адагум – г. Крымск. Расстояние от ГП до Варнавинского водохранилища составляет 12 км, до истока (места слияния рек Баканка и Неберджай) - 10 км, площадь водосбора 328 км^2.

3.2.2. Синоптические условия

В предшествующие катастрофическому паводку двое суток в средней тропосфере на территорию Северного Кавказа оказывал влияние высотный циклон с центром над северо-востоком Турции (давление в центре 572 гп дам), 5-6 июля он сместился на юго-запад Краснодарского края, углубившись на 4-6 гп дам.

Циклон был термически симметричным с квазивертикальной пространственной осью. Замкнутая циклоническая циркуляция прослеживалась до уровня АТ-200 гПа. Высотному циклону соответствовал тропосферный очаг холода, центральная часть которого находилась над западом побережья Черного моря, Крымским полуостровом. Суммарный дефицит в слое 850–500 гп дам составлял 0.7–1.5°С, что указывало на значительное влагосодержание воздушной массы в этом районе. К 04 часам 6 июля у земли в обширной области пониженного давления образовался частный циклон с центром над востоком Азовского моря (давление в центре 1005 гп дам). В конвективно-неустойчивой воздушной массе циклона формировались приземные фронты с конвективной облачностью высотой до 9-12 км, которая смещалась на юго-западные районы Краснодарского края.

В течение дня 6 июля и ночи 7 июля местоположение приземного циклона и давление в центре существенно не изменились, что обусловило продолжительность осадков. На кольцевой карте за 04 часа (мск) 06.07.12 г. в Черном море юго-западнее Крымского полуострова на холодном фронте сформировалось волновое возмущение. По данным ИСЗ 06.07.12 около 14 часов отчетливо просматривается мезовихрь в виде локального плотного облачного массива, который по ведущему юго-западному потоку смещалс на северо-запад Черномор-

ского побережья Краснодарского края. В вечерние часы 06-07.07.12 массив объединился с облачностью в районе Новороссийска-Геленджика. Вовлечение в циркуляцию фронта влажного морского воздуха с очень теплой поверхности моря (23-24°) внесло дополнительный вклад в развитие конвекции. Вынужденный подъем влажного воздуха усиливался также из-за орографической особенности местности в районе Новороссийска – Геленджика. Высота Кавказского хребта в этом районе составляет 600-700 м.

В результате в юго-западных районах Краснодарского края (Черноморское побережье на участке Геленджик – Новороссийск, Крымский и Абинский районы) мощная кучево-дождевая облачность сохранялась в течение суток, постоянно поддерживаемая высокой конвективной неустойчивостью атмосферы, что обусловило выпадение очень сильных и продолжительных дождей в этом районе.

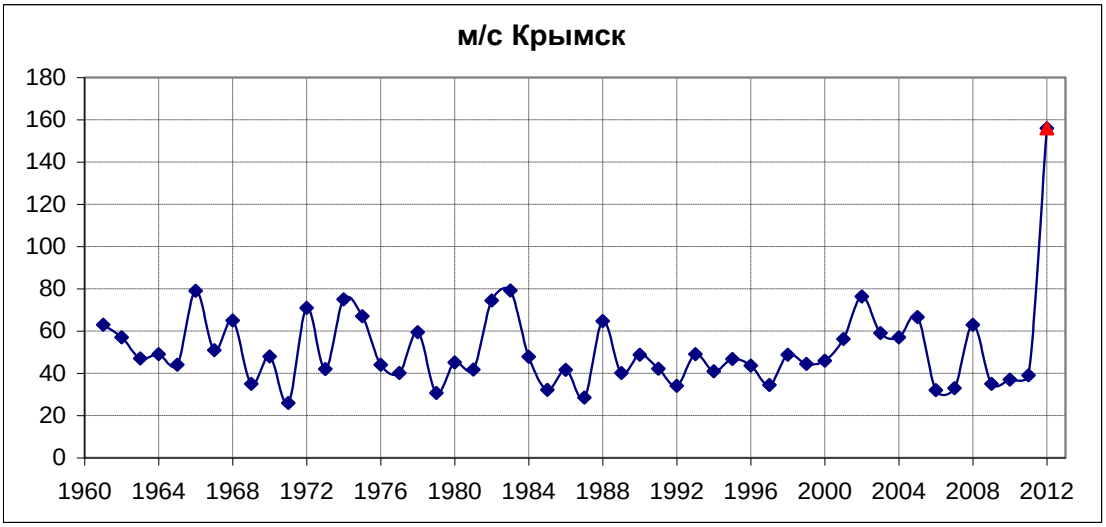
3.2.3.Осадки

Выпавшие в течение 6-7 июля осадки являются экстремальными и не наблюдались ранее за всю историю инструментальных наблюдений. На рисунке 2 представлены хронологические графики максимальных суточных сумм осадков в году по данным наблюдений на метеостанциях Крымск, Новороссийск, Геленджик. Как следует из этих данных, суммы суточных осадков по метеостанции Крымск ранее не превышали 80 мм, а в ночь с 6 на 7 июля сумма осадков достигла 156 мм.

Максимальные суточные суммы осадков по метеостанции Новороссийск ранее были зарегистрированы в 1988 году и составили 180мм, а их обеспеченность (вероятность превышения) оценивалась как один раз в 100 лет. Однако за сутки с 07 часов 6 июля по 07 часов 7 июля был зафиксирован максимум суточных осадков - 275 мм. Также был превышен исторический максимум суточных осадков (105 мм) по метеостанции Геленджик, где за 24 часа выпало 311 мм.

Как видно из космического снимка (приложение 1) зона экстремальных осадков охватила всю территорию бассейна Адагум.

Данные по осадкам, полученные с автоматических метеорологических комплексов (рисунок 3) позволяют сделать вывод, что основное ядро осадков, сформировавшее катастрофический паводок в бассейне р.Адагум, относится к периоду с 22 часов 6 июля по 03 часа 7 июля. В этот период шли непрерывные дожди с интенсивностью достигавшей 35-45 мм в час. Суммарное количество осадков, выпавших за эти 5 часов составило по м/с Крымск 124 мм, а по м/с Новороссийск 157 мм.



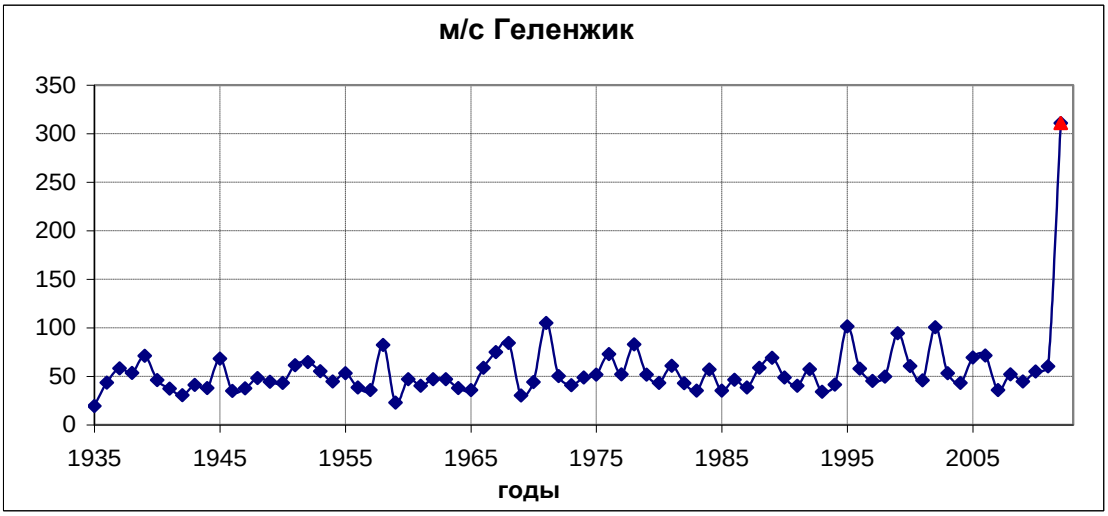


Рисунок 2 – Максимальные суточные осадки по м/с Крымск, Новороссийск и Геленджик

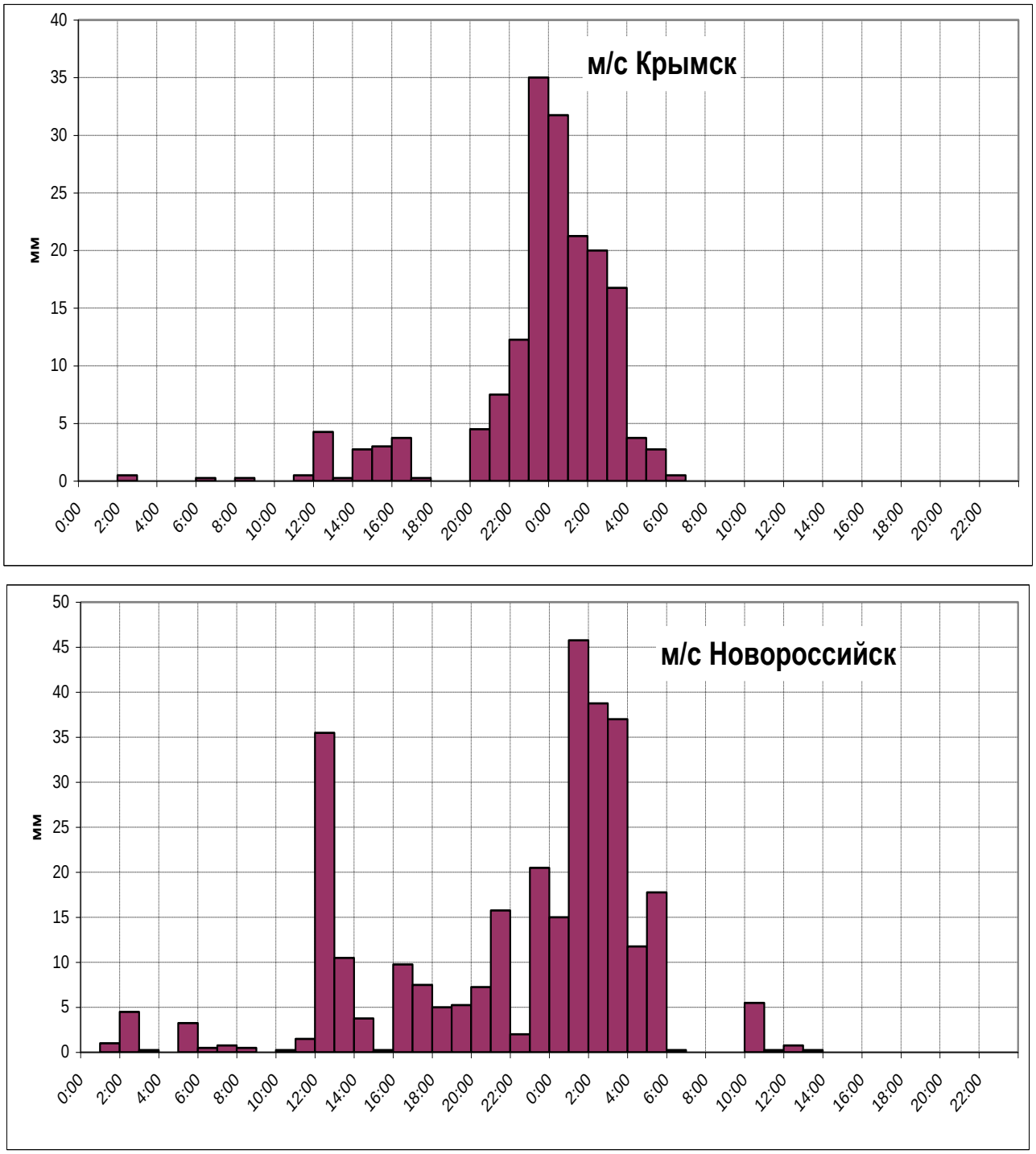


Рисунок 3 - Часовые слои осадков по данным автоматических метеорологических комплексов (АМК) за 6-7 июля 2012 г.

3.2.4. Уровни воды

Наблюдения за уровнем воды ведутся на ГП р. Адагум - г. Крымск. Водомерный пост реечного типа дополнительно был оборудован самописцем уровня воды «Валдай» и автоматизированным гидрологическим комплексом с барботажным датчиком уровня воды.

Исключительно высокие осадки, выпавшие в бассейне р. Адагум, характеризующимся высокой густотой гидрографической сети, значительными уклонами склонов и русел водотоков, сформировали экстремальный паводок в бассейне р.Адагум. По результатам полевых обследований, выполненных специалистами Краснодарского ЦГМС и опросов местных жителей можно утверждать, что паводочными явлениями были охвачены все основные водотоки бассейна р. Адагум: р. Баканка и её притоки, р. Неберджай, р. Богаго и др. (рисунок 1).

В верховьях р. Неберджай (правого притока р. Адагум) на Неберджаевском водохранилище в период паводка уровень воды повысился на 6.6 м (рисунок 4, точка №1). В результате за время с 23 часов 6 июля по 5 час.45 мин. 7 июля был аккумулирован объем воды 4251 тыс. $м^3$, а примерно за сутки (с 23 часов 6 июля до 20 часов 7 июля) объем аккумулированной воды составил 6422 тыс.$м^3$. До 5 час.45 мин. вода накапливалась в водохранилище и не поступала в р. Неберджай, что естественно уменьшило паводочную волну, прошедшую по этой реке. Автоматический сброс из водохранилища в размере 80-60 $м^3/с$ начался в 5 час.45 мин. 7 июля, когда паводок в г. Крымске практически уже закончился.

Ниже водохранилища на реке Неберджай и ее притоке Богаго первые небольшие подъемы уровней воды отмечались между 20 и 21 часом 6 июля. Основная волна паводка развивалась следующее образом:

- на притоке р. Неберджай – р. Богаго, наивысшие уровни наблюдались после 23 часов 6 июля, наибольшее превышение уровня над меженным в створе, расположенном в 2,7 км от устья (рисунок 4, точка № 2), составило 2,34 м. Почти все водопропускные отверстия под автомобильными мостами на р. Бога-

го при прохождении паводка были забиты карчем. В верхней и средней части долины реки отмечены многочисленные оползни.

- в районе станицы Неберджаевской подъем уровня воды начался в 23 часа 6 июля, а наибольший подъем наблюдалась примерно в 01 час 7 июля. Наибольший подъем уровня над меженным на реке Неберджай примерно в 2 км от ее устья (рисунок 4, точка № 3) составил 4,16 м. Сильных затоплений в станице не отмечено, дождевым стоком размыта дорога на улице Набережной.

На реке Баканка выше станицы Нижнебаканской паводок не носил катастрофического характера. По результатам полевых обследований получены результаты:

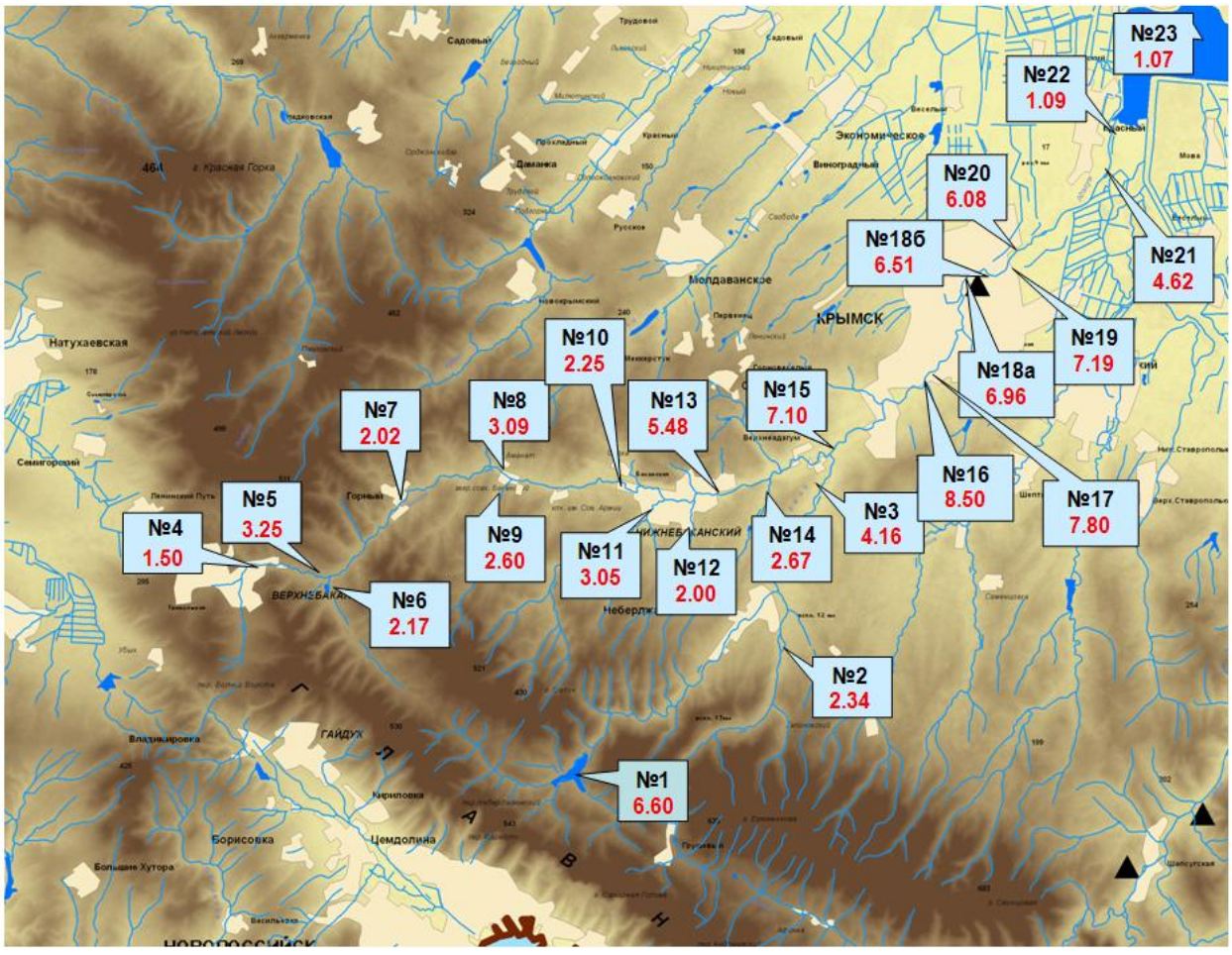


Рисунок 4 - Превышение максимальных уровней воды над меженными (метры) на реках бассейна Адагума в период прохождения катастрофического паводка 7 июля 2012 г.

- на р.Баканка в пос.Верхнебаканский (рисунок 4, точка № 4) максимальный подъём уровня составил 1,5 м, вода не выходила из русла реки, следов затоплений и разрушений не отмечено;

- на р.Баканка - пос.Верхнебаканский в месте поворота дороги на территорию ОАО Новоросцемент (рисунок 4, точка № 5) наблюдался подъем на 3,25 м, при этом водопропускные отверстия под мостом были забиты карчем, что явилось причиной подпора;

- на ручье, вытекающем из Атакайских водохранилищ и впадающем в р.Баканка (рисунок 4, точка № 6) зафиксирован подъем уровня на 2,17 м. По результатам обследования Атакайских водохранилищ, проводившегося в присутствии и при участии представителей следственного комитета, повреждений плотин и гидротехнических сооружений, а также признаков перелива через гребень плотины и следов аварийного сброса воды не выявлено. Наибольший уровень в верхнем водохранилище в период 06.07.2012 по 07.07.2012 г. составил 40 см над порогом водослива. По опросу работников ОАО «Новоросцемент» интенсивность дождя была значительно меньше, чем в районе Неберджаевского водохранилища, однако водная поверхность верхнего водохранилища покрыта смытым со склонов лесным мусором. Признаков подъема уровня воды в нижнем водохранилище не обнаружено. Водная поверхность чистая, без мусора. Верхнее и нижнее водохранилища связаны между собой насосной станцией, которая регулирует уровни воды в водохранилищах по мере производственной необходимости;

- на р.Баканка в поселке Горный (рисунок 4, точка № 7) отмечался подъём уровня на 2,02 м;

- на р. Баканка у поселка Жемчужный (рис 4, точка № 8) подъем составил 3,09 м; такой подъем частично объясняется подпором от впадающего ниже ручья;

- на ручье, вытекающем из пруда (водохранилища), расположенного выше зверосовхоза (рисунок 4, точка № 9) превышение уровня над меженным

составило 2,6 м, при прохождении паводка наблюдался перелив через дамбу водохранилища, дамба частично разрушена;

В поселке Нижнебаканский первый подъем уровней воды в р. Баканка был отмечен ориентировочно в 21 час 40 мин. – 21 час 45 мин. 6 июля, затем после 22 час.30 мин. наблюдался его спад, и вторая волна паводка была зафиксирована после 23 часов 6 июля. Своего максимума паводочные уровни достигали между 02 и 03 часами ночи 7 июля, а достаточно высокие уровни удерживались в реке почти до 5 часов утра 7 июля. Выше станицы Нижнебаканской подъем уровня составил всего 2,25 м (рисунок 4, точка № 10). Поэтому основной причиной затоплений в этой станице следует считать поступление паводочных вод из правых притоков р. Баканки: рек Прямая Щель, Темрючка и Глубокая Щель, впадающих в Баканку на этом участке. Подъем уровня на р. Прямая Щель вблизи устья составил – 3,05 м (рисунок 4, точка № 11), на р.Темрючка – 2,90 м (рисунок 4, точка № 12б), на р. Глубокая Щель, впадающей в р. Баканку ниже станицы - 2.67 м (рисунок 4, точка № 14).

На р. Баканке - ниже станицы Нижнебаканской максимальный подъем уровня составил 5,48 м (рисунок 4, точка № 13). После слияния рек Баканка и Неберджай наблюдался резкий подъем уровня воды до 7,1 м над меженным (рисунок 4, точка №15). По предварительным оценкам столь значительный и быстрый подъем уровня воды на этом участке был обусловлен следующими причинами.

Паводочные волны, передвигавшиеся по руслам основных притоков Адагума (Баканки и Неберджая) сформировались за счет интенсивного притока со склонов и водотоков их водосборов и были насыщены большим количеством карча, растительного и бытового мусора, что создавало условия для образования заторов в створах мостов, встречавшихся на пути потока.

После слияния рек Баканка и Неберджай поток пошел по сильно заросшему руслу (приложение 2) и прилегающей территории, ограниченной насыпями автомобильных и железных дорог, при этом ширина участка долины между насыпями, высота которых достигает 7 м, на этом участке уменьшается в

сторону города Крымска (рисунок 5). Пропускная способность железнодорожного моста через р.Адагум перед г.Крымском оказалась недостаточной, чтобы пропустить большой объем воды, насыщенной карчем, в результате чего в треугольнике, образованным двумя железнодорожными насыпями, начался подъем уровня воды, достигший более 7 м (рисунок 4, точка №15) и образовалось искусственное водохранилище со значительным объемом воды.

Этим объясняется факт того, что в Крымске, в районе гидрологического поста (ГП) уровни воды увеличивались незначительно практически до 23-30. При дальнейшем поступлении воды по этим рекам произошло перетекание и прорывы значительной части аккумулированного стока в левобережную пойму и его быстрому перемещению в сторону г. Крымск.

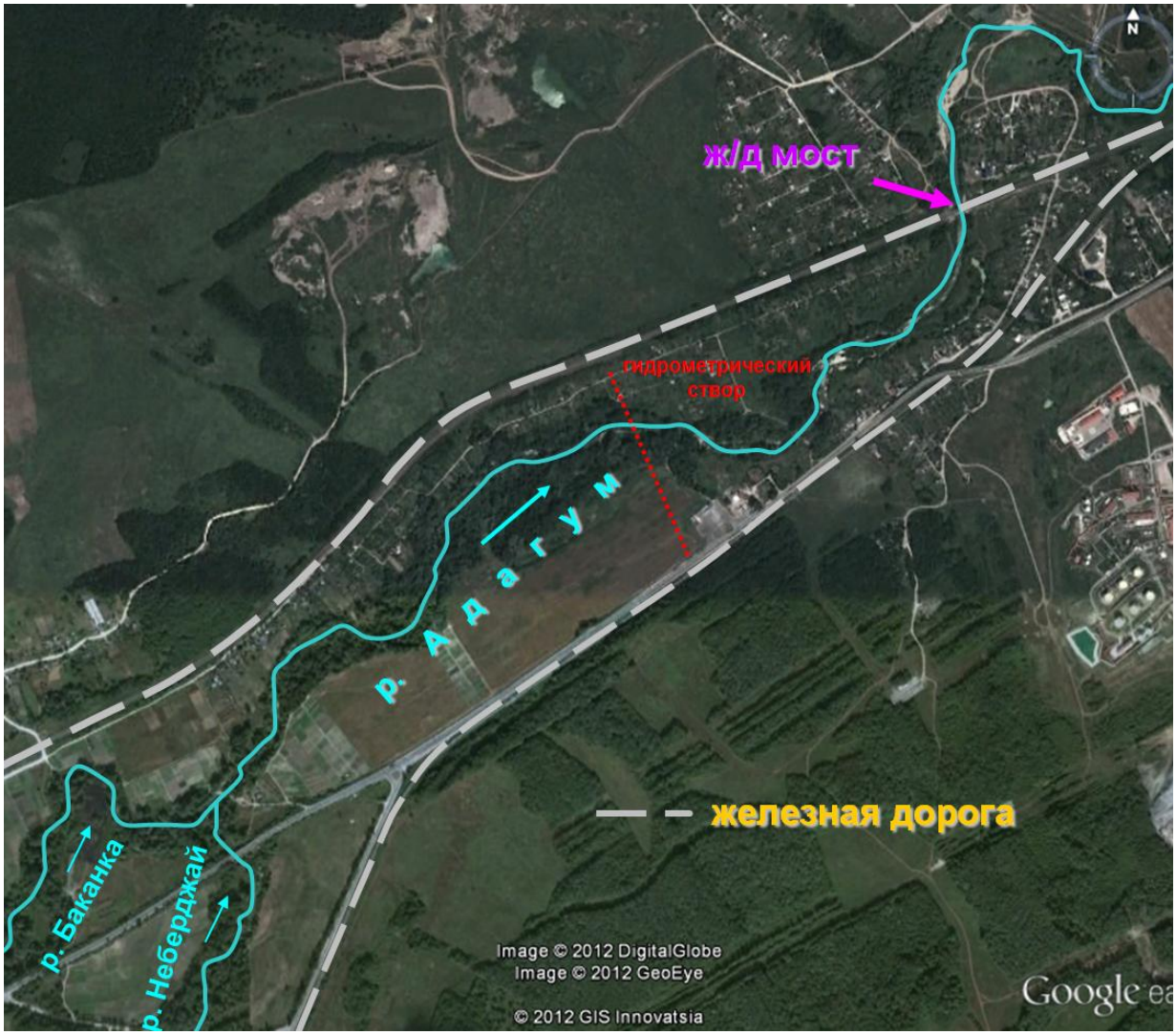


Рисунок 5- Участок р. Адагум выше железнодорожного моста

Следующим подпорным сооружением на пути потока оказался автодорожный мост на въезде в г.Крымск (ул. Новороссийская), пролеты которого, по словам очевидцев были забиты карчем (рисунок 6). Здесь наблюдался наибольший подъем уровня, достигший 8,5 м над меженным (рисунок 4, точка № 16). Поток устремился на левый берег по ул. Новороссийской, ширина зоны затопления здесь превысила 2 км. По правому берегу также наблюдалось затопление поймы шириной до 700 м. В 1 км ниже моста уровень превысил меженный на 7,8 м. (рисунок 4, точка № 17).

Рисунок 6- Автомобильный мост на въезде в г.Крымск

Таблица 3.1 – Динамика изменения уровня воды по наблюдениям на ГП р.Адагум – г. Крымск (в см над «0» поста)

06 июля 2012														
Час	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	23-30	24
Уровень, см	299	299	299	299	299	300	300	301	302	302	299	323	323	380
07 июля 2012														
Час	0-30	1	1-30	2										
Уровень, см	389	404	520	759										

Автомобильный мост в центре города также превратился в искусственную плотину из-за того, что пролеты между опорами моста оказались забиты карчем и бытовым мусором (приложение 3), в результате чего вода стала переливаться

через мост, а значительная ее часть пошла в обход моста, преимущественно по правобережной части города. Именно перед этим мостом размещен гидрологический пост Краснодарского ЦГМС. После 23 час. 30 мин. 6 июля по данным ГП началось повышение уровня воды составившее к 01 час. 00 мин. 7 июля 81см (таблица 1, рисунок 7). Уровень воды на 1 час ночи не достиг отметки опасного явления (ОЯ) - уровня воды, представляющего угрозу жизни людей и вызывающий значительный материальный ущерб, равного для данного поста 680 см (рисунок 7). В течение следующего часа произошёл резкий скачёк уровня на 355 см.

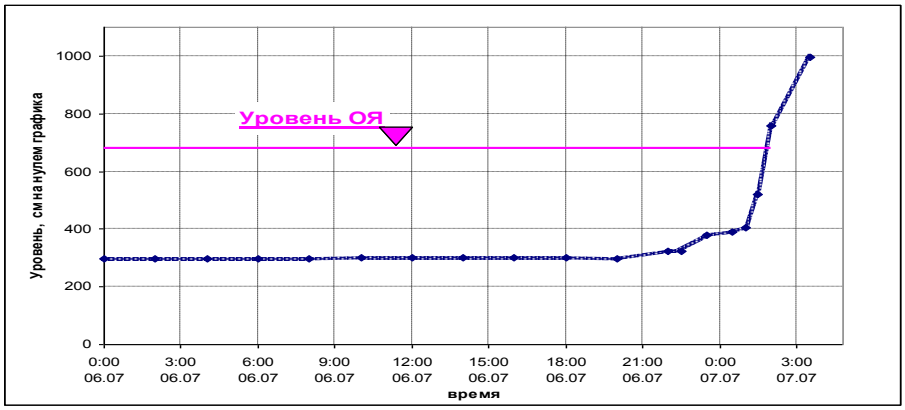


Рисунок 7 – Уровень воды по ГП р.Адагум – г.Крымск 6-7 июля 2012 г.

Вследствие затопления постовых устройств самописец уровня воды «Валдай» после 2 часов 07-07-2012 г. прекратил свою работу, последняя информация с АГК была получена в виде SMS-сообщения в 2 часа ночи 7 июля, после чего будка АГК была также затоплена. Положение максимальных уровней при прохождении паводка было определено по меткам высоких вод нивелировкой. В створе ГП (выше моста) максимальный уровень составил 995 см над «0» поста, ниже моста – 950 см. Достижение максимального уровня произошло в период между 3 и 4 часами ночи. Карта-схема зоны затопления г.Крымска приведена на рисунке 8.

На реке Абин, ранее являвшейся притоком р. Адагум, а теперь впадающей в Варнавинское водохранилище, и его главном притоке Адегой 6-7 июля также сформировался паводок редкой повторяемости. На р. Адегой в ст-це Шапсугская подъем уровня воды начался еще днем 6 июля и его первый пик наблюдался в 23 часа и составил 484 см над «0» поста, до 24 часов уровень снижался до 384 см, а затем снова начал резко расти и после 3-30 7 июля гидрологический пост оказался затоплен. Наивысший уровень паводка по этому ГП составил 650 см над нулем поста (ОЯ = 550 см). На р. Абин – станица Шапсугская паводок также начался еще днем 6 июля и к 20 часам вырос с 354 см (в 8 утра) до 689 см, после чего пост также затопило. По словам наблюдателя, первая волна паводка прошла между 22 и 24 часами 6 июля, вторая более высокая волна паводка прошла примерно в 6 утра 7 июля. Уровень снизился до 669 см к 7 утра. Наивысший уровень был определен с помощью нивелировки меток УВВ и составил 810 см над «0» поста (ОЯ = 720см). Несмотря на то, что по ГП на реках Адегой и Абин в ст-це Шапсугская превысили опасные отметки (ОЯ) серьезных затоплений ни в станице Шапсугской, ни в ниже расположенном г. Абинске не отмечалось.

- затопленная территория города

Рисунок 8 – Карта-схема затопления г.Крымска

3.2.5 Роль Неберджаевского водохранилища в развитии паводочной ситуации

Неберджаевское водохранилище, построенное в верховьях р. Неберджай, предназначено для водоснабжения г.Новороссийска. Подпорные сооружения Неберджаевского водохранилища включают земляную платину напором 25,5 м., длина по гребню 250 м., ширина по гребню 8 м., ширина по подошве 147 м. Сооружение имеет шахтный водосброс с диаметром шахты 4,3 м (приложение 4). Отметка гребня плотины 185,00 м., отметка нормального подпорного уровня 182,00м., отметка форсированного подпорного уровня 183,50 м. Отметка паводочного шахтного водосброса, при превышении которого начинается автоматический слив воды, в штатном режиме составляет 182,00 м. Максимально допустимый сбросной расход через шахтный водосброс - 130 $м^3/с$.

Данные о режиме работы водохранилища в период с 5 по 7 июля 2012 г. были предоставлены ООО «Югводоканал-Новороссийск» (таблица 3.2).

Таблица3. 2 - Режим работы Неберджаевского водохранилища в период прохождения катастрофического паводка (площадь водосбора 31,6 $м^2$)

Дата	Час-мин.	Уровень, м	Объем, тыс. $м^3$	Изменение объема, тыс. $м^3$	Продолжительность расчетного периода в сек	Сброс через ПШВ, $м^3/с$	Средний приток за период, $м^3/с$	Суммарный приток за период, тыс. $м^3$
5.07	9-00	176.48	3264.8		86400		0.12	10.2
6.07	9-00	176.5	3275	10.2	50400		6.07	306
6.07	23-00	177.1	3581	306	24300		126	3059
7.07	5-45	182	6640	3059	15300	80	138	2110
7.07	10-00	183.1	7526	886	14400	60	48.5	698
7.07	14-00	182.9	7360	-166	3600	60	60.0	216
7.07	15-00	182.9	7360	0	3600	60	60.0	3600
7.07	16-00	182.9	7360	0	3600	52	34.2	3600
7.07	20-00	182.82	7296	-64	14400		0	0

Примечание: данные расчета притока и сведения о сбросах Неберджаевского водохранилища записаны в строках, соответствующих началам периодов расчета

В соответствии с этими данными сброс из водохранилища начался в автоматическом режиме после 5 часов 45 мин. 7 июля, при достижении отметки уровня 182,00 м. В течение 7 июля сброс составил 60-80 $м^3$/с, а 8 июля 10-40 $м^3$/с. Приток в водохранилище в период интенсивного поступления воды в период с 23 часов 00 мин. 6 июля до 5 час.45 мин. 7 июля в среднем составил около 130 $м^3$/с, при этом, надо понимать, что его максимальное значение во время наиболее интенсивного дождя могло превышать несколько сотен $м^3$/с.

Общий объем притока в Неберджаевское водохранилище за период с 23 часов 6 июля по 20 часов 7 июля составил 6422 тыс. $м^3$ (таблица 2), что соответствует суточному слою стока 203 мм (площадь водосбора водохранилища 31,6 $км^2$).

Таким образом, Неберджаевское водохранилище в период прохождения паводка выполнило свою аккумулирующую функцию, снизив поступление паводочных вод в р. Адагум в период его наиболее интенсивного развития (до 5 час.45 мин. 7 июля) примерно на 130 $м^3$/с.

3.2.7 Сток воды

Наблюдения за стоком воды по ГП р.Адагум – г. Крымск ведутся с 1929 г. До июльского паводка 2012 г. исторический максимум наблюдался в 2002 году и был оценен по данным обследований по меткам высоких вод при уровне воды 817 см над нулем поста в 800 $м^3$/с. При прохождении этого максимума в г. Крымске наблюдались значительные затопления.

Количественная оценка максимальных расходов воды на реках бассейна Адагума была выполнена в соответствии с методическими рекомендациями №92 «Определение максимальных расходов воды по меткам уровня высоких вод», Л. Гидрометеоиздат, 1979 г. и, с использованием результатов полевых гидрографичеких работ по определению поперечных сечений русел и пойм, меток наивысших уровней воды, уклонов водной поверхности, характеристик сопротивления оказываемого руслом и поймой протекающему по ним водному потоку, полученных специалистами Краснодарского ЦГМС в период с 7 по 24

июля 2012 г. (приложение 5). Результаты гидравлических расчетов приведены в таблице 3 и на рисунке 9.

Из этих данных следует, что максимальный расход, прошедший 7 июля по р. Адагум через г. Крымск составил около 1500 $м^3/с$ и почти в два раза превысил исторический максимум 2002 г. (рисунок 10). На рисунке 11 приведена кривая распределения вероятностей (кривая обеспеченности) максимальных расходов воды. Вероятность превышения расхода 2012 г. ориентировочно оценивается равной 0,5% (1 раз в 200 лет).

По р. Баканка максимальный расход оценен в 1040 $м^3/с$, а по р. Неберджай в 800 $м^3/с$.

Основной вклад в формировании максимального расхода воды р. Баканка внесли ее правые притоки. При этом максимальные модули стока на них достигли рекордных для нашей страны значений 19-21 $м^3/с$ с $км^2$.

Для оценки объема катастрофического паводка, прошедшего по р. Адагум, дополнительно были использованы данные о режиме работы Варнавинского водохранилища, приток к которому формируется стоком рек Адагум и Абин, а также данные о стоке р. Абин. Площадь водосбора реки Абин до Варнавинского водохранилища составляет 484 $км^2$ и в 1,44 раза превышает площадь водосбора р. Адагум (336 $км^2$).

Расходы воды на реках Абин и его притоке Адегой определены, как и на реках бассейна р. Адагум - гидравлическим способом по данным обследования меток высоких вод. По р. Адегой - ст-ца Шапсугская прошел максимальный расход в 463 $м^3/с$, р. Абин – ст-ца Шапсугская 541 $м^3/с$, в створе р. Абин – г. Абинск – 1130 $м^3/с$. По этим оценкам и данным об измеренных расходах воды прошлых лет для гидрологических постов р. Абин – ст-ца Шапсугская и р. Адегой ст-ца Шапсугская получены зависимости расходов от уровней воды до отметок наивысших уровней, наблюдавшихся 7 июля 2012 г., а затем построены гидрографы катастрофического паводка в этих створах и определены объемы прошедшего в период паводка стока. Объем стока, сформировавшегося на р.

Адегой составил 11670 тыс. $м^3$ по реке Абин в створе ст-цы Шапсугская – 15230 тыс. $м^3$, в створе г. Абинск - около 30000 тыс. $м^3$.

Таблица 3. 3 - Результаты расчетов максимальных расходов воды

№ створа по карте	Река-створ	Превышение уровня над меженным, м	Ширина реки в гидрометрическом створе, м	Расход воды, $м^3/с$
1	Неберджаевское водохранилище	6,60	-	80
2	р. Богаго на краю ст-цы Неберджаевской	2,34	40,5	280
3	р.Неберджай, ниже ст-цы Неберджаевская	4,16	183	800
7	р.Баканка в пос.Горный	2,02	15,7	182
8	р.Баканка пос.Жемчужный	3,09	81	205
10	р.Баканка выше пос.Нижнебаканский	2,25	183	290
11	р.Прямая Щель на краю пос.Нижнебаканский	3,05	150	560
12	р.Темрючка на краю пос.Нижнебаканский	2,00	91	170
13	р.Баканка ниже пос.Нижнебаканский	5,48	216	1040
14	р. Глубокая Щель	2,67	28	206
18а	р.Адагум – г.Крымск (ГП)	6,96	-	1500
19	р.Адагум в 6,2 км выше Варнавинского водохранилища (пешеходный мост ул.Троицкая)	6,44	60	1500
20	р.Адагум в 5,2 км выше Варнавинского водохранилища (автодорожный мост)	6,08	120	1440

21	р.Адагум в 3,5 км выше Варнавинского водохранилища	4,62	120	1200

Оценка общего объема паводка в бассейнах рек Адагум и Абин была выполнена по данным расчета водного баланса Варнавинского водохранилища, полученным из Кубанского бассейнового водного управления. За период с 22 часов 6 июля до 24 часов 7 июля рассчитанное значение суммарного притока составило 64728 тыс. $м^3$, что соответствует суточному слою стока 79 мм с площади водосбора водохранилища 820 $км^2$. Следовательно объем паводочных вод, сформировавшихся в бассейне р. Адагум, с учетом потерь на участке от г.Крымска до Варнавинского водохранилища составил около 40000 тыс. $м^3$. Это соответствует слою стока в бассейне р. Адагум с замыкающим створом в г. Крымск, равному 122 мм.

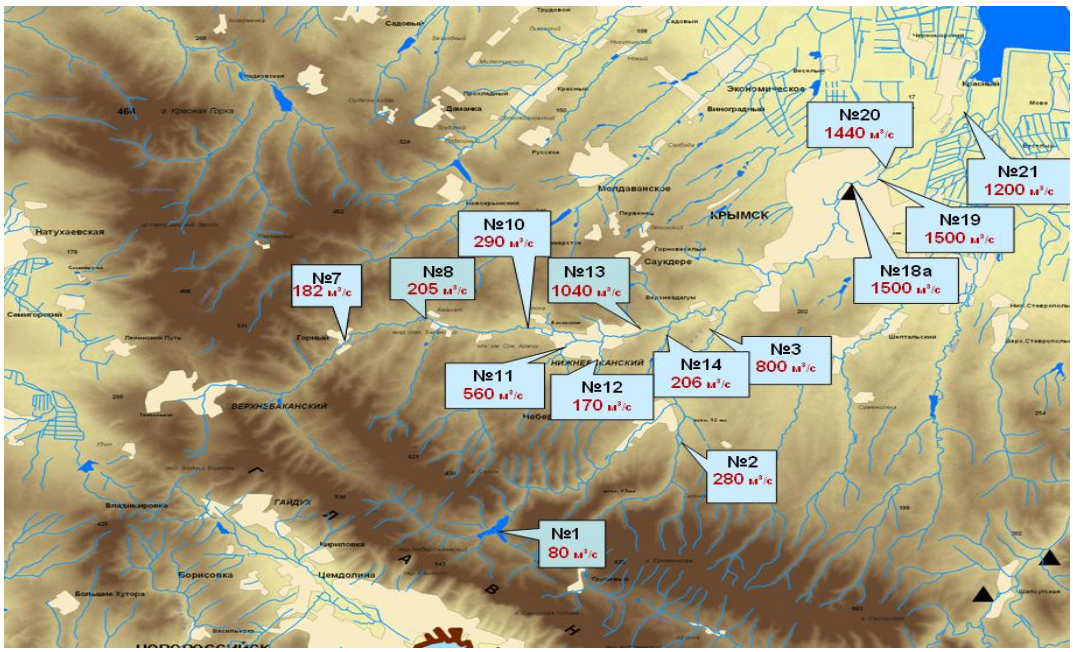


Рисунок 9- Максимальные расходы воды $м^3/с$ на реках бассейна Адагума в паводок 7 июля 2012 г.

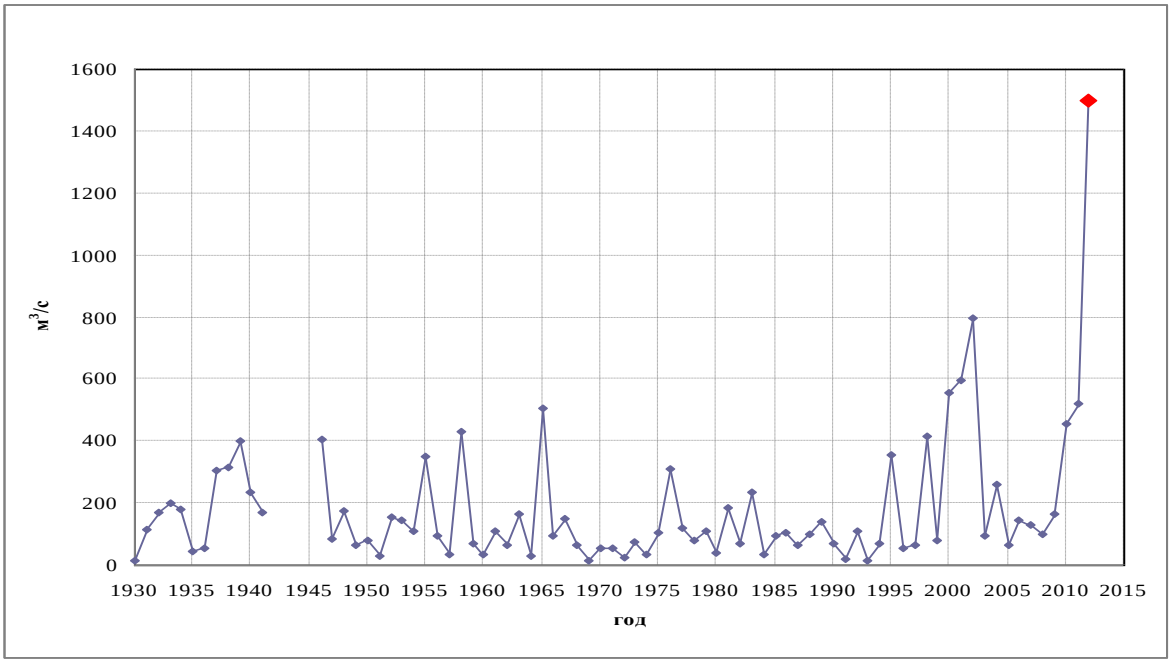


Рисунок 10 - Максимальные расходы воды р.Адагум – г.Крымск за период 1930-2012 гг.

Средний многолетний годовой объем стока р.Адагум у г.Крымск равен 106600 тыс.м^3. Объем стока в период паводка 6-7 июля 2012 г. составил 38% от его годовой нормы.

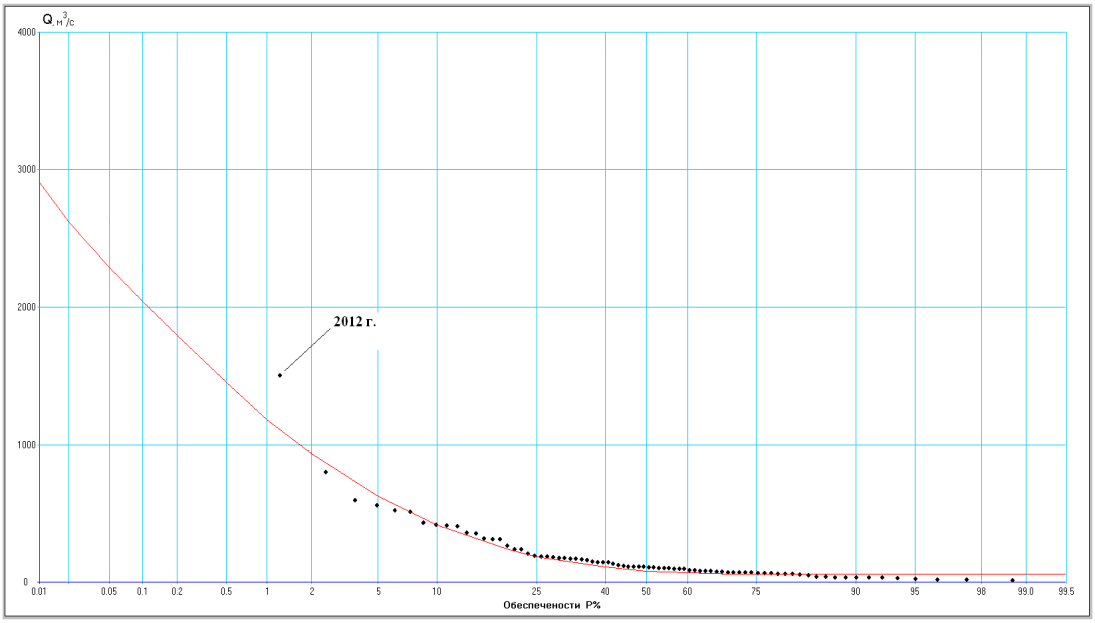


Рисунок 11 - Кривая обеспеченности максимальных расходов воды р.Адагум – г.Крымск

3.3 Анализ ситуации причин затопления Крымска и рекомендации по устранению причин

Петербургские специалисты Гидрологического института и Гидрометеорологического университета (метеорологи и гидрологи) выполнили совместное исследование причин и ответственно заявляют, что винить следует аномальное выпадение осадков. К тяжелым последствиям привело плохое состояние рек и ручьев. За одни сутки в районе Крымска выпала треть годовой нормы осадков, а русла притоков Адагума были забиты кустарником, поваленными деревьями и различными отходами, из-за чего вода начала копиться до предела так, что к затоплению плотина Неберджаевского водохранилища не имеет никакого отношения.

Причина случившегося и в конструкции железнодорожного моста перед Крымском. Он перекинут через реку Адагум, образованную в результате слияния рек Неберджая и Баканка. Около моста река попадает в своеобразный капкан, из которого буквально некуда деваться, кроме как протекать под мостом. Данное пространство не смогло в злополучный день вместить в себя весь поток воды, образованный в результате выпадения громадного количества осадков. Уровень воды достиг семи метров, после чего случился прорыв по левому краю. В этот момент начало затапливать левобережную часть Крымска. Вскоре произошла закупорка моста, что привело к дальнейшему повышению уровня воды, а затем к новому прорыву и затоплению уже и правобережной части города.

В ночь с 6 на 7 июля практически не пострадала станица Неберджаевская следовательно, аварии на Неберджаевском водохранилище не было,не то станица, располагающаяся прямо под ним, была бы затоплена. Следовательно, причиной наводнения в Крымске стала стихия, помноженная на человеческий фактор (безалаберность и безответственность).

Случившуюся ситуацию гидрологи называют «быстроразвивающимся паводком» (flash floods- молниеносные). По нормам Национальной службы по-

годы США заблаговременный прогноз таких явлений должен составлять в среднем 43 минуты. Это говорит о том, что эти паводки развиваются очень и очень стремительно. От десятков минут до трех-шести часов и времени на размышления мало. Они связаны с очень локальными явлениями – где именно случится катастрофа, предсказать трудно.

В Анапе с 6 на 7 июля выпало 8 миллиметров осадков, а в Новороссийске – целых 292 миллиметра, а расстояние между ними всего 50 километров. Между Геленджиком и Джугбой – 60 километров, но разница тоже огромная. Геленджик – 311 миллиметров осадков, Джугба – снова 18 миллиметров.

Идет вынос очень влажного воздуха с моря. Он попадает в район Геленджика, и ливень проливается в Геленджике - 311 миллиметров осадков за сутки. Потом движется в сторону Новороссийска. 292 миллиметра осадков. Дальше на пути влажного воздуха встали горы. Через седловину он вошел в бассейн Неберджайского водохранилища. И там могло выпасть около 300 миллиметров осадков. Перевал через горы – это сначала подъем, потом резкое снижение, и из-за перепада давлений вода активно конденсируется. А дальше влажный воздух входит в долину и по долине спускается в сторону Крымска, и там выпадает 171 миллиметр осадков, а Крымск находится в «чаше», и сюда вода стекает со всех сторон.

Наблюдатель поста на Адагуме в 23.30 сообщает: уровень воды - 319 сантиметров над нулем графика поста. Опасная отметка – 680. То есть уровень был на триста шестьдесят один сантиметр ниже опасного, более чем на три метра. А в 1.30, по сообщению наблюдателя, пост был затоплен полностью: вода зашла в дом, подхода к реке не было. В два часа 7 июля вода достигла уровня второго этажа. К 10 часам утра уровень воды упал на полтора метра, а к 13 часам 7 июля опустился ниже опасной отметки, то есть ниже 680.

Совсем недавно, десять лет тому назад, подобные паводки были в бассейне Кубани. Они тоже связаны с вынужденной конвекцией влажного воздуха, но охватили значительное большую территорию, включая горные притоки Кубани,

поэтому пошли такие паводки. И эти паводки никоим образом не связаны с глобальными изменениями климата это явление сугубо местного масштаба.

Надо быть готовым к тому, что иногда природа выходит из-под контроля. Для регулирования паводков как раз и существуют водохранилища. Задача Неберджайского водохранилища состояла не только в том, чтобы снабжать водой Новороссийск. С 6 по 7 июля оно перехватило больше четырех с половиной миллионов кубических метров воды. Не будь его, вся вода бы хлынула на Крымск сразу. А так слив – по 75 кубометров в секунду - начался только в пять часов утра. То есть после того, как уже прошел пик паводка.

Но главное все-таки - вовремя предупредить об опасности. За предупреждение отвечают органы власти. Росгидромет рассылает прогнозы МЧС и руководству субъектов федерации, а те информируют людей сами. Но там, где бывают стремительно развивающиеся паводки – это наш Северный Кавказ, к примеру, Черноморское побережье в том числе – система должна быть автоматизирована, так как это делается в мире. К примеру в США есть специальная система предупреждения о наводнениях – Floods Warning System, предназначенная для смягчения последствий и предотвращения человеческих жертв. Национальная метеорологическая служба шлет сообщения аналогу нашего МЧС, и те в автоматическом режиме передают их по своим каналам. Это очень дорогостоящая система, но спасенные человеческие жизни и предотвращенный экономический ущерб безусловно гораздо дороже.

Необходимо:

- следить за руслами рек;
- очищать их от хлама;
- не производить застройку у самого русла рек, так как это может нести ещё большую опасность;
- реку Адагум необходимо очищать и углублять;
- модернизировать систему оповещения;
- создавать специальную, автоматизированную, исключающую человеческий фактор систему предупреждения о наводнениях.

Выводы по главе 3

1. Главной причиной катастрофического наводнения, произошедшего в ночь с 6 на 7 июля в бассейне р. Адагум, явились чрезвычайно высокие, не наблюдавшиеся ранее за весь период инструментальных наблюдений осадки. Основное ядро осадков, сформировавшее катастрофический паводок в бассейне р.Адагум, относится к периоду с 22 часов 6 июля по 03 часа 7 июля. В этот период шли непрерывные дожди с интенсивностью достигавшей 35-45 мм в час. Суммарное количество осадков, выпавших за эти 5 часов составило по м/с Крымск 124 мм, а по м/с Новороссийск 157 мм.

2. На условия прохождения паводочной волны оказали влияние антропогенные факторы. Пропускная способность железнодорожного моста через р.Адагум перед г.Крымском оказалась недостаточной, чтобы пропустить большой объем воды, насыщенной карчем, в результате чего в треугольнике, образованном двумя железнодорожными насыпями начался подъем уровня воды, достигший 7.10 м (рисунок 4, точка №15) и образовалось искусственное водохранилище со значительным объемом воды. При дальнейшем поступлении воды по этим рекам произошло перетекание и прорывы значительной части аккумулированного стока в левобережную пойму и его быстрое перемещение в сторону г. Крымск.

3. Следующим подпорным сооружением на пути потока оказался автодорожный мост на въезде в г.Крымск (ул. Новороссийская), пролеты которого были забиты карчем. Здесь наблюдался наибольший подъем уровня, достигший 8,5 м над меженным. Поток устремился на левый берег по ул. Новороссийской, ширина зоны затопления здесь превысила 2 км. По правому берегу также наблюдалось затопление поймы шириной до 700 м. В 1 км ниже моста уровень превысил меженный на 7,8 м.

4. Автомобильный мост в центре города также превратился в искусственную плотину из-за того, что пролеты между опорами моста оказались забиты карчем и бытовым мусором, в результате чего вода стала переливаться через

мост, а значительная ее часть пошла в обход моста, преимущественно по правобережной части города. Подъем уровня перед мостом составил около 7 м.

5. Пропускная способность русла и поймы р. Адагум в пределах г. Крымска недостаточна для пропуска паводочных расходов: прилегающая к реке пойма застроена, в том числе и в водоохранных зонах, а русло реки замусорено, не расчищается и на отдельных участках сильно заросло.

6. Максимальный расход, прошедший 7 июля по р. Адагум через г. Крымск составил около 1500 м3/с и почти в два раза превысил исторический максимум 2002 г. Обеспеченность (вероятность превышения) этого расхода ориентировочно оценивается равной 0,5 (1 раз в 200 лет). По р. Баканка максимальный расход оценен в 1040 $м^3/с$, а по р. Неберджай в 800 $м^3/с$. Основной вклад в формировании максимального расхода воды р. Баканка внесли ее правые притоки. При этом максимальные модули стока на них достигли рекордных для нашей страны значений 19-21 $м^3/с$ с $км^2$.

7. Объем стока р.Адагум в створе гидрологического поста у г.Крымска, прошедший в период паводка 6-7 июля 2012 г. оценен в 40000 тыс.$м^3$, что составляет 38% от нормы годового объема стока.

8. Неберджаевское водохранилище в период прохождения паводка выполнило свою аккумулирующую функцию, снизив поступление паводочных вод в р. Адагум в период его наиболее интенсивного развития (до 5-45 часов 7 июля) примерно на 130 $м^3/с$.

9. В качестве рекомендаций по устранению причин необходимо:

- следить за руслами рек, очищать их от хлама;
- не производить застройку у самого русла рек, так как это может нести ещё большую опасность;
- русло реки Адагум необходимо очищать и углубить;
- модернизировать систему оповещения;
- создавать специальную, автоматизированную, исключающую человеческий фактор систему предупреждения о наводнениях.

Заключение

В результате проделанной работы цель, поставленная в дипломном проекте достигнута, поставленные задачи успешно решены и получены следующие результаты:

1.К опасным гидрометеорологическим явлениям (ОЯ) относят явление (*комплекс гидрометеорологических величин*), которое по своему значению, интенсивности или продолжительности представляет угрозу безопасности людей, либо может нанести значительный ущерб объектам экономики и населению.

2. Наибольший ущерб из всего многообразия природных опасностей (к которым относятся геофизические, геологические, гидрометеорологические и природные пожары) приносят стихийные гидрометеорологические явления, и на первом месте среди них, как в мире, так и на территории России, - наводнения.

3. Аномалии, вызывающие подъемы уровня воды в природных водоемах и поверхностную эрозию:

- -конвективные (обильные осадки, град, шквалы и смерчи), повышающие уровень из-за избытка выпавших твердых или жидких осадков и способствующие оврагообразованию, сходу оползней и селей;
- -барограднентные явления (сильные ветры), повышающие уровень механически, путем нагона водных масс.

4. Изменения, вносимые человеком в окружающую среду в большинстве своем провоцируют возникновение стихийных бедствий и катастроф.

5. Наиболее опасно ощущение полной безопасности.

6. Район расположения города Крымска занимает крайний запад Краснодарского края. С севера и северо – запада к району примыкает Азовское море, глубина которого не превышает 12 метров. С запада, юго – запада – Чёрное море. Район расположен в предгорьях Главного Кавказского хребта на территории Азово-Кубанской низменности
7. Рельеф территории Крымского района уникален:

- на севере – степная, слабо пересечённая;
- на юге – горно–лесистая, сильно пересечённая, густо населённая, с сильно развитой дорожной сетью.

8. Долина реки Адагум до г. Крымска имеет ящикообразную форму при ширине дна около 1,2 км. Склоны на преобладающем протяжении умеренно крутые высотой около 40 м. Пойма двухсторонняя, неровная, у истоков реки шириною 200-250 м, высотой 1,0-1,2 м, сложенная галечником, поросшая кустарником. В верхней части г. Крымска пойма сужается до 30-40 м и понижается до 0,8 м. Ниже города и до устья ширина поймы 15-50 м и высота 0,4-0,8 м. Поверхность ее изрезана староречьями, которые действуют при высоких горизонтах (более 3,0 м над меженным). Пойма часто затапливается при дождевых паводках.
9. Климат района Крымск относится к умеренно-континентальному (мягкий, умеренно-влажный). Характер циркуляции воздушных масс в разные сезоны года имеет заметные отличия. Ну и, конечно, резко отличны условия равнин и гор.
10. Основным фактором, обуславливающим погоду района КРЫМСК, является атмосферная циркуляция воздушных масс и барических систем с запада на восток, соответственно преобладающему западно-восточному потоку в свободной атмосфере.
11. Главной причиной катастрофического наводнения, произошедшего в ночь с 6 на 7 июля в бассейне р. Адагум, явились чрезвычайно высокие, не наблюдавшиеся ранее за весь период инструментальных наблюдений осадки. Основное ядро осадков, сформировавшее катастрофический паводок в бассейне р.Адагум, относится к периоду с 22 часов 6 июля по 03 часа 7 июля. В этот период шли непрерывные дожди с интенсивностью достигавшей 35-45 мм в час. Суммарное количество осадков, выпавших за эти 5 часов составило по м/с Крымск 124 мм, а по м/с Новороссийск 157 мм.

12. На условия прохождения паводочной волны оказали влияние антропогенные факторы. Пропускная способность железнодорожного моста через р.Адагум перед г.Крымском оказалась недостаточной, чтобы пропустить большой объем воды, насыщенной карчем, в результате чего в треугольнике, образованном двумя железнодорожными насыпями начался подъем уровня воды, достигший 7.10 м (рисунок 4, точка №15) и образовалось искусственное водохранилище со значительным объемом воды. При дальнейшем поступлении воды по этим рекам произошло перетекание и прорывы значительной части аккумулированного стока в левобережную пойму и его быстрое перемещение в сторону г. Крымск.
13. Следующим подпорным сооружением на пути потока оказался автодорожный мост на въезде в г.Крымск (ул. Новороссийская), пролеты которого были забиты карчем. Здесь наблюдался наибольший подъем уровня, достигший 8,5 м над меженным. Поток устремился на левый берег по ул. Новороссийской, ширина зоны затопления здесь превысила 2 км. По правому берегу также наблюдалось затопление поймы шириной до 700 м. В 1 км ниже моста уровень превысил меженный на 7,8 м.
14. Автомобильный мост в центре города также превратился в искусственную плотину из-за того, что пролеты между опорами моста оказались забиты карчем и бытовым мусором, в результате чего вода стала переливаться через мост, а значительная ее часть пошла в обход моста, преимущественно по правобережной части города. Подъем уровня перед мостом составил около 7 м.
15. Пропускная способность русла и поймы р. Адагум в пределах г. Крымска недостаточна для пропуска паводочных расходов: прилегающая к реке пойма застроена, в том числе и в водоохранных зонах, а русло реки замусорено, не расчищается и на отдельных участках сильно заросло.
16. Максимальный расход, прошедший 7 июля по р. Адагум через г. Крымск составил около 1500 м3/с и почти в два раза превысил исторический максимум 2002 г. Обеспеченность (вероятность превышения) этого расхода

ориентировочно оценивается равной 0,5 (1 раз в 200 лет). По р. Баканка максимальный расход оценен в 1040 м3/с, а по р. Неберджай в 800 м3/с. Основной вклад в формировании максимального расхода воды р. Баканка внесли ее правые притоки. При этом максимальные модули стока на них достигли рекордных для нашей страны значений 19-21 м3/с с км2.

17. Объем стока р.Адагум в створе гидрологического поста у г.Крымска, прошедший в период паводка 6-7 июля 2012 г. оценен в 40000 тыс.м3 , что составляет 38% от нормы годового объема стока.
18. Неберджаевское водохранилище в период прохождения паводка выполнило свою аккумулирующую функцию, снизив поступление паводочных вод в р. Адагум в период его наиболее интенсивного развития (до 5-45 часов 7 июля) примерно на 130 м3/с.
19. В качестве рекомендаций по устранению причин необходимо:

- следить за руслами рек, очищать их от хлама;
- не производить застройку у самого русла рек, так как это может нести ещё большую опасность;
- русло реки Адагум необходимо очищать и углубить;
- модернизировать систему оповещения;
- создавать специальную, автоматизированную, исключающую человеческий фактор систему предупреждения о наводнениях.

Список использованных источников

1. Лурье П.М. Водные ресурсы и водный баланс Кавказа СПб. Гидрометоиздат 2012, 506 с.
2. http://planet.iitp.ru/sea_monitor/archive/2012/07/03.htm
3. Отчет о катастрофическом паводке в бассейне р.Адагум 6-7 июля 2012 г. и его причинах подготовлен ФГБУ «ГГИ», ФГБУ «Краснодарский ЦГМС» и департаментом Росгидромета по ЮФО и СКФО в соответствии с приказом руководителя Росгидромета №424 от 11.07.2012 г.
4. http://survincity.ru/2012/02/livnevoe-navodnenie-na-chernomorskom-poberezhe/#ixzz28nBnFH8Q
5. Постановление Правительства Российской Федерации от 23 июля 2004 года № 372 «О Федеральной службе по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды», с изменениями согласно постановлению Правительства Российской Федерации от 29 мая 2008 года № 404
6. Вода России. Малые реки /Под науч. ред. А.М. Черняева. Екатеринбург: Изд. Аква-Пресс, 2001. 803 с.
7. Водогрецкий В.Е. Антропогенное изменение стока малых рек. Л.: Гидрометеоиздат, 1990. 176 с.
8. Коронкевич В.И. Преобразование водного баланса. М.: Наука, 1973. 119 с.
9. Характеристика синоптических процессов и гидрометеорологических условий Бюллетень НИЦ Планета Июль 2012г.
10. Наводнения. Причины и следствия В.А. ВОЛОСУХИН, Природно-ресурсные ведомости №7 (382) июль 2012
11. Привалова Н.М., Поделякин В.В. ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ РЕКИ АДАГУМ КРЫМСКОГО РАЙОНА КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ // Фундаментальные исследования. – 2008. – № 6 – стр. 88-89
12. http://www.geoenv.ru/science/osipov_paper/osipov_paper-rus.htm
13. http://www.ecosafe.nw.ru/Danger/mainDang.htm

14. http://meteoinfo.ru/
15. А.Г. АЛТУНИН “Формирование гражданской обороны в борьбе со стихийными бедствиями”. Стройиздат, М.1978г.
16. Н.А. АЛЕКСЕЕВ “Стихийные явления в природе”. Изд. “Мысль”, М.1988г.
17. Р.А. НЕЖИХОВСКИЙ “Наводнения на реках и озерах”. Гидрометеоиздат, 1988г.
18. Опасные гидрометеорологические явления на Кавказе. Гидрометеоиздат, 1983г.
19. Гинко С.С. «Катастрофы на берегах рек: речные наводнения и борьба с ними». - Л.: Гидрометеоздат, 1977.
20. Пясковский Р.М., Померанец Н.С. «Наводнения». - Л.: Гидрометеоздат, 1982.
21. Нежиковский Р.А. «Наводнения на реках и озерах». - Л.: Гидрометеоздат, 1988.
22. Авакян А. «Природные и антропогенные причины наводнений» / 2001, 9.
23. «Наводнения и борьба с ними» - Серия «Науки о Земле», № 6. 1982. Издательство «Знание».
24. ru.wikipedia.org/wiki
25. http://www.restlessterra.ru
26. http://www.dvgu.ru
27. Бедрицкий А.И., Коршунов А.А., Хандожко Л.А., Шаймарданов М.З.Гидрометеорологическая безопасность и устойчивое развитие России// Право и безопасность, 2007, № 1-2,С. 22-23
28. ГОСТ Р 22.1.08-99. Мониторинг и прогнозирование опасных гидрометеорологических явлений и процессов: принят постановление Госстандарта России 24 марта 1999г.
29. Коршунов А.А., Шаймарданов М.З. О концепции гидрометеорологической безопасности экономики России: цели, основные задачи и показатели // Труды ВНИИГМИ-МЦД. 2002. Вып. 169. С. 3-12.

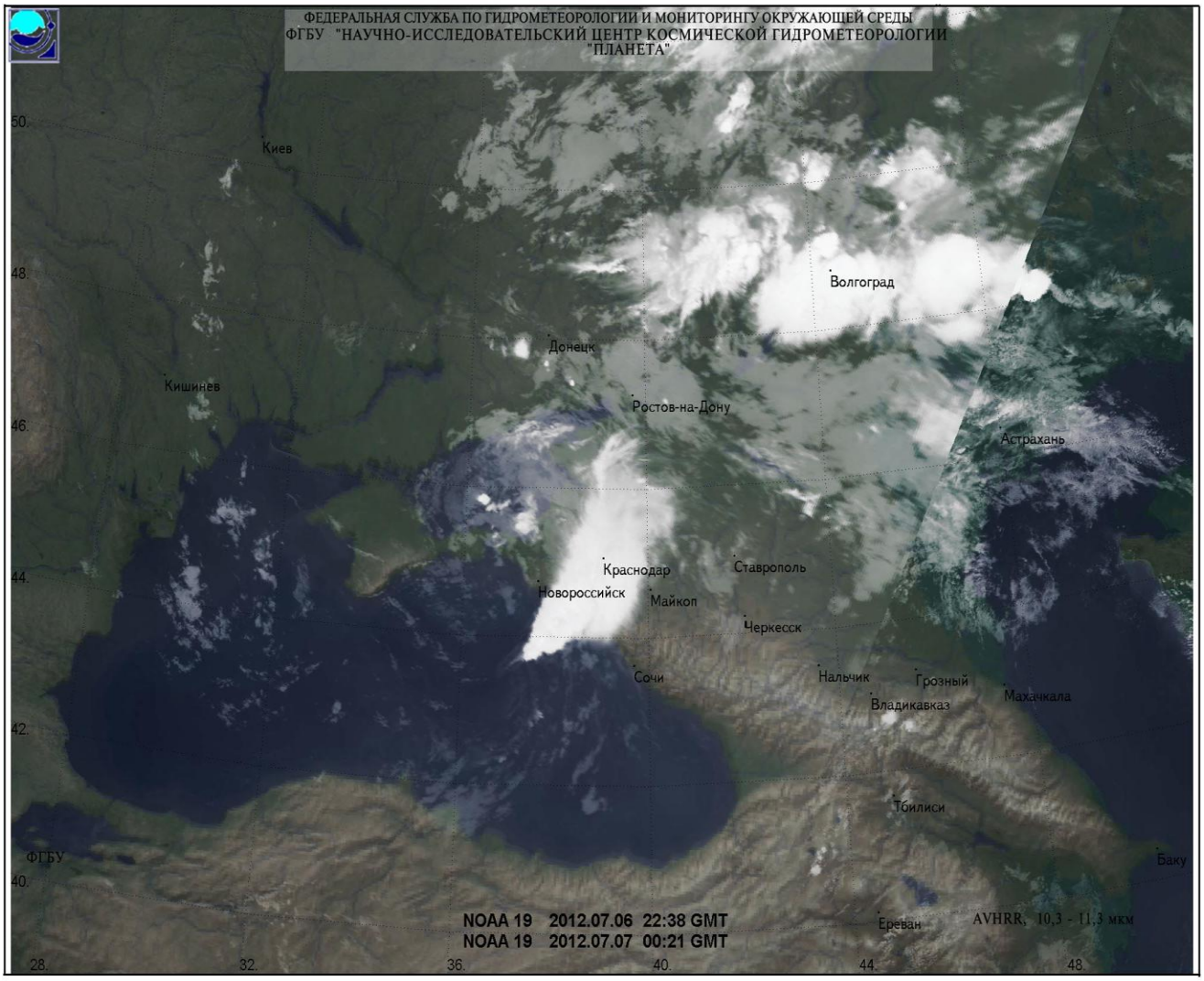
30. Tsirkunov V., Ulatov S., Korshunov A. Assessment of economic efficiency of the National hydrometeorological system modernization project. World Bank Working Paper, 2004.

31. Оценочный доклад об изменениях климата и их последствиях на территории Российской Федерации. Том II. Последствия изменений климата. Росгидромет, 2008. -288 с.

32. Коршунов А.А., Шаймарданов М.З. База данных об опасных гидрометеорологических явлениях.// Труды ВНИИГМИ-МЦД. – 2007.- Вып. 172. – С.132-139.

33. Бедрицкий А.И., Коршунов А.А., Шаймарданов М.З. База данных об опасных гидрометеорологических явлениях на территории России и результаты статистического анализа. // Метеорология и гидрология, 2009, №11. –С.5-14.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

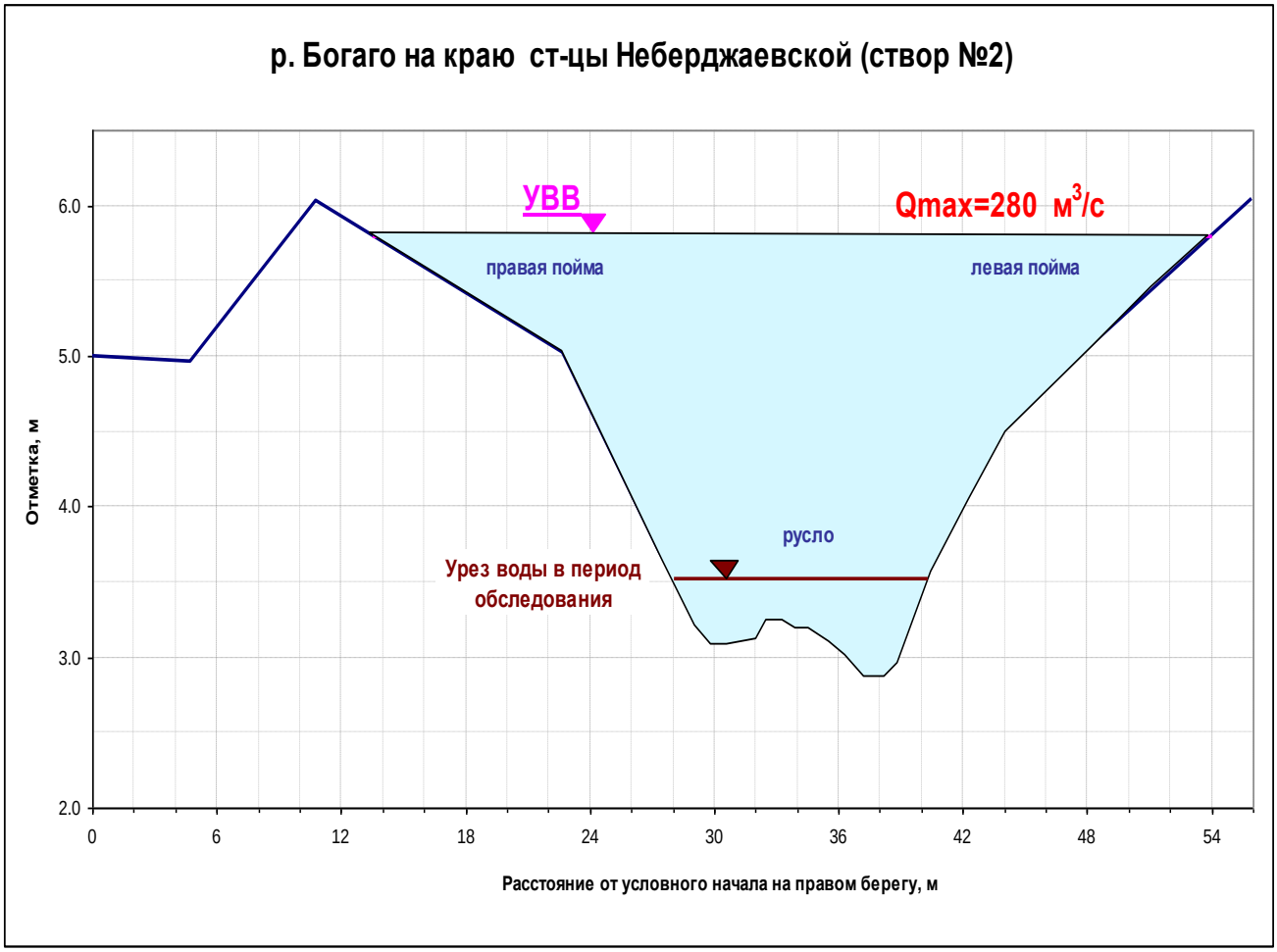


Состояние русла реки Адагум в 40 м ниже слияния рек Баканка и Неберджай

Автодорожный мост в р-не гидролог. поста, г.Крымск

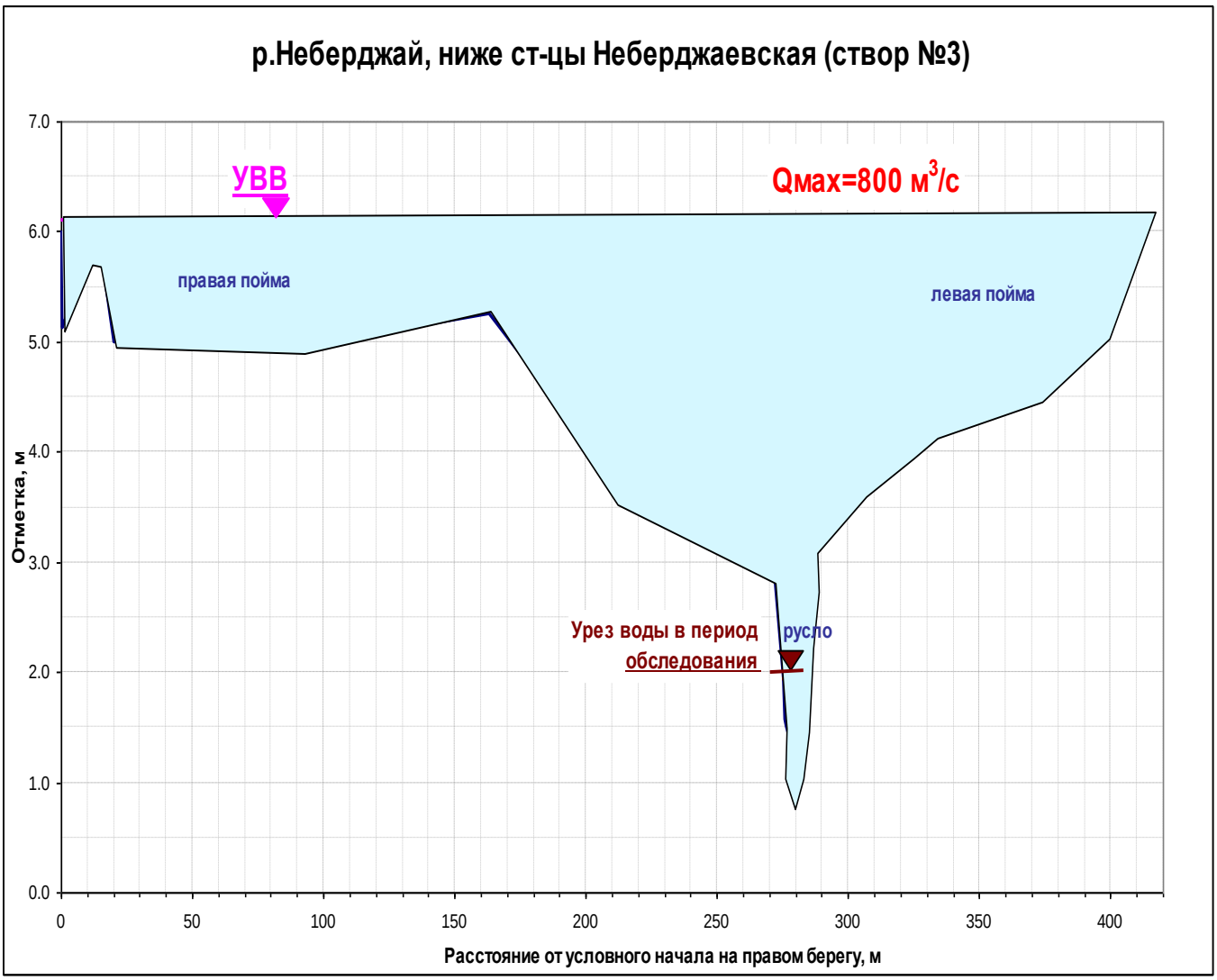
ПРИЛОЖЕНИЕ 4

Неберджаевское водохранилище



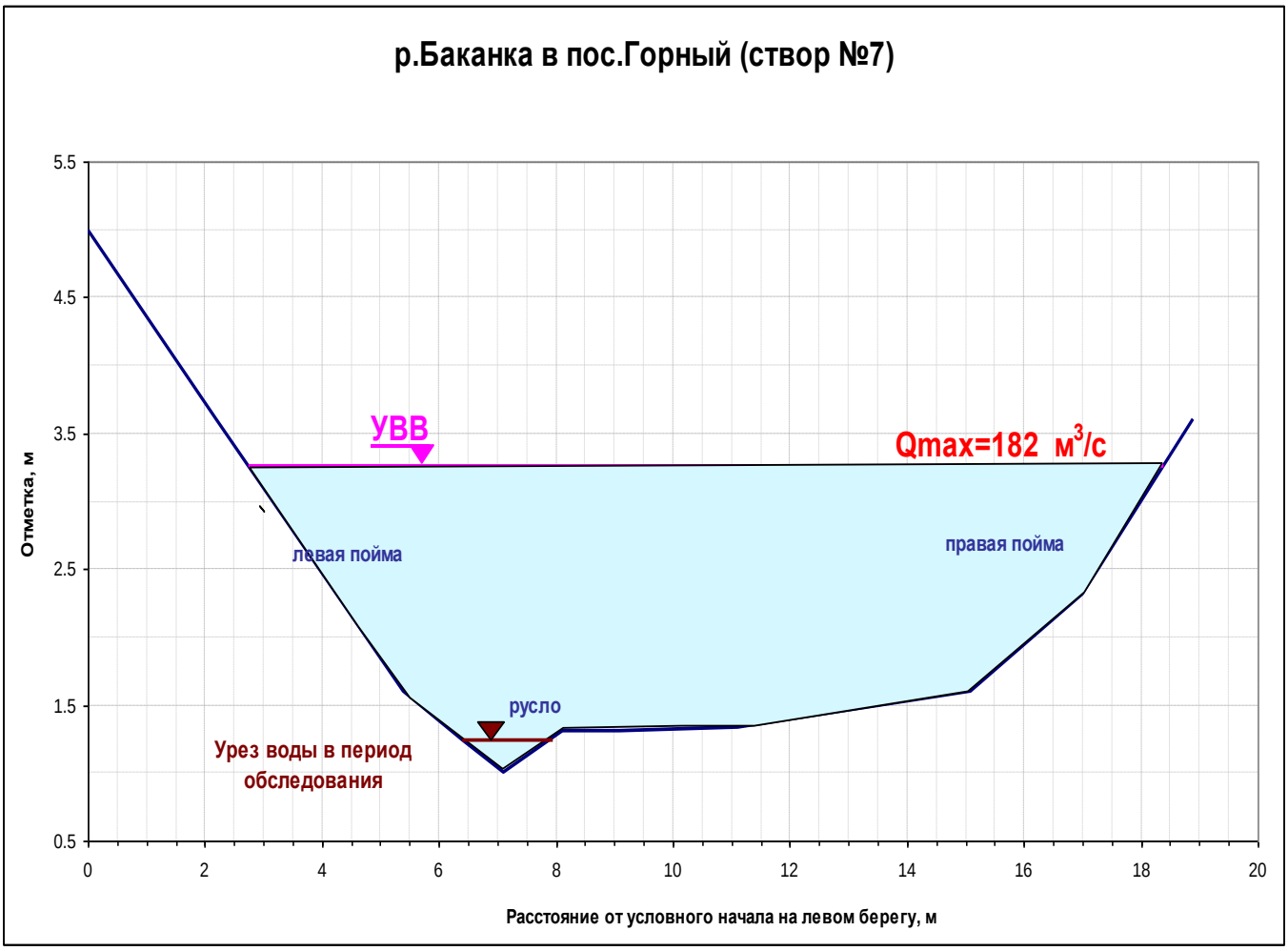
УВВ – уровень высоких вод (наивысший уровень воды в период паводка 7 июля 2012 г., определенный по меткам высоких вод)

Qmax - максимальный расход воды в период паводка 7 июля 2012 г. рассчитанный гидравлическим методом по данным полевых гидрографических обследований



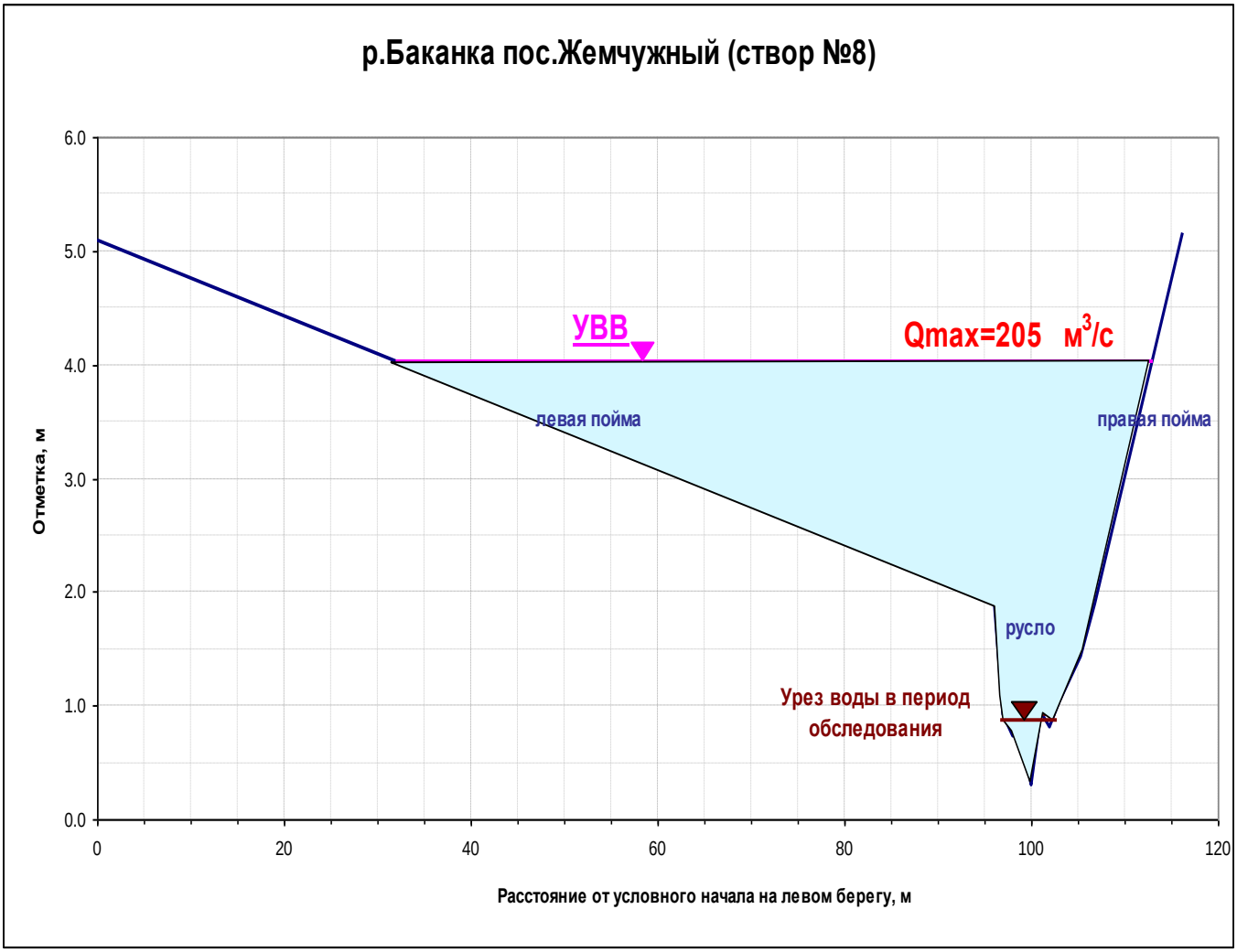
УВВ – уровень высоких вод (наивысший уровень воды в период паводка 7 июля 2012 г., определенный по меткам высоких вод)

Qmax - максимальный расход воды в период паводка 7 июля 2012 г. рассчитанный гидравлическим методом по данным полевых гидрографических обследований



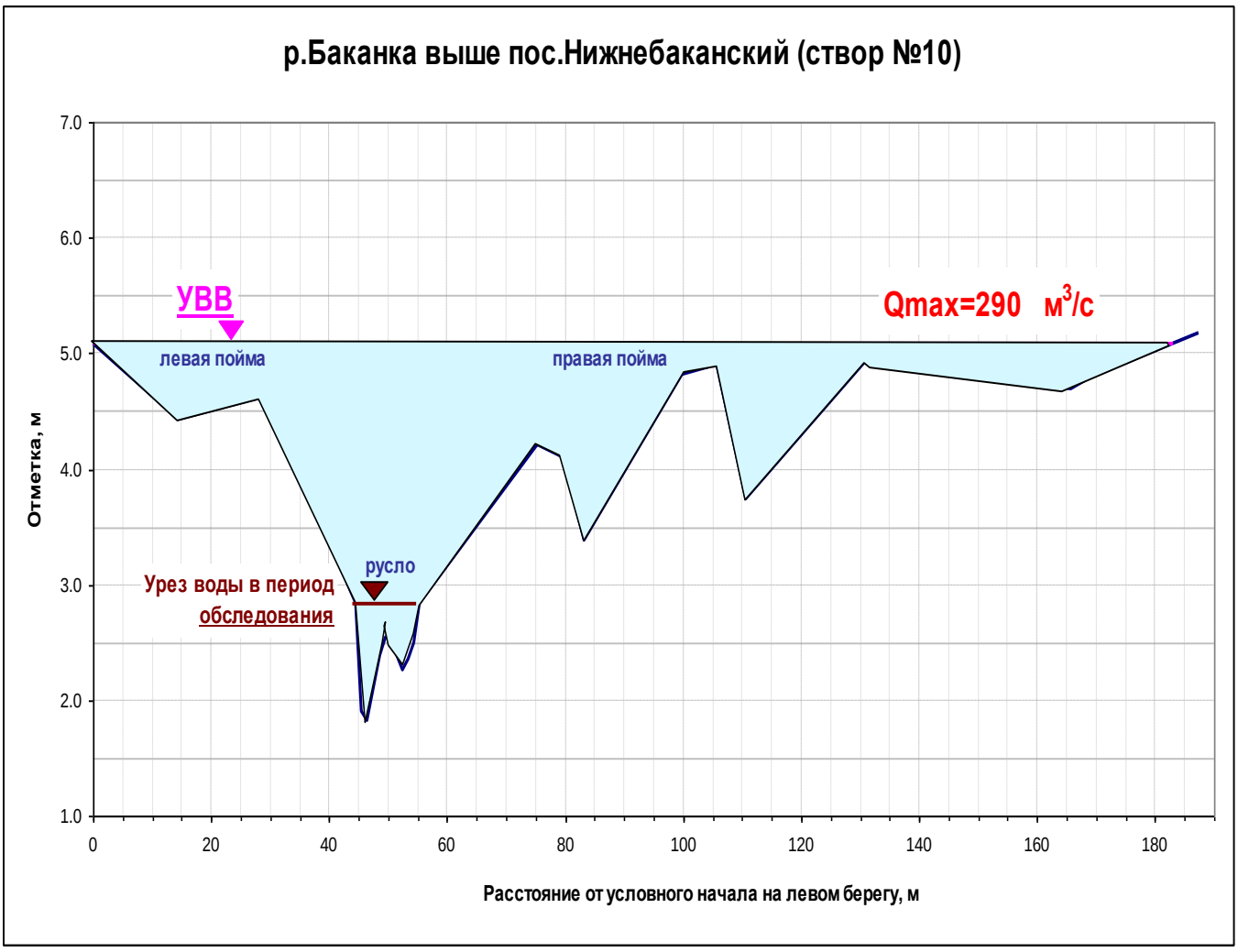
УВВ – уровень высоких вод (наивысший уровень воды в период паводка 7 июля 2012 г., определенный по меткам высоких вод)

Qmax - максимальный расход воды в период паводка 7 июля 2012 г. рассчитанный гидравлическим методом по данным полевых гидрографических обследований



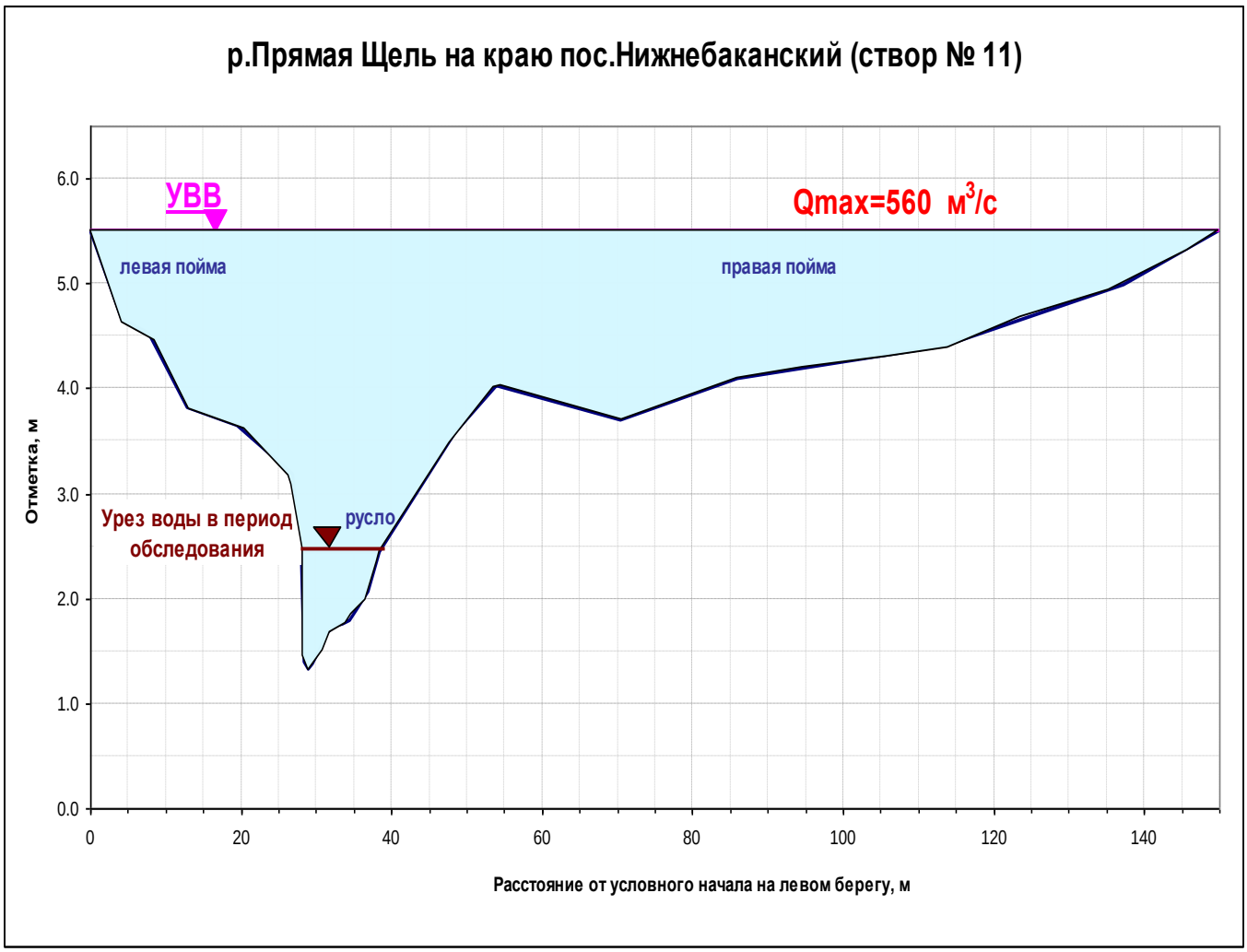
УВВ – уровень высоких вод (наивысший уровень воды в период паводка 7 июля 2012 г., определенный по меткам высоких вод)

Qmax - максимальный расход воды в период паводка 7 июля 2012 г. рассчитанный гидравлическим методом по данным полевых гидрографических обследований



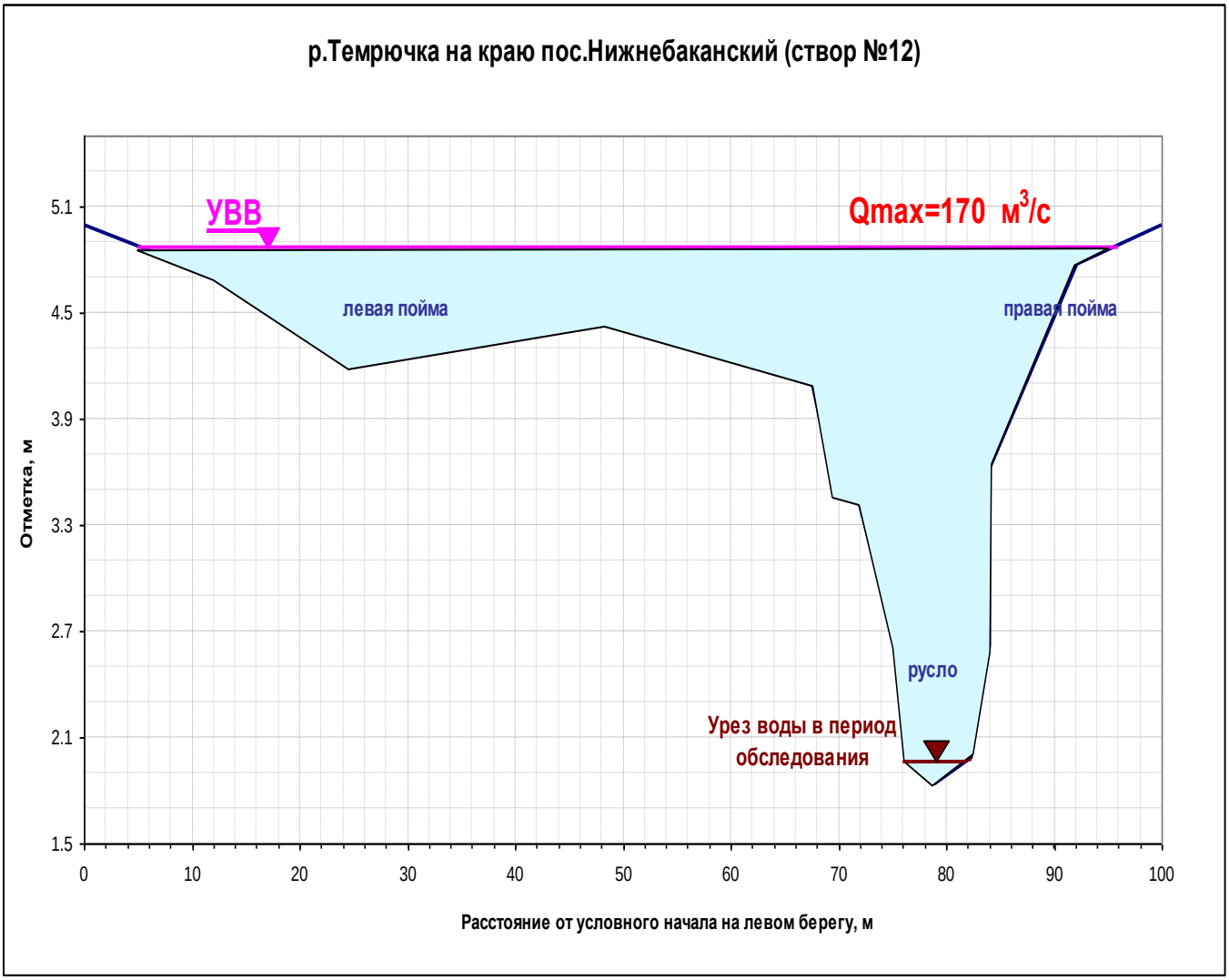
УВВ – уровень высоких вод (наивысший уровень воды в период паводка 7 июля 2012 г., определенный по меткам высоких вод)

Qmax - максимальный расход воды в период паводка 7 июля 2012 г. рассчитанный гидравлическим методом по данным полевых гидрографических обследований



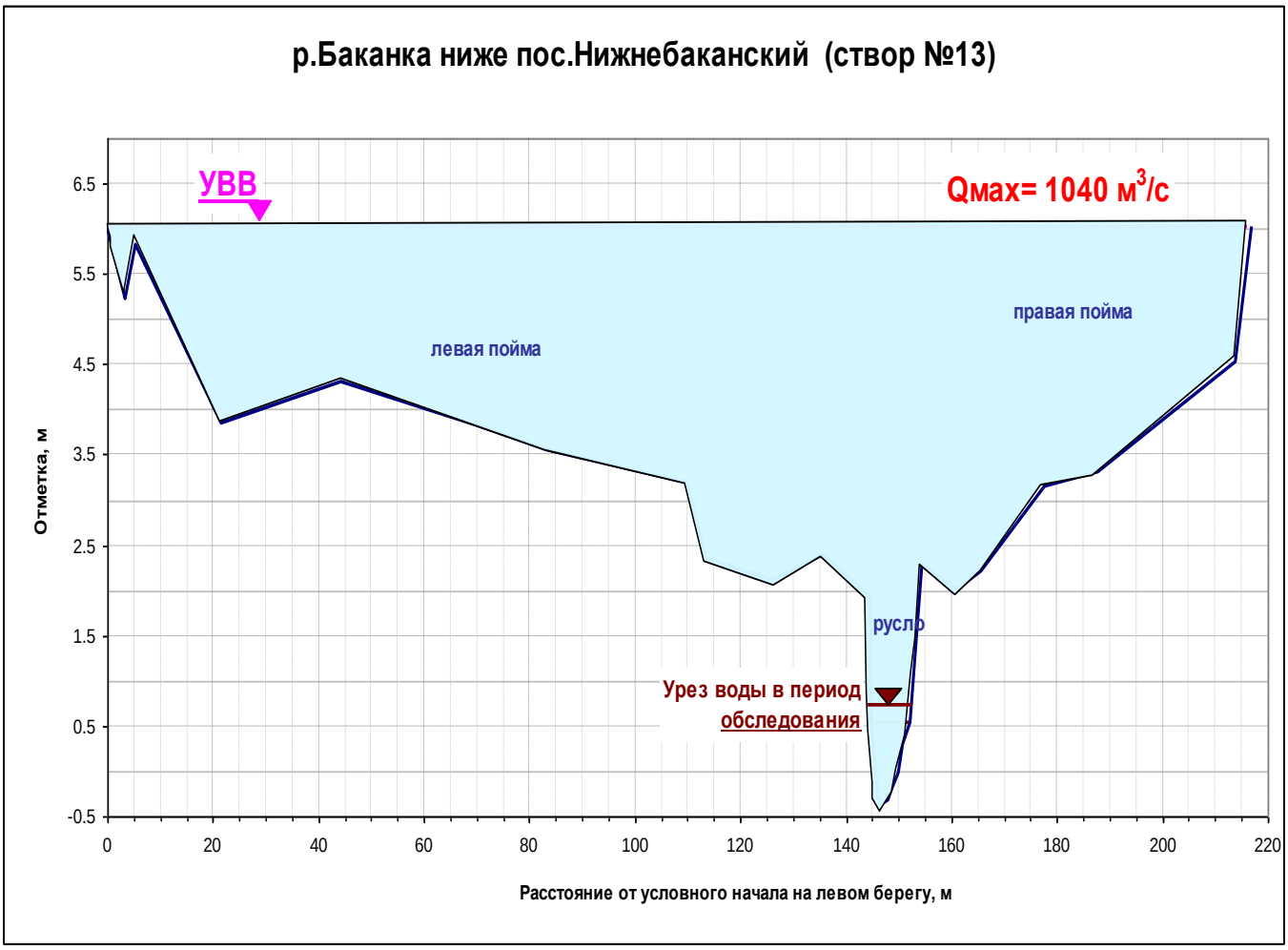
УВВ – уровень высоких вод (наивысший уровень воды в период паводка 7 июля 2012 г., определенный по меткам высоких вод)

Qmax - максимальный расход воды в период паводка 7 июля 2012 г. рассчитанный гидравлическим методом по данным полевых гидрографических обследований



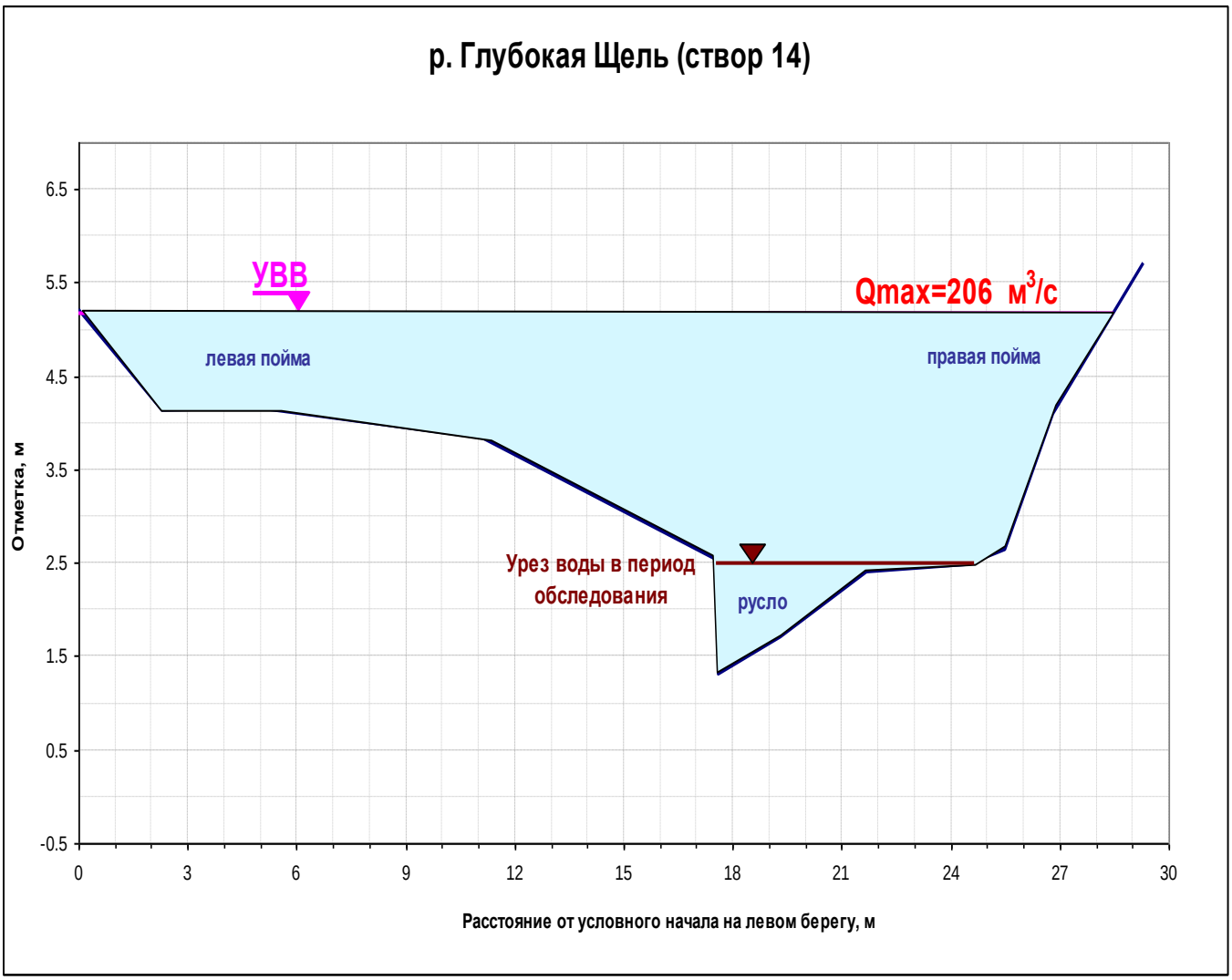
УВВ – уровень высоких вод (наивысший уровень воды в период паводка 7 июля 2012 г., определенный по меткам высоких вод)

Qmax - максимальный расход воды в период паводка 7 июля 2012 г. рассчитанный гидравлическим методом по данным полевых гидрографических обследований



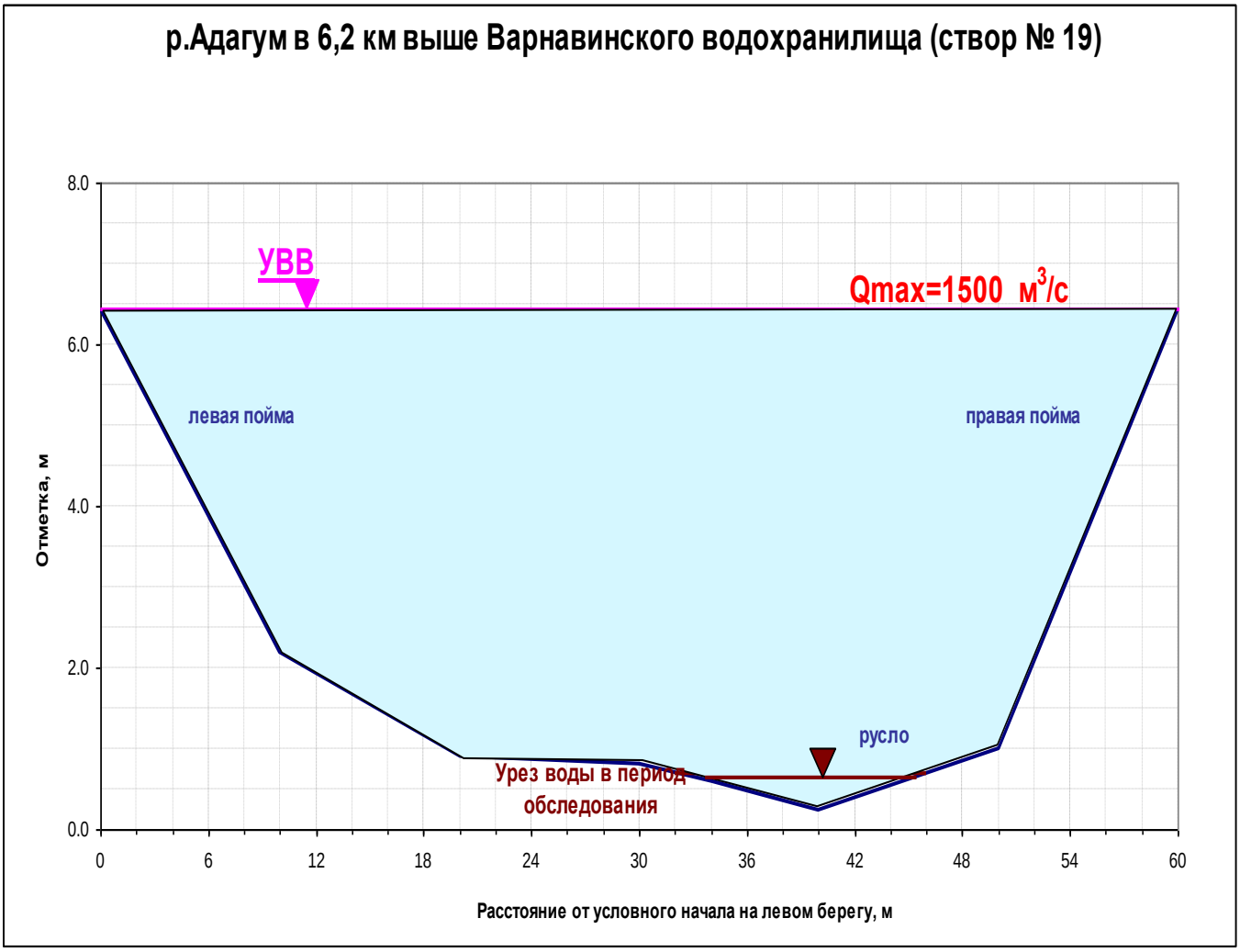
УВВ – уровень высоких вод (наивысший уровень воды в период паводка 7 июля 2012 г., определенный по меткам высоких вод)

Qmax - максимальный расход воды в период паводка 7 июля 2012 г. рассчитанный гидравлическим методом по данным полевых гидрографических обследований



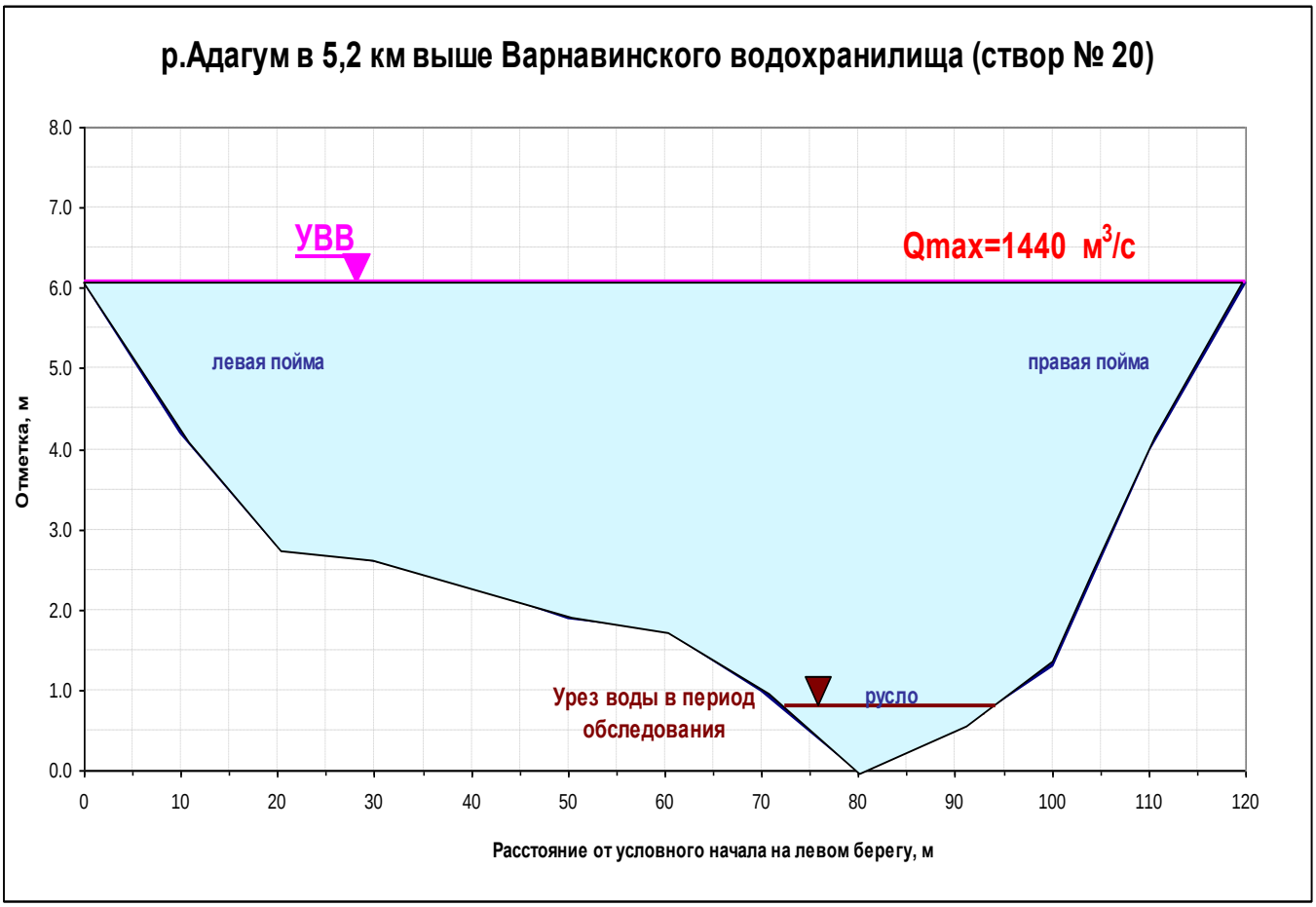
УВВ – уровень высоких вод (наивысший уровень воды в период паводка 7 июля 2012 г., определенный по меткам высоких вод)

Qmax - максимальный расход воды в период паводка 7 июля 2012 г. рассчитанный гидравлическим методом по данным полевых гидрографических обследований



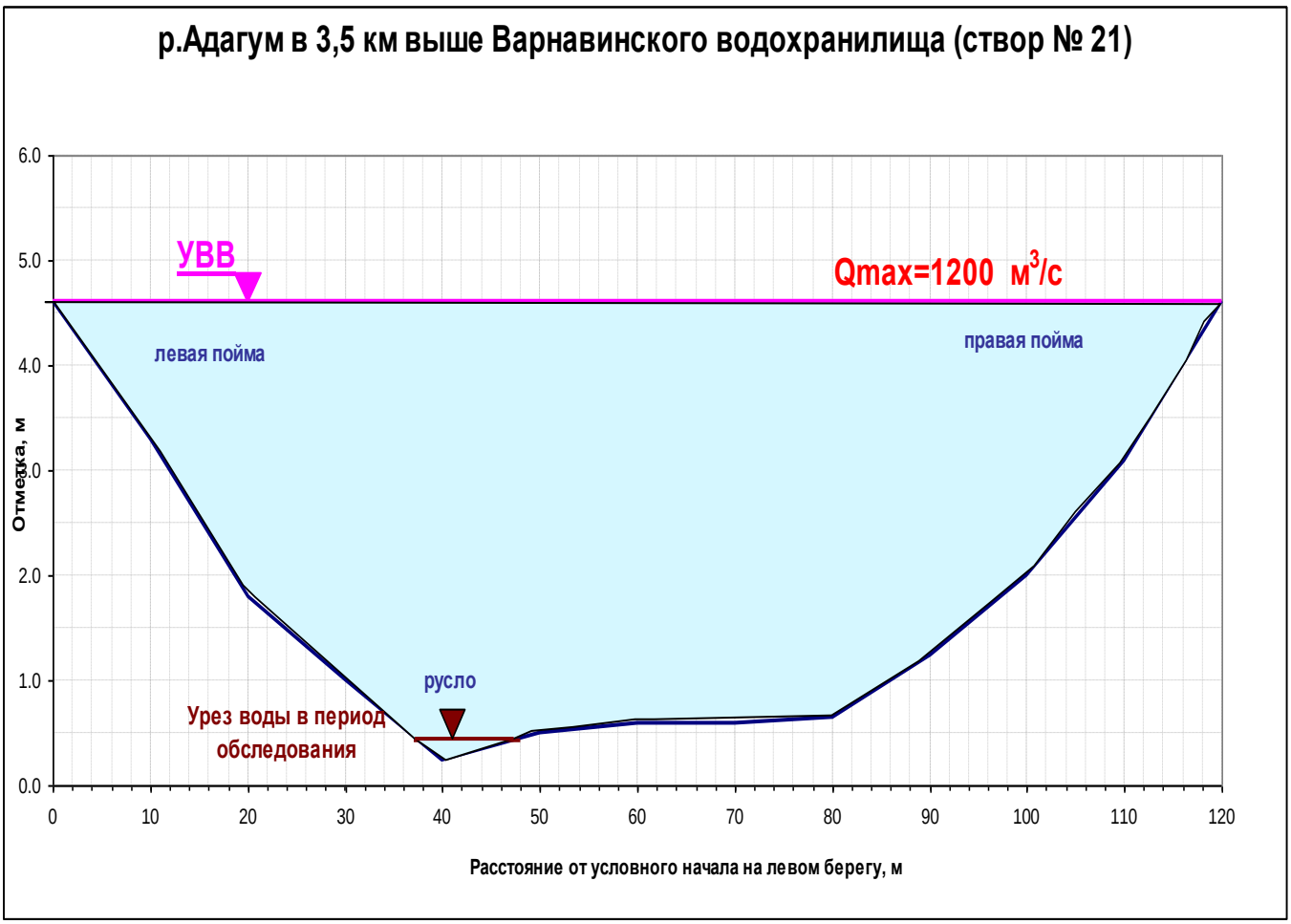
УВВ – уровень высоких вод (наивысший уровень воды в период паводка 7 июля 2012 г., определенный по меткам высоких вод)

Qmax - максимальный расход воды в период паводка 7 июля 2012 г. рассчитанный гидравлическим методом по данным полевых гидрографических обследований



УВВ – уровень высоких вод (наивысший уровень воды в период паводка 7 июля 2012 г., определенный по меткам высоких вод)

Qmax - максимальный расход воды в период паводка 7 июля 2012 г. рассчитанный гидравлическим методом по данным полевых гидрографических обследований



УВВ – уровень высоких вод (наивысший уровень воды в период паводка 7 июля 2012 г., определенный по меткам высоких вод)

Qmax - максимальный расход воды в период паводка 7 июля 2012 г. рассчитанный гидравлическим методом по данным полевых гидрографических обследований