

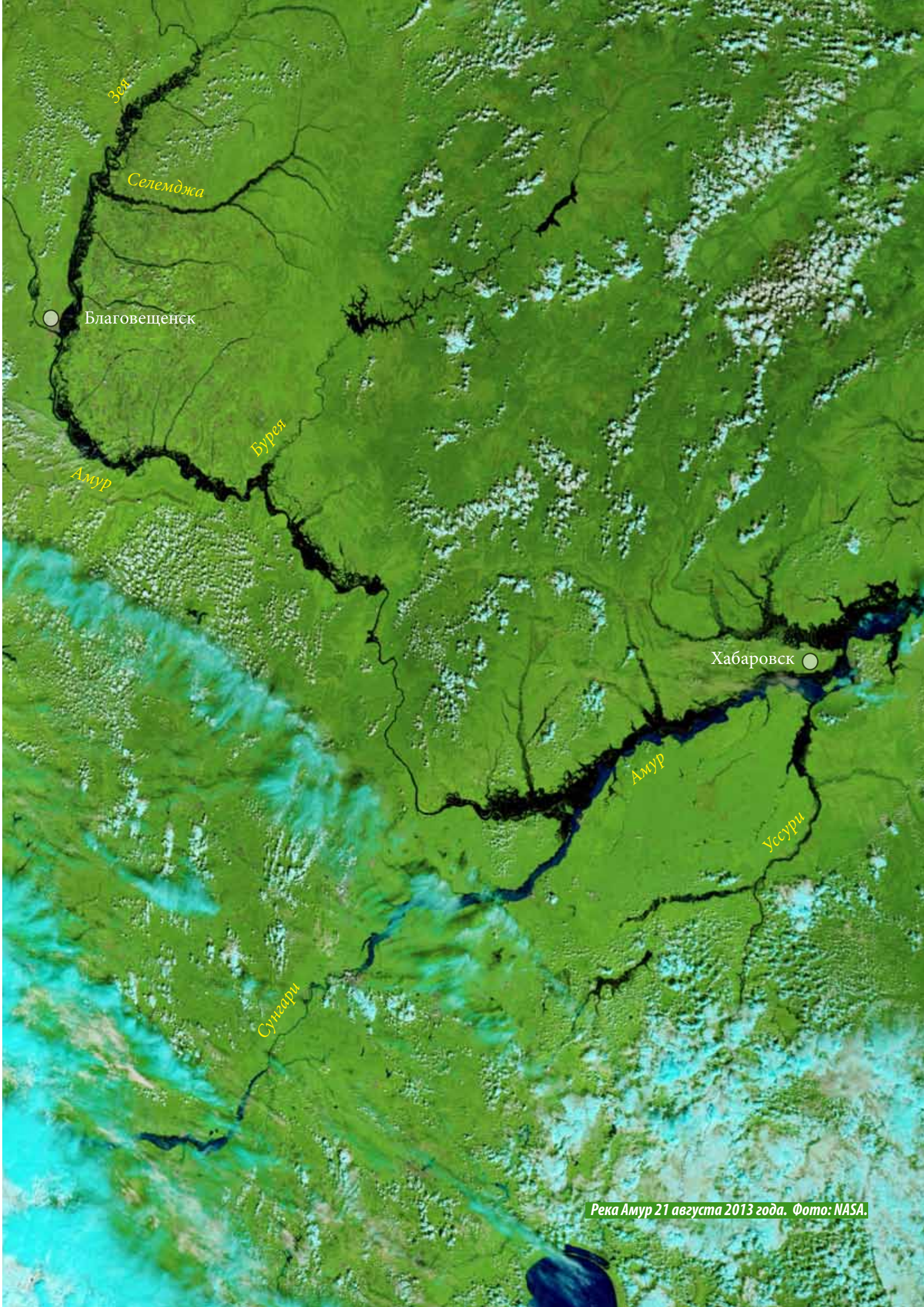
НАВОДНЕНИЕ



2013



Река Амур в спокойном состоянии. Снимок сделан с борта спутника Терра в 2008 году. Фото: NASA.



Зея

Селенджа

Благовещенск

Буряя

Амур

Хабаровск

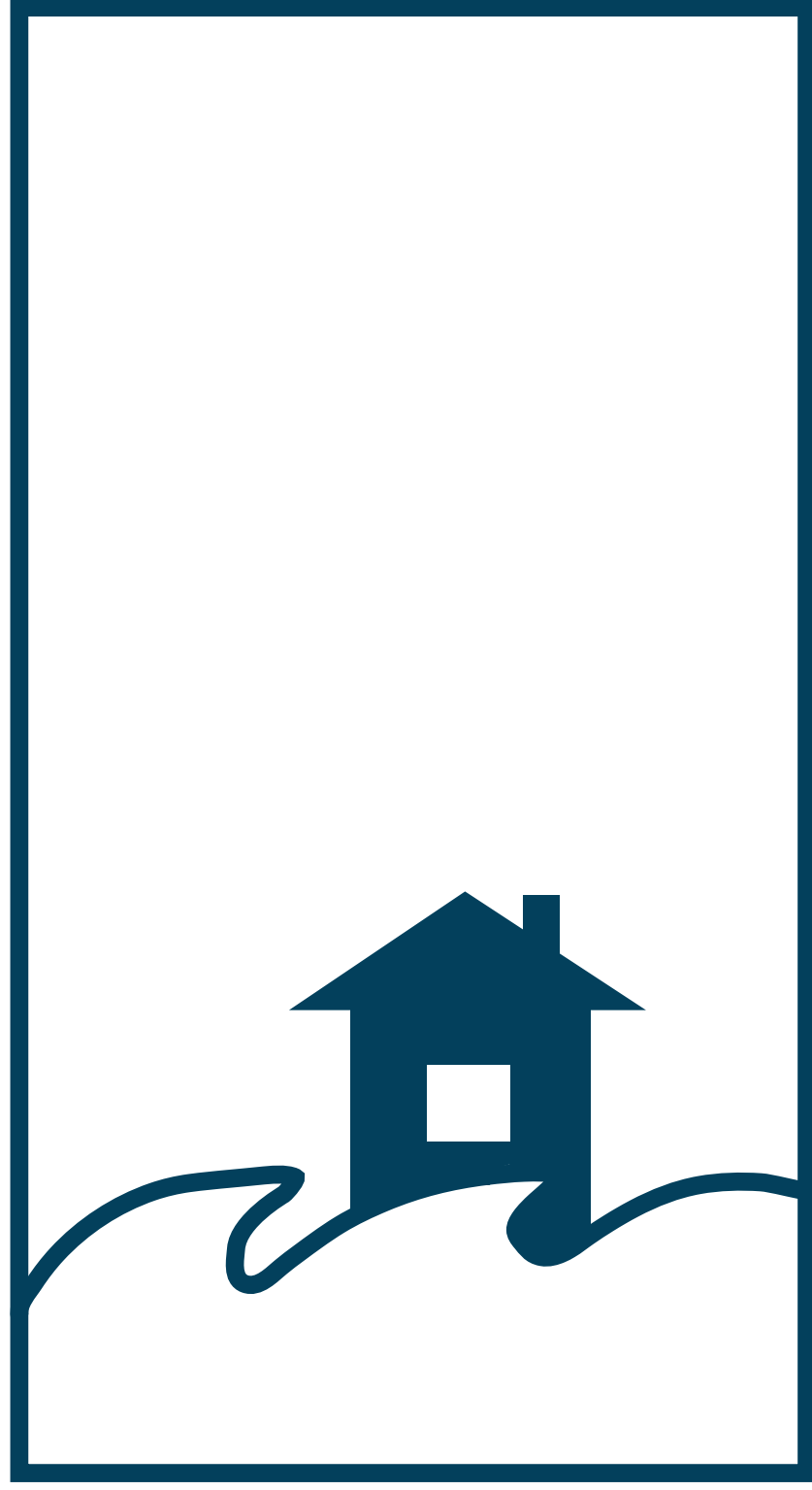
Амур

Уссури

Сунгары

Река Амур 21 августа 2013 года. Фото: NASA.

НАВОДНЕНИЕ



2013

ББК 26.222.53 (255)
Н 154

Наводнение-2013. — Талакан, 2014. 144 с., илл.

В книге собраны статьи ведущих специалистов в области метеорологии, гидрологии, гидротехники и пр., в которых изложены их взгляды на катастрофическое наводнение на Дальнем Востоке в 2013 году.

Сделан анализ всего массива публикаций в прессе по теме «Наводнение-2013» за период с июля по октябрь 2013 года, собраны мнения десятков экспертов о проблемах паводков на Дальнем Востоке и способах борьбы с ними.

В книгу вошли работы фотокорреспондентов нескольких ведущих дальневосточных изданий, пресс-служб правительства Амурской области, ГУ МЧС по Амурской области, Зейской и Бурейской ГЭС, ОАО «РАО «ЭС Востока».



Александр Гаркин,
директор филиала
ОАО «РусГидро» — «Бурейская ГЭС»,
генеральный директор
ОАО «Нижне-Бурейская ГЭС»

ВВЕДЕНИЕ

Наводнение 2013 года на Дальнем Востоке учёные уже назвали грандиозным по своей мощности и уникальным по совпадению многих факторов природным явлением. Оно почти полностью затронуло Амурскую и Еврейскую автономную области, Хабаровский край, задело Якутию, Приморье. Практически повсеместно были преодолены исторические максимумы уровней воды в Амуре и его основных притоках. Затоплено более 100 населённых пунктов, 5 тысяч жилых домов и свыше 10 тысяч приусадебных участков, уничтожены огромные площади сельскохозяйственного назначения. Число пострадавших превысило 100 тысяч человек. Ущерб, по официальным данным, составил около 30 миллиардов рублей. Значительные потери, в том числе и человеческие, понес Китай.

Материальные потери огромны, но ещё более масштабны потери моральные. Вода уничтожила кров, лишила тысячи людей нажитого, унесла с полей и приусадебных участков урожай, посеяла тревогу и неуверенность в завтрашнем дне.

Чрезвычайная ситуация федерального уровня, так классифицировали события в МЧС, породила массу версий происходящего. Иногда панические слухи

возникали стихийно на гребне эмоционального напряжения, порой провоцировались намеренно теми, кто пытался преследовать какие-либо политические или иные корыстные цели.

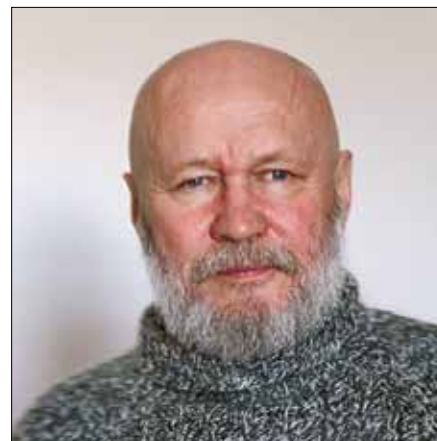
В эти месяцы написано и сказано очень много о причинах, развитии, последствиях паводка. Прозвучало множество компетентных, и не очень, мнений, как именно противостоять стихии, если подобное повторится.

Мы постарались собрать в этой книге экспертные мнения людей, которые находились в гуще событий в самые острые периоды паводка, рядом со спасателями, воинскими подразделениями, энергетиками, строителями, связистами, дорожниками и железнодорожниками, местными жителями и волонтерами со всей страны, всеми, кто встал на пути стихии.

Эта книга выходит в период, когда ещё не все эмоции улеглись, не все последствия выявлены, когда ущерб подсчитан лишь приблизительно, распоряжения правительства и указы президента о принятии мер ещё не вылились в государственные программы. Надеемся, что она станет неким срезом событий, документом, позволяющим трезво взглянуть на наводнение-2013, и извлечь из него уроки.



Амурская область, п. Стойба, правый берег реки Мын. 1958 г. Фото из фондов Госархива Амурской области.



Павел Афанасьев,
действительный член
Русского географического общества

КРАТКИЙ ОЧЕРК НАВОДНЕНИЙ В ПРИАМУРЬЕ. ВЗГЛЯД ИСТОРИКА

Наводнения — стихия, с которой люди так или иначе сталкиваются во все времена и едва ли не на любой обитаемой территории. Ведь люди издавна селятся возле рек, а реки периодически выходят из берегов.

Люди знают, люди помнят о паводках, характерных для той или иной местности, они приспосабливаются к характеру рек и, как могут, используют свои знания. Так, они строят свои жилища на обычно не затапливаемых участках берегов, распахивают там поля. Но случается, что вода в реке поднимается так высоко, что казавшиеся безопасными площади оказываются под водой. И зурядное природное явление становится катастрофой.

О том, что наводнения в Приамурье издавна приносили беды людям, свидетельствуют археологические наблюдения, сделанные доктором исторических наук С. Нестеровым, проводившим исследования на р. Бурее. На левом берегу под слоем песка, намытого рекой, им обнаружены остатки поселения древних людей. И, наверное, не случайно одна из древних стоянок на Бурее обнаружена в, казалось бы, совсем не характерном месте: на вершине прибрежной сопки...

Письменные свидетельства катастрофических наводнений на Амуре появились вскоре после того, как сюда в 17-м веке пришли русские, не знакомые с характером местных рек. Уже в первое десятилетие их обустройства на Амуре река показала свой крутой нрав. Сохранилась датированная 1862 годом челобитная, в которой поселенцы Албазинского острога жаловались царю, что остались без урожая, поскольку «были дожди заливные, не дало сено поставить, а хлебы все вытопило, и ныне нам бедным долги платить нечем».

Вскоре после этого русские надолго покинули Приамурье. И когда через два века они вернулись сюда вновь, то столкнулись с той же бедой.

«Краткая история Амурского казачьего войска», изданная в 1912 году, свидетельствует:

«Не успели казаки освоиться с новыми местами, как их постигло несчастье: разливом реки затоплены были пашни, покосы и самые селения. Из станиц, расположенных по верховью Амура, наиболее пострадали: Ваганова, Свербеева и Ушакова, из них последние две пришлось переносить на новые места: Ушакову за 15 вёрст вверх от бывшего ме-

ста, Свербееву — на две версты выше... В этих селениях, как расположенных вблизи от берега, на низинах, был потоплен весь засеянный хлеб и сено. У Михайло-Семёновской станицы водой оторвало берег на семьдесят сажен. Убытки были огромные, своего хлеба у казаков не осталось ни одного зерна. Разрешено было переселиться пострадавшим на новые места, а для прокормления семей отпущен был казённый провиант на один год и оказано небольшое денежное вспомоществование по 15 руб. на семью».

Это катастрофическое наводнение случилось в 1861 году, когда первые поселенцы, прибывшие из Забайкалья, только-только начинали своё обустройство на новом месте. А уже в 1863 году беда пришла вновь...

Едва поселенцы оправившись от причинённого наводнениями ущерба, новая волна стихии снова обрушилась на казачьи станицы и крестьянские деревни. Наводнение 1872 года в «Краткой истории Амурского казачьего войска» названо потопом — так велика была вода в Амуре, так значительны были последствия.

«Сенокос был в разгаре, как вдруг начались дожди, вода в Амуре стала сперва постепенно прибывать, а затем по телеграфу из Покровки сообщено было, что вода «идёт валом». Губернатор Педашенко... извещённый нарочным, по прибытии в Албазин застал бушевавшую реку выходящей уже из берегов... по ней с шумом мчались дома, сено, лодки, брёвна и прочий скарб... Быстро сменявшиеся картины разрушения водою были одна другой печальнее: попадавшиеся селения были все в воде, а некоторых уже не существовало, домашние животные на рёлках, окруженных водою, сбившись в кучки, ожидали своей гибели, народ бежал в горы...»

Вышедшая из берегов вода уничтожила девять казачьих станиц и смыла несколько крестьянских деревень, погибли посе́вы. А по улицам Благовещенска ходили пароходы, подвозившие пассажиров к дверям гостиниц.

А в самом конце 19-го века — новый разлив амурских притоков, который вывел из строя недавно открытую Забайкальскую железную дорогу. 1897-й долго вспоминали потом, как «год страшной катастрофы»...

В двадцатом веке про катастрофические наводнения стали понемногу забывать. С одной стороны, жители Приамурья в значительной мере приспособились к особенности паводкового режима местных рек, переселившись из мест, периодически подвергавшихся затоплению. Они стали распахивать землю не в пойме, а выше, на надпойменных террасах. С другой — природа позволила «отдохнуть»: многоводные годы сменились маловодными и даже засушливыми. И, хотя в 1917 году на Бурее был отмечен наивысший за весь период наблюдений подъём уровня (данные метеостанции Малиновка), и, вероятно, наводнением были охвачены и другие территории, в истории этот факт остался незамеченным. Начавшаяся социальная катастрофа — революция — затмила природную своими масштабом и значимостью.

Новое поколение амурчан, родившееся после наводнений конца прошлого века, столкнулось с новой природной катастрофой в 1928 году, в трудное время, когда в Приамурье ещё только начали оправляться от бед, принесённых гражданской войной. Может, поэтому наводнение 1928 года осталось в памяти как самое страшное наводнение двадцатого века, хотя Приамурье заливало и в 1929 году, хотя и в пятидесятые годы того же столетия реки под-



Рис. 1. Иннокентиевский переулоч Благовещенска. Июль 1928 г. Фото из фондов Государственного архива Амурской области.

нимались ничуть не ниже. Впрочем, по другому показателю — по величине среднегодового притока — это событие превзошло все последующие. Среднегодовой приток составил $1450 \text{ м}^3/\text{с}$, при том, что в 1956 году этот показатель равнялся «всего» $1300 \text{ м}^3/\text{с}$. Повторяемость подобных событий оценивается как один раз в 138 лет...

Крупные, катастрофические наводнения Верхнего Приамурья каждый раз переживал и областной центр, Благовещенск. Построенный на слиянии Амура и Зеи, Благовещенск испытывал влияние паводков каждой из этих рек, а уж тем более, если из берегов выходили они обе. И в 1928-м году вода снова затопила его улицы.

О размерах катастрофы можно получить представление из репортажей «Амурской правды». 28 июля 1928 года короткими, скупыми сообщениями она извещала на первой полосе:

«На восстановление сообщения с Иркутском работают 4 ремонтных поезда. На перегоне Белоногово — Мих.-Чесноковская всё время новые размывы пути»...

«Сообщение по ветке вокзал-пристань прекращено, т. к. напором воды мост через Бурхановку сорван, а полотно ветки во многих местах размывто»...

«С 25 июля прекратилась телеграфная связь с Мазаново; 26-го июля утрачена связь с Краснояроро»...

«Суражевка затоплена. Жители успели вовремя эвакуироваться. Вода продолжает сильно прибывать и поднялась выше ординара почти на 4 сажени»...

«Под Свободным небольшой перерыв железнодорожной линии. Разбушевавшейся рекой Аргой размывается полотно. Линия жел. дороги охвачена водою на протяжении 15-ти километров».

«От Благовещенска до Суражевки затоплено всё. Прибыль воды усиливается».



Рис. 2. Сообщения первой полосы «Амурской правды» от 28 июля 1928 года.

«Вышедшей из берегов Тормью размывает полотно жел. дороги. Александровский РИК мобилизовал в порядке труд повинности 500 чел., которые работают на линии»...

«26-го июля, вследствие подъёма Зеи и из-за разлива от дождей мелких городских речушек, район, прилегающий к заводу «Металлист», залит водой. До самого завода вода не дошла пока на полметра».

«Ввиду ожидающейся с часа на час эвакуации деревень Владимировки, Черёмушки, горсовет принял все меры к встрече беженцев»...

Более всего тогда пострадали поселения на реке Зее. А в самом городе Зее река практически полностью смыла Романовскую Набережную улицу и, словно поддерживая атеистическую политику новой власти, — деревянную церковь.

Были «снесены совершенно» зейские деревни Сиян, Успеновка, Петропавловка, Алексеевка, Журбан, Усть-Деп и Заречная Слобода (позже все они вновь отстраивались уже на другом месте), а другие «частично разорены».

Ровно через десять лет Зея почти повторила свою выходку. По данным Зейской гидрометобсерватории в 1938 году средне-суточный приток реки в районе города Зеи на пике паводка в три раза превысил норму. Он составил 10 700 кубических метров воды в секунду против нормальных 3,5 тысяч. Но документальных подтверждений, как и газетных сообщений о наводнении того года я не встретил: то ли другие реки не поддержали тогда Зею, то ли чиновники боялись приобрести ярлыки паникёров и пораженцев — в тридцать восьмом это было так же опасно... Но и следующее лето в Верхнем Приамурье тоже «отметилось» высокой водностью. На этот раз «вышла из себя» Бурей: её уровень поднялся выше ординара почти на 8 метров (данные метеостанции Малиновка). Причём этот паводок случился в необычный для Дальнего Востока сезон, в апреле.

Затем наступило затишье... Относительное, впрочем: на метеостанции Малиновка отмечался подъём уровня Буреи на 7,32 м выше нормального в 1945 году. Мелочь, конечно, по сравнению с тем, что здесь бывало...

А амурское наводнение 1953 года, принеся значительный ущерб народному хозяйству региона, сыграло и положительную роль: оно открыло новую серию лет борьбы людей с реками. Как и после наводнения 1928 года, после этого в Приамурье началось интенсивное изучение гидрологического режима рек с целью строительства на них плотин, которые остановили бы катастрофические паводки.

Наибольший урон, судя по документам, в июле — августе 1953 г. был нанесён предприятиям треста «Амурзолото». В разной степени пострадали все прииски, но больше других — расположен-



Рис. 3. Возведение дамбы на берегу р. Бурхановки. Благовещенск. 1958 г. Фото из фондов Госархива Амурской области.

ные в бассейне р. Селемджи, главного зейского притока.

В одном из многочисленных актов описывается, как произошло это наводнение в районе селемджинского прииска Мын.

«В результате прошедших значительных дождей в верховьях реки Селемджи в течение 7 и 6-го августа и проливных в течение 9 и 10-го августа с 10-ти часов утра 10 августа 1953 года вода в реке Селемджа начала прибывать и к 20 часам подошла валом со значительным превышением нормального уровня, достигшего свыше 2,5 метра.

Наивысший уровень был в 16-00 часов 11 августа 1953 года, который достиг 2,95 метра.

При первоначальном разливе реки Селемджи река хлынула в Селемджинскую протоку. Далее вода устремилась к правому берегу, и у самого правого берега, в месте старого русла протоки, проделала новое русло, дости-

гавшее при нормальном уровне воды 1,3 метра.

В дальнейшем, при увеличении уровня, вода залила всю пойму протоки и острова до пос. Коболдо и снесла начатое строительством сооружение дамбы, а также все ценности, находящиеся в пойме протоки и на правом берегу её...»

Далее в документе говорится, что были полностью уничтожены или частично повреждены приисковые автомашины, скрепер иностранного производства, снесены мосты, унесён и повреждён паром, повреждены ЛЭП и дороги и прочее, и прочее...

В 1956 году — новый потоп в Приамурье, ещё более значительный, нанёсший ещё больше ущерба народному хозяйству. Только и это наводнение не было последним в серии.

А июльское наводнение 1958 года стало рекордным по уровню подъёма воды в Амуре

возле Благовещенска. Он превысил прежний рекорд 1928 года на 37 см. В результате этого наводнения в Амурской области оказались затопленными 129 населённых пунктов, причём полностью — 48 из них.

И следующий, 1959-й, год не позволил отдохнуть от наводнений. По р. Зее прошли три катастрофических паводка.

В основных данных проектного задания «Ленгидропроект» по строительству Зейской ГЭС (1967 г.) отмечается, что катастрофическими наводнениями ознаменовано и начало шестидесятых. Такие случились и в 1961-м, и в 1963-м, и в 1964-м. Кроме того, в начале шестидесятых от Зеи не отставала и Буря. В 1960-м году её уровень поднимался на 8,2 м выше нормы, в 1961-м — на 8,56 метра...

Катастрофические наводнения, связанные с одновременным разливом больших рек, стали ух-

дить в историю лишь после строительства на них высоких плотин. Но перед тем и Зея, и, особенно, Буря причинили немало неприятностей и нанесли убытков самим гидростроителям. В 1972 году крупное наводнение на реке Зее, вновь затопившее город Зею, едва не привело к разрушению только начавшей подниматься в Зейском створе плотины. Но уже паводок 1976 года не стал катастрофическим для «нижних» зейских поселений: хотя плотина и не была достроена, новое водохранилище сакумулировало многие кубометры воды, предотвратив затопление.

А на Бурее жители окрестных сёл подсчитывали ущерб и в 1971-м, и 1972-м, и в 1975-м, и в 1985-м... В мае 1985 года Буря затопила строительный котлован на месте будущей плотины Бурейской ГЭС вместе с находившейся там техникой. Максимум в тот многоводный год пришёлся



Рис. 4. Благовещенск, ул. Октябрьская. 1963 г. Фото из фондов госархива Амурской области.



Рис. 5. Начало строительства водосбросной части плотины Зейской ГЭС. Фото П. Михалёва.

на август — период муссонных дождей, когда уровень воды в реке поднимался на 6,82 м выше нормы. И угроза катастрофических наводнений отступила лишь в 2003 году, когда плотина Бурейской ГЭС, тоже построенная только до половины проектной высоты, успешно сдержала паводок с среднесуточным расходом 10 700 м³/с, впервые собрав его в водохранилище.

Однако угроза наводнений в Амурской области со строительством плотин хоть и значительно уменьшилась, всё же не исчезла совсем. Если Бурея, которую плотина перегородила почти в самой нижней части реки, оказалась почти полностью зарегулированной, то зейская плотина позволила подвергнуть регулированию лишь 43% стока. Крупные притоки Зеи — Правый Уркан, Деп, и, особенно, Селемджа — остались «на свободе». И в 1984 году, когда обильные дожди прошли в верхо-

вьях Амура, в Забайкалье, и в верховьях Зеи с Селемджой, большая вода опять подобралась к Благовещенску, грозя побить новый рекорд подъёма.

И всё же рекорд не состоялся. Причём не состоялся он благодаря плотине Зейской ГЭС, которая собрала в водохранилище около 10 кубокилометров паводковых вод и, тем самым, предотвратила ещё большую катастрофу. Но ряд амурских и зейских сёл — Джалинда, Черняево, Сергеевка, Касаткино, Мазаново, Константиновка — всё же оказались затоплены. Попали под воду и 18 тыс. гектаров посевов.

Ещё одно — наиболее крупное — наводнение плотина Зейской ГЭС предотвратила в 2007 году. Паводок начался в первой половине июля, а 15 и 16 июля приток в водохранилище составил уже 14000 м³/с и 14120 м³/с соответственно. Уровень воды в водохранилище повышался едва

ли не на глазах, а дожди не прекращались.

«Амурская правда» писала:

«...Пик пришёл на 19 июля: ежесекундно в верхний бьеф проливалось уже 15200 кубометров. Уровень водохранилища площадью почти 2,5 тысячи квадратных километров поднялся за сутки на полметра... Метеорологи прогнозировали на июль приточность в пределах двух тысяч кубометров в секунду. Природа распорядилась по-своему...».

Подобных паводков за всю столетнюю историю наблюдений за стоком Зеи ещё не было. Под угрозой оказалась безопасность самого гидросооружения, и впервые за десятки лет на плотине были открыты затворы водосброса.

За время существования плотины люди, жившие ниже неё по течению реки, уже успели забыть об опасности. И, когда уровень Зеи поднялся выше привычных отметок, многие дома в городе Зее и в расположенном неподалёку селе Овсянке, оказались в воде. Те дома, которые были построены относительно недавно, уже после возведения плотины. Крупномасштабной катастрофы, которая неминуемо случилась бы, не будь плотины, не произошло, но потери опять пришлось подсчитывать многим...

Регулярные наблюдения за реками Верхнего Приамурья начались с началом двадцатого века. Зея-река испытывала людей на прочность в разные годы.

Рекордным долгое время оставался максимальный среднесуточный расход в районе Зейского створа 13 900 м³/с, поставленный природой в 1928-м году. Лишь в 2007-м году этот рекорд был побит. Новый рекордный среднесуточный расход составил бы, не будь в створе плотины Зейской ГЭС, 15 200 м³/с — таковой была приточность к створу.

Таблица 1

Максимальные среднесуточные расходы воды в районе Зейского створа по данным метеостанции Пикан, Зейской гидрометобсерватории и Зейской ГЭС.

Год	Максимальный среднесуточный расход, м ³ /с
1928	13 900
1938	10 700
1953	12 700
1972	12 300
1974	10 700
1976*	10 370
1982*	11 260
1984*	13 700
1990*	11 900
2000*	7 800
2005*	8 000
2007*	15 200
2013*	11 700

Второй крупный амурский приток, река Бурея, значительно меньше, чем Зея, мелькал в периодической печати. При том, что почти на всём своём протяжении стиснутая крутыми берегами Бурея всегда славилась стремительным подъёмом уровня во время паводка. Этот уровень мог подняться за пару часов на несколько метров, не оставляя тем, кто оказался на берегу или, ещё хуже, на островах времени для эвакуации.

Но именно из-за этого её характера на Бурее было относительно мало поселений. И центральный административный город Верхнего Приамурья, Бла-

*) Отмечен не максимальный среднесуточный расход в створе плотины Зейской ГЭС, а приточность в водохранилище, поскольку расход в эти годы регулировался и не мог достичь своих максимальных значений.

говещенск, традиционно больше обращал внимание на опасность для себя, на паводки, сходящие по Амуру и Зее.

Но данные метеостанции Малиновка, ведущей наблюдения на р. Бурея, свидетельствуют: Бурея очень часто бывала опасна.

Таблица 2
Максимальный подъём уровня воды в районе Желундинского створа по данным метеостанции Малиновка и Бурейской ГЭС.

Год	Подъём уровня воды, м	Максимальн. среднесуточн. расход, м ³ /с
1917	9,20	Нет данных
1939	7,94	7 410
1945	7,32	8 870
1953	8,00	Нет данных
1960	8,20	Нет данных
1961	8,65	12 800
1971	7,06	Нет данных
1972	8,98	14 900
1975	7,97	13 380
1985	6,82	Нет данных
1993	Нет данных	10 700

1 июня 2003 г. приточность в только начавшее заполняться Бурейское водохранилище тоже оказалась весьма высока — 10 700 м³/с, но катастрофы уже не произошло, строящаяся плотина сдержала паводок.

Но убытки от наводнений несли и продолжают нести и те амурчане, которые живут в удалении от Амура и его крупных притоков. В 2006 году, например, за год до нашумевшего «затопления Овсянки», ущерб подсчитывал райцентр Сковородино, расположенный в долине реки Большой Невер, которую в межень можно перейти вброд. А в 2013 году за долго до «всеамурского потопа» Правый Уркан в очередной раз

затопил село Ивановку в Зейском районе...

Катастрофическое наводнение 2013-го года уже вошло в историю как самое крупное из всех известных амурских наводнений. Даже наличие двух крупных плотин на притоках не помешало Амуру установить рекорд подъёма уровня у Хабаровска.

Зейское водохранилище держало огромный объём воды, но непрекращающиеся дожди в верховьях реки заставили увеличить сбросы её в нижний бьеф плотины.

Рекордный уровень среднесуточного притока не был достигнут. Максимальный приток составил «всего» 11700 м³/с. Но зато рекордным стал весь объём притока. Во время паводка за два месяца в Зейское водохранилище поступила почти годовая норма воды. Ливневые дожди в то лето шли долго, как никогда ранее. И площадь, которую они охватили, тоже была велика как никогда ранее. По крайней мере, никогда за всё время наблюдений.

По расчётам гидрологов, благодаря плотине на р. Зее, у села Белогорье, максимальный уровень воды был примерно на метр меньше возможного, а на Амуру ниже Благовещенска он был уменьшен на 70 см. А роль в удержании паводков Бурейской плотинной заметна лишь в Еврейской автономной области и Хабаровском крае. Гидрологи подсчитали, что если бы не обе плотины, зарегистрированный рекордный максимум паводка в Хабаровске был бы достигнут на неделю-полторы раньше, а затем он был бы и превышен...

Между тем история продолжается. Гидрометеорологи утверждают, что из-за глобальных изменений климата в будущем на Дальнем Востоке следует ожидать ещё более частых и крупных наводнений...



Село Ленинское, ЕАО. Фото ГУ МЧС по Амурской области.

ХРОНИКА НАВОДНЕНИЯ-2013

20 июля. Вышедшая из берегов река Уркан затопила дома и участки в селе Ивановка Зейского района Амурской области. 250 жителей пришлось экстренно эвакуировать.

22 июля. В Благовещенске объявлена чрезвычайная ситуация: в городе за день выпало больше половины месячной нормы осадков.

24 июля. Режим ЧС введён на всей территории Приамурья.

1 августа. На Зейской ГЭС начался холостой сброс.

2 августа. Проливные дожди продолжают затапливать Благовещенск, уровень воды в Зее поднимается.

5 августа. В Благовещенском районе введён режим ЧС. В селе Владимировка началась эвакуация жителей.

5 августа. Из села Мазаново Амурской области эвакуированы более 500 человек.

5 августа. В Белогорье укрепили железнодорожный мост, чтобы к нему не пошла вода в случае подтопления.

5 августа. Амурским бассейновым водным управлением (АБВУ) сохранён режим работы Зейского гидроузла с суммарным средним расходом до 3500 м³/с. Поводом послужило обращение комиссии по чрезвычайным ситуациям при губернаторе Амурской области в федеральное агентство водных ресурсов с ходатайством об увеличении расходов через Зейский гидроузел с 3500 до 4300 м³/с.

6 августа. Амур в районе с. Ленинское (Еврейская АО) вышел из берегов. В селе спешно укрепляют береговые защитные сооружения.

6 августа. Наиболее напряжённая ситуация сложилась в Зейском, Мазановском, Константиновском и Благовещенском районах Амурской области. Несколько населённых пунктов из-за затопленных дорог оказались отрезанными от внешнего мира.

6 августа. В Благовещенске и в селе Белогорье начали строить дамбы. Продолжается откачка воды по всему городу.

7–8 августа. В Амурской области и в Хабаровском крае состоялось выездное совещание правительственной комиссии по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций под председательством министра по чрезвычайным ситуациям, руководства МЧС. Правительственной комиссией одобрены ранее установленные Росводресурсами режимы работы Зейского водохранилища с расходами через Зейский гидроузел 3500 кубометров в секунду до достижения предельно допустимой отметки наполнения водохранилища.

7 августа. Официально объявлено о режиме ЧС федерального масштаба сразу в нескольких регионах Дальнего Востока. В Благовещенске паника. Горожане спешат на заправки и в магазины, чтобы запастись топливом, водой, продуктами и предметами первой необходимости.

12 августа. Уровень реки Амур у Благовещенска составил 768 сантиметров и превысил отметку «Опасное явление» на 18 см, уровень воды в Зее достиг 764 сантиметров, это выше опасной отметки на 44 см. По берегам разлившейся Бурхановки сооружают дамбы, возводят укрепления на берегу Зеи.



Рис. 1. В селе Ивановка (Зейский район). Фото пресс-службы администрации Амурской области.

12 августа. Сообщение по автодороге Зея — Тыгда в Амурской области прекращено вследствие того, что вода из реки Большой Уркан размыва дороги.

12 августа. Бурейская ГЭС по просьбе МЧС и правительства области не начинает сбросы, несмотря на достижение отметки 254 м, с которой по правилам сбросы должны начинаться.

14 августа. В Тихом океане сформировался очень мощный тайфун. Он несёт огромное количество осадков. Поэтому с рек Уссури и Сунгари ожидается паводковый сток, который значительно увеличит уровень воды в Амуре.

14 августа. Санитарная служба приступает к вакцинации населения регионов Дальнего Востока, пострадавшего в результате паводка.

14 августа. Новый гребень паводка сформировался в верховьях реки Амур. Это связано с обильными дождями, которые шли последние три дня в Забайкалье.

14 августа. В 10 часов уровень воды в Амуре у Благовещенска составил 807 сантиметров, в Зее — 805 сантиметров.

14 августа. Бурейская ГЭС начала холостые сбросы.

15 августа. В трёх регионах Дальнего Востока из-за паводков в 68 населённых пунктах подтоплено 4,26 тыс. домов с населением почти 16,8 тыс. человек.

15 августа. В Архаринском районе Амурской области началась эвакуация населения.

15 августа. Из аэропорта Раменское в Благовещенск вылетел спецборт с насосным оборудованием, набором складной мебели, лодок и продуктов питания.

15 августа. Правительство РФ распорядилось выделить из резервного фонда 3,2 млрд руб. на единовременную материальную помощь гражданам, пострадавшим в чрезвычайной ситуации, и финансовую помощь тем, кто потерял имущество.

15 августа. Уровень воды в Амуре у Хабаровска достиг 589 см, подъём за сутки составил 15 см.

15 августа. Путин поручил правительству существенно увеличить объём помощи страдающим от наводнения регионам. «РусГидро» выделяет 100 млн руб. на выплаты компенсаций пострадавшим.

15 августа. В центре Благовещенска участок набережной длиной несколько метров обрушился в реку Амур.

15 августа. В пяти регионах Дальнего Востока из-за паводка введён режим чрезвычайной ситуации. В Амурской области, Хабаровском крае и Еврейской автономной области подтоплен 101 населённый пункт.

15 августа. В Амурской области из-за резкого подъёма воды в реке Тыгда под-

мыло железнодорожную насыпь на участке Магдагачи — Шимановская Транссибирской магистрали.

15 августа. «РусГидро» открыло общественную приёмную для помощи пострадавшим от наводнения в Амурской области.

16 августа. Масштаб бедствия на Дальнем Востоке продолжает расти. В Амурской области подтоплено 4383 дома, в Еврейской автономной области — 244 жилых дома, в Хабаровском крае — 11. Во всех домах, попавших в зону наводнения, проживают около 30 тысяч человек. В Амурской области в 56 населённых пунктах эвакуировано более 13 тысяч человек. В регионе паводком размывало 307 километров дорог, повредило 41 автомобильный мост и более 420 тысяч гектаров с посевами.

16 августа. Зейская ГЭС по решению правительственной комиссии увеличила объём водосброса на 1 тысячу кубометров в секунду.

16 августа. В Благовещенск поступило 4000 метров водоналивных дамб, их установили по берегу реки Зеи.

16 августа. Глава МЧС России Владимир Пучков и члены правительственной комиссии по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций прибыли в Благовещенск.

16 августа. Из подмосковного аэропорта Раменское на Дальний Восток вылетел ещё один самолёт МЧС с гуманитарной помощью и оборудованием.

16 августа. На Дальний Восток по поручению президента прибыли главы МЧС, Минздрава и Минэнерго, а также первый заместитель министра обороны.

16 августа. В нескольких районах Хабаровского края введён режим чрезвычайной ситуации.

16 августа. В Еврейской автономной области в зоне подтопления оказались 14 населённых пунктов с населением около тысячи человек, повреждены дороги местного значения.

16 августа. Председатель правления ОАО «РусГидро» Евгений Дод осуществляет прямое оперативное управление дальневосточными объектами «РусГидро» в условиях аномального паводка.

16 августа. Уровень воды в реке Амур в районе Благовещенска достиг своего максимума 822 см.

16 августа. В Талакане (Амурская область) прошло заседание правительственной комиссии, на котором обсуждали чрезвычайную ситуацию, сложившуюся в Приамурье.

17 августа. В Приамурье, прибыл главный санитарный врач России руководитель Роспотребнадзора Геннадий Онищенко. Также в Приамурье работает министр РФ по развитию Дальнего Востока — полномочный представитель президента РФ в ДФО Виктор Ишаев.

17 августа. Медицинский отряд специального назначения (МОСН) Западного военного округа прибыл сегодня на военный аэродром «Украинка» Амурской области.

17 августа. Сформировались два основных очага наводнения. Первый — в районе Благовещенска, где сток Верхнего Амура соединяется со стоком Зеи. Там уровень воды в 1,5 раза превышает отметку опасного явления. Второй очаг — в Еврейской автономной области, где река Сунгари соединяется с водой Амура. Здесь у села Константиновка отметки достигли исторических максимумов. У села Ленинское и Нижне-Спасское они также достигли исторического максимума, практически в 1,5 раза вода превысила критические отметки.

17 августа. Вода в Амуре у Хабаровска поднялась до уровня в 6,23 метра и прибывает по 20 сантиметров в сутки.

17 августа. В районе северо-западнее Белогорска (Амурская область) развёрнуты полевой лагерь для временного размещения 660 человек, пункт заправки, пункт приёма горячей пищи, медицинский пункт.

17 августа. Существует реальная угроза подтопления дорожного полотна на трассе Комсомольск — Хабаровск. Круглые сутки ведутся работы по отсыпке.

17 августа. Правительственная комиссия проинспектировала работу Зейской ГЭС. Нареканий нет.

17 августа. МЧС сообщает, что на Дальнем Востоке подтоплены более 120 населённых пунктов, за сутки количество подтопленных домов увеличилось на 668.

17 августа. Почти 300 жителей Хабаровского края эвакуированы из-за паводка.



Рис. 2. Эвакуация жителей села Ивановка в Зейском районе. Фото А. Анохина.

17 августа. Уровень Амура у Хабаровска составил 640 сантиметров. В крае и городе Хабаровске объявлен режим ЧС.

17 августа. Губернатор Амурской области Олег Кожемяко в ходе селекторного совещания с президентом РФ Владимиром Путиным предложил построить в регионе каскады ГЭС для защиты от наводнений.

17 августа. В Хабаровске началось подтопление окраинных улиц.

17 августа. Виктор Ишаев осмотрел затопленные территории и побывал на Бурейской ГЭС.

18 августа. «РусГидро», кроме уже ранее выделенной материальной помощи в 100 миллионов рублей, начало разрабатывать программу гуманитарной помощи для 459 человек, пострадавших от паводка на Дальнем Востоке.

18 августа. Возле Хабаровска уровень Амура достиг исторического максимума и составил 642 см выше нормального.

18 августа. Минобороны перебрасывает в Благовещенск спасательную технику. Спасатели готовятся эвакуировать людей из затопленных посёлков, а также наводить понтонные мосты.

18 августа. В с. Ленинском (ЕАО) провало дамбу, вода может полностью затопить посёлок.

18 августа. Более тысячи мешков с песком уложены для защиты набережной Амура в Хабаровске. Продолжены работы по укреплению наиболее опасных участков в Южном и Северном округах города.

18 августа. На водозаборах Амурской области введено гиперхлорирование.

18 августа. Зейская ГЭС увеличила объём холостых сбросов до 5 тысяч кубометров в секунду.

18 августа. Река Зея в Благовещенске подошла вплотную к жилым постройкам.

19 августа. Администрация Благовещенска объявила сбор волонтеров для укрепления дамб в районе областного центра Приамурья.

19 августа. В Благовещенске принимаются меры на случай увеличения подъёма воды. По левой стороне реки Бурхановки возводится новая дамба. Всего на территории города возведено дамб общей протяжённостью 1,5 км.

19 августа. На Дальнем Востоке временно, на период ЧС, запретили продажу алкогольной продукции.

19 августа. Волна паводка на Дальнем Востоке вплотную подобралась к Хабаровску. Уровень воды в Амуре приблизился к семи метрам.

19 августа. Из районов паводка на Дальнем Востоке эвакуировано более 17 тыс. человек, остаётся подтопленным 121 населённый пункт, сообщило МЧС.

19 августа. Россияне собрали более 26 млн руб. пострадавшим от паводка в Амурской области.

20 августа. В Магаданской области в связи со сложной гидрологической обстановкой ввели режим чрезвычайной ситуации.

20 августа. В Благовещенске из-за угрозы подтопления остановлена работа базы «Амурнефтепродукт».

20 августа. Пик паводка в Благовещенске прошёл. В Приамурье начался восстановительный период.

20 августа. Гребень основного амурского паводка проходит на участке 20–30 километров ниже впадения Буреи в Амур.

20 августа. В Амурской области вода ушла из 14 населённых пунктов.

20 августа. Свыше 130 электрических подстанций оказались подтоплены в результате паводка в Хабаровском крае, Амурской и Еврейской автономной областях. Энергетики вынуждены отключать затопленные объекты. В результате разлива рек на территориях Хабаровского края, Амурской и Еврейской автономной областей подтоплены 236 воздушных линий, 5911 тыс. опор и 131 подстанция.

20 августа. Из-за проливных дождей на Дальнем Востоке власти ввели режим чрезвычайной ситуации ещё в одном регионе — Магаданской области.

20 августа. На заседании правительственной комиссии глава правительства Дм. Медведев сообщил о выделении пострадавшим от стихийного бедствия 3 млрд 210 млн рублей.

20 августа. Из зоны наводнения эвакуировано уже свыше 11 тысяч жителей ЕАО и Хабаровского края.

20 августа. На Зейской ГЭС идёт закрытие затворов водосливной части плотины.

20 августа. ОАО «РАО Энергетические системы Востока» подготовило в Амурской области, попавшей в зону паводка, более 400 резервных мобильных и стационарных источников питания.

20 августа. На Хабаровской ТЭЦ-2, расположенной на берегу Амура, уложена дамба из мешков с песком высотой до 1 м 30 см.

20 августа. Объявлено, что дамбы в Хабаровске, которые возводились для сдерживания Амура при уровне воды не более 7,5 метра, будут наращивать до 8,2 метра для предотвращения затопления города.

21 августа. Военнослужащие Восточного военного округа производят обваловку Хабаровской ТЭЦ-2.



Рис. 3. Сообщение на автодороге Тыгда — Зей было прервано 12 августа 2013 года из-за размыва дорожного полотна. Фото А. Анохина.



Рис. 4. Село Ивановка Зейского района первым приняло удар стихии. Фото А. Анохина.

21 августа. Сёла Северное, Скобельцино, Журавлёвка, Иннокентьевка, Касаткино, Новопокровка, Сагибово, расположенные в Архаринском районе Амурской области, переживают самые сложные дни завершающегося в Амурской области паводка.

21 августа. В течение суток приток в водохранилище Колымской ГЭС вырос почти в 2,5 раза, в водохранилище Усть-Среднеканской ГЭС — в два раза.

21 августа. Заместитель председателя российского правительства Дмитрий Рогозин провёл в правительстве Амурской области совещание, посвящённое обстановке в Приамурье и минимизации последствий ЧС.

21 августа. Власти Хабаровска заявляют, что в случае, если уровень воды в реке Амур продолжит повышаться, то к моменту, когда вода подступит к отметке 780 сантиметров, из города начнется массовая эвакуация жителей.

21 августа. «РусГидро» и российские энергетики начали сбор помощи пострадавшим от паводка. Сбор средств будет осуществляться через фонд «Сопричастность».

21 августа. Уровень Амура у Хабаровска достиг 695 см.

22 августа. Уровень Амура в районе Хабаровска преодолел отметку в 7 метров.

22 августа. В Амурской области вода уходит из населённых пунктов — уже освободились более десятка посёлков. Полным ходом идут ремонтные работы на автотрассах: надо восстановить более 150-ти разрушенных участков.

22 августа. В районе бедствия задействовано более 40 тыс. человек и 10 тыс. единиц техники, в том числе от МЧС России 10 тыс. спасателей и 1,5 тыс. единиц техники, включая 15 воздушных судов.

22 августа. Более 2 000 жилых домов признаны непригодными для проживания после наводнения в Амурской области.

22 августа. Председатель правления ОАО «РусГидро» Евгений Дод выехал на Усть-Среднеканскую ГЭС для оперативного контроля развития паводковой ситуации в Магаданской области.

23 августа. Число пострадавших от наводнения на Дальнем Востоке превысило 50 тыс. человек, сообщил министр РФ по развитию Дальнего Востока — полномочный представитель президента РФ в Дальневосточном федеральном округе Виктор Ишаев.

23 августа. Уровень воды в Амуре возле Хабаровска достиг отметки в 716 см, прибавив за сутки 14 см. Вода подошла вплотную к жилым микрорайонам. В Хабаровске началась эвакуация жильцов

11 многоквартирных домов, в которых проживают порядка 850 человек. Для них в городе развёрнуты 15 пунктов временного размещения.

23 августа. Глава Минрегиона И. Слюняев прибыл в Амурскую область для решения вопросов ликвидации последствий наводнения.

23 августа. В Магаданской области восстановили движение на подтопленных дорогах.

23 августа. Компания «РусГидро» перечислила 1,6 млн рублей администрации города Зеи. Эти средства направлены на приобретение оборудования для устройства резервного водозабора и восстановления инфраструктуры города.

26 августа. Подтопление угрожает хабаровской ТЭЦ-2. Пока сотрудники справляются с перекачкой воды, заливающейся на территорию ТЭЦ, но при повышении уровня до 8,5 метров река может залить станцию.

26 августа. Приток к Колымским ГЭС стабилизировался.

26 августа. Уровень Амура у Хабаровска превысил отметку 7,31 метра. Спасатели совместно с военными, городскими службами и местными жителями ведут работы по укреплению существующих и возведению новых дамб.

26 августа. Большая вода дошла до Комсомольска-на-Амуре. Подтоплены дома в частном секторе. Срочно возводятся защитные дамбы. Для этого использованы уже десятки тысяч мешков с песком.

27 августа. Уровень воды в Амуре и Зее в черте Благовещенска снижается, находится ниже отметки «Опасное явление».

27 августа. Правительственная комиссия по чрезвычайным ситуациям рекомендовала во вторник сократить сбросы воды на Зейской ГЭС до 3,5 тысячи кубометров в секунду и на Бурейской — до 1,8 тысячи.

27 августа. Безвозмездные пожертвования на сумму 61 млн 11 тысяч 883 рубля поступили в Амурскую область со всей России. Эти средства будут направлены на оказание адресной поддержки отдельным социально незащищённым гражданам (многодетным, инвалидам), а также использованы для удешевления овощей и картофеля.

29 августа. Дмитрий Медведев поручил рассмотреть вопрос о создании правительственной комиссии по водохозяйственному комплексу Сибири и Дальнего Востока.

29 августа. Следственный комитет РФ начал проверку действий должностных лиц Зейской и Бурейской ГЭС в чрезвычайной ситуации. Нарушений не обнаружено.

29 августа. В ОАО «РусГидро» принято решение выделить по 50 миллионов рублей на ликвидацию последствий паводка в Хабаровском крае и Еврейской автономной области.

29 августа. В. Путин прилетел в регион, чтобы лично оценить обстановку и проконтролировать ход восстановительных работ.

29 августа. Уровень воды у Хабаровска составляет 761 см.

30 августа. Уровень воды в Амуре за сутки прибавил 14 сантиметров, достигнув отметки в 7 метров 73 сантиметра.

30 августа. В Хабаровском крае подтоплены 46 населённых пунктов, более 6 тысяч приусадебных и дачных участков, 17 участков автомобильных дорог. Всего эвакуировано 2538 человек, в том числе 560 детей.

31 августа. Владимир Путин уволил со своего поста министра по развитию Дальнего Востока и своего полномочного представителя Виктора Ишаева. Его место занял Юрий Трутнев.

31 августа. Уровень воды в Амуре возле Хабаровска за сутки поднялся на 20 см и к 8 вечера достиг отметки 790 см.

31 августа. Ситуация с паводками на Дальнем Востоке остается крайне тревожной: 20 тысяч жителей эвакуировано из зоны бедствия, 3000 человек попали в больницы. Затоплено почти 6 тыс. домов, 600 тыс. гектаров посевов и 4 тыс. километров дорог.

2 сентября. Уровень Амура у Хабаровска и Комсомольска-на-Амуре превысил отметку 8 метров. Однако массовой эвакуации в Хабаровске из-за подъёма Амура не будет.

3 сентября. Уровень воды в реке Амур у Комсомольска-на-Амуре достиг отметки 826 см. Критическим для города является уровень в 650 см. Уровень воды у Хабаровска составил 805 см.



Рис. 5. Передача гуманитарной помощи РусГидро в пункт временного размещения в п. Архара. 5 сентября 2013 года. Фото пресс-службы филиала ОАО «РусГидро» — «Бурейская ГЭС».

4 сентября. Администрация Комсомольска-на-Амуре приняла решение начать срочную эвакуацию жителей частного сектора подтопленного посёлка Менделеева.

4 сентября. Уровень воды в Амуре у Хабаровска остался без изменений и составил 8,08 метра. У Комсомольска-на-Амуре он продолжает расти и на 16 часов составил 8,36 метров.

5 сентября. Все силы в Комсомольске-на-Амуре брошены на борьбу со стихией. Чтобы защитить город, перевезено и отсыпано 8 тыс. кубометров земли и песка, построено 13,5 километров дамб. На борьбу с водной стихией брошено 200 единиц техники, силы военных, спасателей, МЧС и добровольцев, всего около 600 человек.

5 сентября. Закрыта трасса Хабаровск — Комсомольск-на-Амуре.

5 сентября. Власти пытаются предотвратить панику в Комсомольске-на-Амуре.

5 сентября. Пик паводка в Хабаровске пройден, началось снижение уровня.

7 сентября. Власти Комсомольска-на-Амуре в субботу начали массовую эвакуацию жителей посёлка Менделеева в связи с прорывом защитной дамбы.

8 сентября. Уровень воды у Комсомольска-на-Амуре достиг 882 см (рост 11 см за сутки).

9 сентября. Уровень воды в Амуре у Хабаровска снизился за сутки на 11 см и составил 770 см. У Комсомольска-на-Амуре уровень воды продолжает расти — за сутки он увеличился до 887 см.

9 сентября. После размыва дамбы в п. Новый Мир Хабаровского края подтоплено 32 дома, проводится эвакуация.

10 сентября. Уровень воды в Амуре у Хабаровска составил 753 см (–17 см за сутки), у города Комсомольск-на-Амуре — 895 см (+8 см за сутки), у Николаевска-на-Амуре — 221 см (+5 см за сутки).

12 сентября. У озера Мылки (Комсомольск-на-Амуре) ночью возникла угроза прорыва дамбы и затопления прилегающих населённых пунктов из-за ухудшения паводковой ситуации и подъёма уровня воды. Туда срочно были переброшены более 500 военнослужащих.

13 сентября. В терпящем бедствие Дальневосточном регионе работает многотысячная армия военных и спасателей. Силы стянуты из многих регионов страны, общая численность группировки составляет около 13 тысяч человек.

15 сентября. Уровень воды в районе Комсомольска-на-Амуре за сутки не изменился и составил 908 сантиметров. В городе продолжают возводить защитные дамбы. Вода угрожает железной до-

роге на Комсомольск и к тихоокеанскому порту Ванино.

15 сентября. Пик паводка в Комсомольске-на-Амуре пройден. Вода поднялась до 916 см и начала отступать. Город удалось отстоять благодаря отчаянным усилиям спасателей, военных, полицейских и местных жителей.

16 сентября. Уровень Амура у Хабаровска снизился на 18 см.

17 сентября. Гребень паводка смещается в сторону Николаевска-на-Амуре.

17 сентября. Уровень Амура у Хабаровска за сутки снизился на 26 сантиметров и во вторник утром составил 620 сантиметров, у Комсомольска-на-Амуре река отступила на 5 сантиметров, остановившись на отметке 904 сантиметра.

17 сентября. Глава МЧС Владимир Пучков распорядился снять режим ЧС федерального уровня в Амурской области и Еврейской автономной области. Режим ЧС регионального значения в Приамурье продолжает действовать.

19 сентября. Зейская ГЭС прекращает холостые сбросы воды.

23 сентября. Более полумиллиарда рублей добровольных пожертвований организаций, трудовых коллективов и отдельных граждан России собрано для пострадавших от наводнения в Амурской области, сообщает региональное правительство.

22 сентября. По состоянию на 20 час. местного времени (13 час. московского) в районе Хабаровска уровень реки сохраняется на отметке 518 см, у Комсомольска-на-Амуре вода понизилась ещё на 10 см — до отметки 826 см, а в районе Николаевска-на-Амуре уровень повысился практически незаметно — на 3 см, до 257 см.

23 сентября. Гребень паводка вышел в Татарский пролив, идёт повсеместный спад уровня воды. В Николаевске-на-Амуре были подтоплены несколько частных домов, затоплена островная часть посёлка Маго.

26 сентября. Пострадавшим от наводнения в Приамурье энергетики выделили 10 млн рублей. Выплаты получают 176 семей, имущество которых пострадало во время сильнейшего паводка в Зейском районе Амурской области.

27 сентября. Режим ЧС снят на территории пострадавшего от наводнения Хабаровского края. Хабаровский край 1,5 месяца жил в условиях ЧС из-за наводнения, в крае были подтоплены 2,7 тысячи жилых домов.

29 сентября. Первый канал ТВ провёл акцию по сбору средств для тех, кто пострадал от наводнения на Дальнем Востоке.

30 сентября. В. Путин провёл в Кремле совещание по проекту бюджета на 2014 год и на ближайшую трёхлетку. Общий объём средств, который запланировано выделить в этом и следующем году на ликвидацию последствий наводнения, составит около 40 млрд рублей.

30 сентября. Президент РФ Владимир Путин подписал закон о льготах по налогу на прибыль для компаний, реализующих инвестпроекты на территориях Дальневосточного федерального округа и в Забайкалье.

1 октября. «Дальневосточная распределительная сетевая компания» (входит в «РАО ЭС Востока») завершила подключение к энергоснабжению всех потребителей в Амурской и Еврейской автономной областях.

9 октября. Уровень воды в районе Николаевска-на-Амуре по данным на 8 часов местного времени (1 час московского) поднялся на два сантиметра и составил 239 см. В черте Хабаровска уровень воды за сутки снизился до отметки 381 см, упав за сутки на четыре сантиметра. Вода продолжает падать и в районе Комсомольска-на-Амуре. Там за сутки река снизилась на 14 см. Уровень воды по данным на утро среды, составил 566 см.

13 октября. На Бурейской ГЭС прекращены холостые сбросы.

13 октября. Зейская ГЭС прекратила холостые сбросы.

7 ноября. Обследования гидротехнических сооружений Зейской и Бурейской ГЭС проводятся после завершения аномального паводка этого года.



Ливневые дожди ведут к разливам рек. Фото пресс-службы правительства Амурской области.

ПАВОДКИ И НАВОДНЕНИЯ НА ЮГЕ ДАЛЬНОГО ВОСТОКА КАК СЛЕДСТВИЕ ХАРАКТЕРА КЛИМАТА. ВЗГЛЯД МЕТЕОРОЛОГА

Все крупные наводнения на реках юга Дальнего Востока напрямую связаны с характером погоды и являются следствием особенностей климата региона.

Уже самые первые исследователи Дальнего Востока в 19-м веке обратили внимание на эту закономерность и нашли ей правильное объяснение. Географ и метеоролог Александр Воейков в фундаментальной работе 1879 года «Климат области муссонов Восточной Азии» Амурскую область включил в число стран, составляющих северную окраину обширной «области муссонов», обнимающей весь восток и юго-восток азиатского материка, считая муссоны Восточной Азии «последствием взаимного влияния величайшего из материков — Азии и величайшего из морей — Тихого океана».

Муссоном называют систему воздушных течений, в котором в одном сезоне преобладают ветры одного направления, а в другом — прямо противоположного.

Муссонная составляющая сильна в формировании климата востока России. И наиболее чётко такой муссонный перенос и смена материкового и морского влияния

выражены на юге Дальнего Востока. Говорят: Азия «выдыхает» воздух зимой и «вдыхает» летом.

Осенью над быстро остывающими районами Центральной Азии начинает формироваться область высокого давления — сибирский антициклон. Его появление является результатом сильного охлаждения материка, и в дальнейшем сам антициклон поддерживает условия, позволяющие сохраняться морозной устойчивой погоде. Ветры в антициклоне дуют от центра к периферии. На смену воздуху, оттекающему от центра, спускается к поверхности земли воздух из нижних слоёв атмосферы. И этот конвейер работает почти без перебоев всю долгую зиму. Над Тихим океаном в это время преобладает область пониженного давления.

Как писал географ и исследователь Григорий Грум-Гржимайло в «Описании Амурского бассейна» в 1894 году: «Тяжёлый, холодный воздух Восточной Сибири свободно стекает к Тихому Океану, и так как высокое давление внутри страны постоянно, то постоянен и этот ветер — зимний муссон Восточной Азии». Зимний муссон —



Светлана Казачинская,
Почётный работник
гидрометеорологической
службы России



Елена Печкина,
заместитель директора
Амурского областного центра
по гидрометеорологии
и мониторингу окружающей среды

это северо-западные ветры, несущие в бассейн Амура холодный воздух, содержащий небольшое количество влаги, что определяет в свою очередь малое количество осадков. Циклоны, проникающие сюда в момент ослабления сибирского антициклона, редки и больших снегопадов не приносят. За пять зимних месяцев — с ноября по март — в Верхнем Приамурье выпадает в среднем около 10% годовой суммы осадков.

Снежный покров на территории Амурской области незначителен, в среднем 15–20 см на юге и западе области, к северо-востоку высота снега увеличивается до 35–40 см.

В силу малой величины снежного покрова он сходит рано, до того, как начинается процесс вскрытия рек, и потому существенной роли в весеннем половодье не играет. Кроме того из-за малооблачности и яркого солнца уже в марте на юге области снег начинает подтаивать и испаряться. Процесс вскрытия рек «стартует» обычно во второй половине апреля.

По авторитетному мнению Г. Грум-Гржимайло: «Количество снега на притоках Амура настолько мало, что реки не имеют даже весеннего половодья, зависящего от таяния снегов».

В тёплую половину года характер циркуляции атмосферы на востоке Азии меняется на противоположный. Прогрев земной поверхности приводит к тому, что поле высокого давления в центре материка разрушается, и к берегам Амура всё чаще проникают циклоны. В зоне циклона сближаются контрастные массы воздуха, что становится причиной выпадения осадков. Если в циркуляцию втягивается влажный морской воздух, то идут обильные дожди на обширных пространствах. Летом циклоны имеют обыкновение задерживаться (стационировать) на севере Китая, охватывая и район Приамурья, образуя так называемую летнюю дальневосточную депрессию, которая в совокупности с морскими антициклонами становится причиной выноса влажного воздуха в глубь материка. Устанавливается летний муссон, преобладают ветры юго-восточного направления.

«Летом сухие степи и пустыни Монголии сильно нагреваются, воздух разрежается и является приток со стороны моря, — описывает процесс перестройки барического поля Г. Грум-Гржимайло. — Вследствие господства влажного ветра с Тихого океана являются обильные дожди как в Китае, так и в Приамурье; но так как Монголия отделена от моря значительными массами гор, то дожди падают на восточном склоне этих гор и редко перепадают в самой Монголии...

Восточная Азия, и в частности, Амурская область, характеризуются большим преобладанием летних осадков над зимними. В Европейской России летние осадки также преобладают, но гораздо менее, так что в самый дождливый месяц выпадает втрое,



Рис. 1. Село Усть-Ивановка 14 августа 2013 года. Фото пресс-службы ГУМЧС по Амурской области.

много вчетверо более воды, чем в самый сухой. Не то в Восточной Азии: здесь отношение это доходит до 50:1 и даже более».

Распределение осадков в течение года имеет ярко выраженный сезонный характер. В летние месяцы — июнь-август — выпадает более 60% годового количества. По многолетним данным метеостанции Благовещенск (табл. 1) в течение года осадки выпадают следующим образом.

Метеорологические особенности зимы и весны 2013 года

Климат региона складывается под влиянием масштабных физико-географических факторов и отражает наиболее общие черты, характерные для региона. Погода год от года вариантна и изменчива, отклонения от нормы бывают значительными и иногда приобретают экстремаль-

Таблица 1

Распределение количества осадков, выпадающих в течение года в Благовещенске

Параметр	Месяц												Год
	Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь	
Количество осадков, мм	6	5	10	27	42	90	128	125	72	24	12	8	549
Процент от годовой суммы, %	1	1	2	5	8	16	23	23	13	4	2	1	100

Такая особенность погоды отражается в гидрологическом режиме рек. В «Описании Амурского бассейна» упоминается: «Летом же, особенно в августе, вода значительно поднимается, грозя наводнением всему побережью... Амур по периоду половодья приближается к большим рекам Китая, так как и там, и тут летние разливы зависят от обильных дождей во время летнего муссона; только на Верхнем Амуре эти дожди не так правильны, как в Китае, а потому и разливы реки бывают не ежегодно».

Как межень, так и высокие уровни воды на реках Приамурья напрямую зависят от характера и интенсивности летнего муссона. Отсутствие сезонных дождей приводит к засухам, потере урожая, обмелению рек. В то же время слишком интенсивный муссон с обильными продолжительными ливнями вызывает наводнения.

Синоптические процессы 2013 года отличались повышенной циклонической деятельностью и, как следствие, обильными осадками практически во все месяцы года.

По данным сети метеорологических станций Амурского ЦГМС — филиала ФГБУ «Дальневосточное УГМС», зима 2012–2013 гг. была многоснежной на фоне преимущественно пониженного температурного режима. Сумма осадков, выпавших в период с 1 ноября 2012 г. по 31 марта 2013 г., составила в центральных и южных районах области 50–90 мм, что в 1,5–2 раза превышает сезонную норму. Местами по области снега выпало в 3 раза больше обычного, и был превышен сезонный максимум осадков за весь период наблюдений (Благовещенск — 100 мм, Ивановка — 130 мм, Садовое — 100 мм, при норме 40 мм).

Весна была поздней, затяжной, с неравномерным распределением осадков. Более мощный, чем обычно, снежный покров внёс свои коррективы в характер весенних процессов. При относительно

невысоком (близким к среднему) термическом режиме апреля, расход на снеготаяние был значительно более высоким, снежный покров сходил медленно, с отставанием от средних многолетних дат на 2–3 дня. Плохо оттаявшая почва оставалась в переувлажнённом состоянии, процессы испарения также были замедленными. В апреле в большинстве районов выпало 15–32 мм осадков, местами 7–12 мм, что в пределах или меньше обычного.

С начала мая установился неустойчивый, с частыми дождями, тип погоды, который сохранялся на протяжении всего тёплого сезона. Температурный режим мая был высоким, средняя температура месяца превышала климатические нормы на 2–3°. Максимальные температуры уже в начале месяца повышались до +23 — +26°С. Лето началось в ранние сроки.

Майское количество осадков повсеместно превысило норму в 2–3 раза, составляя 77–137 мм, местами (Мазановский, Свободненский районы) достигая 147–159 мм — больше нормы в 3,5 раза. Лишь в отдельных районах юга Амурской области (Константиновском, Михайловском) отмечено 53–63 мм, что превышает норму «всего лишь» на 20–50%. В Благовещенске месячная сумма осадков составила 115,5 мм при норме 40 мм, что явилось четвёртым результатом за всю историю метеонаблюдений с конца 19 века.

Особенности синоптических процессов в Приамурье летом 2013 года

Уже в мае (в ранние относительно климатических сроки) в бассейне Амура сформировалась летняя дальневосточная депрессия — сезонный центр действия атмосферы. Это явилось причиной того, что выходящие по разным траекториям циклоны — с запада, юго-запада, северо-запада, —

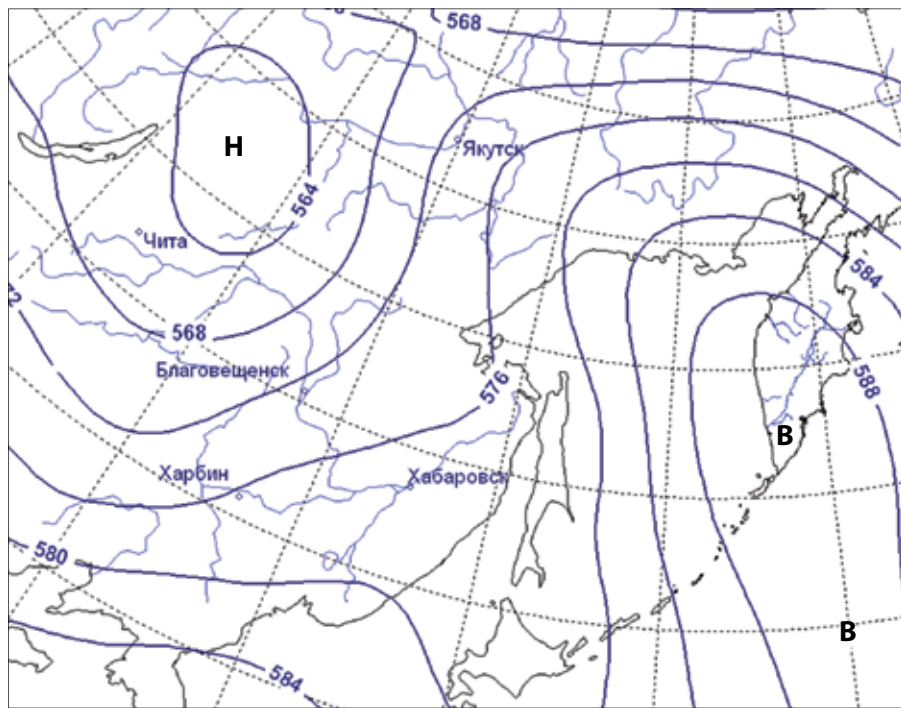


Рис. 2. Барическое поле в тропосфере (АТ-500, около 5 км над поверхностью) в июле 2013 года.

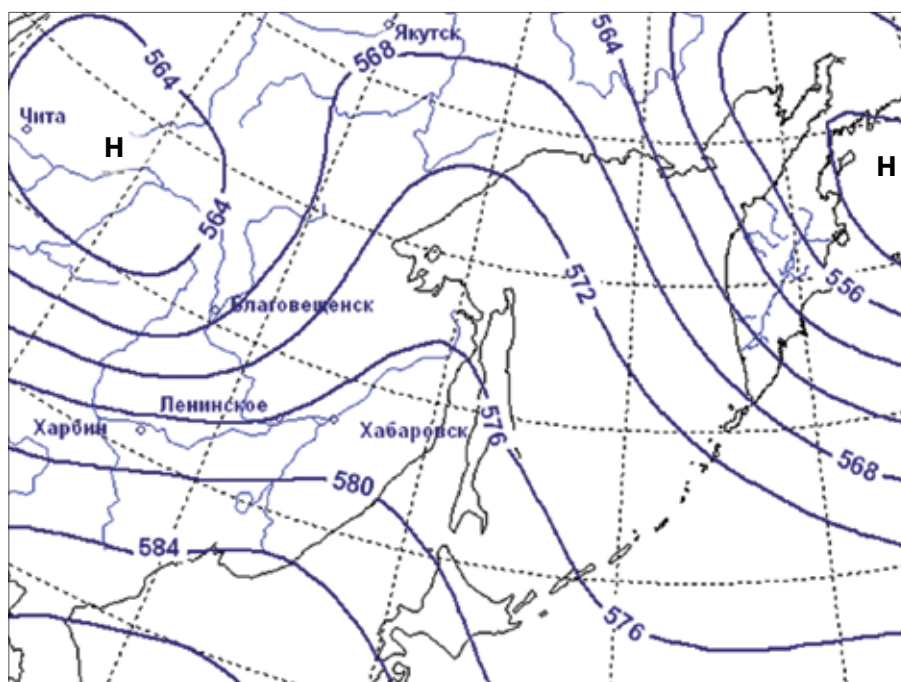


Рис. 3. Барическое поле в тропосфере (АТ-500, около 5 км над поверхностью) в августе 2013 года.

снижали здесь свою скорость и оставались циркулировать в определённом районе. Наличием летней дальневосточной депрессии способствовал блокирующий барический гребень — северо-тихоокеанский (гавайский) максимум, — который в этом году занимал более западное и северное положение (рис. 2, 3). Взаимодействие этих двух крупномасштабных образований в тропосфере способствовало меридианальной циркуляции, поддерживающей активность атмосферных фронтов.

Повышенный температурный фон и активный циклогенез подтверждают нахождение полярного фронта летом 2013 года в более северных, чем обычно, районах, что усиливало межширотный перенос, и обеспечивало постоянный приток в район бассейна Амура тёплых влажных воздушных масс, имеющих свойства субтропического воздуха.

Характер погоды лета 2013 года

Лето 2013 года было продолжительным, умеренно-тёплым и крайне дождливым. Характерной особенностью лета стал комплекс неблагоприятных и опасных природных явлений: сильные ливни, очень сильные дожди и, как следствие, переувлажнение почвы и наводнение.

Средняя температура воздуха за летний период по территории области оставалась в пределах нормы, и составила $+16^{\circ}$ — $+20^{\circ}$ С. Осадки распределялись неравномерно: в июне сумма осадков составила 57–136% многолетней нормы, в июле в большинстве районов она превысила обычный уровень в 2–3 раза, в августе многолетнее количество осадков было превышено на 60–180%.

Общая сумма выпавших за сезон осадков составила 402–602 мм, это в 1,3–1,7 раза больше нормы, при этом в Магдагачин-

ском, Белогорском, Серышевском, Ивановском районах выпало 609–919 мм, это 182–290% климатической нормы. Наименьшее количество летних осадков было отмечено в Селемджинском районе — 381 мм (98% нормы).

Суточный максимум осадков в июле и августе достигал 30–70 мм, местами выпавшее за одни сутки количество осадков было значительно больше, достигая рекордных значений: в июле в Ивановке суточный максимум составил 111 мм (90% нормы месяца), в Саскале — 97 мм, в Тынде — 89 мм, в Малой Сазанке — 81 мм. В августе в Екатеринославке отметили 147 мм (120% нормы месяца), в Серышеве — 138 мм, в Белогорске — 102 мм. По отдельным метеостанциям зафиксировано превышение исторического максимума суточных осадков.

По данным Амурского ЦГМС количество осадков за период с 1 января по 31 августа 2013 года на большей части области превы-



Рис. 4. Амурская область, с. Усть-Ивановка, 14 августа. Фото пресс-службы правительства Амурской области.

сило среднемноголетнюю годовую сумму осадков на 13–25%, в центральных районах Амурской области — на 40–66%. Превышение годовой суммы за восемь месяцев года не отмечено только в Селемджинском районе. При этом основное количество осадков выпало за период с июня по вторую декаду августа 2013 года.

Таблица 2
Количество осадков на территории Амурской области в 2013 году по сравнению с предыдущими годами

Населённый пункт	Климатическая норма осадков	Количество выпавших осадков			количество осадков, выпавших с 01.01.13 г. по 31.08.13 г., мм	Отношение суммы осадков за январь-август 2013 г. к годовой норме осадков, %
		за год, мм				
		2010	2011	2012		
Зея	538	592	358	446	630	117
Экимчан	691	652	644	637	560	81
Тыгда	504	430	328	360	838	166
Шимановск	495	616	391	559	698	141
Белогорск	549	617	438	481	791	144
Завитинск	596	582	622	611	730	122
Константиновка	526	462	424	556	594	113
Благовещенск	564	650	463	488	732	130
Свободный	574	720	445	535	885	154
Архара	645	568	523	577	740	115
Малиновка	613	596	532	581	767	125
Поярково	515	556	536	481	585	114

Из анализа приведённой таблицы видно, что осадки 2013 года превышают и норму, и годовые суммы прежних лет. За 12 месяцев 2011 года по данным метеостанции Тыгда выпало 328 мм осадков, за 8 месяцев 2013 года — 838 мм, по данным метеостанции Свободный 445 мм и 885 мм соответственно, по данным метеостанции Белогорск 438 мм и 791 мм соответственно.

За период с 1 июня по 31 августа 2013 года на территории Амурской области зафиксировано

58 случаев, когда сильный дождь достиг категории опасного метеорологического явления (ОЯ): сильный ливень, очень сильный дождь, продолжительный сильный дождь. Согласно статистике Амурского ЦГМС в год на территории Амурской области наблюдается обычно от 15 до 20 таких явлений, в 2011 году наблюдалось 17 ОЯ, в 2012 — 15 ОЯ.

О возможности долговременного прогнозирования экстремальных погодных условий

Закономерен вопрос, насколько предсказуем был характер погоды лета 2013 года, приведший к катастрофическим последствиям.

Специалисты Амурского ЦГМС составляют краткосрочные прогнозы погоды и предупреждения об опасных метеорологических явлениях заблаговременностью 1–3 суток. Как правило, все сильные дожди на территории Амурской области летом 2013 года были спрогнозированы с высокой степенью надёжности: оправдываемость суточных прогнозов по Амурской области в июле составила 96,2%, в августе — 97,6%, штормовых предупреждений в июле — 83,3%, в августе — 100%.

Прогнозы большей заблаговременности составляются в Хабаровском ЦГМС. Прогнозы на месяц выходят за пределы интервала детерминированной предсказуемости и составляют в терминах средних за период аномалий, то есть отклонений от климатической нормы. Конкретные погодные явления в результате такого осреднения становятся неразличимыми, поэтому специалисты называют такие прогнозы не «долгосрочными прогнозами погоды», а «долгосрочными метеорологическими прогнозами», и носят они консультативный характер.

Таблица 3
Опасные метеорологические явления в июле-августе
на территории Амурской области

Дата	Характеристика явления	Метеостанция, пост
07–08 июля	Очень сильный дождь: 62,3 мм за 10 ч. 40 мин. 77,7 мм за 11 ч. 53,0 мм за 12 ч. 81,3 мм за 12 ч. 53,3 мм за 12 ч.	Шимановск Саскаль Свободный Дугда Ивановка
16–17 июля	Очень сильный дождь: 52,0 мм за 12 ч. 58,0 мм за 9 ч. 56,4 мм за 11 ч. 45 мин.	Ерофей Павлович Усть-Нюкжа Свободный
20 июля	Очень сильный дождь: 90,0 мм за 12 ч.	Ивановка
22 июля	Очень сильный дождь и сильный ливень: 62,6 мм за 5 ч. 49 мин. и 38,7 мм за 1 ч.	Благовещенск
30 июля	Очень сильные дожди и сильные ливни: 71,0 мм за 11 ч. 45 мин. 54,0 мм за 1 ч. 48 мин. и 33 мм за 48 мин.	Тында Малиновка
8–10 августа	Очень сильные дожди и сильные ливни	
8–9 авг.	82,1 мм за 7 ч. 14 мин. 76,8 мм за 10 ч. 40 мин. 139,8 мм за 6 ч. 5 мин. 93,4 мм за 12 ч. и 34 мм за 1 ч. 85,4 мм за 12 ч.	Константиновка Свободный Екатеринославка Белогорск Серышево
8–10 авг.	78,8 мм за 7 ч. 40 мин. 61,7 мм за 10 ч. 56,9 мм за 12 ч. 52,0 мм за 7 ч. 32 мин. 58,3 мм за 12 ч.	Ивановка Братолюбовка Нижние Бузули Тыгда Шимановск
13 августа	Очень сильные дожди и сильные ливни: 30 м за 1 ч. 52 мм за 12 ч. 55,2 мм за 12 ч. 78,8 мм за 12 ч. 51,4 мм за 12 ч. 61,1 мм за 12 ч.	Завитинск Серышево Усть-Ульма Ивановка Нижние Бузули Мазаново

По прогнозам Хабаровского ЦГМС в июне 2013 года в Амурской области ожидалось осадков больше нормы по югу (120–160 мм при норме 77–90 мм) и около нормы на севере (50–130 мм при норме 68–93 мм). В июле в южных и центральных районах предполагалось 40–130 мм, что меньше нормы и около неё и до 200 мм на

севере области. В августе — 150–200 мм на юге и в центре области и 70–120 мм в северных районах.

Выпавшее количество осадков в июне и августе совпало с прогнозируемым диапазоном, а прогноз на июль не оправдался, и именно в июле сложились все предпосылки для развития экстремальных паводков на реках бассейна Амура.



Село Владимировка Амурской области в августе 2013 г. Фото Ю. Мостославского.

ЭКСПЕРТЫ О ПРИЧИНАХ КАТАСТРОФИЧЕСКОГО НАВОДНЕНИЯ НА ДАЛЬНЕМ ВОСТОКЕ

Юрий Варакин, начальник ситуационного центра Росгидромета, в интервью газете «Комсомольская правда» 20 августа 2013 года отметил, что на Дальнем Востоке совпали несколько факторов, что и привело к столь масштабному ЧП:

1. Во время и без того богатого на осадки сезона муссонов начались сильнейшие циклонические ливни. Они идут начиная с двадцатых чисел июля. Обычно даже после очень мощного дождя светит солнце, почва успевает подсохнуть. А сейчас передышки нет, в лучшем случае полсуток — сутки. Именно поэтому масштаб наводнения было сложно предсказать.

С середины июля Росгидромет каждый день предупреждал о дождях и наводнениях. Но это были прогнозы на день, два, три вперед, максимум на неделю — на более долгий срок точно спрогнозировать погоду современная метеорология не в силах. Никто не мог предугадать, что такое количество воды будет литься с неба в течение почти месяца, ничего подобного не случалось за всю историю метеонаблюдений.

В Амурской и Еврейской автономной областях выпало больше осадков, чем обычно за год. В Крымске год назад за сутки вылилось две месячных нормы, но над крохотным участком — а тут над огромными территориями.

2. Причина рекордных дождей — мощные циклоны. Они образовались с одной стороны, из-за контраста температур

между Западной Сибирью (там середина лета была прохладной) и континентальным Китаем (где стоял аномальный зной, до +48°C). К тому же воздух над регионом оказался насыщен влагой, словно губка: с юга её приносили тайфуны, с другой стороны шёл воздух из Северной Атлантики, тоже влажный. Так что из атмосферы было что выжимать.

3. Циклонам «помог» гигантский блокирующий антициклон, который в то же время образовался над Тихим океаном к востоку от Японии. Они были вынуждены его обходить, и в итоге один за другим шли через Маньчжурию на Амурскую область, Еврейскую автономную область, Хабаровский край.

4. Зима была снежной, а весна — поздней. Снег таял долго, а это дополнительные испарения влаги в атмосферу. И почва оказалась насыщена влагой, и не смогла впитать льющиеся с неба потоки — всё сразу ушло в реки.

5. Географические особенности Приамурья тоже сыграли роль: полноводные реки с множеством притоков, близость Тихого океана и сложный рельеф. И лишь два водохранилища на огромной территории — Зейское и Бурейское.

Тот же эксперт, **Юрий Варакин, начальник ситуационного центра Росгидромета**, в интервью русской службе Би-би-си от 4 сентября 2013 года рассказал о причинах столь сильного наводнения на Дальнем Востоке. Он сказал следующее:

— Здесь несколько причин. Во-первых, конечно, одна из них — это региональное изменение климата, что привело, если говорить профессионально, к увеличению амплитуды волн Россби, к такой циркуляции, когда достаточно мощные циклоны, сильно насыщенные влагой стояли над северо-востоком Китая и над территорией российского Дальнего Востока. Это происходило в июле.

Фактически блокирующая волна высокого давления, как раз амплитуда волн Россби, играла роль блокировки над Тихим океаном, Восточной Японией, она не давала этим циклонам своевременно проходить, как курьерский поезд, допустим, в течение двух-трёх дней и выходить на кладбище этих циклонов — в Охотское море.

Начиная со второй-третьей недели июля и весь прошедший август преобладали циклоны, сменяющие друг друга, практически стояли на месте. Область депрессии наложилась на климатический сезон летнего муссона.

У нас были классические условия для циклогенеза, когда здесь была зона депрессии, очень влажный воздух поступал с прогретого Тихого океана на территорию континентального Китая, и очаг холода был на территории юга российской Сибири, Монголии, Бурятии. То есть, контраст температур, а влага поступала ещё с циклонами, которые шли с Карского моря через Сибирь, с севера на юг и объединялись здесь.

Можно сравнить это с аномальной жарой у нас в 2010 году или с ситуацией в Западной Европе. Это процессы одной цепи.

Аномально холодное начало лета, конец мая — начало лета над Западной Европой — территория Франции, Бенилюкса, Западной Германии; а потом аномальная жара в Англии, в Германии, паводки, которые прошли по Западной Европе, по Дунаю, по придунайским странам от Германии, до Чехии, Австрии к Румынии.

Произошла разбалансировка всего механизма: более мощные циклоны, у них больше потенциальной энергии, они захватывают большую территорию, соответственно несут больше влаги, они более длительны по периоду их существования.

Второй момент — это то, что у нас была очень снежная зима, как раз в районе бассейнов и Амура, и Уссури, и Сунгари и верховьев Среднего Амура на территории Российской Федерации и на территории Маньчжурии, и поздняя весна.

У нас снега было много, он очень поздно таял, и на момент, когда началась эта паводковая ситуация в июле, почва уже на 70%–80% была насыщена влагой.

Начавшиеся в июле дожди практически свели на нет возможность впитывать эту влагу. Начиная с середины июля, вся эта влага, особенно сильные осадки в верховьях Амура, в районе реки Шилки и других притоков Верхнего Амура, это всё создало паводковую волну.

Очень большая протяжённость водной глади, расстояние больше 1,5 тыс. километров. Был разлив и подтопление как на территории соседнего Китая, так и на территории Российской Федерации.

В Китае — там берег чуть выше, но ситуация тоже достаточно сложная. Там всё это раньше прошло, и уже сейчас, конечно, идёт некоторое улучшение. Так же как и у нас на настоящий момент.

То, что у нас опять одно из самых тёплых лет было, и то, что такие аномалии случаются, — это пример изменения климата именно в Северном полушарии. Сильнее всего реагирует Арктика, таяние арктических льдов, количество влаги в тропосфере, в нижней атмосфере увеличивается, и, учитывая, что теплеет сам океан, это приводит к тому, что количество и продолжительность мощных циклонов в Северном полушарии увеличивается и соответственно увеличивается количество осадков.

Вообще-то наводнения, паводки на Дальнем Востоке бывают раз в три года, раз в семь лет. Определённая цикличность есть, просто сейчас как раз совпали снежная зима, запоздалая весна и очень продолжительные осадки, практически в течение двух месяцев (июль-август) на значительной территории Дальнего Востока и то, что объединились сразу несколько факторов.

За счёт большой протяжённости у нас Сунгари внесла свою очень существенную лепту, потому что она по водности даёт от 40 до 50%, по водотoku — 30% от всех притоков Амура.

И плюс — «верхняя волна», то есть, осадки выпали очень мощные, если бы зима была не такая снежная и не поздняя весна, то не было бы такой волны.

Набегание волны идёт от недели до десяти дней. Китайская сторона не смогла регулировать — все их гидросооружения были практически переполнены, они просто не выдерживали. Например, 28 августа был прорыв плотины на реке Сунгари в районе населённого пункта Тунцзян (провинция Хэйлунцзян), что в 10 километрах южнее границы с Россией до впадения Сунгари в Амур. Это примерно в 30 км от Ленинского, то есть, плотины на Сунгари в нескольких местах были разрушены под напором воды, и этот паводок дал свои сантиметры, может быть 10–15 см, когда волна подошла вниз по течению Амура через Ленинское на третий день к Хабаровску, т. е. 1–2 сентября.

Роман Вильфанд, директор Гидрометцентра России в интервью ИТАР-ТАСС 30 августа 2013 года высказал мнение, что глобальной причиной катастрофического наводнения на Дальнем Востоке являются глобальные же изменения климата. Именно эти изменения климата создали невиданные ранее условия для запуска механизма «амурского потопа». Непосредственной же его виновницей стала, по выражению Вильфанда, совершенно аномальная циркуляция воздушных масс над азиатской территорией России.

Над Китаем превалировал очень тёплый и влажный воздух, а севернее, над Якутией, температура была довольно умеренной. От этого создавался, научно говоря, очень большой градиент, а проще сказать, перепад температур. Эта «разность потенциалов» сформировала так называемую фронтальную зону, по которой беспрепятственно в течение двух месяцев шли дожди. И это обусловило экстремальный, никогда не регистрировавшийся прежде приток воды в реки.

Иными словами, прямо вдоль южной границы России, непосредственно над водосборами достаточно крупных рек — Зеи, Буреи, Сунгари, Усури, самого Амура — как по коридору гулял неостановимый циклон. Из него выливались на землю

буквально кубокилометры воды, которые скатывались прямо в речные русла. Ну, а дальше всё по законам физики: вода в них не помещается, поднимается, разливается, затопляет территории, города и сёла. По данным Минвостокразвития, на нашем Дальнем Востоке подтоплено от 7 до 10 тысяч домов, пострадали — слава богу, только имущественно, без жертв — почти 100 тысяч человек. В зоне подтопления находятся 130 населённых пунктов. Общий ущерб от наводнения может превысить 30 млрд рублей.

«Такого ещё не бывало, вообще ничего подобного не бывало! — восклицает Вильфанд. — Это не то что не типичная, но экстремальная циркуляционная ситуация!»

С 50-х годов прошлого века, когда началось регулярное зондирование этих территорий, отмечались наводнения, но то, что происходит сегодня, — ситуация, редчайшая из редких.

Борис Воронов, директор ИВЭП ДВО РАН, в интервью газете «Тихоокеанская звезда» 12 октября 2013 года, отметил:

— В значительной степени то, что случилось, — стечение обстоятельств. На протяжении нескольких месяцев в Амурском бассейне пролились дожди. Уникальность этого стихийного бедствия в том, что паводок стал формироваться в июне, который считается маловодным. Кроме этого, степень катастрофичности подъёма уровня воды в реках усилилась скоростью скатывания воды с почвы. Она была стремительной из-за того, что берега рек остались без леса в результате сплошных рубок и пожаров. На пойму обрушилась многометровая толща воды, от берега до берега в иных местах было под сотню километров.

На крупных реках Приамурья растянулись паводковые валы, которые, смещаясь из них и сливаясь, подошли к Хабаровску. У искусственных преград — мостовых переходов через Амур — они стали своеобразными плотинами, где образовалось так называемое «бутылочное горлышко». Вся мощь воды, скопившаяся в пойме, подойдя к этим сооружениям, сжалась, — в этот проход устремились потоки воды. Этим объясняется внезап-

ность и быстрота подъёма уровня Амура у Хабаровска, который за считанные дни разлился и поднялся выше своего исторического максимума.

Можно ли было предупредить такое наводнение? Никто толком не знал, что будет два пика паводка. Удивились, что первый вал сформировался в начале лета.

Известно, что Амур всегда был то многоводен, то сух, редко когда в норме.

Реки его бассейна в основном питаются дождевыми стоками, а наиболее «мокры» летне-осенние месяцы. Когда проходят дожди — быть паводкам. Продолжительность их и высота определяются характером летних муссонов. Если дожди проливаются от Забайкалья до морского побережья — жди наводнений. А поскольку режим осадков у нас сильно различается по годам, усмотреть закономерность в этих периодах сложно.

Потому-то гидрометеорологам очень трудно не ошибиться в прогнозах на месяц вперед, а тем более на год. Например, сложно предусмотреть время и количество осадков в бассейнах Аргуни, Шилки, Зеи, Буреи, Сунгари, Уссури и время появления паводка у Хабаровска.

По мнению **заведующего лабораторией гидрологии и гидрогеологии кандидата географических наук ИВЭП ДВО РАН Владимира Кима**, давшего интервью газете «Приамурские Ведомости» 20 августа 2013 года, на Амуре существует несколько районов формирования стоков, где паводки могут вызывать наводнения. В этом году паводки на реках Зея, Бурей, Уссури и Сунгари совпали по времени, сформировав исторический максимум уровня воды в Амуре, что связано с обширной циклонической деятельностью, охватившей территории Приамурья и Китая.

Специалисты считают, что это как-то связано с таянием снегов в Арктике, но всё гораздо проще. На экваторе испаряются огромные массы воды, которые в виде ливневых осадков движутся на север или на юг в зависимости от розы ветров. Обычно циклоны уходят в Тихий океан, иногда затрагивая территории Камчатки и Сахалина, но сейчас они вышли на сушу, освобождая воду над Китаем и Приамурьем. Существует

цикличность таких явлений. Часто мы наблюдали и другую картину. В Хабаровском крае — пожары, которые нагревали воздух, а образовавшиеся тёплые воздушные массы препятствовали сходу циклонов с китайской территории. Испарения воды зависят от активности солнца, и тоже имеют свою цикличность.

Президент Всемирного фонда дикой природы (WWF) Иоланда Какабадзе во время Всемирной недели воды в сентябре 2013 года дала интервью «РИА Новости». В частности, она заявила:

— Сильнейшее наводнение на Дальнем Востоке — проявление изменения климата, которое является следствием разрушения человеком природных речных и лесных экосистем. В данном случае речь идёт об одном из симптомов изменения климата, к которым, помимо наводнений, также относятся засухи и пожары. Это не что иное, как реакция природы на неправильное управление. Причиной изменения климата является разрушение окружающей среды.

По словам президента Всемирного фонда дикой природы, причиной наводнений является также то, что люди разрушают устоявшиеся экологические системы, такие, как леса, и расширяют границы ведения сельского хозяйства, вовлекая в них чувствительные к воздействиям извне водно-болотные экосистемы. Так же неправильно управляются бассейны рек, особенно в верховьях, за которыми необходимо следить и не допускать накопления воды. При этом она предостерегла от дальнейшего регулирования речного стока.

«Дамбы, которые строятся для снижения воздействия паводков, по своему воздействию являются аспирином от головной боли. Они не исправят ситуацию, они будут временным решением для глубинных проблем», — добавила президент WWF.

Лев Карлин, ректор Российского государственного гидрометеорологического университета (РГГМУ), в журнале «Наука и технологии России» таким образом прокомментировал особенности дальневосточного наводнения 2013 года:

— Муссоны — это устойчивые ветры, меняющие своё направление от сезона к

сезону. Летом воздух поступает с моря на сушу, а зимой — наоборот, с суши на море. Но интенсивность этих процессов колеблется год от года, и определяется она разностью температур между сушей и морем. В 2013 году циклоны один за одним обрушиваются на Амурский бассейн, принося с собой огромное количество влаги. Паводки такой силы, как этим летом, в последний раз были зафиксированы в 1897 году, когда уровень воды в Амуре в районе Хабаровска превысил 642 сантиметра. А сейчас там уже перекрыт исторический максимум.

Мария Крюкова, заместитель директора по научной работе института водных и экологических проблем Дальневосточного отделения Российской Академии Наук, прокомментировала наиболее популярные версии причин возникновения крупного наводнения в регионе, раскрывая истинную причину наводнения в газете «Дальневосточный Комсомольск» за 13 сентября 2013 года.

— Периодичность аномально высоких уровней воды в реке примерно двести-триста лет. Наводнение этого года является уникальным природным явлением, так как впервые за всю историю наблюдения на реке Амур, а она насчитывает 115 лет, отмечается столь высокий уровень воды. Это связано с тем, что в бассейне реки Амур одновременно активизировались все паводочные области — Верхний Амур, Зeya, Бурея, Уссури и китайская Сунгари. В другие годы обычно «работала» либо одна область, либо несколько. Это зависело от того, куда приходили муссонные осадки, на какой территории и в какой части бассейна реки Амур и в каком количестве они выпадали. То есть, в процесс паводков могли включаться одновременно Зeya и Бурея или паводок мог проходить на Уссури. Но в этом году у всех рек бассейна реки Амур режим паводков совпал: вначале паводковая ситуация сложилась на Верхнем Амуре и Бурее, в конце августа, когда в районы Хабаровского края пришли циклоны, к ним присоединились Уссури и Сунгари.

— Лето, в частности в Комсомольскена-Амуре, особо дождливым и не было. Как могла случиться такая сложнейшая ситуация, заложниками которой мы оказались?

— Дело не в количестве выпавших осадков, а в том, что дождями были одновременно охвачены большие площади территории нашего региона. Катастрофическое наводнение — это не что иное, как совпадение климатических условий. Многие «бросали камни» в сторону то Бурейской, то Зейской гидроэлектростанций, обвиняя их в холостых сбросах воды. Вынужденные сбросы воды, накопленной в июле для работы в зиму, действительно были, так как не ожидалось, что весь август будет дождливым. Однако то количество сброшенной воды не усугубило катастрофический процесс, не сыграло решающую роль в этом паводке. Это — капля в море на фоне движения водных масс, которые пришли в этом году. В бассейне Амуре три гидроэлектростанции с крупными водохранилищами на реках Зeya, Бурея и Сунгари, и их строительство было задумано не только с целью получения электроэнергии, но и с целью сглаживания ситуации паводков, так как именно водохранилища принимают на себя большую часть дождевой воды.

Виталий Ямковой, доцент кафедры географии естественно-географического факультета БГПУ, кандидат географических наук, в интервью газете «Комсомольская правда в Приамурье» 9 сентября 2013 года отметил:

— Если проанализировать ситуацию с осадками в прошлом году, то можно сказать, что предпосылки нынешнего наводнения начали складываться ещё в октябре 2012-го. И эта вода уже слабо испарялась из-за низких температур. В районе Благовещенска осадков выпало вдвое больше нормы, затем с ноября по март выпадали гигантские объёмы снега. Месячная норма превышалась в два-три раза. А потом весь этот снег таял до конца апреля, а в мае количество осадков вновь превысило норму в два раза. Таким образом, произошло перенасыщение почвы. В метровом слое земли на Зейско-Бурейской равнине воды было столько же, сколько бы вместили два Зейских водохранилища! Конечно, вода от малейшего дождя мгновенно уходила в реки. Но предпосылки предпосылками, а предсказать аномальные дожди в июле — августе

невозможно. Циклоны с Тихого океана могли пойти как через нас, так и через Курилы. Сыграли роль планетарные ветры, направление которых прогнозировать никто никогда не возьмется. В этом году произошло смещение барических центров. Возможно, именно это и происходит раз в десять лет и ведет к наводнениям на Дальнем Востоке.

Отчасти свое влияние на паводковую ситуацию в Амурской области оказывает даже глобальное потепление. В первое десятилетие метеонаблюдений, с 1914 по 1923 год, среднегодовая температура в Благовещенске составляла плюс 0,3 градуса. В 1991–2000 гг. уже плюс 1,61. А в «нулевых» среднегодовая температура уверенно перешагнула отметку плюс два. Еще в 1990 году наш географ Ф. Н. Рянский, кстати, один из немногих в Приамурье докторов географических наук, писал, что на Дальнем Востоке глобальное потепление приведет к увеличению осадков. Объясню, как это происходит: чем теплее воздух, тем более он насыщен влагой, которая впоследствии выпадает в виде осадков. Особенно это проявляется зимой. Посмотрите, в 2000-х мы наблюдаем рекордные зимы по уровню снега! А к чему это ведёт, мы уже говорили выше.

Александр Фролов, руководитель Федеральной службы по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды, в интервью «Газете.РУ» 30 сентября 2013 года рассказал: «Сама ситуация — сезонная. У Амура традиционно два пика паводков. Первый — весенний. Второй, и основной, приходится на июль — сентябрь. Это связано с дождями муссонного происхождения. Азиатский муссон устроен следующим образом: с Тихого океана выходит тайфун или шторм на территорию Китая. И там, на больших высотах, 4–5 тыс. км, переходит в обычные циклоны, направляющиеся в нашу сторону. Процесс этот более-менее обычный, повторяющийся из года в год. В 2013 году он оказался более интенсивным. Такова первая причина. Далее. Эти циклоны обычно мигрируют — выходят на Верхний, Нижний и Средний Амур. Но в этом году они начали перемещаться иначе, строго над Амурской областью. Образовалась высотная ложбина, и путь циклона был ограничен строго одной территорией. Это вторая причина. Третья причина — поздняя высоководная весна. После паводка вода не успела уйти, хорошо впитаться в землю. Уровень влажности почвы летом оставался



*Рис. 2. Восстановление линии электропередачи ВЛ-35 «Дубки-Анастасьево» (Хабаровский край).
Фото пресс-службы ОАО «ДРСК».*

довольно высоким. Сочетание всех трёх перечисленных факторов и привело к самому масштабному в истории области наводнению».

Л. Сверлова, профессор, доктор географических наук, заслуженный метеоролог РФ, в газете «Тихоокеанская звезда» от 2 октября 2013 года анализирует ситуацию следующим образом:

— В 2013 году атмосферная циркуляция была нетипичной. Циклоны формировались на юге Китая и перемещались на север и северо-восток через Амурскую область, Еврейскую автономную область, Хабаровский край и частично Приморский с выходом на Тихий океан. Поэтому основные осадки в период прохождения циклонов пришлось на Амурскую область, Хабаровский край и северо-восточную часть Китая. Через северо-восточный Китай проходит приток Амура река Сунгари, которая во время паводка поставляла в Хабаровский край избыток воды.

На юге Китая, на большой высоте, превалировал очень тёплый и влажный воздух, а севернее, над Якутией, температура воздуха была сравнительно низкой. От этого создавался большой перепад температур. Разность потенциалов сформировала фронтальную зону, по которой непрерывно в течение 2,5 месяца формировались и проходили циклоны, лили дожди. Под влиянием западного переноса воздушных масс циклоны перемещались в устье Амура. Из них выпадали осадки, потоки воды, которые скатывались прямо в русла рек Зея, Бурея, Уссури, Сунгари и самого Амура. Вода в них не помещалась, разливалась, затопляя территорию городов и сёл.

В это же время над европейской территорией России стоял блокирующий антициклон, который не давал циклонам продвигаться с востока на запад. Поэтому основным направлением прохождения циклонов была дальневосточная территория с юго-запада на северо-восток.

Таким образом, главными причинами наводнений на территории Дальнего Востока в 2013 году стали азиатский муссон и мощный антициклон над Ев-

разией. Из этих двух причин главной является азиатский муссон. Он изменил траекторию перемещения циклонов. Что же касается мощного антициклона, то в летнее время он часто повторяется над европейской территорией России. Амурское наводнение ударило не только по России, но и по соседнему северо-восточному Китаю.

Гидрологи и метеорологи уверенно говорят, что спрогнозировать синоптическую ситуацию, которая сложилась на Дальнем Востоке в 2013 г., было невозможно. С июля по август в Приамурье выпало больше годовой нормы осадков. Это огромные объёмы порядка 600–700 миллионов кубических метров воды за два месяца. Объём воды увеличился в Амуре более чем в четыре раза.

— Причины наводнения носили преимущественно природный характер, заявил **исполнительный директор Российского национального комитета содействия программе ООН по окружающей среде Виктор Усов**. По его словам, приведённым в публикации на Липецком информационном портале (liptown.ru) 20 сентября 2013 года, здесь действуют циклические процессы, которые отчасти были усилены техногенными факторами как с российской, так и с китайской стороны. При этом эксперт отметил, что плотина Зейской ГЭС, расположенная на одном из притоков Амура реке Зее, сыграла положительную роль и спасла от затопления несколько населённых пунктов ниже по течению реки.

— Со строительством ГЭС поднятие уровня воды я ни в коем случае не связываю, — подчеркнул **заместитель директора по научной работе института водных и экологических проблем ДВО РАН Алексей Махинов** в интервью «AmurMedia.ru» 12 августа 2013 года. — Если бы плотин не было, то ситуация могла бы быть ещё хуже. Паводок сформировался за счёт собственных водных ресурсов, которые вызваны интенсивными осадками. В 50-е годы уровень воды доходил до отметки 634 см, но ни Зейской ни Бурейской ГЭС в те годы ещё не было даже в проекте.



Мазановский район Амурской области. 7 августа. Размывы на дороге. Фото пресс-службы ГУ МЧС по Амурской области.



Ирина Дугина,
начальник отдела
Департамента
Росгидромета
по ДФО

ВЫДАЮЩЕЕСЯ НАВОДНЕНИЕ НА АМУРЕ 2013 ГОДА И ЕГО ОСОБЕННОСТИ. ВЗГЛЯД ГИДРОЛОГА

Амур — река уникальная, но не только из-за её размеров (она стоит в ряду крупнейших рек мира: площадь водосбора Амура 1850 тысяч квадратных километров, протяжённость около трёх тысяч километров, а от истока Аргуни 4444 км). Амур — самая длинная трансграничная река нашей страны. Государственная граница между Россией и Китаем проходит по Аргуни, Амуру и Уссури на протяжении более четырёх тысяч километров.

Бассейн Амура расположен в нескольких климатических зонах: истоки его — в сухой континентальной Азии, затем — более увлажнённые районы, и, наконец, область выраженного муссонного климата, где летом выпадает очень много дождей.

Из рек России Амур, таким образом, выделяется особенностями гидрологического режима: это единственная столь крупная река страны, где летом, в результате муссонных дождей, формируются высокие, порой катастрофические наводнения. Практически каждый год на одном или нескольких притоках великой реки формируются опасные паводки, а при объединённых «усилиях» большинства притоков Амур вы-

ходит из берегов, вызывая затопления огромных, в том числе и обжитых территорий.

Первые сведения об амурских наводнениях встречаются в «челобитной» крестьян слободы Покровской (Верхний Амур), датированной 1682 годом, в которой они жалуются, что «проливные дожди всё затопили, а сено водой разнесло».

Имеется много данных о катастрофических наводнениях в верховьях Амура, на основных его притоках на территории России, рр. Зее и Уссури, в 19-м веке. Так, в 1897 году на рр. Ингоде и Шилке (верхняя часть бассейна Амура в Читинской области) прошёл паводок, рекордный для 19-го века. Паводок показал, что расчётные уровни высоких вод, принятые при проектировании Забайкальской железной дороги, были ошибочны, и при восстановлении повреждённых участков дороги её полотно перенесли на более высокие отметки.

Муссонные дожди, особенно в юго-восточной части бассейна Амура, сопровождаются ураганными ветрами, и картина наводнений там запоминается надолго. Вот как нарисовал её известный путешественник и

писатель Владимир Арсеньев: «Дождь, туман, тучи — всё это перемешалось между собой... В абсолютной тьме казалось, будто вместе с ветром неслись в бездну деревья, сопки и вода в реке, и всё вместе с дождями образовало одну сплошную, с чудовищной быстротой движущуюся массу. На реку было страшно смотреть. От быстро бегущей воды кружилась голова».

Ещё одна особенность формирования паводков на притоках Амура: они бывают несколько раз за летне-осенний период. Так, к примеру, в 1928 году в среднем течении Амура и Зеи произошло четыре наводнения, которые принесли огромные бедствия. Четыре тысячи человек вынуждены были искать убежище на железнодорожном мосту у Хабаровска.

За период наблюдений (по отдельным постам около 120 лет) отмечались ярко выраженные многоводные и маловодные периоды, однако строгая цикличность в их смене не прослеживается. У Хабаровска (рис. 1), к примеру, многоводными были 50-е годы, когда отметка выше 600 см наблюдалась в 5 случаях из 10 лет. После этого отметка 600 см (уровень опасного

явления) была достигнута лишь один раз в 1984 году.

В июле-сентябре 2013 г. в бассейне Амура произошло катастрофическое наводнение, по своим масштабам и последствиям значительно превосходящее происшедшие ранее за весь период наблюдений. Наводнение охватило практически весь Амур, причём на участке Среднего и Нижнего Амура протяжённостью более тысячи километров повсеместно наблюдались рекордные отметки уровня воды, на 1,5–2,1 метра превосходящие исторические максимумы.

По характеру строения долины и русла, по условиям протекания Амур принято делить на три части — Верхний, Средний и Нижний (табл. 1).

Основная особенность 2013 года заключается в том, что высокие дождевые паводки сформировались практически на всех основных притоках Амура (характеристика основных притоков и водосборных площадей — табл. 2). Причём, если можно применить такую аналогию, не параллельно, а последовательно. Смещающийся паводок с западной части бассейна принимал практически на своём максимуме паводки рек восточ-

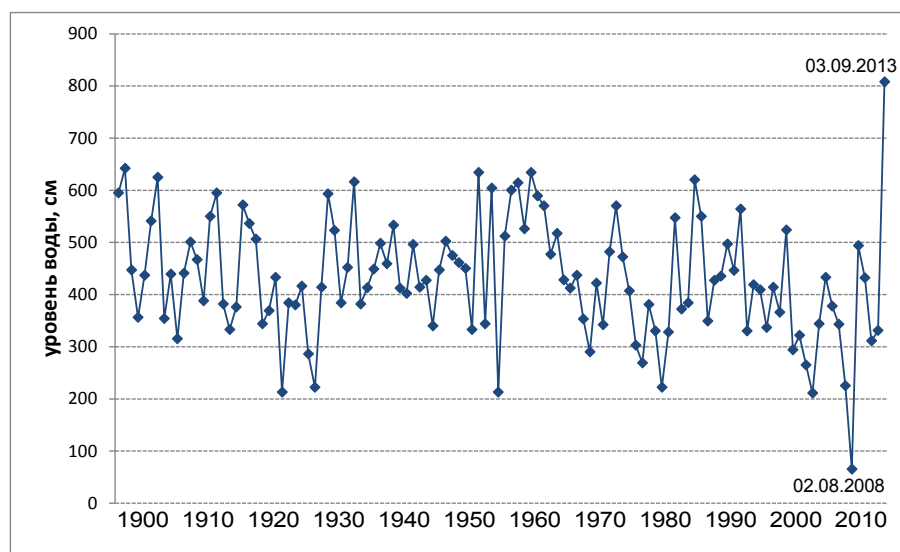


Рис. 1. Максимальные уровни р. Амур — г. Хабаровск (пост открыт в 1896 году).

Таблица 1
Принятое деление Амура на участки

Название участка	Начало	Конец	Длина, [*] км
Верхний Амур	Слияние рр.Шилка и Аргунь	Благовещенск (Амурская область)	896
Средний Амур	Благовещенск (Амурская область)	Хабаровск (Хабаровский край)	994
Нижний Амур	Хабаровск (Хабаровский край)	устье	930

Таблица 2
Характеристика основных притоков и водосборных участков р. Амур в естественных условиях

Река (участок)	Площадь водосбора		Расход воды среднегодовой ^{**}	
	км ³	% от Амура/ % от Амура у Хабаровска	м ³ /с	% от Амура/ % от Амура у Хабаровска
Амур	1 855 000		10 400*	
Амур до Хабаровска	1 630 000		8 340	
Зея	233 000	12,6/14,3	1 750	15,8/20,1
Зея (выше плотины)	82 400	4,5/5,1	750	6,7/8,9
Бурея	70 700	3,8/4,3	900	8,1/10,7
Бурея (выше плотины)	65 200	3,5/4,0	882	7,9/10,5
Сунгари	544 800	29,4/33,4	(2 110)	19,0/25,1
Уссури	193 000	10,4/11,8	1 070	9,6/12,7
Верхний Амур	493 000	26,7/30,2	1 520	13,7/18,1

ной части водосбора. Ситуация усугублялась продолжающимися дождями. Кроме того, большую роль на начальном этапе формирования паводков в июле сыграло хорошее предшествующее увлажнение, так что потери были минимальными.

Предшествующие условия

Осенью 2012 года (сентябрь — октябрь) количество осадков в бассейне Амура превышало норму в полтора, местами в два раза (табл. 3). Практически вся водосборная площадь Амура была переувлажнена.

Летне-осенние паводки были поздними, и Амур, в основном, ушел в зиму с высокой водностью (рис. 2, 3).

Эти факторы, а также превышающие норму до полутора раз осадки весной 2013 года, привели к тому, что снего-дождевой паводок на Амуре был продолжительным и высоким (рис. 4, 5). Уровни были суще-

*Длина приведена по данным «Гидрологической изученности», т. 18, вып.1 «Амур», 1966 г.

**Величины среднегодового расхода приведены по данным МДС по 2010 г.

Таблица 3
Количество осадков осенью 2012 года

Бассейн	Пункт	Сумма осадков (сентябрь-октябрь, мм)	Норма (сентябрь-октябрь, мм)	Отклонение от нормы, %
Верхний Амур	Ерофей Павлович	103	65	158
	Сковородино	97	69	141
	Саскаль	167	84	199
	Бомнак	247	106	233
	Береговой	172	106	162
Зeya	Зeya	125	94	133
	Шимановск	199	90	221
	Свободный	204	104	196
Средний Амур	Благовещенск	190	99	192
	Поярково	128	100	128
	Архара	173	122	142
Бурея	Чекунда	192	118	163
	Сектагли	229	133	172
	Малиновка	175	119	147

ственно выше нормы, пойма длительное время оставалась подтопленной и затопленной, местами уровни достигали неблагоприятных отметок.

Соответственно, фаза летней межени, которая на Амуре наблюдается в конце июня — первой половине июля, не была выраже-

на, и начавшиеся в июле дожди формировали сток практически без потерь.

Особенности синоптических процессов в июле — августе 2013 года

Характер погоды в июле — августе в Приамурье определял

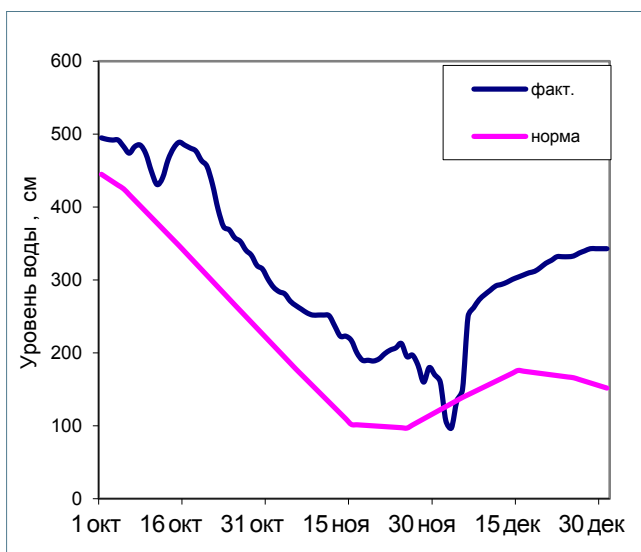


Рис. 2. График колебаний уровня воды р. Амур, водомерный пост «Ленинское», в октябре — декабре 2012 г.

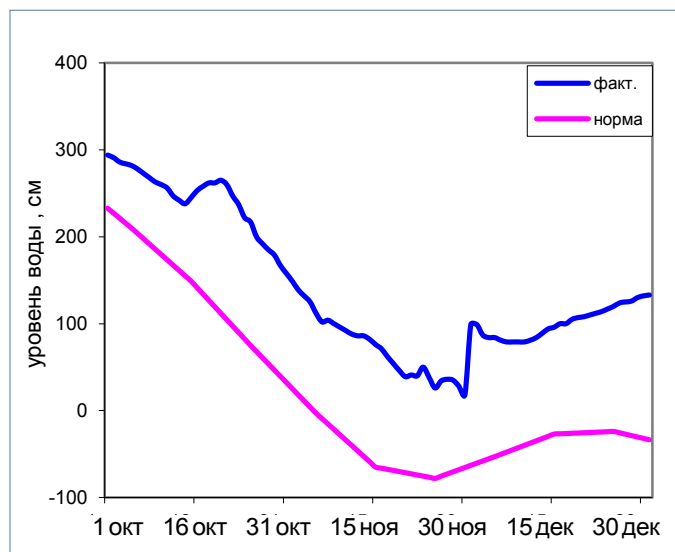


Рис. 3. График колебаний уровня воды р. Амур у г. Хабаровска в октябре — декабре 2012 г.

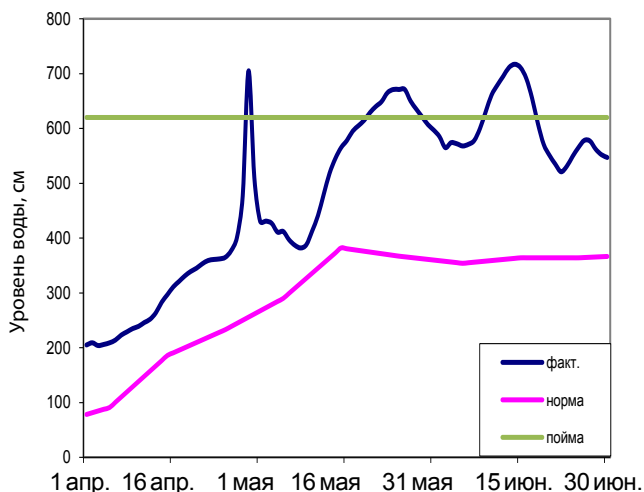


Рис. 4. График колебаний уровня воды р. Амур, водомерный пост «Ленинское», в апреле — июне 2013 года.

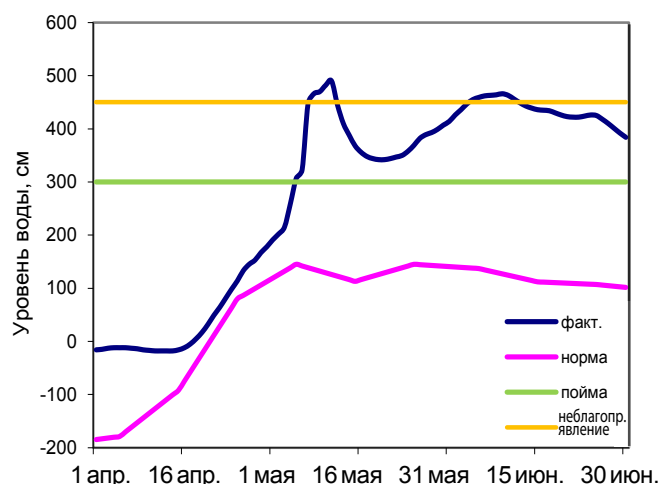


Рис. 5. График колебаний уровня воды р. Амур возле г. Комсомольск-на-Амуре в апреле — июне 2013 года.

ярко выраженный барический гребень, который располагался над северо-западной частью Тихого океана и Охотским морем, обеспечивая меридианальную циркуляцию атмосферы. Подъём влажного тропического воздуха (так называемого полярного фронта) в умеренные широты, который в принципе характерен для муссонного климата, в этом году начался необычно рано, в июне. И над районами Приамурья, как следствие, отмечалась продолжительная активная циклоническая деятельность, вызванная большими контрастами на полярном фронте с участием холодных масс воздуха, поступающих с севера континента.

В результате дожди различной интенсивности шли практически по всему бассейну Амура. Суммы осадков, выпавших как на российской, так и на китайской территориях бассейна за июнь — август 2013 г., достигали 700–800 мм. Особенно интенсивными дожди были сначала на западе бассейна. Количество осадков за период май — август местами в Амурской области превышало даже годовую норму в полтора раза.

Начало формирования паводка

Основной амурский паводок, который привел к масштабному наводнению, начинался в середине июля в западной части бассейна, где основные зоны осадков располагались над западной частью водосбора Зейского водохранилища, Зеи в нижнем бьефе ГЭС, над равнинной частью Верхнего и Среднего Амура в Амурской области и КНР, над верховьями р. Нонни (бассейн Сунгари).

Сначала разлились малые реки бассейна Зеи, в частности, р. Правый Уркан, где 20 июля были уже превышены опасные отметки, в дальнейшем превышены исторические максимумы, причём существенно — на 77 см, пойма реки была затоплена более месяца). Обильные дожди здесь продолжались, в отдельные дни их количество за полсуток составляло 80–140 мм.

Из-за сложной паводковой ситуации на территории Амурской области распоряжением губернатора был введён режим ЧС регионального уровня. Затем протоколом правительственной КЧС от 7 августа 2013 г. на всей тер-

ритории Приамурья был введён режим ЧС федерального уровня, который был снят только 27 сентября соответствующим решением правительственной комиссии по предупреждению чрезвычайных ситуаций.

Регулирование стока Зейским водохранилищем

В западной части бассейна Амура на территории Амурской области расположена Зейская ГЭС, которая построена в конце семидесятых годов 20-го века с целями снижения ущерба от наводнений и выработки электроэнергии. Водоохранилище этой ГЭС — многолетнего регулирования (рис. 6). Как же в этом году происходило регулирование стока Зейским водохранилищем?

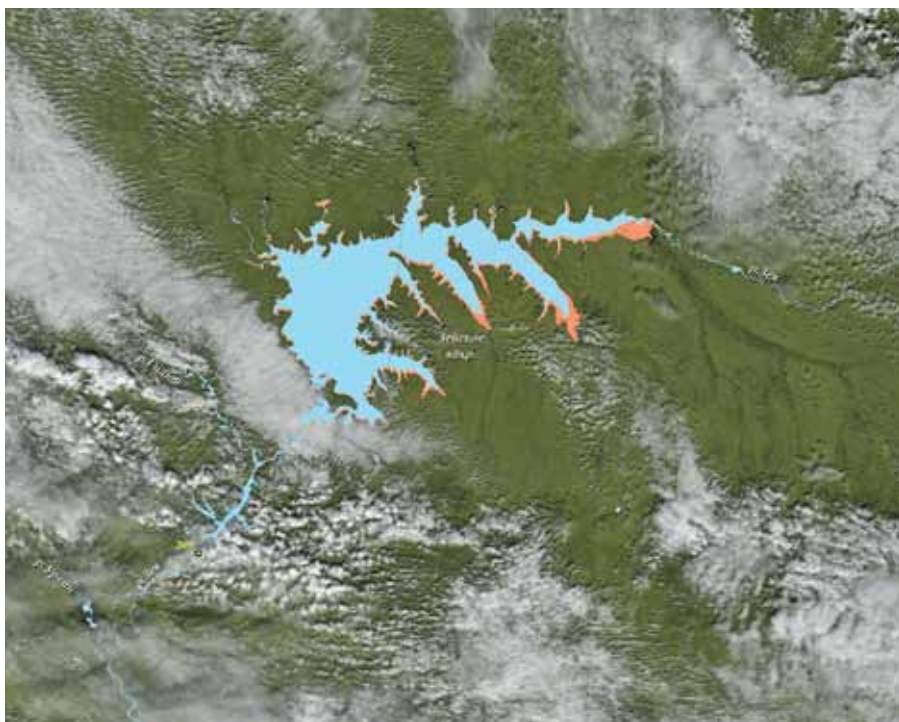


Рис. 6. Цветосинтезированное изображение Зейского водохранилища на основе космоснимков.

- Зеркало водохранилища при нормальном подпорном уровне
- Увеличение зеркала водохранилища на 12 августа 2013 года

Во втором квартале приток воды в водохранилище был больше нормы в полтора раза, и к началу июля средний уровень водохранилища составлял 313,9 м в Балтийской системе высот (при нормальном подпорном уровне 315 м).

Сильные дожди в дальнейшем сформировали гораздо более значительный приток воды. Отметка НПУ была превышена уже 20 июля. Среднемесячный приток в июле составил 4150 м³/с (обеспеченностью около 5%), а в августе среднемесячный приток воды в водохранилище был самым большим за период наблюдений — 5 380 м³/с (обеспеченностью около 0,5%). Объём притока в водохранилище в третьем квартале составил 31,3 км³ — 236% нормы. В связи с высоким уровнем водохранилища согласно «Основным правилам использования водных ресурсов Зейского водохранилища на р. Зее» Амурское БВУ Росводресурсов, в соответствии со своими полномочиями, с учётом рекомендаций межведомственной рабочей группы с 1 августа установило режим сбросов со среднесуточным расходом 3500 м³/с с открытием водосливной части плотины. При принятии решения учитывался и прогноз развития паводка в нижнем течении Зеи. В дальнейшем режим сбросов устанавливался правительственной комиссией по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций и противопожарной безопасности с учётом гидрологической ситуации на Амуре и Зее (рис. 7).

Аккумуляция стока водохранилищем в июле составила около 8 км³, в августе — около 3 км³. Уже эти величины говорят о выполнении одной из основных задач регулирования стока Зеи — снижении ущерба при формировании наводнений. По первым полученным расчётам, проведённым

совместно с сотрудниками Государственного гидрологического института, сделаны выводы о том, что срезка максимального уровня воды в августе в нижнем течении Зеи у с. Белогорье, в результате регулирования реки водохранилищем, составила около метра, а

р. Аргунь в Приаргунском районе была подтоплена на 215 см, в Нерчинско-Заводском — на 394 см, в Газимуро-Заводском районе — на 137 см. Истоки Аргуни расположены близко к истокам р. Нонни — главного притока р. Сунгари, именно на этой

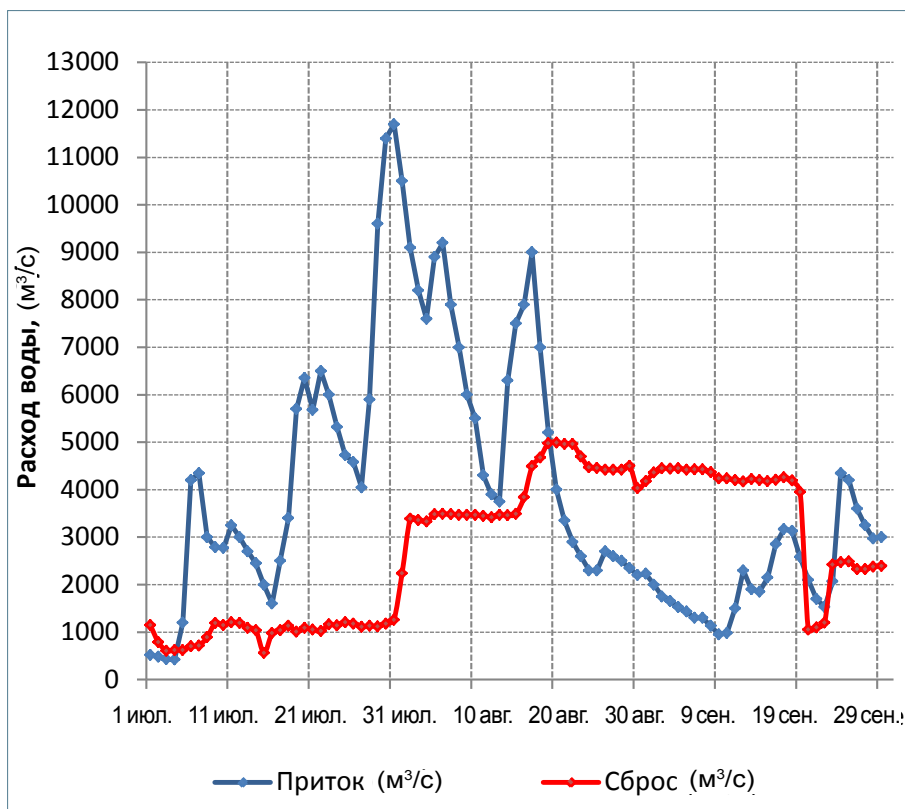


Рис. 7. Хронологические графики расходов притока в Зейское водохранилище и сброса Зейской ГЭС.

на Амуре ниже Благовещенска — около 70 см. Здесь представлены данные для оперативной оценки степени регулирования стока Зеи, влияние водохранилищ требует дополнительных исследований с использованием математических моделей.

Вклад Верхнего Амура в основной паводок

Сток Верхнего Амура не был экстремальным. Водность Шилки и Аргуни в июле и первой половине августа была повышенной, особенно — р. Аргунь, где в начале августа у с. Олочи Забайкальского края были превышены отметки ОЯ на 133 см. Пойма

территории осадки были особенно интенсивными. Значительную часть бассейна Аргуни занимают лесостепные и степные зоны с бессточными и полубессточными районами, и без дополнительной подпитки её сток при слиянии с Шилкой уже не был таким большим. В бассейне Шилки периодически также формировались паводки с выходом воды из берегов на отдельных участках, не достигавшие критериев опасных. В результате максимальные уровни Верхнего Амура в Амурской области, наблюдавшиеся 16–18 августа, были значительно ниже опасных отметок (табл. 4) с глубиной затопления поймы около 0,5–1 м.

Сравнительная характеристика высших уровней воды паводка на реках бассейна р. Амур (Амурская область)

Пункт	Высшие уровни паводка 2013 года, см, (даты)	Максимальные уровни за весь период наблюдений (исторические), см, (год)	Превышение уровней 2013 года над историческими, м	Отметка опасного явления (ОЯ), см	Превышение высших уровней 2013 года над ОЯ, м	Отметка выхода воды на пойму, см	Глубина затопления поймы, м
Амурская область, р. Амур							
Джалинда	605 (17 августа)	1138 (1958) 1356 (1960)	–	800	–	510	0,95
Черняево	683 (18 августа)	1184 (1958)	–	800	–	600	0,83
Кумара	817 (16 августа)	1227 (1958)	–	830	–	500	3,17
Сергеевка	780 (17 августа)	961 (1958)	–	800	–	490	2,90
Благовещенск*	822 (16 августа)	895 (1958)	–	800	0,22	510	3,12
Гродеково	1144 (16–17 августа)	1202 (1958)	–	1100	0,44	730	4,14
Константиновка	924 (18 августа)	930 (1984)	–	750	1,74	500	4,24
Поярково	833 (16–18 августа)	875 (1928)	–	750	0,83	500	3,33
Иннокентьевка	1083 (20 августа)	1090 (1928)	–	930	1,53	640	4,43
р. Зeya							
Заречная Слобода	736 (18 августа)	996 (1974)	–	940***	–	650	0,86
Овсянка	915 (4 августа)	986 (1974)	–	920***	–	750	1,65
Поляковский	1029 (18 августа)	1202 (1974)	–	1200***	–	730	2,99
Мазаново**	707 (19 августа)	984 (1872) / 672 (1984)	– / 0,35	620	0,87	450	2,57
Суражевка**	812 (12 августа)	986 (1972) / 741 (1984)	– / 0,71	700	1,12	500	3,12
Малая Сазанка**	1052 (22 августа)	1130 (1972) / 1002 (1984)	– / 0,50	970	0,82	780	2,72
Белогорье**	819 (23–24 августа)	925 (1972) / 778 (1984)	– / 0,41	730	0,89	500	3,19
Благовещенск**	819 (16 августа)	859 (1928) / 855 (1984)	– / –	720	0,99	450	3,69
Амурская область, малые реки							
р. Правый Уркан-Арби	778 (31 июля)	701 (2007)	0,77	670	1,08	580	1,98
р. Томь — г. Белогорск	380 (18–19 августа)	416 (1985)	–	400	–	280	1,0
р. Завитая — с. Михайловка	327 (15 августа)	331 (1983)	–	300	0,27	180	1,47
р. Архара — с. Аркадьевка	288 (13 августа)	534 (1945)	–	500	–	200	0,88

*до начала регулярных наблюдений по меткам высоких вод в 1872 году определён уровень 1017 см.

**в числителе данные за весь период наблюдений, в знаменателе — за период регулирования Зейской ГЭС.

***отметки требуют уточнения.

Лишь на участке Верхнего Амура ниже впадения р. Хумархэ (КНР) глубина затопления поймы в середине августа составляла более трёх метров. На снимке (рис. 8) видны сравнительные масштабы разлива Зеи и Верхнего Амура.

Характеристики паводков рек Амурской области

Паводки частично зарегулированной Зеи и Верхнего Амура смещались синхронно (рис. 9), и на Среднем Амуре в Амурской области уровни воды были уже выше опасных на 0,22–1,74 м. Но превышения исторических максимумов (в сравнении с отметками всего периода наблюдений) здесь не наблюдалось.

Нарастание масштабов наводнения (Еврейская автономная область и Хабаровский край)

Основной амурский паводок, смещаясь вниз по течению, принимал в себя большую воду основных южных притоков — Сунгари, Уссури, а также многочисленных небольших притоков. На рис. 10 представлена сравнительная характеристика наводнений 1984 г. (последнего из наблюдавшихся катастрофических по принятой в гидрологии градации) и 2013 г.

Видно, что на участке Среднего Амура от г. Благовещенска до с. Екатерино-Никольского паводок шёл, практически совпадая с паводком 1984 года. Ниже по течению уровни Амура в 2013 году были существенно выше. Как крупные, так и небольшие притоки Амура с российской, и с китайской стороны в 2013 году были более многоводными, так как зоны осадков при хорошей предшествующей увлажнённости продолжали охватывать бассейн при смещении основного паводка.

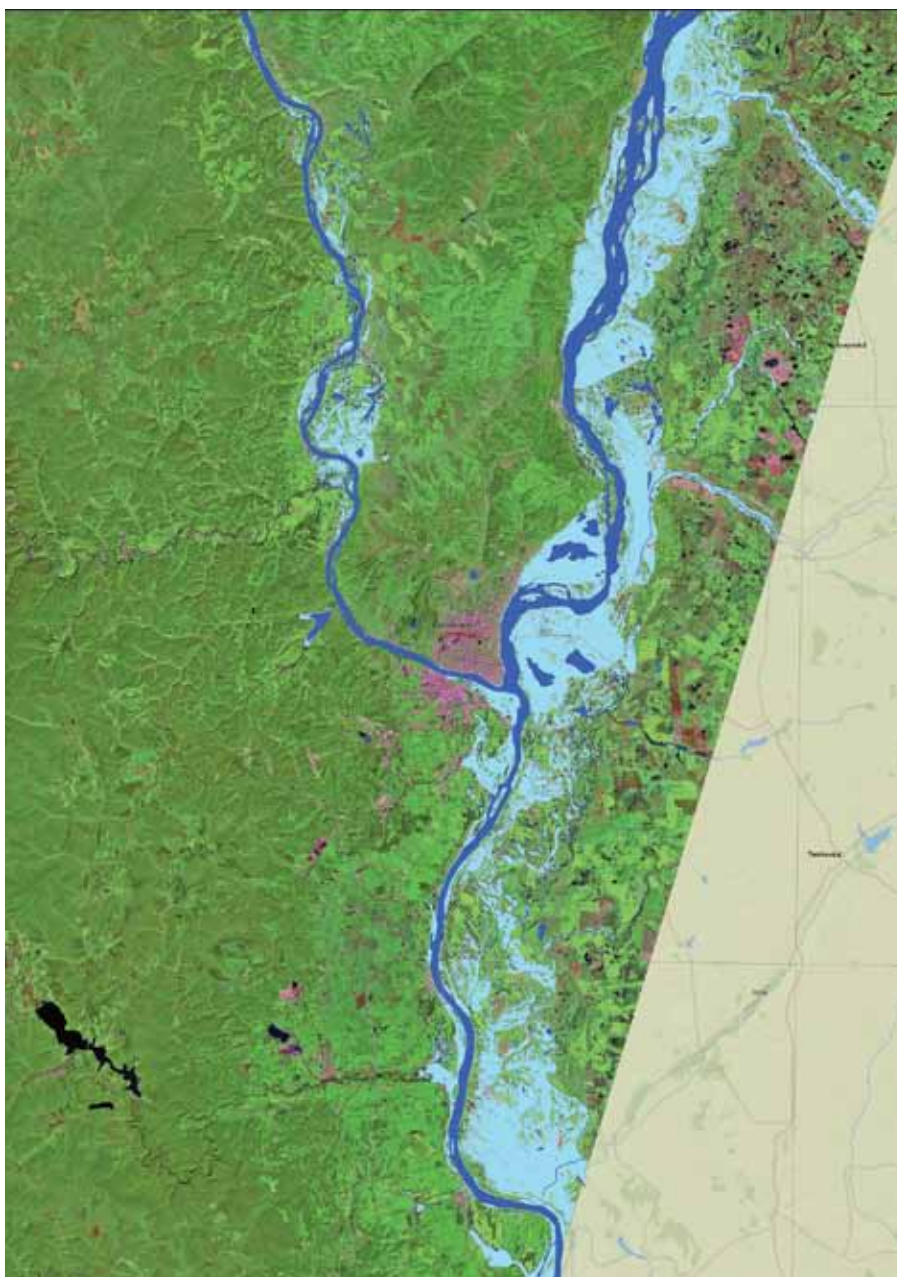


Рис. 8. Характеристика разливов (20-30 км) при слиянии Амура и Зеи.

Регулирование стока Бурейским водохранилищем

Сток одного из многоводных (в бассейне Амура с самым большим модулем стока) притоков — Буреи — практически полностью (92% площади) зарегулирован. Ёмкость Бурейского водохранилища, в отличие от Зейского — сезонного (полного годичного) регулирования, не позволяет принимать большие объёмы воды. Тем не менее, до 19 августа оно наполнялось (рис. 11).

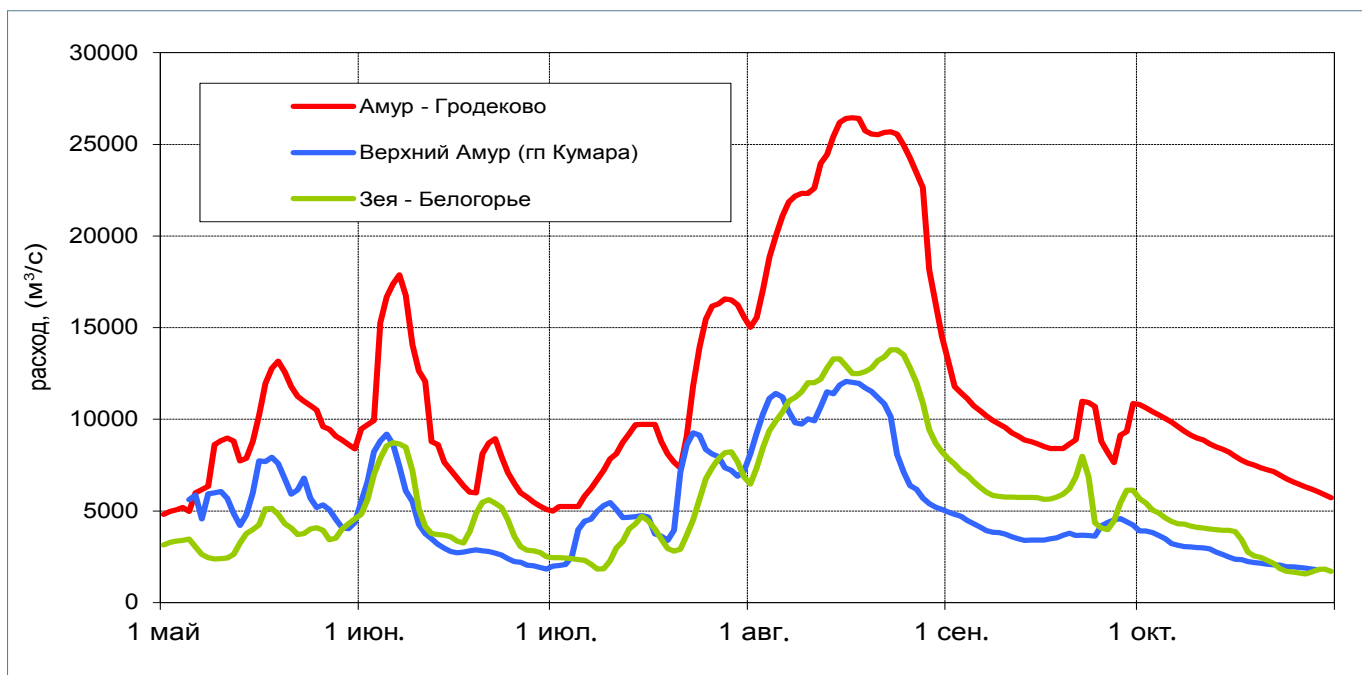


Рис. 9. Гидрографы стока (расчётные расходы воды) для замыкающего створа Гродеково.

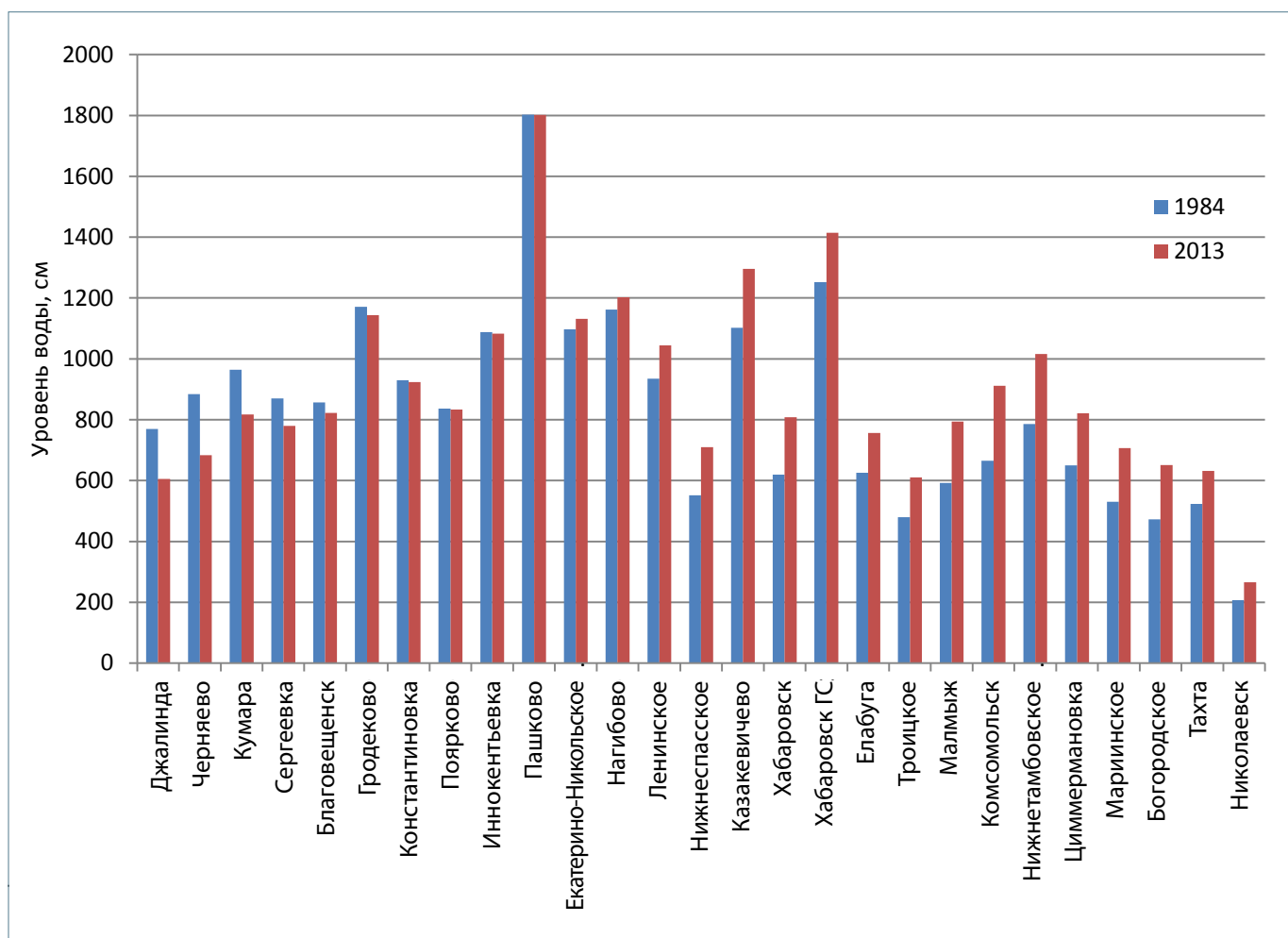


Рис. 10. Сравнительная характеристика уровней Амура в 1984 и 2013 гг.

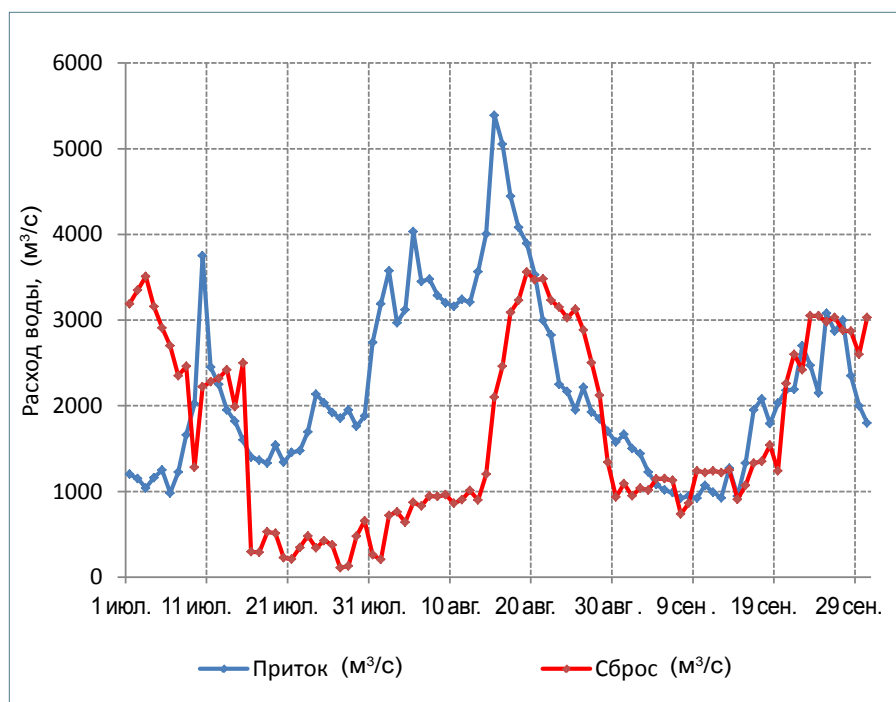


Рис. 11. Хронологические графики расходов притока в Бурейское водохранилище и сброса Бурейской ГЭС.

В той ситуации, когда практически при смещении гребня паводка пришлось, в соответствии с «Временными правилами использования водных ресурсов Бурейского водохранилища на р. Бурее на период май 2013 — апрель 2014 г.», срабатывать водохранилище, оптимальным было бы наличие контррегулятора, но Нижне-Бурейская ГЭС только строится. В целом за паводок Бурейское водохранилище снизило приток в Амур почти на 5 км³, выполняя задачу по аккумуляции паводка с целью снижения ущербов от затоплений.

Характеристика амурского паводка в Еврейской автономной области и Хабаровском крае

Ниже впадения Сунгари (у с. Ленинское) уровень Амура был уже более чем на метр выше, чем в 1984 году. Как Сунгари, так и Усури в 2013 году были более многоводными. Максимальный расход Сунгари у с. Цзямусы 31 августа

составил 13 300 м³/с. В последние годы большая водность Сунгари наблюдалась лишь в 1998 году (с максимальным расходом 16 200 м³/с), а самый многоводный в низовьях Сунгари 1960 год характеризовался расходом 18 400 м³/с. В таблице 5 представлена сравнительная характеристика вклада рр. Буреи, Сунгари и Усури в сток Амура у Хабаровска.

Паводки этих рек также смещались, накладываясь своими максимумами на гребень основного амурского паводка (рис. 12). Здесь нельзя не сказать о сотрудничестве с КНР. В 1985 году Росгидромет и Минводхоз КНР подписали соглашение, по которому все эти годы осуществляется обмен данными об уровнях, расходах воды, осадках, ледовых явлениях, а при достижении критических отметок — прогнозами опасных уровней воды. Выбраны необходимые для каждой стороны пункты обмена. В этом году китайские коллеги дали хороший

Таблица 5
Сравнительная характеристика вклада притоков восточной части бассейна в сток Амура у Хабаровска

Приток Амура	Вклад в максимальный сток Амура у Хабаровска (%)	
	1984	2013
Бурея	5	6
Сунгари	18	30
Уссури	10	16

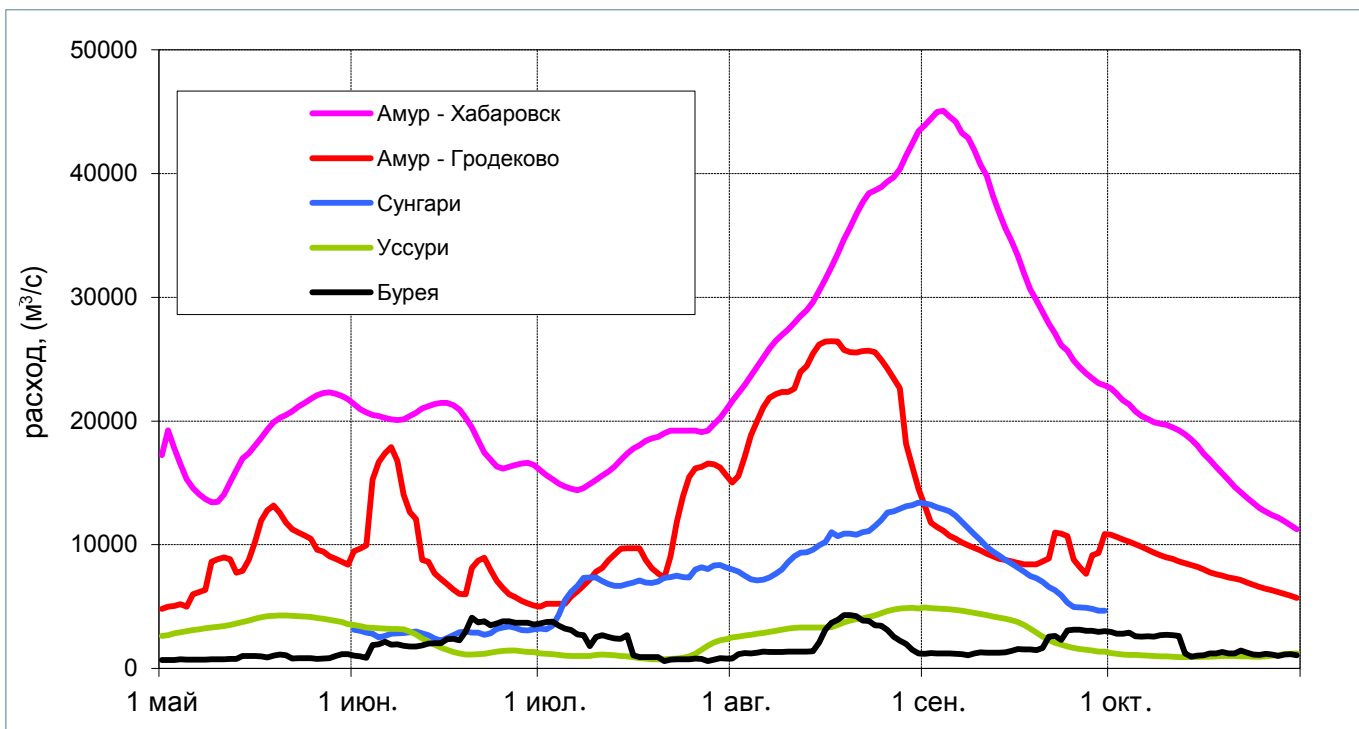


Рис. 12. Гидрографы стока (расчётные расходы воды) для замыкающего створа Хабаровск.



Рис. 13. Хабаровск. Стадион им. Ленина. 3 сентября 2013 г. Фото А. Дугина.

прогноз максимального расхода р. Сунгари в её низовьях. Кроме того, в дополнение к регулярному обмену данными, по оперативным просьбам китайской стороны в период наводнения мы предоставляли дополнительные данные о режимах Зейского и Бурейского водохранилищ, китайские гидрологи передавали информацию о режимах водохранилищ Ниэрцзи на р. Нонни и Гиринском (Феньманском). В соответствии с протоколом V заседания совместной российско-китайской комиссии по рациональному использованию и охране трансграничных вод от

13 декабря 2012 года, разработан упрощённый порядок перехода государственной границы, и китайская сторона в этом году начала измерять расходы воды на трансграничных водных объектах. В ситуации исторических паводков, безусловно, это — ценные данные. По нашей просьбе китайские коллеги частично оперативные данные нам передавали.

Амур на участке ниже впадения Сунгари представляет собой сложнейшую пойменную систему, и распределение стока в периоды формирования таких высоких паводков, когда глубина затопления поймы составляет 3–6 метров — это предмет отдельных научных исследований.

Русловые процессы и характеристики поймы на отдельных участках, особенно у Хабаровска, представляющего самый сложный гидрологический узел, уже активно изучаются с различными целями, но необходим комплекс работ, возможно, с натурным моделированием отдельных, самых заселённых участков. Пока специалисты на практике этого года убедились

в том, что смещение паводка при заполнении и опорожнении участков обширной поймы с различными формами (незавершённым меандрированием, пойменной многорукавностью и другими) — сложнейший для прогнозирования процесс.

Кроме того, пойма Среднего Амура достаточно плотно и с российской, и с китайской стороны заселена, осваивается в хозяйственном отношении, последние годы активно ведутся берегоукрепительные работы, возводятся защитные дамбы, набережные. Всё это также оказало влияние на величины максимальных отметок паводка. На участке более чем 1000 км (от с. Нагибово в ЕАО до с. Тахта в Хабаровском крае) максимальные отметки превысили исторические максимумы на 0,40–2,11 м (табл. 6).

Причём продолжительность стояния таких высоких уровней (с превышением исторических максимумов и опасных отметок) составила у крупных городов около и более месяца (рис. 13–14), а продолжительность затопления поймы на глубины 2–4 м — до двух и местами более месяцев.



Рис. 12. Хабаровск. Речной вокзал 3 сентября 2013 г. Фото А. Дугина.

Таблица 6
Характеристика высших уровней воды паводка на реках бассейна р. Амур

Пункт	Высшие уровни паводка 2013 года, см, (даты)	Максимальные уровни за период наблюдений (исторические), см, (год)	Превышение уровней 2013 года над историческими, м	Отметка опасного явления (ОЯ), см	Превышение высших уровней 2013 года над ОЯ, м	Отметка выхода воды на пойму, см	Глубина затопления поймы, м
Еврейская АО, р. Амур							
Пашково	1802 (24 августа)	1803 (1984)	–	1600	2,02	1300	5,02
Екатерино-Никольское	1132 (24 августа)	1138 (1928)	–	1000	1,32	800	3,32
Нагибово	1202 (24–25 августа)	1162 (1984)	0,40	1100	1,02	800	4,02
Ленинское	1044 (29–31 августа)	935 (1984)	1,09	850	1,94	620	4,24
Нижнеспасское	710 (2–3 сентября)	566 (1959)	1,44	500	2,10	250	4,60
Хабаровский край, р. Амур							
Казакевичево (Амурская протока)	1296 (3–4 сентября)	1111 (1959)	1,85	–	–	850	4,46
Хабаровск	808 (3–4 сентября)	642 (1897)	1,66	600	2,08	300	5,08
Елабуга	756 (5 сентября)	637 (1959)	1,19	550	2,06	300	4,56
Троицкое	610 (9 сентября)	502 (1951)	1,08	450	1,60	250	3,60
Малмыж	794 (12 сентября)	613 (1951)	1,81	560	2,34	270	5,24
Комсомольск-на-Амуре	912 (12 сентября)	701 (1959)	2,11	650	2,62	300	6,12
Нижнетамбовское	1016 (13–14 сентября)	861 (1951) 888* (1957)	1,55	750	2,66	450	5,66
Циммермановка	821 (15 сентября)	678 (1959) 835* (1957)	1,43	750	0,71	420	4,01
Мариинское	707 (18–19 сентября)	617 (1915)	0,90	550	1,57	250	4,57
Богородское	651 (18 сентября)	551 (1960) 604** (1973)	1,00	500	1,51	180	4,71
Тахта	632 (23 сентября)	578 (1995) 708* (1957)	0,54	550	0,82	390	2,42
Николаевск-на-Амуре	266 (26 сентября)	271 (1988) 417 (1957)**	–	300	–	150	1,16
Хабаровский край, р. Усури							
Лончаково	389 (30 августа)	525 (1904)	–	500	–	240	1,49
Шереметьево	853 (31 августа — 1 сентября)	973 (1971)	–	950	–	710	1,43
Венюково	453 (31 августа — 2 сентября)	547 (1971)	–	520	–	250	2,03
Новосоветское	755 (2–3 сентября)	727 (1971)	0,28	700	0,55	410	3,45

*Уровни воды заторного происхождения.

**Уровни воды при весеннем ледоходе.

Практически сразу началась работа по проектированию защитных сооружений, появилась необходимость внести изменения в существующие проекты, что очень актуально для Хабаровска, где активно застраиваются прибрежные территории, а также для Комсомольска-на-Амуре. В свя-

зи с этим в государственном гидрологическом институте были пересчитаны значения уровней 1% и 0,1% обеспеченностей по Хабаровску и Комсомольску-на-Амуре, разница между прежними и с учётом паводка 2013 года составила 0,74–1,33 м в сторону повышения. Работа над расчётами

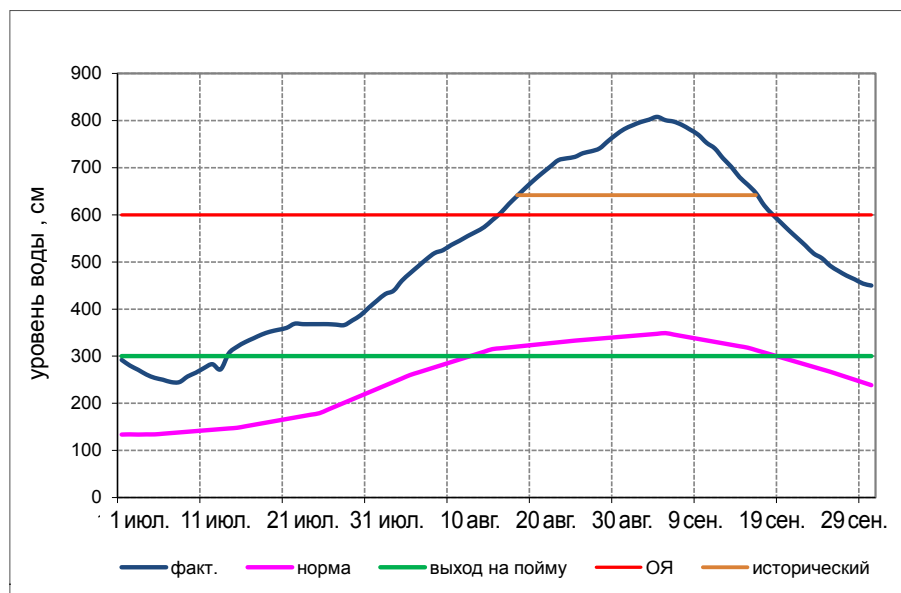


Рис. 13. График колебаний уровня воды р. Амур у г. Хабаровска в июле — сентябре 2013 года.

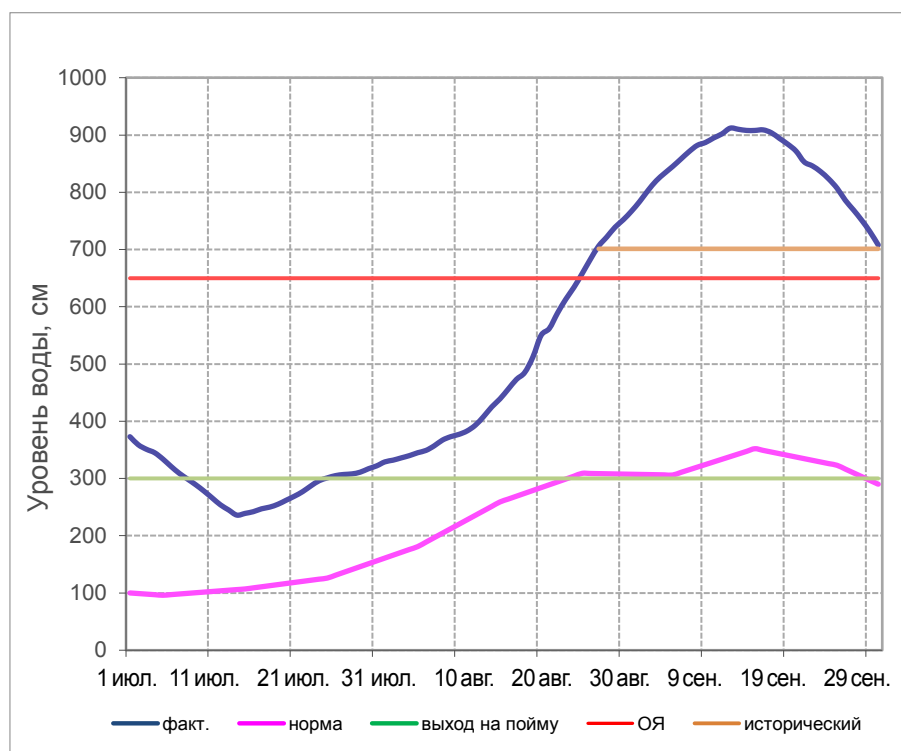


Рис. 14. График колебаний уровня воды р. Амур у г. Комсомольск-на-Амуре в июле — сентябре 2013 года.

обеспеченностей уровней и расходов воды будет продолжаться.

Нельзя здесь не отметить, что строительство противопаводковых сооружений может повлечь за собой и дополнительное повышение уровней воды в реке при прохождении паводков и сказаться на динамике русловых процессов. Поэтому проектирование защитных сооружений требует глубокого научного обоснования, проведения детальных гидравлических и гидродинамических исследований русла и поймы р. Амур, математического и физического моделирования прохождения паводков редкой повторяемости с оценкой зон затопления и эффективности противопаводковых сооружений.

Заключение

Несмотря на бедствия, принесённые наводнением, оно представляет огромный интерес для специалистов, в первую оче-

редь — гидрологов, и требует глубокого научного анализа и осмысления. Оно позволяет не теоретически, а на фактическом материале выделить природные и антропогенные факторы формирования и прохождения волны паводка по бассейну, оценить вероятные в будущем параметры паводков и масштабы возможных затоплений.

Оперативная работа в части полномочий Росгидромета в период формирования опасных явлений была проведена на должном уровне. Наводнение в очередной раз показало высокий профессионализм и слаженность работы всех специалистов, начиная с наблюдателей сети, которые длительный период выходили на реку каждые 3–4 часа, и заканчивая руководителями самого высокого уровня. Нельзя не отметить и хорошее взаимодействие с другими ведомствами и организациями — МЧС, Росводресурсами, «РусГидро».



Рис. 14. Амур возле Хабаровска. 3 сентября 2013 года. Фото А. Дугина.



Рис. 14. Хабаровск. Переулок Спортивный. 31 августа 2013 года. Фото А. Дугина.

Главные выводы, которые позволяют сделать анализ причин, развития и последствий амурского наводнения, состоят в следующем.

1. Наводнение 2013 года, безусловно, является выдающимся гидрологическим событием.

2. Причинами, его вызвавшими, стали природные факторы: переувлажнение бассейна как осенью 2012 года, так и весной 2013-го, количество осадков в мае — августе на большей части водосбора, превышающее даже годовую норму, синхронный вклад основных притоков в сформировавшийся на западе бассейна Амура паводок.

3. Пойма Среднего Амура достаточно плотно и с российской, и с китайской стороны

заселена, осваивается в хозяйственном отношении, последние годы активно ведутся берегоукрепительные работы, возводятся защитные дамбы, набережные. Всё это также оказало влияние на величины максимальных отметок паводка на отдельных участках.

4. Зейское и Бурейское водохранилища сыграли заметную положительную роль в снижении максимальных уровней Зеи и Амура, выполнив свою задачу по минимизации ущерба от наводнений.

5. Необходимо внесение изменений в проекты сооружений на берегах Амура с учётом пересчитанных уровней воды заданной обеспеченности.



Зейская ГЭС. 25 сентября 2013 г. Фото пресс-службы правительства Амурской области.



Тимур Хазиахметов,
начальник департамента
управления режимами
ОАО «РусГидро»

ЗЕЙСКАЯ И БУРЕЙСКАЯ ГЭС В ПРОПУСКЕ АНОМАЛЬНОГО ПАВОДКА 2013 ГОДА

Гидрологическая ситуация и режимы работы гидроэлектростанций

Аномальные осадки, выпавшие в верховьях рр. Зеи и Буреи, вызвали резкое повышение притока в водохранилища Зейской и Бурейской ГЭС. По подсчётам специалистов, гидросооружения Зейской и Бурейской ГЭС удержали в своих водохранилищах около двух третьих притока рр. Зеи и Буреи, вызванного аномальным паводком.

За период развития паводка с 19.07.2013 по 20.08.2013 г. (дата начала устойчивого снижения притока) в Зейском водохранилище было аккумулировано 11,8 км³ воды, что составило 61,5% притока р. Зеи в створе Зейского гидроузла за этот период. Для сравнения: среднегодовой сток р. Зеи в створе Зейской ГЭС составляет 25 км³, а за период с июля по август в Зейское водохранилище притекло 25,5 км³ воды, т.е. более годовой нормы воды. В среднем за июль — август на р. Зее к створу станции притекает 9,68 км³ воды. В 2013 году за эти два месяца притекло в 2,6 раза больше. Водоохранилище Бурейской ГЭС за аналогичный период удержало 5,0 км³ воды, что составляет 61,1% от общего объёма притока.

В результате был побит исторический рекорд, последний раз такой многоводный паводок фиксировали в регионе более 120 лет назад. При отсутствии ГЭС весь этот огромный объём воды ушёл бы вниз, на Благовещенск и далее по Амуру, на Хабаровск. Таким образом, обе эти гидроэлектростанции существенно снизили масштабное затопление территорий Амурской области.

Но возможности водохранилищ по приёму такого мощного паводка не безграничны. Поэтому для снятия угрозы резкого сброса воды при достижении критических отметок и исключения рисков переполнения водохранилищ Амурским БВУ (территориальное подразделение федерального агентства водных ресурсов) было принято решение начать поэтапный сброс излишков воды из водохранилищ (на Зейской ГЭС — 1 августа, на Бурейской ГЭС — 14 августа).

Для справки: Каждый шаг гидроэнергетиков в эксплуатации станций очень жёстко регулируется и контролируется государством. Режимы наполнения и работы водохранилищ, пропуска паводков на ГЭС устанавливаются федеральным агентством водных ресурсов (Росводресурсы) или его территориальными

подразделениями — БВУ (бассейновыми водными управлениями). Режимы работы гидроузлов устанавливаются в соответствии со специально разработанными специалистами и официально на государственном уровне утверждёнными правилами использования водных ресурсов водохранилища (ПИВР). В этих правилах подробно описано, когда и до каких уровней нужно заполнять водохранилище, а в каких ситуациях сбрасывать воду и в каком объёме.

С целью учёта интересов всех водопользователей при установлении режимов работы гидроузлов Росводресурсы учитывают рекомендации специально созданных межведомственных групп с участием МЧС РФ, Минсельхоза, Россельхознадзора, Росморречфлота, Росстроя, ОАО «Системный оператор Единой энергетической системы», представителей местных администраций. Режимы

работы ГЭС изменяются только после получения указаний Росводресурсов и его территориальных подразделений.

В августе 2013 года в условиях чрезвычайной ситуации, вызванной приходом аномального паводка и возросшей нагрузкой на водохранилища, вопрос регулирования режимов Зейской и Бурейской ГЭС рассматривался на заседаниях правительственной комиссии по предупреждению и локализации чрезвычайных ситуаций, вызванных аномальным паводком (7–8 августа на Зейской ГЭС, 16 августа — на Бурейской ГЭС). В работе комиссии принимали участие глава МЧС Владимир Пучков, председатель правления «РусГидро» Евгений Дод, представители Минэнерго, Росводресурсов, Росгидромета, Ростехнадзора. Решения правительственной комиссии учитывались в ходе определения режимов работы Бурейской ГЭС и Зейской ГЭС в ходе пропуска аномального паводка.



Рис. 1. Заседание правительственной комиссии на Зейской ГЭС. 17 августа 2013 года. Фото пресс-службы ГУМЧС по Амурской области.

Подготовка водохранилищ ГЭС к приёму паводка

Если разобраться в системе регулирования водными ресурсами, режимов работы гидроузлов, становится очевидным, что собственно от гидроэнергетиков в этом отношении мало что зависит. Эксплуатация сооружений и оборудования гидроэлектростанций осуществляется с неукоснительным соблюдением всех технических регламентов, правил и стандартов безопасности в чётком соответствии с решениями регулирующих органов — правительственной комиссии, федерального агентства водных ресурсов, Ростехнадзора.

• Зейская ГЭС

Правила использования водных ресурсов Зейского водохранилища содержат запрет на осуществление холостых сбросов ниже отметки 317,5 м. Это огра-

ничение связано с необходимостью обеспечения безопасности плотины ГЭС, поскольку сбросы с более низких отметок ведут к падению потоков воды ближе к плотине и разрушению её скального основания. Это подтвердилось в 2007 году, когда при пропуске мощнейшего паводка водосброс был включен в работу с отметки 313,6 м. В результате были зафиксированы существенные разрушения основания отводящего канала у правого берега, для ликвидации которых понадобились сложные ремонтные работы в течение 2-х лет. По итогам проведенного анализа специализированная организация, ВНИИГ им. Б. Е. Веденеева, подтвердила недопустимость работы водосброса при наполнении Зейского водохранилища ниже отметки 317,5 м. Таким образом, до достижения этой отметки пропуск воды в нижний бьеф Зейского гидроузла возможен только через турбины ГЭС с максимальным расходом до 1300 м³/с.



Рис. 2. Министр по ЧС РФ В. Пучков и губернатор Амурской области О. Кожемяко на Зейской ГЭС, 17 августа 2013 года. Фото пресс-службы ГУ МЧС по Амурской области.

К началу половодья Зейское водохранилище было сработано до предусмотренной ПИВР отметки предполоводной сработки. В ходе половодья к 22 июня оно наполнилось до отметки 313,98 м. С 23 июня по 4 июля приток снизился до величины менее 1000 м³/с, что позволило сработать водохранилище на 17 см, до отметки 313,81 м. С 4 июля приточность в Зейское водохранилище постепенно начала расти, и 19 июля была достигнута отметка нормального подпорного уровня — 315 м. С этого же дня был зафиксирован резкий рост приточности, достигший своего пика 31 июля — в этот день приточность составила 11 700 м³/с. Вниз же сбрасывалось через турбины около 1 200 м³/с (без холостых сбросов), что позволило срезать и аккумулировать в водохранилище весь паводковый сток. Таким образом, в этот самый острый момент в водохранилище задерживалось 10 500 м³/с воды.

Это почти 90% процентов паводка, который мог уйти вниз по реке — на населённые пункты на берегах р. Зей и на Благовещенск, стоящий на слиянии рр. Амура и Зей. 1 августа, по достижении отметки 317,5 м, в соответствии с указаниями Амурского БВУ и правилами, были начаты холостые сбросы, общий пропуск воды в нижний бьеф был увеличен до 3 500 м³/с.

Гидроэнергетики не могли, не имели права начать холостые сбросы до наполнения водохранилища до этой отметки. Эти сбросы с более низких отметок в условиях приближающегося сверхмощного паводка серьёзно снижали безопасность плотины, которая стала единственным буфером перед стихией, пришедшей с верховий Зей.

• Бурейская ГЭС

Предполоводная сработка Бурейского водохранилища была проведена к 25 апреля до отметки 235,72 м. Половодье на Бурее ока-



*Рис. 3. Маневрирование затворами на Бурейской ГЭС.
Фото пресс-службы филиала ОАО «РусГидро» — «Бурейская ГЭС».*

залось очень сильным, с приточностью в пике до 10 000 м³/с, что вызвало резкий рост уровня водохранилища, достигшего к 3 июня отметки 250,13 м. Правила использования водных ресурсов Бурейской ГЭС позволяют осуществлять холостые сбросы с низких отметок, и с 3 июня по 15 июля станция производила холостые сбросы воды, позволившие заблаговременно создать резервную ёмкость водохранилища. 16 июля отметка Бурейского водохранилища составила 247,41 м. Вновь холостые сбросы были начаты 14 августа в соответствии с указанием Амурского БВУ по причине превышения отметки 254 м, на которой в соответствии с правилами пропуск воды через гидроузел должен быть увеличен.

Зейская ГЭС и Бурейская ГЭС в условиях аномального паводка

Анализ гидрологической обстановки показывает, что с середины июля по первую половину августа на Зее прошли две волны паводка. На Зее первая волна достигла своего пика 31 июля, когда к плотине Зейской ГЭС прибывало 11 700 кубометров воды в секунду. К 13 августа приточность снизилась до 3 750 м³/с. А 14 августа она вновь стала резко расти и 17 августа достигла 9 000 м³/с (приход второй волны паводка).

Кроме того, с 30 июля зафиксировано повышение притока в Бурейское водохранилище. Пик приточности пришёлся на 15 августа 2013 г., когда к створу Бурейской ГЭС в среднем прибывало до 5 175 м³/с воды.

За период развития паводка с 19.07.2013 г. по 20.08.2013 г. (дата начала устойчивого снижения притока) в Зейском водохранилище было аккумулирова-

но 11,8 км³ воды, что составило 61,5% от притока р. Зеи в створе Зейского гидроузла за этот период. Для сравнения: среднегодовой сток р. Зеи в створе Зейской ГЭС составляет 25 км³, а за период июль — август в Зейское водохранилище пришло более годовой нормы воды. За аналогичный период водохранилище Бурейской ГЭС удержало в себе 5,0 км³ воды, что составляет 61,1% от общего объёма притока за этот период.

По информации, приведённой руководителем департамента Росгидромета по ДФО Александром Гавриловым, расход китайской реки Сунгари в Амур во время паводка составил от 10 000 до 13 000 м³/с. Дальнейшие расчёты показывают: 10 000 до 13 000 м³/с — это около одного кубического километра воды за сутки. Соответственно, за время паводка по Сунгари в Амур поступило 20 кубокилометров воды. Зейская и Бурейская ГЭС удержали 19 кубокилометров паводкового притока, что сопоставимо со стоком Сунгари за это же время.

Перед приходом второй волны паводка по указанию Амурского БВУ Зейская ГЭС начала пошаговое увеличение суммарных расходов (через гидроагрегаты и водосливную часть плотины) в нижний бьеф. 16 августа сброс в нижний бьеф был увеличен с 3 500 до 4 500 м³/с, а 18 августа — с 4 500 до 5 000 м³/с. Такой плавный режим пропуска паводка позволил снизить риски резкого сброса больших объёмов воды при дальнейшем сохранении роста притока и исключить угрозу переполнения водохранилища в результате достижения критической отметки.

Водоохранилище Бурейской ГЭС, обладающее меньшей резервной ёмкостью в отличие от Зейского, по своим проектным

параметрам и условиям безопасности не может обеспечить приём такого мощного притока. Поэтому для снятия рисков переполнения водохранилища и полного исключения угрозы потери управляемости пропуском паводка 14 августа Бурейская ГЭС по решению Амурского БВУ начала поэтапный сброс излишков воды: 15 августа суммарный расход через гидроузел был увеличен до 2 500 м³/с, 16 августа ещё на 500 м³/с до 3 000 м³/с, 18 августа также на 500 м³/с до 3 500 м³/с.

Далее паводок пошёл на спад, приток сократился и уровни водохранилищ обеих станций начали постепенно снижаться, при этом расход воды через гидроузлы превышал притоки. Это позволило создать в водохранилищах свободные резервные ёмкости на случай прихода очередной волны паводка. Создание свободной ёмкости предписано правилами

использования водных ресурсов водохранилищ: паводковый сезон на реках Приамурья продолжается до конца сентября, и водохранилища ГЭС должны были быть готовы к возможному обострению ситуации.

В результате превышения сбросов над приточностью водохранилище Бурейской ГЭС было сработано до уровня, позволяющего принять новую волну паводка. Затем по указанию Амурского БВУ в связи с нормализацией паводковой ситуации станция постепенно снизила суммарные расходы и с 30 августа по 13 сентября не производила холостых сбросов. 14 августа на основании прогноза притока и в связи с ростом уровня воды в Бурейском водохранилище Амурское БВУ приняло решение об увеличении сбросов на Бурейской ГЭС. Станция вновь открыла затворы водосливной плотины для под-

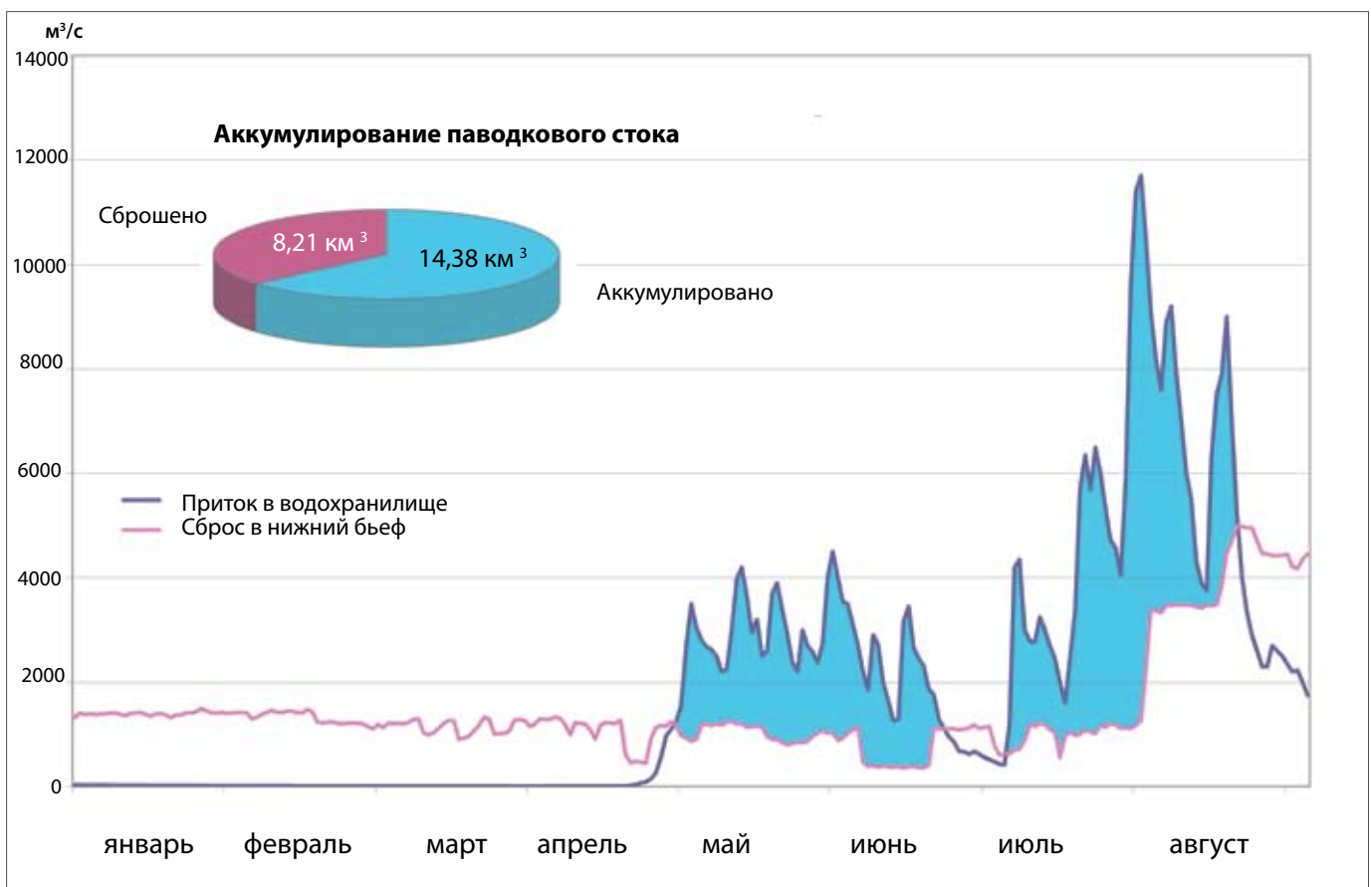


Рис. 4. Режимы работы Зейской ГЭС в 2013 году.

держания противопаводковой резервной ёмкости и для подготовки к паводку 2014 года. Холостые сбросы производились до достижения отметки верхнего бьефа 253,36 м.

Объём сбросных расходов на Зейской ГЭС с 20 августа превышал приточность, в результате чего производилась постепенная сработка водохранилища, которое стремительно наполнилось в период сверханомального притока. При этом максимальный сбросной расход через Зейскую ГЭС за всё время паводка, даже на его пике (в начале августа), не превышал 5 000 м³/с. По правилам использования водных ресурсов Зейского водохранилища сброс при достигнутом в паводок уровне водохранилища должен был быть гораздо выше — до 7 550 м³/с. То есть, Зейская ГЭС осуществляла сбросы в гораздо

меньшем объёме, чем этого требуют правила. Такое решение было принято Амурским БВУ для снижения гидрологической нагрузки на нижележащие населённые пункты при безусловном соблюдении условий безопасного функционирования гидротехнических сооружений станции.

Сокращение объёмов сброса воды на Зейской ГЭС до достижения уровня 317,5 м невозможно по техническим причинам, оно может повлечь нарушение безопасной эксплуатации гидротехнического сооружения. В соответствии с проектными требованиями и правилами использования водохранилища, затворы водосливной плотины, регулирующие холостой пропуск воды, можно опускать только после сработки водохранилища до этой отметки. Опускание затворов на более высоких уровнях водохранилища может привести к их заклиниванию. Это означает, что

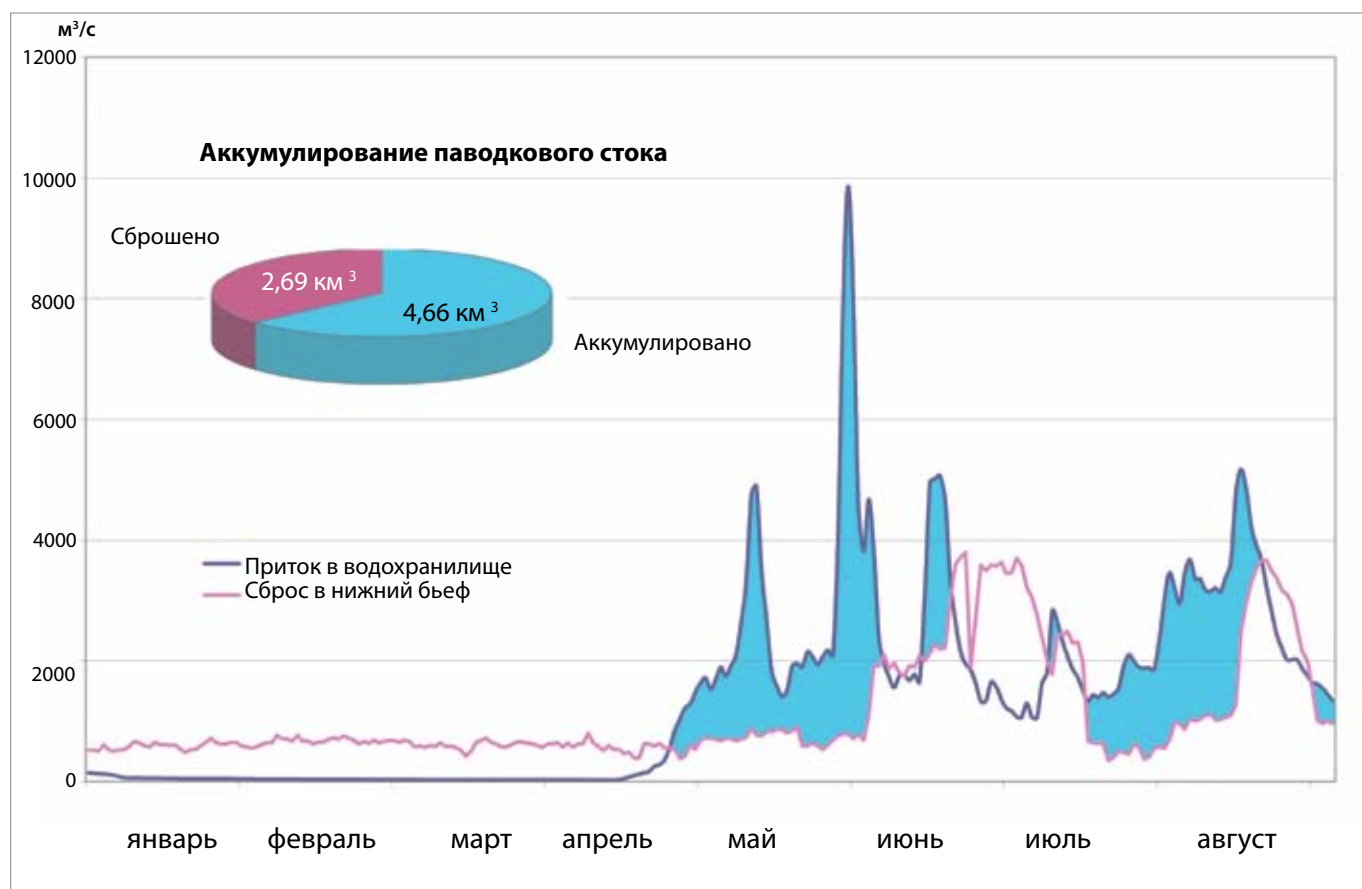


Рис. 5. Режимы работы Бурейской ГЭС в 2013 году.

станция не сможет маневрировать затворами (опускать или поднимать) и, следовательно, полностью потеряет возможность управления пропуском воды. В случае прихода новой волны паводка (напомним, что паводковый сезон в Приамурье продолжается до конца сентября) отсутствие возможности маневрирования затворами могло вызвать существенные риски переполнения водохранилища и создать серьёзную угрозу для безопасности плотины.

20 сентября уровень воды в Зейском водохранилище снизился до отметки 317,5 м. В соответствии с указанием Амурского БВУ и правилами использования водных ресурсов (ПИВР) Зейская ГЭС приостановила холостые сбросы, закрыв все затворы водосливной части плотины. Пропуск воды в нижний бьеф осуществлялся только через турбины гидроагрегатов.

К 23 сентября уровень воды в Зейском водохранилище вновь превысил отметку 317,5 м, и Зейская ГЭС возобновила холостые сбросы. При этом общая величина сбрасываемой воды в соответствии с указанием Амурского БВУ не превышала 2 500 м³/с. Такие сбросы необходимы для безопасной эксплуатации гидроузла в осенне-зимний период (для снятия рисков работы водосброса в период отрицательных температур и вызванного этим обледенения плотины), а также для обеспечения резервной ёмкости водохранилища.

Холостые сбросы на Бурейской ГЭС были прекращены по указанию Амурского БВУ 12 октября при достижении отметки верхнего бьефа 253,36 м.

13 октября уровень воды в Зейском водохранилище снизился до отметки 317,5 м, после



Рис. 6. Председатель правления ОАО «РусГидро» Евгений Дод с директорами Зейского и Бурейского филиалов на Зейской ГЭС. 17 августа 2013 года. Фото пресс-службы филиала ОАО «РусГидро» — «Зейская ГЭС».

чего на Зейской ГЭС по решению Амурского БВУ были полностью перекрыты затворами пролёты водосливной плотины.

Гидротехнические сооружения (ГТС) Зейской ГЭС и Бурейской ГЭС в период аномального паводка

Гидротехнические сооружения (ГТС) Зейской и Бурейской ГЭС успешно справились с повышенными расходами воды при пропуске аномального паводка 2013 года. Обе станции находятся в работоспособном эксплуатационном состоянии. Работа водосливной части плотин, а также рост уровня водохранилищ в период увеличения притока не повлияли на состояние ГТС и их фильтрационный режим.

Непрерывный мониторинг состояния сооружений выполняется с помощью инструментальных и визуальных наблюдений, а также большого количества дистанционной контрольно-измерительной аппаратуры, установленной в теле плотин. Комплексная оценка состояния сооружений Зейской ГЭС ведется по 2134 точкам контроля, Бурейской ГЭС — по 3334 точкам. Система датчиков и точек измерения позволяет отслеживать состояние ГТС и их отдельных элементов, фиксировать значения температуры в разных частях плотин, показатели фильтрации через тело и основание плотин, а также ряд других параметров. Ни один из измеренных показателей не достиг порога первого предупредительного критерия К1, определённого декларациями безопасности ГТС.

После завершения паводкового сезона 2013 года специалисты Всероссийского научно-исследовательского института

гидротехники (ОАО «ВНИИГ им. Б. Е. Веденеева») и ФБУ «НТЦ Энергобезопасность» провели специализированное обследование Зейской и Бурейской плотин. Оно показало отсутствие повреждений и дефектов, влияющих на безопасное состояние сооружений, состояние гидроузлов соответствует всем требованиям безопасности и надёжности. Особое внимание при обследовании было уделено подводному изучению отводящих каналов Бурейской и Зейской ГЭС, а также прилегающих к ним участков бетонных сооружений станций. Для проверки состояния этих гидротехнических сооружений применялся метод гидроакустической съёмки. Обработка собранных материалов показала отсутствие крупных размывов в ковше гашения энергии потока сбрасываемой воды. Детальный осмотр водосливной грани плотин не выявил кавитационных разрушений поверхности бетона, влияющих на безопасное состояние сооружений.

Безопасность гидротехнических сооружений Бурейской и Зейской ГЭС подтверждается декларациями безопасности, утверждёнными Ростехнадзором. Обе гидроэлектростанции выполнили все необходимые мероприятия для обеспечения надёжной работы в условиях низких температур и подтвердили готовность к несению осенне-зимнего максимума нагрузок. Бурейская ГЭС получила паспорт готовности к прохождению осенне-зимнего периода 2013–2014 годов 20 сентября, Зейская ГЭС — 27 сентября. Пропуская аномальный паводок, Зейская ГЭС и Бурейская ГЭС продолжали вырабатывать электроэнергию для энергоснабжения потребителей Дальнего Востока. Перебоев в работе схемы выдачи мощности обеих электростанций зафиксировано не было.



Холостые сбросы на Бурейской ГЭС. Фото пресс-службы филиала ОАО «РусГидро» — «Бурейская ГЭС».



Андрей Макаров,
руководитель Амурского
бассейнового водного управления
Федерального агентства водных
ресурсов

ОБ ОРГАНИЗАЦИИ РАБОТЫ МЕЖВЕДОМСТВЕННОЙ РАБОЧЕЙ ГРУППЫ ПРИ АМУРСКОМ БВУ ПО РЕГУЛИРОВАНИЮ РЕЖИМОВ РАБОТЫ ЗЕЙСКОГО И БУРЕЙСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩ В ПЕРИОД ПАВОДКА 2013 ГОДА

В зоне деятельности Амурского БВУ расположены два крупных водохранилища Дальнего Востока России — Зейское (полный объём — 68,42 км³) и Бурейское (полный объём — 20,94 км³).

Порядок и процедуры регулирования режимов работы указанных водохранилищ определены рядом нормативных правовых актов правительства Российской Федерации и приказами федерального агентства водных ресурсов:

- распоряжением правительства Российской Федерации от 31 декабря 2008 года №2054-р;
- приказом Росводресурсов от 01.03.2005 г. №19 «О Межведомственной рабочей группе по регулированию режимов работы Бурейского и Зейского водохранилищ»;
- приказом Росводресурсов от 30.03.2005 г. №42 «Об установлении режимов работы водохранилищ и водохозяйственных систем»;

- приказом Росводресурсов от 17.04.2013 г. №58 «О внесении изменений в некоторые приказы Федерального агентства водных ресурсов».

В состав межведомственной рабочей группы (далее — МРГ) вошли представители Росгидромета, Ростехнадзора, Росрыболовства, Росприроднадзора, Минтранса России, МЧС России, а также федеральных бюджетных учреждений по управлению и эксплуатации Зейского и Бурейского водохранилищ, от уполномоченных органов исполнительной власти Хабаровского края и Амурской области, филиалов ОАО «РусГидро» — Зейской и Бурейской ГЭС, филиала ОАО «Системный оператор ЕЭС» ОДУ Востока.

На МРГ возложено решение задач по выработке рекомендаций в части установления режимов наполнения и сработки водохранилищ, пропуска половодий и паводков, осуществления судоходных и иных специальных пусков воды из водохранилищ.

При установлении режимов работы водохранилищ МРГ руководствуется действующими правилами использования водных ресурсов водохранилищ, учитывающими одновременно несколько условий — обеспечение защиты населения, безопасной работы самих плотин, выработки электроэнергии при учёте социальных потребностей, нужд водного транспорта, окружающей среды.

Заседания МРГ могут проводиться как в очной форме, так и в режиме видеоконференции, что позволит в короткий срок организовать обсуждение складывающейся обстановки и оперативно принимать необходимые решения.

За 10 месяцев 2013 года в связи с прохождением экстремального паводка было проведено 17 заседаний МРГ, большая часть из которых — в селекторном режиме. На состоявшихся заседаниях было принято 65 решений, которые касались, главным образом, установления объёмов сработки водохранилищ.

Развитие паводка

Дожди, прошедшие в первой декаде июля, спровоцировали резкий подъём уровня воды интенсивностью 15–16 см за сутки. Притоки воды в Зейское водохранилище постепенно увеличивались с 1200 м³/с до 4 000–5 000 м³/с. На внеочередном заседании МРГ, было принято решение о сохранении повышенных расходов воды через гидроагрегаты и продолжения сработки Бурейского водохранилища через водосбросное сооружение.

В середине июля Амурская область, Хабаровский край и Еврейская автономная область стали зоной интенсивных осадков, а с конца июля ситуация резко осложнилась — отметка уровня

воды на Зейском водохранилище достигла НПУ (315,0 м_{бс}). В связи с этим, руководствуясь требованиями правил использования водных ресурсов Зейского водохранилища (ПИБР), решением МРГ было рекомендовано увеличить сбросные расходы до 1 300 м³/с.

Сильнейшие дожди в третьей декаде июля вызвали притоки до 11 700 м³/с, и 1 августа, после достижения отметки 317,5 м, решением МРГ был установлен режим сработки Зейского водохранилища суммарным средним расходом до 3 500 м³/с. Фактический приток в июле превысил прогноз притока и норму в 2,5 раза.

В первой половине августа для Зейского гидроузла сохранялся режим работы суммарным сбросным расходом до 3 500 м³/с. Такое решение было принято с учётом повышенных уровней воды на незарегулированных реках Селемджа, Уркан, Большой Невер и ряде других, а также в связи со значительными притоками в сами водохранилища.

Помимо бассейнов Зеи и Буреи, мощные осадки выпали также на реках Шилка и Аргунь (Забайкальский край), при слиянии которых образуется Амур. Сильное влияние на распространение паводка оказала и обстановка на северо-востоке Китая. Только за первую половину августа там выпало примерно в два раза больше осадков, чем на территории России, и в дальнейшем они усиливались. В результате значительно увеличился сток в Амур с китайской стороны по рекам Сунгари и Уссури.

Аномальные по интенсивности дожди в верховьях Зеи и Буреи вызвали резкое увеличение притока в водохранилища. В результате был превышен исторический максимум. Пик паводка на р. Зея пришелся на 31 июля, когда приток достиг 11 700 м³/с.

На Бурейском водохранилище пик паводка пришёлся на 15 августа при притоке объёмом 5175 м³/с. В последний раз подобные паводки фиксировались в регионе более 120 лет назад. Фактический средний приток к Зейскому водохранилищу в августе превысил норму в 4 раза и составил 5 380 м³/с.

В дальнейшем на фоне продолжающегося роста уровня воды в Зейском водохранилище, руководствуясь требованиями ПИВР и указаниями правительственной комиссии, на заседании МРГ было принято решение о постепенном увеличении сбросного расхода на 500 м³/с, чтобы стабилизировать уровень водохранилища и исключить возможность наложения паводковых волн на участке Амура от г. Благовещенска до устья реки Буреи и далее до с. Ленинское (ЕАО). Такое наложение паводковых волн могло привести к затоплению новых участков в пойме Зеи, Буреи и Амура. Максимальные средние сбросные расходы в августе 2013 г. составили: из Зейского водохранилища — 4 980 м³/с, из Бурейского водохранилища — 3 670 м³/с.

В период, когда возникла угроза перелива защитных дамб у с. Ленинское, было оперативно принято решение о снижении сбросных расходов на Бурейском водохранилище, как наиболее близком расположенном. Это позволило сохранить защитные дамбы в данном населённом пункте и предотвратить дополнительное затопление жилых домов, расположенных в пойме Амура.

В течение сентября, в период после прохождения паводка, было проведено три заседания МРГ, на которых рассматривались сценарии уменьшения сбросных расходов из водохранилищ с целью содействия выполнению спасательно-восстановительных работ на затопленных территориях.

Некоторые итоги пропуска паводка

С начала 2013 года суммарный приток воды в Зейское водохранилище составил 47,2 км³. Такой объём воды зарегистрирован впервые с момента ввода Зейской ГЭС в постоянную эксплуатацию. Холостой сброс из водохранилища осуществлялся в течение 72 суток и составил 18,3 км³. Затворы были закрыты 14 октября. Холостые сбросы через водосливную часть плотины Бурейского водохранилища производились в течение 88 суток и были завершены 13 октября.

Во исполнение поручения правительственной комиссии по предотвращению и ликвидации чрезвычайных ситуаций и обеспечению пожарной безопасности (протокол от 17.08.2013 г. №10) Амурским БУ составлен прогнозный график регулирования режимов работы Зейского и Бурейского гидроузлов на период сентябрь 2013 — апрель 2014 гг.

В основу расчётных графиков положены прогноз ФГБУ «Хабаровский ЦГМС-РСМЦ» по осадкам и притоку воды и планы ОАО «СО «ЕЭС Востока» по проведению в октябре-ноябре 2013 г. плановых ремонтов плотины и вспомогательного оборудования на Зейской ГЭС.

Прогнозными графиками предусмотрено обеспечить сработку через гидроагрегаты к началу весеннего половодья (1 мая 2014 г.) уровня Зейского водохранилища до отметки 310,0 м, Бурейского водохранилища — до отметки 236,0 м.

Исполнение графика постоянно контролируется, в случае изменения водохозяйственной обстановки или прогнозной гидрологической информации в него по решению МРГ могут вноситься коррективы.



*Верхний бьеф Бурейской ГЭС во время паводка.
Фото пресс-службы филиала ОАО «РусГидро» — «Бурейская ГЭС».*

ЭКСПЕРТЫ О РОЛИ АМУРСКИХ ГЭС В ПРОПУСКЕ АНОМАЛЬНОГО ПАВОДКА 2013 ГОДА

Руководитель Росгидромета Александр Фролов на пресс-конференции в «РИА Новости», прошедшей 13 августа 2013 года, отметил, что гидротехнические сооружения Бурейской и Зейской ГЭС, в которые попало до 40–45% «лишнего» стока, за счёт использования своих резервных мощностей сыграли «исключительно позитивную роль в перехвате осадков с верховьев рек». Таким образом, близлежащие территории оказались фактически спасены благодаря тому, что были задействованы дополнительные мощности водохранилищ дальневосточных ГЭС. Если бы не эти гидротехнические сооружения, последствия аномального паводка могли бы быть в два раза сильнее.

Отдельно глава Росгидромета отметил, что сбросы на Зейской и Бурейской гидроэлектростанциях не очень сильно влияют на гидрологическую ситуацию в Хабаровском крае. Уровень воды в районе Хабаровска прежде всего зависит от объёмов воды, поступающей по притокам реки Амур — рекам Сунгари и Уссури, которые текут из Китая.

На селекторном совещании с президентом РФ В.В. Путиным 17 августа 2013 года **губернатор Амурской области Олег Кожемяко** сообщил: «Очень хорошую роль сыграли, всё-таки, как бы мы ни говорили, действия Зейского и Бурейского водохранилищ, именно они на себя взяли основные стоки».

Известный гидролог, доктор географических наук, ведущий научный сотрудник лаборатории эрозии почв и русловых процессов им. Маккавеева **Алексей Чернов** в интервью интернет-ресурсу «Файл-РФ» 19 августа 2013 года сообщил: «И ещё надо сказать о роли гидростанций в данной ситуации. Зейская и Бурейская ГЭС насколько возможно пытаются регулировать сток, спасая нижележащие территории от затопления. Без этих плотин и водохранилищ ситуация была бы, скорее всего, трагической».

Руководитель отдела экспериментальных гидрологических исследований Государственного гидрологического института Михаил Марков в комментарии информационному агентству «Росбалт» 19 августа 2013 года сообщил: «Бурейская и Зейская ГЭС сработали просто великолепно, сдержав огромный напор воды. Это очень грамотные гидротехнические сооружения. В Китае, например, таких нет, поэтому и последствия наводнений были гораздо хуже».

Начальник Ситуационного центра Росгидромета Юрий Варакин в публикации газеты «Комсомольская правда» 19 августа 2013 года отметил: «Водохранилища очень здорово помогли. Если бы не Зейская и Бурейская плотины, исторический максимум паводка был бы превышен на неделю — полторы раньше. И сейчас в Хабаровске было бы уже 700 с лишним

сантиметров воды. Но и у плотин есть свой предел. В Китае, который ещё сильнее пострадал от наводнения, гидротехнические сооружения уже в начале августа не справлялись с регулировкой. Мы на Зее и Бурее держались, начали сбросы, только когда вода поднялась до критической отметки».

Интернет-ресурс «Амур.инфо» 20 августа приводит слова **Светланы Казачинской, почётного работника гидрометслужбы России**, первой многолетней ведущей прогноза погоды на телеканале «Альфа-канал» (Благовещенск): «Зейское водохранилище саккумулировало значительную часть мощного притока северных рек, большую часть они удержали в себе, меньшую сбросили, были вынуждены, чтобы не допустить худших последствий».

Замминистра природных ресурсов Амурской области Василий Офицеров в интервью газете «Комсомольская правда в Благовещенске» 23 августа 2013 года разъяснил: «То, что Зейская ГЭС нас спасла от более сильного наводнения, однозначно. Вот смотрите: по графику среднесуточного притока в Зейское водохранилище добавляется, к примеру, пятого августа 8 900 кубометров в сутки, а расход водослива —

3 400. То есть, вытекает гораздо меньше. На следующий день приток составил 9 200, а расход водослива остался тот же. То есть, налицо сдерживающий фактор. То, что мы наблюдаем подъём Зеи в районе Белогорья, Константиновки, Благовещенска, связано не с Зейской ГЭС, а с притоками реки ниже ГЭС. Они активно пополняют её русло, плюс дождевые и грунтовые воды с полей».

Заведующий лабораторией моделирования поверхностных вод Института водных проблем РАН Михаил Болгов в интервью «Финам FM» 23 августа сказал: «В целом, водохранилище Зейской ГЭС — смешанного назначения. Его ёмкость сравнима со всеми водохранилищами Волжско-Камского каскада. Оно предназначено для перехватывания паводков, обеспечения безопасности проживающих в низовьях реки Зеи и для выработки электроэнергии. Противопаводочный эффект от него велик», — резюмирует эксперт.

Кандидат географических наук, заведующий лабораторией гидрологии и гидрогеологии института водных и экологических проблем ДВО РАН Владимир Ким в газете «Тихоокеанская звезда»



Рис. 1. Зейское водохранилище. Фото В. Гурнова.



Рис. 2. Бурейское водохранилище. Фото И. Коренюк.

от 23 августа 2013 года отметил: «Если бы не было Зейской и Бурейской ГЭС, то первый паводок мы получили бы уже в мае, а затем в июне. И не исключено, что уровень воды был бы выше 6 метров... Но ведь этого не случилось, потому что Зейское и Бурейское водохранилища в этот период накапливали воду, и как бы затормозили паводок. Любое водохранилище имеет комплексное назначение, и помимо выработки электроэнергии, водоснабжения и прочего, они регулируют высокие уровни воды. А если на минутку предположить, что Шилкинскую ГЭС начали бы строить, то и её плотина в какой-то степени помогла бы «затормозить» воду...».

Замминистра энергетики России в 1996–2003 гг. Виктор Кудрявый в интервью «РБК-ТВ» 27 августа 2013 года на вопрос о том, как можно оценить действия энергетиков в условиях наводнения на Дальнем Востоке, ответил следующее: «Оперативность прежде всего энергетиков достаточно высокая. И плотины сыграли свою роль. Конечно, отсутствие дополнительных плотин на других притоках амурских рек действительно не позволило сдержать всю воду. Тем более случай паводка неординарный, это фактически впервые за всю историю он такой большой».

Директор межрегионального центра экологического мониторинга гидроузлов ИВЭП ДВО РАН Сергей Сиротский в интервью «РИА Новости» 30 августа сообщил: «...Именно Зейская и Бурейская ГЭС предотвратили катастрофу в регионе, срезав огромный приток воды в момент пика паводка. По нашим подсчётам, ГЭС срезали около 20 кубических километров паводка, аккумулировав воду в водохранилище на свой страх и риск, и не позволив, таким образом, наложить максимальные паводки друг на друга. Если бы не ГЭС, катастрофа в регионе была бы неминуема».

Учёный также напомнил, что все решения по спуску воды из водохранилищ принимаются в соответствии с принятым в России законодательством и правилами эксплуатации. По подсчётам специалистов, гидросооружения Зейской и Бурейской ГЭС удержали в своих водохранилищах около двух третей притока Зеи и Буреи, вызванного аномальным паводком.

На совещании в Хабаровске, которое провёл Владимир Путин, **министр природных ресурсов и экологии РФ Сергей Донской** рассказал, что «...прогностическая информация Росгидромета также позволила обеспечить оптимальный ре-

жим сброса Зейского и Бурейского водохранилищ. В результате реализованных режимов Зейское и Бурейское водохранилища аккумулировали более двух третей притока в условиях аномального паводка. Выполнение установленных режимов способствовало стабилизации уровня воды в реке Амур в районе Благовещенска и Хабаровска и, в целом, паводковой обстановки в бассейне Амура, обеспечило возможность развёртывания аварийно-спасательных формирований, пунктов временного размещения, выполнение работ по отсыпке временных защитных дамб».

По информации РИА «Дейта.Ru» от 30 августа 2013 г. **министр энергетики РФ Александр Новак** в рамках рабочей поездки по урегулированию ситуации с паводком на Дальнем Востоке подчеркнул, что руководство ОАО «РусГидро» действовало адекватно ситуации. «Мы показывали, и готовы ещё раз всем показать, что плотины сыграли свою положительную роль в аккумулировании воды, которой в течение месяца выпала годовая норма осадков. Если бы не было их, все было бы намного хуже. Что касается своевременности сбросов — всё происходило ровно в соответствии с техническими паспортами гидросооружений», — заявил он.

Член Учёного совета Амурского отделения Русского географического общества Геннадий Илларионов в интервью «АиФ-ДВ» 4 сентября 2013 года отмечает: «Да, сегодня более актуальной темы, чем наводнение, нет, и чего только от людей не наслушаешься. Первое: во всём виноваты ГЭС. Сложно объяснить людям, что как раз таки наоборот. И Зейская им виновата, и Бурейская. Никакой не аргумент, что Бурейя вливается в Амур более чем в двухстах километрах ниже по течению! Говорите, дело школы объяснять? Школа — дело полезное и необходимое. Но даже во времена гораздо лучшие для российского образования вообще и среднего, в частности, существовала масса профильных кружков, обществ, секций по интересам. Зачастую человек не по своей дремучей невежественности не знает или не хочет понимать простые вещи, а элементарно руки не доходят, быт заел, работа доминирует. Инструменты сейчас другие. Наивно ждать человека на лекции, когда есть Интернет, фильмы. Много вариантов».

Причины наводнения носили преимущественно природный характер, заявил **исполнительный директор Российского национального комитета содействия программе ООН по окружающей среде Виктор Усов** в сообщении ИА «REGNUM»



*Рис. 3. Инженерная защита п. Новобурейский, август 2013 г.
Фото пресс-службы филиала ОАО «РусГидро» — «Бурейская ГЭС».*



Рис. 4. Под защитой ГЭС ни один посёлок на р. Буре не пострадал. Село Гомелевка, август 2013 г. Фото пресс-службы филиала ОАО «РусГидро» — «Бурейская ГЭС».

от 20 сентября 2013 года. По его словам, здесь действуют циклические процессы, которые отчасти были усилены техногенными факторами как с российской, так и с китайской стороны. При этом эксперт отметил, что плотина Зейской ГЭС, расположенная на одном из притоков Амура реке Зее, сыграла положительную роль и спасла от затопления ряд населённых пунктов ниже по течению реки.

Директор института водных проблем РАН, член-корреспондент РАН Виктор Данилов-Данильян в интервью «РИА Новости» 6 сентября 2013 г. заявил: «Водохранилища ничего вредного во время паводка не делают, они могут сделать полезное, если у них была резервная ёмкость, которую заполняют при паводке. Это было сейчас на Бурейской ГЭС, где перехватили изрядно. Если считать с начала паводкового сезона, а он считается с первого мая, то оба водохранилища, потому что и Зейская ГЭС тоже действовала, перехватили до трети общего стока рек Зeya и Бурея».

В сообщении **Росгидромета** от 9 сентября 2013 года говорится: «В бассейне Амура расположены Зейское и Бурейское водохранилища, режимы сработки которых оказали смягчающее влияние на уровень режим среднего Амура. На бассейн Зейского водохранилища пришлось

первые волны паводка, повторяемость которого составила один раз в 200 лет. Значительный объём аккумуляции стока в водохранилищах Бурейской и Зейской ГЭС (соответственно 5 кубокилометров и 8 кубокилометров) и максимальное снижение величин сбросных расходов из водохранилищ в период паводка позволяют сделать вывод о положительном влиянии реализованных режимов работы водохранилищ на стабилизацию уровня режима рек Зeya, Бурея и Среднего Амура и выполнении ими противопоаводковых функций».

Инженер-гидролог, заведующий кафедрой географии АмГПУ, кандидат географических наук Г. А. Упоров в своей статье, опубликованной в газете «Советская Россия» от 3 октября 2013 года пишет: «ГЭС на притоках Амура были, есть и будут надёжным техническим средством регулирования и выравнивания стока. Любую ГЭС можно сравнить со стабилизатором напряжения в сети, который выравнивает перепады напряжения, но никак не создает их. Поэтому попытка властей потакать антинаучным истеричным слухам о том, что «в амурском наводнении виноваты ГЭС», подключив прокуратуру и ФСБ к поиску виноватых и проверке деятельности руководства ГЭС, — это популизм, граничащий с невежеством».



*Набережная Амура в районе Благовещенска. Август.
Фото из архива газеты «Амурская правда».*



Борис Гарцман,
доктор географических наук,
старший научный сотрудник
Тихоокеанского института
географии, ДВО РАН,
г. Владивосток

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ МЕТОДОВ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ НАВОДНЕНИЙ

Первым в истории прогнозом наводнения, очевидно, следует считать сообщение бога Нинигику-Эа, который предупредил героя древнего ближневосточного эпоса «Сказание о Гильгамеше» Утнапиш-тима о коварном заговоре богов с целью уничтожить всё человечество в воде. Впрочем, это только одна, относительно более известная в наше время, версия многочисленных древних сказаний о великом потопе, распространённых в одной из колыбелей человеческой цивилизации — Месопотамии. Другие ранние очаги развития цивилизации — дальневосточный, египетский, американский, — тоже зарождались на берегах рек и озёр, и создали свои легенды о великих потопах и божественных героях, способных им противостоять.

Для читателя этой книги важно осознать, что проблема прогнозирования наводнений имеет такую же давность, как сама человеческая цивилизация, которая зарождалась в постоянной борьбе с вредным воздействием вод. Достоверно известно, что около 5 тысяч лет назад в Древнем Египте уже существовала служба гидрологического мониторинга и прогноза.

За прошедшие тысячелетия люди достигли огромных успехов в техническом развитии и обуздании сил природы. Пожалуй, современной цивилизации гибель от потопа уже не угрожает. Однако проблема прогнозирования наводнений никуда не исчезла. И в наше время она относится к числу сложнейших, неразрешённых научных проблем, и её актуальность в последние десятилетия непрерывно растёт, что обусловлено возрастающей частотой наводнений во многих развитых регионах мира и постоянным ростом ущербов от них. Когда в мире появились первые электронно-вычислительные машины, то среди самых первых «гражданских» задач, решаемых с помощью нового мощнейшего научного инструмента (самыми первыми были, разумеется, военные задачи), был гидравлический расчёт движения паводковой волны по руслам крупных речных систем.

С тех пор математическое моделирование в гидрологии непрерывно и быстро развивается. Число различных гидрологических моделей, различающихся по задачам, региональным и функциональным особенностям, степени детализации описания процессов влаго-

оборота, требованиям к исходным данным и сферам применения, достигает многих сотен. Несмотря на это, именно в области краткосрочного прогнозирования стока и основанного на нём оперативного управления можно констатировать, что количество нерешённых проблем пока что превышает количество решённых. Наиболее характерными примерами современных зарубежных разработок в области гидрологического прогнозирования являются The European Flood Forecasting System (EFFS) — Европейская система прогнозирования паводков, и Integrated Forecast and Reservoir Management (INFORM) for Northern California — интегрированная система прогнозирования и управления водохранилищами Северной Калифорнии.

Европейская система разработана в рамках международного проекта 1999–2003 годов с участием научных учреждений Англии, Нидерландов, Германии, Италии, Дании и Швеции, к которым затем присоединились представители ряда стран Центральной и Восточной Европы. В настоящее время она представляет собой действующий прототип прикладной открытой системы прогнозирования паводков континентального масштаба. Она включает в себя функции мониторинга гидрологических и метеорологических процессов, прогнозирования паводков, предупреждения об опасных явлениях и поддержки принятия решений. Территориально действующие подсистемы охватывают бассейны Рейна, Мааса, Одера, Дуная, По, основных рек Англии. В качестве базовых гидрологических моделей используются квазираспределённая модель HBV (Шведского гидрометеорологического института), растровые модели LISTFLOOD (Объединённый исследовательский центр, Испра) и TOPKAPI (Болонский университет) разрешением около 5 км². Координация работы системы осуществ-

ляется объединённым исследовательским центром в Испра, Италия.

Калифорнийская система разрабатывается с 2005 года под общим руководством Центра гидрологических исследований (HRC) в Сан-Диего, при участии большого числа американских научно-исследовательских учреждений. Она предназначена для комплексного гидрометеорологического прогнозирования, включая и паводковые ситуации и засухи, и для поддержки принятия решений при управлении пойменными землями и водохранилищами в бассейнах рек Троицы, Сакраменто, Фэзер, Американской и Сан-Хоакин, и для общей дельты Сакраменто — Сан-Хоакин. Подсистема гидрологического моделирования имеет сложный характер, включает технологические потоки краткосрочного (шаг 6 часов) и долгосрочного (месяц) прогнозирования, но также основывается на сочетании квазираспределённых бассейновых моделях и сеточных моделях низкого разрешения. В настоящее время используется в США и ряде развивающихся стран.

В России наиболее известными по публикациям научными разработками являются модель Гидрометцентра России, модель ECOMAG и модель «Гидрограф». Однако действующих или внедряемых в практику в настоящее время комплексных систем регионального масштаба для прогнозирования паводков и поддержки принятия решений в России в настоящее время нет. Методическая база региональных подразделений Росгидромета остается на уровне середины 20 века и в настоящее время продолжает ухудшаться в результате сокращения объёмов и снижения качества наблюдений на сети гидрологических станций и постов. Улучшить положение призван проект модернизации наблюдательной сети Росгидромета, который включает три пилотных проекта по гидрологии в бассейнах Кубани,

Усури и Оки. Однако разработка методического инструментария для будущей модернизированной сети пока остается слабым местом всех этих проектов.

осадков в сток — к «функции потерь стока». Максимальная заблаговременность прогноза хорошего и удовлетворительного качества в замыкающих створах

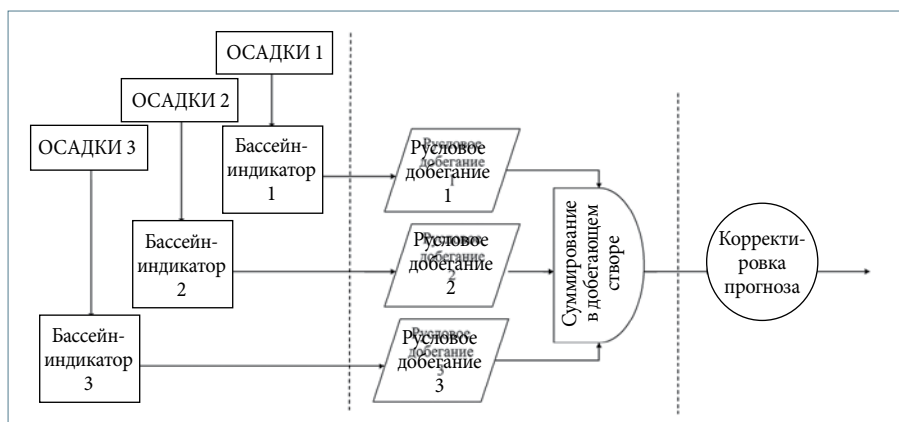


Рис. 1. Принципиальная схема алгоритма автоматизированного краткосрочного прогноза стока дальневосточных рек.

Для прогнозов летне-осенних дождевых паводков в слабо изученных регионах с дождевым питанием, к которым относится Дальний Восток России, была разработана автоматизированная методика краткосрочного прогноза стока рек. Схема прогноза основана на использовании бассейнов-индикаторов (рис.1). Принципиальная новизна метода заключается в применении оригинальной модели паводочного цикла малого речного бассейна в качестве первого звена трансформации

средних и крупных рек составила 4–6 суток, 3 из которых обеспечиваются прогнозом осадков и 1–3 процессами добегания в русловой сети.

Испытания прогностического алгоритма на основе модели паводочного цикла для малых рек показали, что он обеспечивает почти гарантированное получение прогнозов паводков удовлетворительного и хорошего качества при условии соблюдения основных ограничений модели. Методы параметризации модели обеспечивают получе-



Рис. 2. Дорога Зeya — Тыгда (Амурская область). Фото пресс-службы правительства Амурской области.

ние достаточно надёжных и физически осмысленных оценок параметров. Заблаговременность при этом практически равна прогнозу осадков. В 2003–2012 годах автоматизированная технология прогноза гидрографа дальневосточных рек успешно прошла авторские и оперативные испытания и используется в оперативной практике для одиннадцати прогнозопунктов в бассейнах рек Уссури и Буреи (рис. 3).

Однако эта разработка не может решить перспективных задач по модернизации сети гидрологического мониторинга по следующим причинам:

- алгоритм прогноза специально разрабатывался для работы в условиях крайне недостаточной сети наблюдений, он слабо реагирует на увеличение плотности сети и при этом лишь незначительно улучшает качество прогнозов;

- модель усваивает суточные данные об осадках и стоке, система усвоения данных часовой или переменной дискретности в технологии отсутствуют;

- модель сильно зависима от устойчивости работы и стабильного состава наблюдательной сети;

- методика прогноза разрабатывается отдельно для каждого замыкающего створа, из-за чего невозможно решение задач проекта модернизации — прогноз по бассейну в промежуточных пунктах, построение зон затопления и пр.

Для решения указанных задач специалистами Тихоокеанского института географии ДВО РАН и Дальневосточного регионального научно-исследовательского гидрометеорологического института ведётся разработка региональной гидрологической модели (РГМ) — инновационного инструмента гидрологического мониторинга и прогнозирования состояния водных объектов. Термин «региональная гидрологическая модель» фиксирует существенно новый для России подход к моделированию, сочетающий преимущества пространственно-распределённых и малопараметрических (в смысле количества калибруемых параметров) моделей. В качестве структурной основы такой модели используются не регулярные сетки, а реальная структура речной сети и частных водосборов, получаемая при обработке цифровой модели рельефа высокого разрешения.

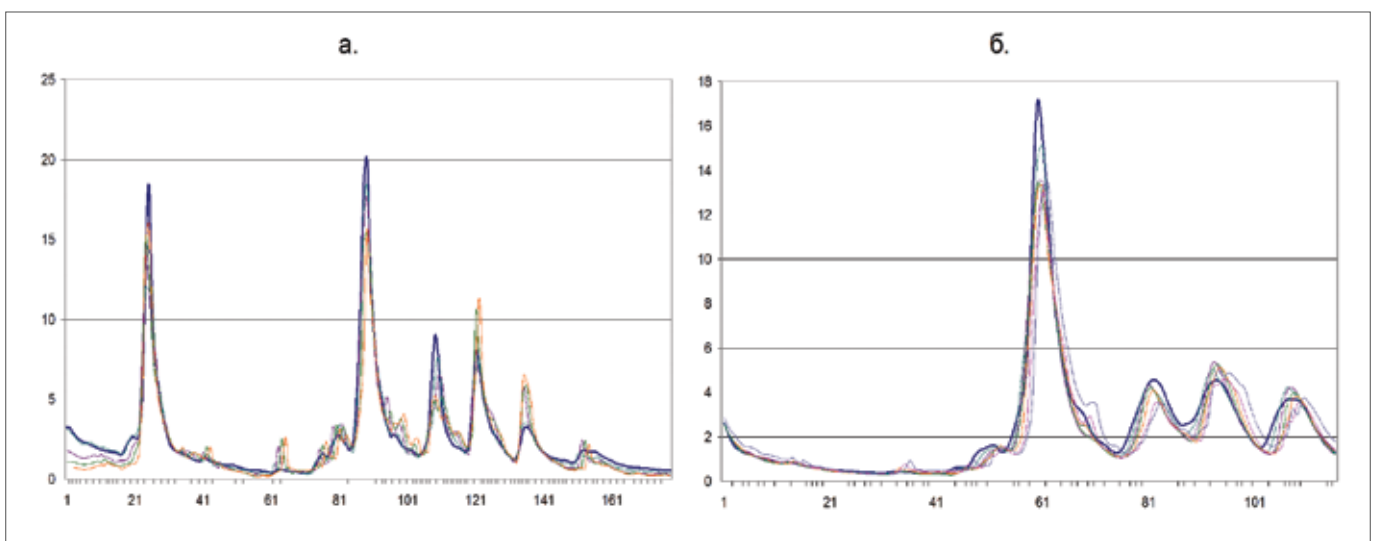


Рис. 3. Измеренный и прогнозные гидрографы 2000 г. с заблаговременностью 1–6 суток в створах: а) р. Уссури — с. Кокшаровка, 9340 км²; б) р. Уссури — с. Кировский, 24400 км²

Это позволяет получить адекватную, подробную и насыщенную геоморфологической и гидравлической информацией компоненту стоковой модели, имитирующую процессы движения воды в русловой подсистеме бассейна. Совместно с преимуществами учёта пространственного распределения осадков это даёт возможность свести компоненту, имитирующую стокообразование в склоновой подсистеме, к относительно простой воднобалансовой модели с малым количеством параметров, которые надёжно определяются по данным наблюдений и подчиняются устойчивым пространственным закономерностям.

РГМ должна обладать важнейшими особенностями региональной гидродинамической модели атмосферы — непрерывностью пространственного распределения входных и выходных характеристик и возможностью настройки по данным произвольной, в том числе изменяющейся во времени, сети гидрологических наблюдений.

Кроме того, она должна обеспечить переход от суточной к часовой дискретности данных гидрологического мониторинга и прогноза — задача, поставленная в рамках проекта модернизации давно устаревшей наблюдательной сети Росгидромета. В исключительно слабо изученном Дальневосточном регионе России она составит принципиально новую основу для решения задач мониторинга водных объектов, прогнозов паводков и контроля зон затопления, оценки ситуаций, связанных с развитием техногенных катастроф на реках, сценарного моделирования гидрологического режима при ожидаемых изменениях климата и ландшафтов.

Модель представляет собой интегрированную среду, объединяющую информационные потоки, модельные компоненты

и рабочий инструментарий с помощью унифицированных интерфейсов для выполнения всех действий, связанных с разработкой и эксплуатацией моделей влагооборота на суше.

РГМ предназначена для решения всех основных задач гидрологического обеспечения работы гидротехнических сооружений, функционирования водохозяйственных объектов и систем, безопасности жизнедеятельности. Основными компонентами/блоками РГМ являются базы данных, ГИС, гидрологические и метеорологические модели. Эффективность разработки достигается использованием наиболее современных методических и технологических средств, а также новых типов данных — спутниковых, мезомасштабных гидродинамических моделей атмосферы, автоматизированной наземной сети. Наибольший эффект от неё можно получить именно в регионах, подобных Дальнему Востоку России — чрезвычайно слабо обеспеченных данными гидрометеорологических наблюдений.

В основу разработки положены три современные технологии, обеспечивающие работу наблюдательной сети и возможность взаимодействия основных компонентов РГМ.

OpenMI — стандартный интерфейс для определения, описания и передачи данных между одновременно работающими программными компонентами, в целях обеспечения работы моделирующих систем в которых для достижения физически обоснованных результатов необходима организация обратных связей между моделирующими процессами.

CUANSI HIS — БД и гидрологическая информационная система с открытым кодом, стандарт консорциума университетов США по развитию гидрологии.

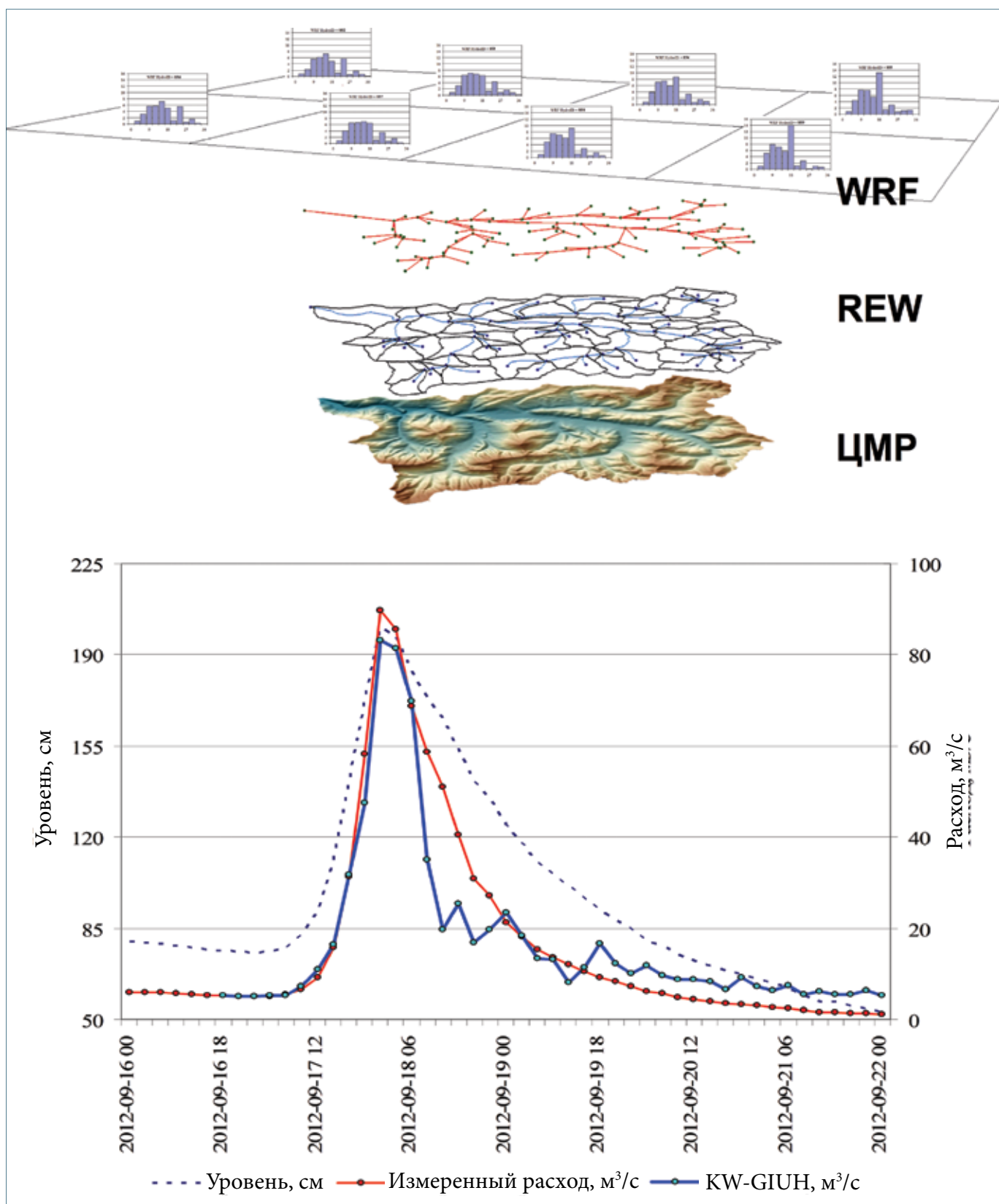


Рис. 4. Схема работы РГМ на примере прогнозирования паводка на р. Комаровке — п. Центральный, вызванного тайфуном SANBA (16–21 сентября 2012 года).

Сверху вниз: прогноз хода осадков в расчётных ячейках мезомасштабной модели погоды; структура потоков в пределах бассейна (WRF); структура стокоформирующих элементов — частных водосборов (REW); цифровая модель рельефа бассейна (ЦМР); диаграмма сравнения спрогнозированного и фактического гидрографов стока.

ArcHydro — гидрологическая модель данных, разработанная на основе ESRI ArcGIS, предоставляющая универсальную структуру для хранения пространственно-временных характеристик, необходимых для описания гидрологии речного бассейна и динамического моделирования гидрологических процессов.

Основной режим эксплуатации РГМ предполагает работу моделей с суточным временным разрешением в режиме мониторинга (ПЦ, SWAT, HBV, «Гидрограф» и т. д.) с прогнозом на 3–5 дней и, в случае угрозы начала паводка, запуск моделей часового и менее разрешения с прогнозом на 12–24 часа (KW-GIUH, MIKE11, HEC, Delft3D и т. д.). Основными источниками данных служат данные модернизированной гидрологической сети, данные стандартной гидрометеорологической сети, данные мезомасштабной гидродинамической модели атмосферы WRF, другие источники гидрометеорологической информации, получаемые по общедоступным и специализированным ведомственным каналам связи Росгидромета.

Демонстрация механизма работы РГМ выполнена на примере оперативных данных ПУГМС о прохождении паводка на р. Комаровке — п. Центральный (рис. 4), вызванного тайфуном SANBA (16–21 сентября 2012 года). Использован прогноз приземных осадков модели WRF с 3-х часовым шагом по времени, заблаговременностью 72 часа, пространственным разрешением сетки 0,1x0,1°. Расчёт эффективных осадков для каждого частного водосбора выполнен с помощью модели паводочного цикла малого речного бассейна. В качестве компонента трансформации стока до замыкающего створа использована модель геоморфологического мгновенного единичного гидрографа, основанная на уравнении кинематической волны KW-GIUH. Расчёты выполнялись с использованием предварительно откалиброванных параметров моделей, т. е. с полной имитацией оперативного прогнозирования. Удовлетворительный результат прогноза, полученный на промежуточном этапе разработки, демонстрирует её высокую эффективность и перспективы успешного использования.



Рис. 5. В селе Ивановка Зейского района Амурской области. Фото А. Анохина.



Город Свободный Амурской области. 23 августа 2013 года.
Фото пресс-службы правительства Амурской области.

О ПРОГНОЗИРОВАНИИ НАВОДНЕНИЙ

26.08.2013 г., ИА «PortNews». ОАО «РусГидро» считает целесообразным расширить сеть метеостанций и гидропостов в бассейне Амура для прогнозирования паводков. Об этом сообщает пресс-служба компании.

Современное состояние метеорологической науки не позволяет заблаговременно прогнозировать катастрофические дождевые паводки, отмечается в сообщении. Прогнозы приточности воды имеют удовлетворительную точность максимум на 7–10 дней и не гарантируют от значительных несовпадений прогнозной и фактической приточности. Для улучшения качества прогнозирования необходимо расширение сети метеостанций и гидропостов в регионе, говорится в сообщении.

02.09.2013 г., «Комсомольская правда». Если ещё в конце 80-х в России была самая большая в мире сеть наблюдательных гидрологических пунктов и метеостанций общим числом 7332, то к 2000-му эту сеть сократили наполовину. Совершенно непонятно зачем. Во-первых, в России угроза наводнений никуда с годами не делась и как висела, так и висит над 400 городами и тысячами посёлков и деревень. Во-вторых, «мировая практика позволяет утверждать: затраты на прогнозирование и обеспечение готовности к стихийным бедствиям в 15 раз меньше затрат на преодоление последствий ЧС и восстановление ущерба». Это — цитата из доклада «Катастрофические наводнения в РФ в начале 20-го века: уроки и выводы».

12.09.2013 г., «РИА Новости». Руководитель департамента Росгидромета по ДФО Александр Гаврилов на видеоконференции в четверг также заметил, что пока никто в мире не может точно прогнозировать погоду с расчётом на несколько месяцев. «Долгосрочный прогноз погоды сложен — сильно влияние циклонов. Период относительно точного прогнозирования в мировой практике — 10–14 суток. Такие аномальные паводки сложно предсказать. Если повторятся такие погодные условия, то и паводок повторится. Другое дело, что населённые пункты нужно строить с учётом этого, а если нет, то и через 500 лет будем сидеть вот так и обсуждать».

...Уровень метеорологической науки во всем мире (а метеорология — это наука, которая не видит границ) не позволяет делать долгосрочных прогнозов выпадения осадков.

По оценке Всемирной метеорологической организации, уровень предсказуемости — не более 10–14 суток. Делаются попытки повысить этот уровень до месяца, но это только попытки — не более того. Дело в том, что прогнозы выпадения осадков основываются на математической модели, а это такой метод, при котором не получается сделать долгосрочный прогноз типа «дважды два — четыре». Получается только: «Дважды два? Ну, может быть, около четырёх». Таков реальный уровень науки на сегодняшний день, кто бы что ни говорил. То же самое — с прогнозом уровня воды. Выпадали осадки — мы пересчитывали уровни по мере их выпадения. Надо ещё понимать, что у нас очень мало гидропостов.

В 90-е их сократили на 30-40 процентов, и лишь в последние годы начали открывать новые. Теперь, конечно, их количество срочно будут увеличивать, есть уже соответствующее решение правительства РФ. В идеале мы должны знать, сколько из каждой речки втекает воды в каждый крупный приток Амура. Понятно, что это нереально, но чем больше рек мы будем наблюдать, тем лучше.

...Вы знаете, ещё академик Марчук, президент Академии наук СССР, в своё время доказал, что атмосфера — не самоорганизующаяся система, — объясняет Александр Васильевич. — Это среда, зависящая от космоса, от земного ядра. Мы знаем толком, что в космосе делается, какие процессы в земном ядре происходят? Через 500 лет, может, узнаем... Тогда и поговорим предметно.

То же самое с теорией о том, что на Амуре мы сейчас имеем цикл повышенной водности. Да, мы знаем, что бывают многоводные и маловодные периоды. Но беда, во-первых, в том, что разные источники называют разные циклы — и девяти- и двадцатилетние.

А во-вторых, мы знаем, что в маловодный период может быть один очень многоводный год, и наоборот. Поэтому в этой части никто никакого долгосрочного прогноза, например, на следующий год, дать не может. Да, повторяемость паводка, который мы переживаем, по теоретическим расчётам — 300–500 лет. Но кто может дать гарантию, что такие же осадки в тех же районах не выпадут два года подряд? Никто».

30.08.2013 г., ИА «AmurMedia». Учёные ДВ не смогут выполнить поручение Путина по прогнозированию изменений климата в плане паводка, который потребовал делать более точные долгосрочные прогнозы, так как климатические изменения действительно стали причиной паводка на Дальнем Востоке. Однако долгосрочный прогноз в регионе не позволит сделать существующая материально-техническая база Российской Академии наук. Такое мнение в беседе с корр. ИА «AmurMedia» высказал **директор института водных и экологических проблем ДВО РАН Борис Воронов.** «Климат

меняется, и очень сильно. За последние годы уровень Амура вырос на несколько сантиметров, изменяются также и средние температуры воздуха. Огромное влияние на окружающую среду оказывает глобальное потепление и хозяйственная деятельность человека. Сюда относится строительство ГЭС и лесные пожары. Плотины накапливают огромные массы воды в начале лета, затем, когда уровень воды естественным образом возрастает, на реку обрушиваются кубометры воды из водохранилищ. Опустошение плотин происходит не только на российской стороне. Китай также располагает гидротехническими сооружениями и оказывает огромное влияние на уровень воды в Амуре, — сообщил Воронов.

Кроме того, по его словам, на сегодняшний день Академия наук не располагает необходимой материально-технической базой для осуществления долгосрочного прогноза изменения климата.

— РАН испытывает дефицит не только технического оснащения, но и дефицит кадров. Поэтому точный прогноз сделать будет достаточно сложно, — отметил Воронов.

23.01.2013 г., «Амур.инфо». В Сибири и на Дальнем Востоке до 2016 года планируется построить более 700 гидростов, около 220 — в бассейне реки Амур. Министерство природных ресурсов России приняло программу мероприятий, призванных повысить точность прогнозов гидрологической обстановки на крупных объектах гидроэнергетики, сообщает правительство Хабаровского края.

По информации Минприроды РФ, в рамках принятой программы будут исследованы условия формирования стока рек в бассейнах крупных водохранилищ Сибири и Дальнего Востока. Полученные данные лягут в основу долгосрочных, среднесрочных и краткосрочных прогнозов притока воды к ГЭС, других характеристик гидрологического режима. Комплексное переоснащение гидрометеорологических сооружений, по оценкам экспертов, даст возможность для системного сбора данных и поможет обеспечить оптимальный режим работы объектов гидроэнергетики.

Как сообщила **заместитель председателя комитета по охране окружающей среды Минприроды Хабаровского края Ольга Веселовская**, в 2014 году на Амуре будет построено 23 новых автономных гидрологических комплекса общей стоимостью 94 миллиона рублей. Как именно объекты распределятся между Хабаровским краем, Амурской областью и ЕАО, станет известно позже. Деньги на строительство поступят из федерального бюджета.

Уже известно, что в Хабаровский край на восстановление гидростов, пострадавших от наводнения, будет направлено 68 миллионов рублей. Кроме того, в 2014 году за счёт федеральных средств начнётся строительство новой гидростанции в Хабаровске. Стоимость объекта составляет 58 миллионов рублей. Завершить работы планируется в 2015 году.

Заведующий лабораторией моделирования поверхностных вод института водных проблем РАН Михаил Болгов в интервью «Финам FM» 23 августа рассказал о долгосрочном прогнозировании паводков и противопаводковой роли ГЭС: «Долгосрочные прогнозы — за неделю или месяц — на реках с паводочным режимом типа Зеи практически невозможны. Если прогнозы достоверны, то мы могли бы заранее опорожнить ёмкость водохранилища. А просто так сбросить воду и не выработать электроэнергию невозможно — под это завязана промышленность, мы можем попасть в сложные технические ситуации. Это проблема безопасности сооружения, с одной стороны и эффективности использования гидроэнергоресурсов, с другой».

Директор института водных проблем РАН, член-корреспондент РАН Виктор Данилов-Данильян в интервью газете научного сообщества «Поиск» 13 декабря 2013 года сообщил: «Сегодня первоочередной целью, позволяющей решить проблему повышения эффективности управления риском наводнений, становится создание моделей формирования стока для основных речных систем России. Эта работа обязательно должна быть подкреплена восстановлением и

расширением сети гидрометеорологических наблюдений, а также внедрением новых технологий сбора информации для повышения качества гидрологических прогнозов. К ним, в частности, относятся новые методы дистанционных наблюдений, радарные измерения осадков, аэрокосмические замеры снежного покрова, влажности почвы и т. д.

И, конечно, расширение сети наблюдений необходимо начать с самых проблемных в отношении безопасности жителей территорий — Северного Кавказа и бассейна Амура. Уже созданные нашими учёными модели необходимо уточнять и совершенствовать, а также немедленно начать их разрабатывать для других паводкоопасных рек».



Река Амур. Еврейская автономная область. Август 2013 г. Фото пресс-службы ОАО «РАО «ЭС Востока».



Владимир Шестёркин,
ведущий научный сотрудник
ИВЭП ДВО РАН,
кандидат географических наук.

ГИДРОХИМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ НАВОДНЕНИЙ В БАССЕЙНЕ АМУРА

Спецификой природы бассейна Амура являются наводнения, которые вызваны выходом южных циклонов и тайфунов, несущих много влаги. Появлению паводков способствует густая речная сеть, горный рельеф, распространение многолетнемерзлых пород на севере и суглинистых грунтов на юге, резкое падение уклонов и малая высота берегов на Среднем и Нижнем Амуре. В бассейне Амура наводнения делятся на обычные, при которых вода выходит на пойму, сильные — когда вода, выходя из берегов, затапливает поля, и очень сильные, влекущие за собой затопление населённых пунктов. Первые у Хабаровска отмечаются при уровне 4,0 м, вторые — 5,0 м, третьи — 5,9 м.

Сильные и очень сильные наводнения формируются в районах, которые характеризуются повышенным количеством осадков:

- горный узел хребтов Большого Хингана, Ильхури-Алиня и Яблонового (нижнее течение рр. Аргунь и Шилка, верховья рр. Гилюя и Нонни);
- район горных хребтов Станового, Джагды и Джугдыра (рр. Зея и Нора);
- сочленение хребтов Ям-Алиня, Дуссе-Алиня и Буреинского (рр. Буряя, Селемджа и Амгунь);

- Маньжуро-Сихотэ-Алинский горный узел (рр. Сунгари и Уссури).

Такие особенности формирования паводков, а также большие различия в природных условиях бассейна, оказывают большое влияние на содержание веществ и ионный сток (количество главных ионов химического состава воды, стекающих с водосбора реки за определенный промежуток времени). Гидрологические характеристики сильных паводков и районы их формирования даны в таблице 1.

В последние годы зарегулирование рек Зея и Буряя снизило их влияние на режим Амура. В 2007 г. при притоке воды в Зейское водохранилище 15 200 м³/с, водный сток р. Зея ниже ГЭС составлял 4 700 м³/с. Подобная ситуация была на Бурейском водохранилище в 2013 г., когда расходы воды в мае при притоке 9 860 м³/с ниже ГЭС достигали 789 м³/с.

Паводки Верхнего Амура характеризуются повышенными концентрациями минеральных и органических веществ, широкой амплитудой их колебаний, обусловленных различным составом воды рек Шилка и Аргунь. В 1962–1963 гг. у с. Кумара при расходах воды 11 400–12 200 м³/с минерализация (суммарное содержание

Таблица 1
Максимальные уровни и расходы воды при сильных и очень сильных наводнениях на р. Амур у г. Хабаровска в 1951–2013 гг.

Дата	Уровень воды, см	Расход воды, м ³ /с	Район формирования
21.09.1951	634	28900	Неясно выражен
7.08.1953	604	26200	Бассейны рек Зея, Бурея и Сунгари
13.08.1955	512	23200	Бассейн р. Сунгари
29.06.1956	509	27700	Бассейн р. Зея
11.08.1956	567	30900	Бассейн Верхнего Амура
27.09.1956	600	34200	Бассейн р. Сунгари
20.09.1957	614	35500	Бассейн р. Сунгари
8.08.1958	526	30100	Бассейн Верхнего Амура
20.09.1959	634	38900	Бассейны рек Зея и Бурея
11.09.1960	589	34300	Неясно выражен
16.08.1972	570	32900	Бассейны рр. Зея, Бурея и Селемджа
5.09.1981	547	31000	Бассейн р. Уссури
2.09.1984	623	32900	Бассейны Верхнего Амура, р. Зея
4.09.1998	526	31100	Бассейны Верхн. Амура, р. Сунгари
1.08.2009	494	31000	Бассейны В. Амура, Сунгари, Уссури
3.09.2013	808	46000	Бассейны В. Амура, рр. Зея и Сунгари

всех минеральных веществ) составляла 46,5–73,3 мг/л, содержание органического вещества, определяемого по перманганатной окисляемости (ПО) — 13,4–17,1 мг О/л.

В 2009 г. на пике обычного паводка, сформированного в бассейнах рр. Шилка и Аргунь, в воде Верхнего Амура значения минерализации и ПО достигали 74,5 мг/л и 17,4 мг О/л. В водах наблюдалась низкая концентрация хлоридов (до 1,4 мг/л) и нитратного азота (0,02 мг N/л). Содержание аммонийного азота нередко превышало значение ПДК, валового железа находилось в пределах 0,15–0,30 мг/л, цветность воды — 85–130о.

Верхнеамурские паводки у Хабаровска вызывают постепенное увеличение минерализации воды. Наиболее отчётливо это явление наблюдалось в 1958 г., при паводке очень редкой по-

вторяемости — 1 раз в 500 лет. Максимальный ионный сток, обусловленный высоким содержанием солей (табл. 2) превышал 120 тыс. т/сутки. Подобная ситуация наблюдалась во время паводка в августе 1956 г., который при близких с паводком 1958 г. расходах воды за счёт большей минерализации имел более высокий ионный сток (табл. 2).

Зея-Норский и Бурея-Селемджинский паводки до регулирования рек Зея и Бурея обуславливали небольшое поступление в Амур минеральных веществ и высокое — органических. Наблюдения Росгидромета свидетельствуют о низкой минерализации вод этих рек в паводки (< 30 мг/л). В р. Бурея в очень сильные паводки в 1960-м, 1961-м и 1972 гг. при расходах воды выше 12 000 м³/с величина минерализации была ниже 22 мг/л. Значения цветности

Таблица 2
Химический состав воды и ионный сток р. Амур у г. Хабаровска на пике наводнений
в 1951–2013 гг.

Дата	Q	Na ⁺ + K ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	HCO ₃ ⁻	SO ₄ ²⁻	Cl ⁻	M	ПО	R _и
	м ³ /с	мг/л							мг О/л	тыс.т/ сутки
18.09.51	28700	5,5	6,8	0,8	29,3	6,3	0,7	49,4	19,0	122,5
07.08.53	26200	7,2	9,8	0,8	45,0	6,0	0,2	67,0	11,1	151,7
16.08.55	23000	5,0	8,5	2,0	37,2	6,3	1,4	60,4	9,0	120,0
30.06.56	27300	5,5	5,2	0,6	22,0	6,6	1,0	40,9	9,0	96,5
24.08.56	30300	8,2	8,9	1,1	42,1	7,3	0,8	68,4	12,8	179,0
18.09.57	35400	7,8	9,8	1,8	48,8	5,3	1,5	75,0	8,7	229,4
15.08.58	25500	3,8	9,2	1,2	34,8	5,1	1,1	55,2	12,0	121,6
19.09.59	37200	4,5	7,4	1,4	32,4	5,5	0,8	52,0	10,0	167,1
14.09.60	33600	5,0	9,3	1,2	38,4	4,6	1,2	59,7	10,6	173,3
07.08.61	29200	6,5	6,9	1,7	29,3	8,8	3,0	56,2	10,2	141,8
14.08.72	31900	3,5	5,2	2,1	22,0	4,8	3,9	41,5	13,3	114,4
04.09.98	31100	9,1	10,4	3,8	46,4	3,0	3,2	80,7	–	228,6
01.08.09	31000	6,0	8,5	2,9	32,8	13,6	2,6	66,4	15,8	177,9
03.09.13	46000	5,7	9,5	2,7	40,3	7,4	2,1	67,7	14,9	269,1

и ПО находились в пределах 63–200о и 14,4–27,6 мг О/л. В подобных пределах эти показатели изменялись в воде р. Зeya (70–172о и 13,2–29,3 мг О/л).

Поэтому эти паводки, по сравнению с верхнеамурскими, снижали в амурской воде у Хабаровска концентрации растворённых веществ. Наиболее отчётливо это явление наблюдалось в 1972 г., когда минерализация воды уменьшилась с 61,1 до 41,5 мг/л при увеличении расходов с 11 300 до 31 900 м³/с. Ионный сток во время этого наводнения был ниже, чем при верхнеамурских паводках (табл. 2). Ещё ниже он был во время паводка в июне 1956 г., когда при повышении расхода воды с 20 900 до 27 300 м³/с значение минерализации снизилось с 49,4 до 40,9 мг/л.

Сунгари-Уссурийские паводки, по сравнению с ранее рассмотренными, формируются на

хорошо освоенной территории. Образованные в верхней части бассейна р. Уссури катастрофические и очень сильные наводнения, при отсутствии паводков на реках Хор и Большая Уссурка, у Хабаровска часто затухают и, как правило, превращаются в обычные наводнения. Так, катастрофические паводки на р. Уссури в августе 1966 г. и июле 1967 г., вызвавшие затопление г. Дальнереченска, обусловили подъём уровня воды р. Амур у Хабаровска лишь до отметок 437 см и 326 см соответственно. Такие особенности формирования наводнений в бассейне р. Уссури, наряду с низкой минерализацией воды (30–40 мг/л) в паводки, в конечном итоге сказываются и на стоке растворённых веществ. Поэтому максимальный ионный сток во время сформированных в бассейне этой реки паводков, также как и наводнений, сфор-

мированных в бассейне рек Зея и Буря, низкий — менее 120 000 т/сутки.

В 2009 г. выход воды на пойму отмечался в бассейнах крупных правобережных притоков р. Усури (Хор, Бикин и др.). Наблюдения за качеством воды на пике этого паводка свидетельствуют о низком содержании главных ионов и высоком — органических веществ (табл. 3).

Цветность воды в среднем составляла 60о, содержание железа — 0,46 мг/л. На спаде паводка в сентябре в содержании произошли большие изменения: возросло содержание главных ионов и снизилось — соедине-

нных веществ. В августе при расходе 18 500 м³/с минерализация воды составляла 38,6 мг/л, в сентябре на пике паводка — 75,0 мг/л. На спаде этого паводка при снижении водности на 8 000 м³/с отмечалось повышение минерализации воды на 16 мг/л, что могло быть обусловлено поступлением солей с сельхозугодий.

Формированию паводка в 1998 г. способствовали сильные пожары в Приамурье, создавшие мощный тропосферный гребень, из-за которого обильные осадки выпадали в Китае, в то время как задымленные левые притоки Амура оставались маловодными.

Таблица 3
Химический состав воды р. Усури у с. Казакевичево в паводки 2009 и 2012 гг.

Дата	Na ⁺	K ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	HCO ₃ ⁻	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	M	NO ₃ ⁻	NH ₄ ⁺	ПО
	мг/л								мг N/л	мг O/л	
10.07.2009	2,4	0,9	5,5	1,9	23,0	1,5	7,0	43,7	0,10	0,31	7,8
28.08.2012	3,3	0,9	6,5	2,1	28,0	1,3	7,1	49,0	0,09	0,08	6,6

ний азота и органических веществ. Аналогичная ситуация отмечалась и в августе 2012 г.

Воды р. Сунгари, в отличие от Усури, содержат больше растворённых веществ из-за высокой освоенности водосбора, что обуславливает при наводнениях более высокую минерализацию. Наиболее ярко это проявилось в сентябре 1956 года, когда после верхнеамурского паводка содержание растворённых веществ на пике паводка в у Хабаровска достигало 61,1 мг/л. Поэтому максимальный ионный сток превышал 180 000 т/сутки. Данная ситуация повторилась в 1957 году, когда сунгарийский паводок обусловил более высокий ионный сток (табл. 2). Повышенным, необычным для этого периода времени, было и содержание в амурской воде раство-

В результате дождей, превышавших норму в 2–3 раза, сформировались паводки редкой повторяемости (1 раз в 100–150 лет). Максимальный расход воды у Харбина составил 17 400 м³/с. Наводнение охватило 778 городов и 6 485 сёл.

Паводки 1998 г., затопившие большие площади сельскохозяйственных угодий в бассейне р. Сунгари, вынесли в Амур очень большое количество растворённых веществ, не наблюдавшихся ранее. На пике очень сильного паводка минерализация воды достигала 85 мг/л, что определило высокий ионный сток (табл. 2). На спаде паводка и начале ледостава она достигала 149 и 185 мг/л соответственно.

Наряду с минеральными веществами, в амурской воде возросло содержание нитратного

азота и фосфора (1,0 мг N/л и 0,113 мг P/л). Максимальный сток этих веществ у Хабаровска составлял 2 687 и 304 т/сутки. На спаде паводка в конце октября их концентрации постоянно превышали 0,27 мг N/л и 0,033 мг P/л.

Повышенной была концентрация нитратного азота в паводки 2002 и 2005 гг. — до 0,92 и 0,64 мг N/л соответственно. Подобная ситуация сложилась в 2009 г., когда паводок формировался в бассейне р. Сунгари. В Амуре отмечались высокие значения минерализации воды гидрокарбонатно-сульфатно-кальциевого состава (табл. 4).

количества биогенных веществ в Охотское море.

Таким образом, в дождевые паводки химический состав воды р. Амур во многом определяется районом их формирования. В паводковых водах, сформированных на Верхнем Амуре, минерализация воды не превышает 80 мг/л, цветность — 150, значения перманганатной окисляемости — 25 мг O/л. Нейтральные значения pH и более низкие концентрации главных ионов и повышенные органического вещества отмечались в паводки, формировавшиеся до зарегулирования рек Зeya и Бурея, и в

Таблица 4
Химический состав воды р. Сунгари у р. Амур у с. Ленинское в паводки 2009 и 2012 гг.

Дата	Na ⁺	K ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	HCO ₃ ⁻	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	M	NO ₃ ⁻	NH ₄ ⁺	ПО
	мг/л								мг N/л		мг O/л
08.07.2009	8,7	2,3	12,1	3,4	37,5	6,0	26,5	102,6	1,09	0,10	11,1
28.08.2012	9,1	1,9	16,4	4,5	57,4	5,7	15,8	113,7	0,58	0,11	15,4

Повышенным было содержание нитратного азота (> 0,50 мг N/л) и сток — 1 473 т/сутки, что в 3 раза превышало его сбросы в составе сточных вод российских предприятий в течение года. Большая длительность паводка (88 дней) позволяет говорить о большом стоке нитратного азота в период с 3 июля по 29 сентября (около 52,4 тыс. т).

В 2013 г. на пике исторического наводнения минерализация воды варьировала в пределах 58–85 мг/л, на спаде паводка — 68–114 мг/л. Максимальным за весь период исследований был и ионный сток (табл. 2). Высоким был и сток нитратного азота, который на пике паводка достигал 953 т/сутки, на спаде — 679 т/сутки. Значительная водность Амура предполагает поступление огромного

бассейне р. Уссури. Максимальные концентрации главных ионов, нитратного азота и фосфора, значения pH и минерализации (> 100 мг/л) и гидрокарбонатно-сульфатно-кальциевый состав отмечаются в воде Амура в паводки, сформированные в бассейне р. Сунгари.

Значительный вынос соединений азота и фосфора с затопленных поселений и сельскохозяйственных угодий в русловую сеть Амура обуславливает «цветение» его вод, о чем свидетельствуют слабощелочные значения pH, т. е. их качество снижается.



Косуля. Фото А. Терещенко.

НЕКОТОРЫЕ ПРЕДПОЛОЖЕНИЯ О КРАТКОСРОЧНОМ И ДОЛГОСРОЧНОМ ВЛИЯНИИ НАВОДНЕНИЯ 2013 ГОДА В БАССЕЙНЕ РЕКИ АМУР НА ОТДЕЛЬНЫЕ ГРУППЫ ЖИВОТНЫХ

Наводнение на реке Амур и его притоках, подтопившее значительные территории Лебединского лесничества Хинганского заповедника и явившееся катастрофой для некоторых видов, обитающих здесь, в целом для экосистем долины Амура не явилось ни необычным, ни катастрофическим. Более того — подобные по масштабу разливы случаются здесь с завидной периодичностью и жизненно необходимы для существования долинных биоценозов. Так, хорошо известно о похожих по территории затопления наводнениях, произошедших в 1984-м и в 1950-х годах.

Как и любое природное явление подобного масштаба, наводнение 2013 года на реке Амур имеет как краткосрочный, так и долгосрочный эффект влияния на обитающих в долине Амура животных. Ниже мы приведём результаты предварительных исследований его влияния на некоторые группы фауны, сделанные по «горячим следам» в подвергшейся затоплению территории Хинганского заповедника. Необходимо отметить, что для более полного вскрытия механизмов и масштабов данного влияния необходимы наблюдения

в течение не одного года. Прогностические же предположения, виду малого статистического материала, связанного с редкостью (относительно продолжительности инструментальных наблюдений на рассматриваемой территории) подобных явлений, в наибольшей степени основаны на биологии рассматриваемых групп животных.

Наземные беспозвоночные

Для этой группы наводнение явилось полномасштабной катастрофой. На затопленных территориях погибли на всех стадиях индивидуального развития — от яиц до взрослых особей. Тем не менее, очень небольшая часть животных уцелела на возвышенностях, явившихся своеобразными островками среди обширных разливов. Ожидается, что последующие за наводнением 1–2 года численность беспозвоночных на бывших под водой площадях будет понижена. Однако, учитывая высокую репродуктивную способность этой группы и её мобильность, процесс нормализации численности не будет продолжительным, и, вероятно, растянется не более, чем на 3–4 года.



Вячеслав Кастрикин, заместитель
директора по научной работе
ФГБУ «Хинганский госзаповедник»



Михаил Парилов,
научный сотрудник
ФГБУ «Хинганский госзаповедник»



Алексей Антонов,
научный сотрудник
ФГБУ «Хинганский госзаповедник»



Дмитрий Кочетков,
научный сотрудник
ФГБУ «Хинганский госзаповедник»

Птицы

Половодье влияет на птиц разными путями. Всё зависит от сроков, в которые оно происходит. Наиболее чувствительно для птиц половодье, совпадающее по срокам с периодом насиживания ими кладок, т. е., в конце весны и первой половине лета. Особенно много погибает в этом случае гнёзд у куликов, уток и других наземно гнездящихся птиц, устраивающих гнёзда вблизи водоёмов.

Однако же, последнее наводнение на Амуре возникло уже в конце летнего сезона, т. е., когда большинство птиц отгнездились и начало вести кочевой образ жизни. Лишь поздние выводки некоторых мелких воробьиных птиц ещё не приобрели достаточной самостоятельности и, вероятно, многие из них погибли. Правда, не из-за наводнения, как такового, а по причине затяжных непрекращающихся ливней, влияющих на активность насекомых, служащих птицам кормом, и определяющих способность пернатых к поддержанию постоянной температуры тела.

Проще говоря, голодные и мокрые молодые птицы умирали от охлаждения и невозможности пополнить энергетические ресурсы. Взрослые птицы, в основной массе, покинули наш регион раньше обычных сроков. В итоге, местообитания птиц в заповеднике, как леса, так и луга с болотами, были почти пустыми в конце августа. Лишь пролетающие мигранты из северных популяций птиц постепенно оживляли ландшафт с началом осени.

По нашему мнению, эффект прошедшего наводнения практически никак не проявит себя для птиц, в питании которых доля водных объектов (рыб, амфибий, водных беспозвоночных) невелика.

Дальневосточный аист, японский и даурский журавли

Катастрофическое наводнение такого уровня, безусловно, является стрессом для наземно гнездящихся птиц, каковыми являются и журавли. Дождливое лето 2013 года привело к поднятию уровня воды на переувлажнённых лугах и болотах, и в ряде случаев могло привести к гибели кладок или птенцов у видов, гнездящихся в этих биотопах, в том числе журавлей (хотя такие случаи нами отмечены не были).

С другой стороны, наводнения такого масштаба являются крайне желательными и необходимыми факторами для поддержания высокого уровня продуктивности экосистем старичных озёр и заливных лугов. Вынос огромного количества водных организмов на луга и озёра в верхней пойме Амура и его притоков существенно обогатил кормовую базу околородных птиц и создал условия для повышения продуктивности старичных озёр.

Для озёр в пойме Амура вынос наилка, очищение от части водной растительности, смена водной массы также благоприятно скажутся в будущем.

Таким образом, несмотря на краткосрочный негативный эффект паводка для некоторых (в том числе редких) видов птиц, в долгосрочной перспективе его польза и жизненная необходимость для существования объектов орнитофауны, жизнь и воспроизводство которых определяется биопродуктивностью водоёмов, поистине неопределима.

Более того, если в будущем наши водные артерии будут в значительной степени зарегулированы, для поддержания продуктивности экосистем, являющихся одними из последних мест гнездования для японско-

го, даурского журавлей и дальневосточного аиста, мы будем вынуждены делать такие паводки рукотворно.

Млекопитающие

Вода нанесла существенный урон лишь мелким млекопитающим — грызунам и насекомоядным. Значительное количество этих животных погибло. Однако небольшая часть благополучно пережила затопление на небольших возвышенностях, и уже в начале ноября мы встречали следы полёвок, мышей и землероек на подвергшейся затоплению территории и на значительном удалении от бывших островков. Благодаря высокой мобильности и высокой скорости размножения, эти животные восстановят свое былое обилие в течение одного-двух сезонов размножения. В долгосрочной перспективе наводнение положительным образом скажется на благополучии видов, жизнь которых связана со старичными озёрами, например, ондатры.

На крупных и средних животных наводнение, по-видимому, не оказало заметного негативного влияния. Как показали проведённые в ноябре и декабре зимние маршрутные учёты, копытные, волчьи и куньи вернулись на территории, которые были затоплены. Причем большинство — с нормальной численностью. Лишь следы косули стали встречаться на маршрутах в 3–4 раза реже, чем в прошлом году. Однако, дополнительные исследования показали, что, вероятнее всего, это произошло вследствие откочевки значительного количества косуль к окружающим заповедник полям. Из-за наводнения соя на полях не была убрана, и явилась привлекательным кормовым ресурсом для косули. Рано выпавшие на талую землю глубокие снега сде-

лали практически невозможным автомобильное браконьерство и существенно ограничили пешее, что явилось предпосылкой для существования постоянных многочисленных группировок косули в сельхозугодьях вокруг границ заповедника.

В долгосрочной перспективе наводнение повлияло положительно (через увеличение продуктивности водоёмов) на группировку выдры и норки.

Подводя итог сказанному, можно сделать следующий (в чем-то спекулятивный) вывод. Наводнение 2013 года стало катастрофой для многих особей и спасительным благом для экосистемы. В очередной раз подтвердился проверенный временем принцип «то, что плохо для отдельной особи, может быть хорошо для вида в целом».



*Рис. 1. Птенец журавля. Кому стихийное бедствие, а кому — родная стихия.
Фото М. Бабыкиной.*



Река Правый Урган (приток р. Зеи, Амурская область) превратилась в бурное море. Фото А. Анохина.

ЭКСПЕРТЫ О РЕАКЦИИ ПОЙМЫ НА НАВОДНЕНИЕ

Мария Крюкова, заместитель директора по научной работе института водных и экологических проблем Дальневосточного отделения Российской Академии наук, в интервью газете «Дальневосточный Комсомолец» 13 сентября 2013 года отметила: «Многие учёные рассматривают паводки именно как процесс очищения реки. Естественно, всё то, что накопилось, река выносит в Охотское море и затем в Тихий океан. Однако наводнение — это не панацея, потому что и мы, и китайцы продолжаем хозяйствовать на реке Амур... Кроме очищения экосистемы существует другой положительный момент — обводнение водно-болотных угодий. Таким образом решается отчасти проблема торфяных пожаров, что актуально для равнинных территорий.

На вопрос, что будет с экосистемой, учёный ответила: «Мы потеряем свои сельхозугодья, поскольку быстрое течение смывает большое количество ценной почвы. Гибнут животные, населяющие водную экосистему, потому что не успевают перемещаться за водой. Из озёр вымывается большое количество водных растений, организмов. Есть ли возможность где-то закрепиться, адаптироваться в дальнейшем — неизвестно. И как эти озёра будут выглядеть потом — озёрами или протоками реки Амур — тоже неизвестно. При катастрофических паводках идёт такая коренная перестройка экосистемы, что её восстановление займёт десятилетия. А ускорить процесс восстановления — достаточно дорого-

стоящая работа, но, главное, у нас нет предыдущего опыта. Гидрологи начнут свои исследования с этой осени. О том, как паводковый процесс отразился на экосистеме — это очень интересный предмет исследования для многих-многих специалистов. Я, как гидробиолог, с нетерпением жду следующего года, когда наступит черёд наших исследований. Навероятно хочется посмотреть на новые процессы зарастания озёр и их формирования».

Виктор Бардюк, замминистра природных ресурсов — председатель комитета по охране окружающей среды Хабаровского края на пресс-конференции, проведённой в информационном центре при штабе по ликвидации ЧС правительства Хабаровского края 26 сентября 2013 г., заявил: «Сильный паводок, пришедший в Хабаровский край, положительно скажется на водно-биологических запасах Амура. Более того, большая вода пойдёт лишь на пользу одной из самых могучих рек в мире. Несомненное благо, когда уровень постепенно поднимается и постепенно убывает. Создаются хорошие условия для нагула молодой рыбы. Это увеличит рыбные запасы Амура». Он отметил также, что наводнение способствует очищению речной воды.

По мнению эколога, **лидера хабаровского отделения партии «Зеленых» Виктора Сайкова**, наводнение на Амуре

нанесёт колоссальный ущерб экологии всего региона. Пострадают сельхозугодия, нерестилища рыб, места гнездования птиц, сообщает СИ «Rigma.info».

От наводнения пострадает и рыба. Сейчас кета формирует стада и готовится к нересту. При таком уровне воды и мощном течении, стадо ослабнет, её ход станет вялым. Это нанесёт значительный ущерб рыбному промыслу региона.

Паводок полностью затопил заповедник «Болоньский» (Хабаровский край), на 80% состоящий из болот, сообщило «РИА Новости» 26 августа 2013 г. **со ссылкой на пресс-службу заповедника.** Природному комплексу нанесен серьёзный ущерб. Под воду ушли и участки широколиственного леса, где растут, в том числе, ясень маньчжурский, липа амурская, элутерококк.

Экологи опасаются и за судьбу животных, обитавших в заповеднике. Так, в

конце прошлой недели специалисты заповедника в районе ключа Мучиэн видели бурого медведя, плывущего в сторону хребта Джаки-Унахта-Якбыяна, и неизвестно, хватило ли у животного сил преодолеть несколько десятков километров водного пути.

«Успели ли животные уйти на возвышенные участки на сопредельной территории, и сколько их погибнет, сейчас трудно сказать», — отмечается в сообщении.

Александр Хаустов, профессор экологического факультета Российского университета дружбы народов во время заседания мультимедийного «круглого стола» в «РИА Новости» сказал: «Сунгари — река, впадающая в Амур, — охватывает достаточно большую часть КНР. Китай применяет весьма большое количество удобрений. Эти так называемые стойкие органические загрязнители в РФ пока изучаются очень слабо. Речь



Рис. 1. Дезинфекция территорий после схода паводка. Фото пресс-службы ГУ МЧС по Амурской области.

идет о таких стойких загрязнителях, как полиароматические углеводороды, различные производные от гербицидов, которые все попадают в реку. Опасность, прежде всего, заключается во вторичном загрязнении Амура. После прохождения паводка эти стойкие органические загрязнители адсорбируются на взвешенном материале и опускаются на дно. Когда наступает ледостав и возникает дефицит кислорода в реке, мы можем получить вторую волну загрязнения, которая по своим масштабам может превысить даже то, что происходит сейчас».

О микробиологических проблемах наводнения на Дальнем Востоке рассказал «РИА Новости» **академик международной академии наук экологии и безопасности жизнедеятельности Владимир Ильинский**. По его мнению, основной удар по экологии может быть нанесён именно микроорганизмами, способными как вызвать заболевания, так и вести естественное очищение воды. Именно от них зависят отдалённые последствия наводнения.

— Процессы при наводнении отчасти сравнимы с теми, что происходят при наполнении водохранилищ, — отмечает учёный. — Дальше полностью меняется микробиологический состав воды. И для того чтобы всё пришло в равновесие, стабилизировалось и пошли естественные процессы, требуется до пяти лет. В случае наводнения надо помнить о большом количестве сооружений, которые были затоплены. Из них может поступать всё что угодно. В первую очередь это касается частного сектора. Всё содержимое выгребных ям поступает в воду. И микроорганизмы начинают активно размножаться, нарушая существующее природное равновесие экосистем. Вода уйдет, а грязь останется. Надо быть готовыми к тому, что все источники водоснабжения будут выведены из строя на достаточно длительный срок. Зима затормозит все микробиологические процессы, а весной они усилятся. Потому необходимо озаботиться наличием чистой питьевой воды для населения, иначе нас ждёт катастрофа.

Важно также знать, были ли на этой территории скотомогильники, ведь при

их затоплении шанс попадания спор сибирской язвы в воду стремительно увеличивается.

Ситуацию с рыбами бассейна Амура **прокомментировал профессор кафедры ихтиологии биологического факультета МГУ им. М. В. Ломоносова Кирилл Кузицин**. Он отмечает, в частности: «Следует разделять последствия наводнения для рыб и для рыбного хозяйства. Для большинства обитателей бассейна Амура никаких катастрофических последствий ожидать не приходится. За исключением того, что при смыве разного рода загрязнителей (удобрений, пестицидов) может повыситься их концентрация в организме рыб. Но в общем-то для ихтиофауны Амура случившееся — нормальная ситуация. Эволюционно они приспособлены к весеннему и осеннему половодьям. Но есть вид промысловых рыб, которые как раз в августе — сентябре заходят из моря на нерест: в первую очередь, это кета и горбуша. Высокое половодье заставляет их искать нетипичные места для нерестилища. И для этих двух видов рыб следующий год может стать «неурожайным» на новое поколение».

Из информации, размещённой на сайте «Forest.ru» от 31 октября 2013 года следует, что «от переувлажнения почвы погибли сотни гектаров лесных культур, тысячи кубометров лесных насаждений, сотни тысяч штук посадочного материала будущих годов, выращенных в питомниках, смыло лесные дороги».

По предварительным данным **Рослесхоза**, общий ущерб лесному хозяйству Дальневосточного федерального округа уже составил более 108 млн руб., в том числе: в Хабаровском крае 14 842,1 тыс. руб.; в Еврейской автономной области 8 125,3 тыс. руб.; в Приморском крае 69 174,6 тыс. руб.; в Амурской области 16 040,3 тыс. руб.

Специалисты опасаются, что это далеко не последние потери для лесного хозяйства округа. Лес, стоящий сейчас в воде, может превратиться в сухостой, став возможной причиной возгораний в пожароопасный сезон будущего года».



Строительство дамбы на р. Зее в г. Благовещенске. Фото Ю. Мостославского.



Вениамин Готванский,
кандидат географических наук,
действительный член
Русского географического
общества.

ДИНАМИКА СТОКА РЕК И ПЕРЕФОРМИРОВАНИЕ РУСЛА В УСЛОВИЯХ НАВОДНЕНИЙ

Амур входит в десятку крупнейших рек мира. Его длина 4 444 км, площадь бассейна 1 855 тыс. км², в том числе российская часть составляет 1 003 тыс. км². Годовой сток реки в среднем равен 346 км³. По определению Г. И. Худякова бассейн Амура — гигантский мегакомплекс, расположенный в зоне перехода от Тихого океана к континенту. Он характеризуется сочетанием горных хребтов и обширных равнин. Большая часть территории подвержена воздействию климата умеренных муссонов с господством в тёплую часть года тихоокеанского муссона. Хребты, обрамляющие бассейн, резкие переходы от гор к равнинам, мерзлота, наличие грубообломочных и глыбовых склоновых отложений обеспечивают быстрое добегание дождевых вод со склонов в водотоки, к которым добавляется слой стока с равнин, всё это обеспечивает частое проявление наводнений, нередко катастрофических, на притоках и самом Амуре. Формирование паводков и наводнений, сказывающихся на всём Амуре, исключая его верховья, происходит именно в системе левых притоков Амура: Зеи с Селемджой, Буреи, и пра-

вых: Сунгари и Уссури, собирающих воду осадков летних муссонов и со склонов гор, обрамляющих их бассейны. Бассейны рек Шилки и Аргуни лежат за пределами влияния летних муссонов, в условиях засушливого климата. Слой летне-осеннего стока здесь втрое меньше, чем в остальной части амурского бассейна. Значительная часть воды Аргуни и Верхнего Амура разбирается на орошение. Хотя редкие весенне-летние наводнения случаются и на Верхнем Амуре. Река Зея в устье даёт при бытовом стоке почти вдвое больше воды, чем Амур у Благовещенска, и подпирает Амур во время наводнений.

Амур относится к дальневосточному типу рек, для которых характерно резко выраженное преобладание дождевого стока (Махинов, 2006). Дождевые осадки часто ливневого характера связаны с циклонами, заходящими с востока, юга и юго-запада (через Жёлтое море) и орошающими склоны хребтов Большого Хингана, Тукурингра — Джагды, Ям-Алиня и Дуссе-Алиня, Баджальского и Сихотэ-Алиня, и эпизодическими тайфунами, доходящими до широты Хабаровска. А. Н. Махинов (2006) бассейн Амура разделил на две ге-

оморфологические зоны по строению и истории формирования рельефа. Верхнеамурская зона характеризуется глубоко врезынными террасированными долинами с преобладанием эрозионного вреза. Нижнеамурская зона выделяется широкими слабо врезынными пологосклонными долинами, которые продолжают формироваться в условиях устойчивой аккумуляции. Граница между ними проводится по восточному склону хребта Малый Хинган.

Высота уровней воды в Амуре и притоках зависит от строения долин. Наибольших значений она достигает на узких антецедентных участках долин, врезынных в коренные породы, на пересечении рекой хребтов. В ущелье Малого Хингана высота паводка достигает 14 м, ниже Комсомольска-на-Амуре (Чаятынский прорыв) — более 10 м.

На Средне-Амурской низменности может затапливаться не только широкая пойма, но и прилегающая равнина. Так что в районе озера Болонь ширина зоны затопления достигает 50 км (Махинов, 2006). На равнинных участках в расширениях зейской и верхнеамурской долин, на Среднем и Нижнем Амуре изменения уровня воды более умеренные. Здесь происходит распластывание потока и замедление скорости течения из-за луговой и травяно-кустарниковой растительности. При этом выпадает из водной толщи наилок, прибавляя высоту поймы, что постепенно компенсирует погружение нижнеамурских впадин. Слой наилка за средний паводок составляет 1–3 см. Продолжительность затопления поймы при паводках не более месяца, в многоводные годы затопление поймы может длиться 3–4 месяца.

Пойма Амура на Средне-Амурской низменности достигает 10–30 км в ширину. К ней прилегает выровненная озёрно-

аллювиальная равнина, которая в наводнения также подвергается подтоплению. Ниже расположенная Амгунь-Амурская низменность фактически является амурской долиной, заполненной аллювиальными наносами.

Наводнения обеспечивают значительное увеличение твёрдого стока, как руслового, влекомого, так и взвешенного. По данным Гидрометеослужбы России в створе г. Хабаровска среднегодовой сток взвешенных наносов составляет 24 млн т (по годам — от 6 млн т до 47 млн т). Твёрдый сток во время наводнений особенно активен на горных притоках, которые с подъёмом воды превращаются в разрушительные сели. По нашим наблюдениям, в руслах притоков Тунгуски (хр. Баджал), Керби (Дуссе-Алинь) встречались валуны и глыбы более 3 м в поперечнике, принесённые с верховьев. На р. Луче, притоке р. Зеи, за одну ночь паводка крупновалунная коса сменилась песчаным пляжем.

С наводнениями связана активизация размыва берегов (особенно с обрывистыми откосами) сложенных дезинтегрированными породами: песками, супесью, суглинками и галечниками. За одно наводнение 1972 г. левый берег р. Зеи в с. Поляковском отступил местами на 20–30 м вместе со строениями. Преобразуется и поверхность поймы. На улице села Нововысокого во время стояния воды на метр выше поверхности образовалась водоройна — воронка диаметром почти 10 м и глубиной более 2 м. На участках с пойменной многорукавностью русла в расширениях долин Амура и Зеи во время наводнений происходит перестройка основного потока с освоением других проток. Промывка пойменных озёр негативно сказывается на их обитателях — водных растениях. Так, после наводне-

ния 1972 г. только через 30 лет в озёрах на высокой пойме Зеи вновь появились бразения Шребера и другие редкие и красно-книжные виды.

Существенную роль в процессе размыва берегов играет антропогенный фактор вмешательства в природные процессы. Так, строительство дамб для защиты от паводков на китайском берегу Амура общей протяжённостью почти в тысячу километров привело не только к повышению уровней наводнений, но и к отжиманию потока реки к левому берегу и усилению его размыва. Только за 15-летний срок наблюдений, выполненных Совинтерводом на Среднем Амуре с 1977 по 1992 гг. (ЗАО ПО «Совинтервод», 2001), российский берег оказался размытым и отступил на участке от с. Пашково до Хабаровска повсеместно от 50 м до 500 м (выше устья р. Биджан).

Закрепление правого берега Амура со строительством проти-

во-паводковых дамб на участке ниже устья р. Сунгари привело к угрожающей ситуации в районе г. Хабаровска. Свал основной массы потока (90%) реки произошел влево, к российскому берегу. В результате ускорилось обмеление правой Казакевичевской (Амурской) протоки и началась резкая активизация левобережных проток Бешеной и Пемзенской с перемещением в них из основного русла до 50% расхода воды, отложение наносов между островами Кабельный и Большой Уссурийский, развивающийся подмыв опор автожелезнодорожного моста Транссиба, заиливание городских водозаборов.

Срочное принятие мер администрациями Хабаровского края и г. Хабаровска с привлечением специалистов Гипроречтранса позволило перекрыть дамбами протоки Пемзенскую и Бешеную и активизировать сброс воды по главному руслу и размыв русловых наносов, отвести его от



Рис. 1. Затопленная набережная р. Амур в Благовещенске. Фото из архива газеты «Амурская правда».

устоев стратегического моста. Но накопление аллювия в основной протоке Амура продолжается, что требует регулярной расчистки фарватера.

Углубление, расчистка протоки Казакевича-Амурской окончательно улучшили бы ситуацию, однако, китайская сторона на неоднократные наши обращения запрещала расчистку судового хода, тем более, что российской стороной давно было дано разрешение плавать гражданским и военным судам КНР по Амурской протоке через город Хабаровск в р. Уссури и обратно. Наверное, отмена этого разрешения ускорила бы решение вопроса об увеличении сброса части амурского стока по Казакевичевской протоке. По ней же восстановилось бы судоходство: короче стал бы переход китайских судов Амур — Уссури, практически в своих водах (после передачи почти всех островов Хабаровского архипелага КНР), без лишних загрязнений акватории в районе Хабаровска. Такие уступки чреватые не

только для российской стороны.

Значит, нужны разработки по выправлению сложившейся русловой ситуации: конкретные мероприятия по стабилизации русловых процессов на среднем Амуре, в том числе в районе г. Хабаровска, обоснование инвестиций, рабочие проекты (Ладыгин, Готванский, 2005). Есть опасения, что неординарные подьёмы паводковых вод на Среднем Амуре, ниже устья р. Сунгари, за последние годы связаны с уменьшением русловой ёмкости за счёт накопления в ней твёрдых осадков, выносимых из Сунгари в маловодные на Амуре годы. А в Сунгари избыток таких осадков вызван интенсивным освоением земель в бассейне этой реки и возрастанием в ней твёрдого стока.

Сегодня президентом РФ В. В. Путиным поставлена задача правительству РФ обеспечить устойчивое функционирование водохозяйственного комплекса Сибири и Дальнего Востока. Следует отработать стратегию ком-



Рис. 2. Китайские борцы с наводнением. Фото: неизвестный автор (Интернет).

плексного управления водохозяйственным комплексом, в том числе стоком рек как в бытовых условиях, так и, в особенности, во время наводнений. В числе первоочередных мер поддержать предложения о безотлагательном строительстве ГЭС на притоках Амура с противопаводковыми ёмкостями.

К настоящему времени имеются технико-экономические обоснования (ТЭО) или проекты Гилюйской, Русиновской, Нижне-Зейской, Нижне-Ниманской ГЭС, Дальнереченских и др., давно подготовленные ОАО «Ленгидропроект». Конечно, из них будут отобраны проекты с наименьшими издержками для природы и экономики и потенциально решающие задачи всех участников водохозяйственного комплекса. Появление новых рукотворных водохранилищ вызовет перестройку русловых процессов в бьефах ГЭС. В зонах водохранилищ она выразится в активизации переработки берегов, в особенности сложенных дезинтегрированны-

ми породами. Особенно наглядно это проявится на проектируемом Нижне-Зейском водохранилище, крутые берега которого сложены преимущественно песчаными осадками. Оттаивание многолетней мерзлоты вызовет заболачивание низких окрестностей, а в полосе колебаний уровней воды появится зона осушки-затопления, с длительным таянием льда и снижением продолжительности вегетационного периода. Аналогичная обстановка сложится в зоне Селемджинского водохранилища, где обводнению и переработке будет подвергнута и значительная территория Норского заповедника, и в зоне Шилкинского гидроузла. Так называемое зарегулирование стока Шилкинской ГЭС негативно скажется на водообеспеченности Верхнего Амура в бытовых условиях, приведет к утрате более половины пойменных угодий этой части долины. Вообще создавать ГЭС почти у самого устья Шилки, запирая реку, элементарно недопустимо (Готванский и др., 2011).



Рис. 3. Строительство защитной дамбы во время наводнения. Китай. Фото: неизвестный автор (Интернет).

В нижних бьефах ГЭС, как правило, активизируются эрозионные процессы с перестиланием руслового аллювия, образованием новых островов, подводных баров.

Учёт геоморфологических и экологических факторов в комплексном управлении стоком рек (в том числе водохранилищ), сопровождающимся надёжными метеопрогнозами, позволит приблизить динамику стока к естественной и свести наводнения к паводкам, обеспечивающим функционирование как водной, так и наземной (пойменной) экосистем.

В создающейся в настоящее время комплексной системе управления речным стоком кроме водохранилищ, призванных сдерживать неординарные наводнения и регулировать круглогодично сток в интересах всех водопотребителей, должны учитываться природные возможности поймы, что доказали последние наводнения в амурском бассейне.

Пойма останется естественным регулятором стока и русловых процессов, как временно затопляемое русло, а также продолжит выполнять естественные биогеоценотические функции: обеспечивать воспроизводство фитофильных рыб, луговой растительности, развитие молочно-мясного животноводства. Пусть паводки промывают протоки и нерестилища, обогащают наилком поемные почвы, выполняют функцию геохимического барьера. Паводки должны пропускаться плотинами для поддержания естественного режима реки (и поймы), что должно быть предусмотрено правилами эксплуатации водохранилищ и неуклонно исполняться без оглядки на киловатт-часы. А лишние (пиковые) кубокилометры наводнений удержат водохранилища.

И переселение из поймы незрело, система хозяйствования должна корректироваться, тем более, что давно пора вернуть-



Рис. 4. Меандры на р. Буре. Фото пресс-службы филиала ОАО «РусГидро» — «Бурейская ГЭС».

ся к залежным землям бывших совхозов и колхозов, за пределами зоны затопления, сегодня лишь кое-где освоенным в основном китайцами с неконтролируемым землепользованием. Конечно, всю пойму исключить из хозяйственного использования не получится, да и нет необходимости. Главный вопрос: что делать с селитьбой. Необходимо категорически прекратить новую застройку на пойме, теперь это становится очевидным.

Назрела пора вернуться к идее «зелёного пояса» Амура. Выделить и узаконить, в пределах поймы в том числе, особо охраняемые природные территории, которые станут и резервными ёмкостями для аккумуляции части вод грядущих наводнений.

С проблемой широкого освоения и застройки поймы столкнулись наши соседи китайцы в наводнение 1998 г., а потом, неожиданно, и в наводнение 2013 г. Ниже приводятся материалы из обзора доктора охраны природы Е. А. Симонова «Китайская водная политика и паводки 1998–2013 гг.». В нём на основе уроков паводка 1998 г. даются изменения в водной политике КНР.

Наряду с защитной стратегией создания многокилометровых дамб пришла практика комплексного управления рисками паводков в рамках бассейна. В стране провозглашена политика 32 иероглифов, предписывающая комплексное управление бассейнами, сохранение лесов на водосборе, выселение из пойм и болот и «вернем пашню лесам (болотам)». Теперь в китайской части амурского бассейна стараются оставить для воды существенную часть поймы. Сельские территории вокруг городов выполняют функции противопаводковых ёмкостей с соответствующими планами адаптации,

эвакуации и компенсации (страховки) ущербов.

Но вдоль Амура до сих пор вся надежда возлагалась на «защиту берегов Родины» — дамбы вдоль реки на сотни километров, отгородившие её от поймы, теперь используемой под рис и другие культуры переселенцами из других регионов КНР. В последнее наводнение почти во всех приграничных уездах произошли катастрофические прорывы дамб с затоплением деревень, путей сообщения, полей. Пойма же на российском берегу работала как противопаводковая ёмкость, снижая уровень наводнения ниже по течению.

Мы до сих пор, как и приамурские китайцы, игнорировали защитную роль пойм как естественных противопаводковых ёмкостей. И были готовы защищать поймы дамбами, как китайцы во вчерашнем прошлом. Но Амур в 2013 году не только поднялся до небывалой высоты в 8 м с лишним у Хабаровска и более 9 м в Комсомольске-на-Амуре. А ведь если бы не было дамб вдоль правого амурского берега, то и пик последнего наводнения был бы ниже. Наша левобережная пойма до конца не справилась с такой силой. Затапливалась даже надпойменная терраса.

Теперь на китайском, и на собственном опыте мы убедились, что к управлению водными ресурсами необходим комплексный подход, при котором следует сочетать техногенные факторы защиты от наводнений с природными. Именно такой подход будет продолжать отрабатываться при доработке схемы комплексного использования и охраны водных объектов по бассейну р. Амур с учётом итогов небывалого наводнения 2013 г. Сдержат мощные наводнения могут только крупные регулирующие водохранилища, а где-то сохранить селитьбу, отдельные объекты будет по силам противопаводковым дамбам.



Паводок меняет русло реки. Фото: пресс-служба филиала ОАО «РусГидро» — «Бурейская ГЭС».

ЭКСПЕРТЫ О ПЕРЕФОРМИРОВАНИИ РУСЛА

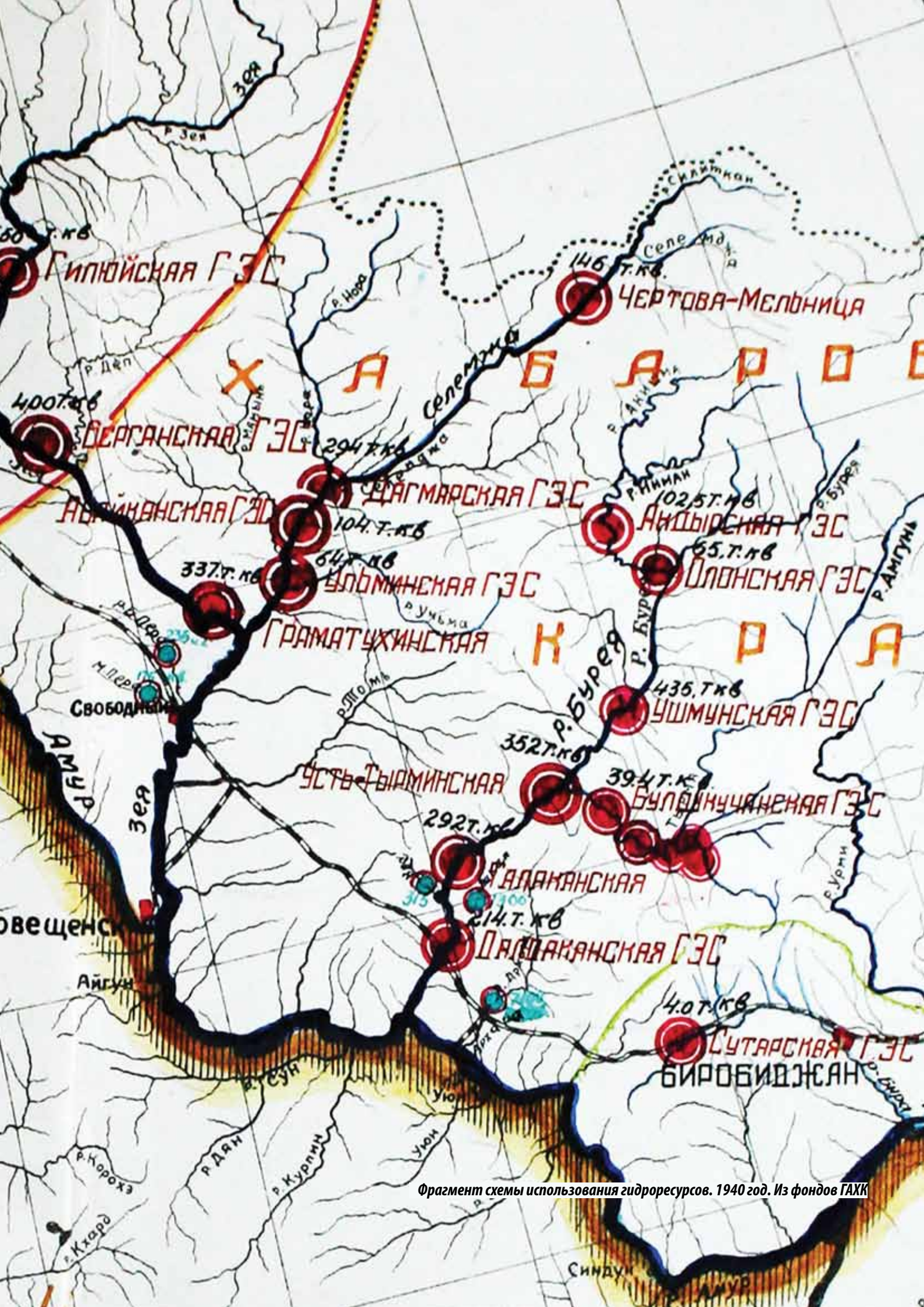
Хабаровск, 12 августа, «AmurMedia». **Алексей Махинов, заместитель директора по научной работе института водных и экологических проблем ДВО РАН:**

— Во время паводка, особенно такого мощного, в русле реки происходят большие изменения, поскольку переносятся не только большие объёмы воды. Паводковый процесс переносит часть донного грунта, а также грунт с прибрежной части водоёма — так называемые наносы. Наиболее вероятны такие изменения в районе Хабаровска, где человек больше всего вмешался в русловые процессы реки, построив плотины Пемзенскую и Бешеную. Сейчас существует угроза прорыва этих дамб. При неблагоприятном развитии ситуации Амур вернется в Пемзенскую протоку, тогда река начнет «заноситься» в районе Хабаровска. При этом существует угроза для моста через главную реку края и прилегающих автомобильных дорог на противоположном от города берегу. Могут быть изменения и на границе. Так как водораздел государств проходит по фарватеру, вода может уйти в левый рукав, и тогда остров Большой Уссурийский должен по всем правилам отойти Китаю.

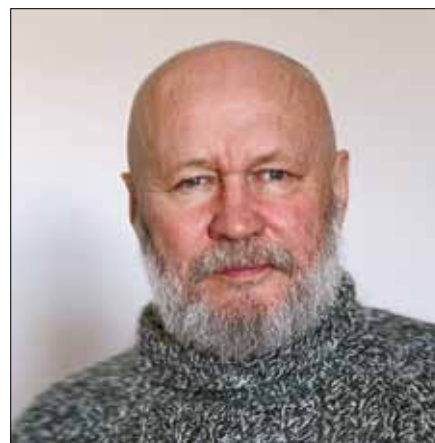
Хабаровск, 29 августа, «AmurMedia». **Александр Беляев, заместитель директора Института географии РАН:**

— Китай ведет настоящую гидротехническую войну против российского Дальнего Востока. В Поднебесной предпринимаются меры по перераспреде-

лению огромных масс воды, идет «выдавливание» Амура. Гидротехническое строительство в КНР не учитывает интересы России. Необходимо корректировать программу развития дальневосточного региона с учётом проводящихся «соседями» мероприятий и изменения климата из-за глобального потепления — переносить жилища, смещать объекты городской инфраструктуры с учётом стремительно повышающегося уровня воды.



Фрагмент схемы использования гидроресурсов. 1940 год. Из фондов ГАХК



Павел Афанасьев,
действительный член
Русского географического общества

ИСТОРИЧЕСКАЯ ЛОГИКА ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ ПО БОРЬБЕ С ПАВОДКАМИ

Сейчас, когда в Приамурье уже построены две гидроэлектростанции и строится третья, любой готов высказать своё мнение о том, нужны ли Дальнему Востоку новые ГЭС и нужны ли они вообще. Все знают всё. А вот некоторое время назад, лет уже почти сто, дальневосточники впервые задумались: а не построят ли им ГЭС?

Кому первому пришёл на ум этот вопрос, мы никогда не узнаем. Но вот всерьёз им стали заниматься после того, как наводнение, случившееся на Зее и Амуре в 1928 году, причинило немало трудностей тем, кто жил и трудился на берегах этих рек. Это наводнение стало воистину катастрофическим: мало того, что амурчане ещё только стали отходить от недавней гражданской войны (она на Дальнем Востоке закончилась в 1924 году), стали восстанавливать разрушенное хозяйство, на их головы обрушилась новая беда. По вышедшим из берегов рекам уплывали дома, хозяйственные постройки, сено, зерно, скот, надежды...

Крупные наводнения случались и раньше. И каждый раз принимались какие-то решения, которые должны были защитить от подобной напасти в будущем. Переносили на новые места не

только усадьбы, но и целые селения. Взялись за изучение гидрологического режима рек, открывая всё новые и новые метеостанции и гидропосты. Но вскоре после наводнения 1928 года из далёкой России, из Академии наук, на Дальний Восток стали отправляться комплексные экспедиции, среди многих задач которых была и такая: определиться со способами и методами борьбы с наводнениями.

Когда именно работала на Зее одна из первых таких экспедиций, мне не удалось установить: разные литературные источники называют разные годы, а документального подтверждения дат в архивах я не нашёл. Известно лишь, что Зейская экспедиция была одногодичной, а на начавшемся 7 апреля 1932 года под председательством академика Обручева научном пленуме Дальневосточной секции Совета по изучению производительных сил инженер Рево-Зиновьев выступил с докладом «О предварительных итогах и перспективах комплексного исследования бассейна реки Зеи».

Для справки: Совет по изучению производительных сил (СОПС) при Академии Наук СССР был создан в 1930 году на базе образованной

в 1915 году Комиссии по изучению естественных производительных сил России (КЕПС). КЕПС, в свою очередь, была сформирована при Российской Академии наук по инициативе академика В. И. Вернадского. В 1918–1930 гг. КЕПС принимала участие в подготовке плана ГОЭЛРО и первого пятилетнего плана, её научные исследования имели прикладной народно-хозяйственный характер.

По-видимому, расшифрованная стенограмма именно этого доклада, обозначенного, впрочем, как доклад Рево-Зиновьева о геологоразведках на Зее, хранится теперь в госархиве Хабаровского края (ГАХК. Ф.п-2. Оп.1. Д.446. Л.94). Докладчик говорил:

«Целью работы экспедиции было получение материалов, да-

ющих возможность приступить к составлению схемы использования гидроэнергетических ресурсов реки Зеи... Программа экспедиции сложилась: во-первых, из работы по гидроэнергоресурсам, во-вторых, локализация наводнения, в-третьих, улучшения судоходства, в-четвёртых, улучшения лесосплава и в-пятых, выявление полезных ископаемых богатств бассейна Зеи...

Первое — это гидроресурсы реки Зея. В результате работы экспедиции обнаружено, что Зея в гидроэнергетическом отношении может быть использована в 3 участках. Первый участок выше Зеи в 31 километре, где предполагается построить плотину, здесь мощность Зеи можно получить до 1 600 тыс. лошадиных сил. Второй участок — это у Берчанской косы.



Рис. 1. Осмотр работ на р.Дее работниками Бурейского райисполкома. Фото из фондов ГАХК.

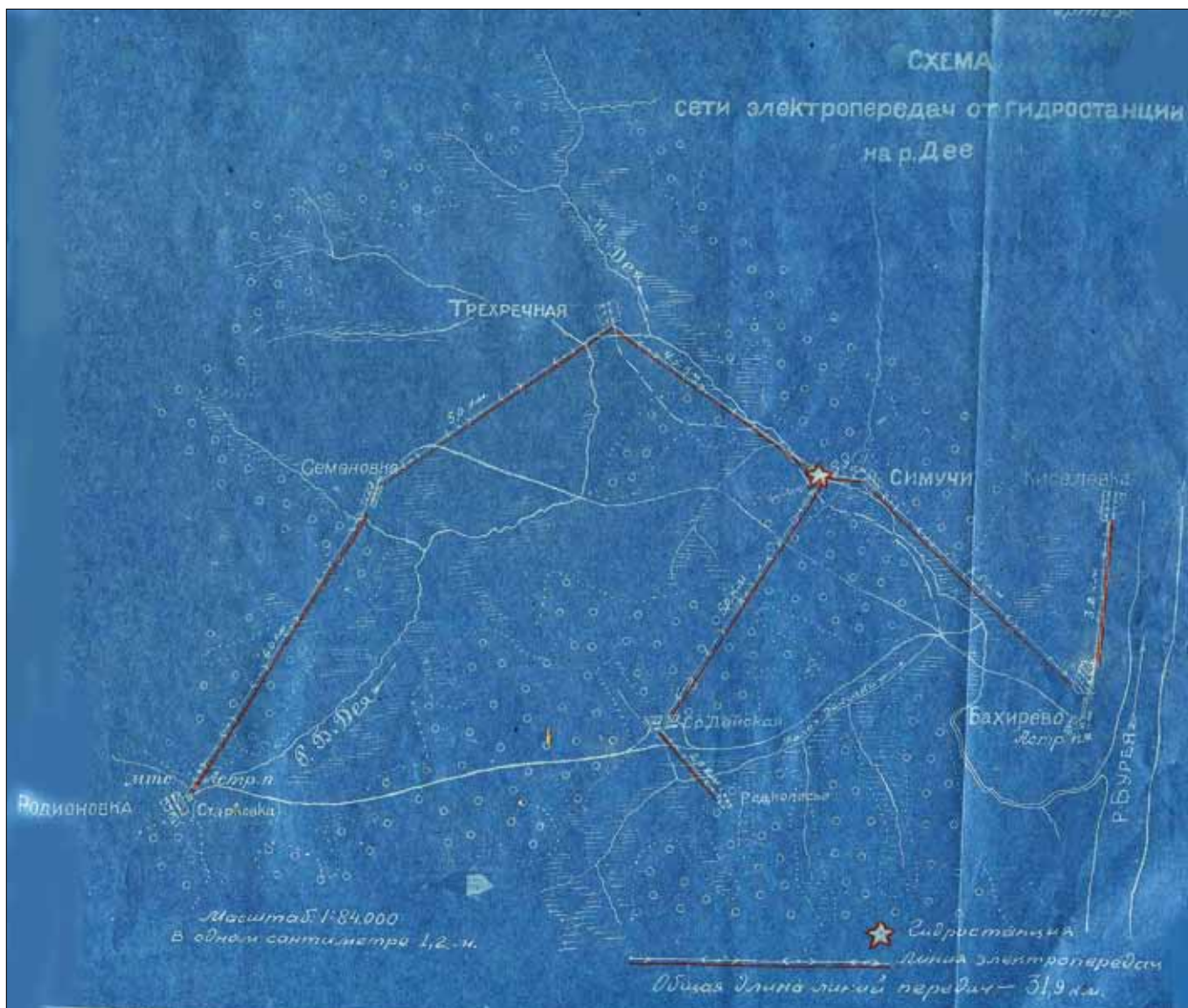


Рис. 2. Схема сети ЛЭП от планируемой Симучинской гидроэлектростанции на р. Дее. Синяя копия из фондов ГАХК.

Здесь можно получить до полутора миллионов лошадиных сил. И 3-й участок — это возле впадения Селемджи у устья Граматухи, здесь можно получить до 2 млн лошадиных сил.

Иначе говоря, если осуществить в течение времени все эти три варианта, то здесь можно получить 4 с половиной миллиона лошадиных сил, или мощность равна 5 Днепростроям. Эта энергия Зеи в данный момент пропадает даром.

Вполне понятно, что такие задачи можно разрешить только комплексным путём... Для получения гидроэнергии необходима постройка плотины, создание во-

дохранилищ. Наличие водохранилищ полностью спасает район средней и нижней части Амура от наводнений. Это наличие водохранилищ давало бы возможность полного и бесперебойного судоходства во всё время навигации и бесперебойного сплава леса со всей площади бассейна, на которой насчитывается 19 млн га.

В частности вопрос — куда девать то количество энергии, если её использовать...»

Докладчик предложил варианты использования электроэнергии в будущем: электрификация Байкало-Амурской магистрали, развитие горнорудного и лесопромышленного

комплексов. Но всё же вопрос повис в воздухе: на тот момент электроэнергию действительно девать было некуда, и затраты на строительство не окупились бы ещё долго...

Были и другие препятствия для открытия «стройки века»: например, потребовались бы значительные трудовые ресурсы. И даже учитывая, что система ГУЛАГа уже вовсю работала, привлечение большого количества невольников на стройку потребовало бы и подвоза больших объёмов продовольствия и инструментов, а сама плотина — материалов, в то время как транспортировка всего необходимого в те годы и без того была проблемой. Даже на «богатых» золотых приисках продукты и одежда выдавались по карточкам.

Да и в план ГОЭЛРО Дальний Восток в своё время не попал: план был принят в 1922 году, когда ДВР была самостоятельным государством. А значит, не запланированы такие расходы и в первой пятилетке... И во второй... Не было запланировано строительство ГЭС и в десятилетнем плане развития Дальневосточного края, принятом в 1926 году. И денег на строительство, соответственно, ждаться было неоткуда — не запланировано...

Но, тем не менее, эта первая специализированная экспедиция на Зее определила три створа для будущих плотин, которые вместе должны были бы практически полностью зарегулировать сток Зеи и снять угрозу крупных наводнений на Среднем и Нижнем Амуре. Хотя решение об их строительстве так и не было принято по целому ряду причин.

И, кроме названных, появилась ещё одна: в 1934 году прошёл исторический (как всегда) 17-й съезд Коммунистической партии Советского Союза, который решил, что для торжества

социалистической идеи и для скорейшего выполнения Госплана на электрификации следует обратить внимание на малые ГЭС, которые могут строиться в регионах теми, кому они там, собственно, нужны. Съезд обозначил необходимость повышения энерговооружённости сельского хозяйства и местных предприятий «путём строительства более мелких станций мелкого значения, работающих на местных источниках электроэнергии» (ГАХК. Ф.353. Оп.10. Д.75. Л.3).

А вслед за этим 9 июня 1934 г. появилось специальное постановление Совета труда и обороны, в котором были даны конкретные директивы об упорядочении дела проектирования и строительства мелких гидроэлектрических станций, отмечено их значение в деле электрификации сельского хозяйства и намечено форсирование строительства мелких ГЭС. Этим постановлением дано задание Гидроэлектропроекту НКТП обеспечить проектирование мелких гидроустановок типовыми проектами схем головных узлов и зданий станций, а ряду заводов организовать производство турбин для мелких гидроустановок. На местные краевые и областные исполкомы возлагалось составление планов строительства мелких гидростанций и оказание всемерной помощи делу развития мелкого гидростроительства. (ГАХК. Ф.353. Оп.10. Д.75. Л.3.)

С того времени о планах строительства крупных ГЭС, призванных защищать от наводнений, на Дальнем Востоке пришлось надолго забыть.

Но работы по изучению возможностей дальневосточных рек для гидротехнического строительства не прекратились. Развитием сельскохозяйственной электрификации руководила

созданная в 1930 году в Наркомате земледелия организация Главсельэлектро. А проектированием первых ГЭС занималось созданное в тридцатых годах прошлого века Дальневосточное отделение Гидроэнергопроекта (ДальГИДЭП).

В 1936 году были подготовлены технико-экономический доклад (ТЭД) «Гидростанции на малых реках Амурской и Уссурийской областей» и «Отчёт по реконсцировочному обследованию малых рек Амурской и Уссурийской областей ДВК» (ГАХК.Ф.353. Оп.10. Дд.74, 75). И среди других такому обследованию по просьбе Буреинского райисполкома в 1935 году подверглись совсем уж малые притоки Буреи — Дея и Дикан. Предполагалось, что Дейская ГЭС нужна для энергоснабжения окрестных деревень: Родионовки, Семёновки, Трёхречной, Симичей, Бахирева, Киселёва, Средне-Дейской, Редколесья и Тюканской МТС. А малая ГЭС на р. Дикан, должна была обеспечить электроэнергией посёлков Бурей-Пристань и железнодорожную станцию Бурей.

А в 1937 году был подготовлен отчёт «Возможности гидроэнергетического использования верхних притоков реки Буреи – рр. Тьрма и Ниман» (ГАХК. Ф.353. Оп.9. Д.44). Правда, увидеть его мне не удалось: в Хабаровском архиве в описи стоит пометка: «не сдано».

Для справки: *Государственный трест по проектированию гидроэлектрических станций «Гидроэлектропроект» создан приказом Наркомата тяжёлой промышленности СССР от 17 мая 1932 г. Приказом наркомата от 30 декабря 1935 г. объединён с государственным институтом по строительству и рабочему технологическому проектированию гидроэнерго-*

узлов «Гидростройпроект» и переименован в Государственный союзный трест по проектированию гидроэлектрических станций и гидроэнергоузлов «Гидроэнергопроект».

До самых пятидесятих годов «Гидроэнергопроект», или, как его предпочитали для простоты называть ГИДЭП, занимался проектированием малых ГЭС по всему Дальнему Востоку. Некоторые из них были построены, строительство других по тем или иным причинам было признано нецелесообразным. Так, например, ГИДЭПовцы после проведённых исследований не рекомендовали строить ГЭС на реке Гарь:

«...И инженерно-геологические условия строительства гидроузла в целом являются трудными. Однако, после достаточно детального изучения фильтрационных свойств грунтов, можно найти технически надёжное решение в отношении борьбы с фильтрацией под плотиной. Но это усложняет производство строительных работ и увеличит капитальные затраты по гидроузлу...

...Рекомендуем от продолжения изыскательских работ на р. Гарь временно воздержаться, а взамен этого запроектировать вариант энергоснабжения прииска на базе местного угля и лишь после сопоставления эффективности обоих вариантов (гидравлической и тепловой станций) решить вопрос о строительстве одной из них». (ГААО. Ф.542. Оп.4. Д.6Л.7.).

Но были, видимо, и какие-то другие причины для принятия решений отказа от строительства. Так, несмотря на то, что ДальГИДЭП был убеждён в необходимости строительства Горюнской ГЭС, которая обеспечивала бы электроэнергией Комсомольск-на-Амуре, эта стройка так и не была начата.

Вообще, проектировщики и гидростроители, определяя целесообразность того или иного проекта, ориентировались на градацию строительных затрат, которую ввёл известный инженер-гидротехник Б. Е. Веденеев. Он подразделил все проектируемые и строящиеся ГЭС на дешёвые, недорогие, сравнительно дорогие и безусловно дорогие, утверждая, что электроёмкие потребители рационально базировать только на дешёвых и недорогих гидростанциях, а сравнительно дорогие источники энергии целесообразно использовать в районах с дефицитным топливным балансом. Именно Веденеев сформулировал среднесрочные и долгосрочные перспективы развития советской гидроэнергетики в Европейской части СССР, Западной Сибири и Восточном регионе.

Для справки: *Веденеев Борис Евгеньевич (1884–1946). Крупный специалист в области гидроэнергостроительства и общих проблем развития энергетики. Академик АН СССР (1932). Лауреат Государственной премии (1943). Кавалер трёх орденов Ленина, ордена Великой Отечественной войны I степени и двух орденов Трудового Красного Знамени. До 1917 г. Веденеев занимался изысканиями, проектированием и строительством морских портов — Владивостокского, Мурманского. После Октябрьской революции проектировал крупные оросительные системы Средней Азии, исследовал вопросы шлюзования рек Москвы и Оки, активно работал в составе комиссии ГОЭЛРО. Затем участвовал в строительстве Волховской ГЭС, после — главным инженером Днепростроя. Возглавляя Главгидроэнергострой, он одновременно активно работал в учёном совете Энергетического инсти-*

тута АН СССР, был председателем учёного совета руководимой им секции по научной разработке проблем водного хозяйства Академии наук.

Экономические расчёты ставились во главу угла при принятии решений о строительстве того или иного энергетического объекта. Но случалось всё же, когда выбор оказывался не в пользу более выгодных, с точки зрения энергетики, объектов. Пример тому — Зейская ГЭС.

Холодное дальневосточное лето 1953-го года известно, благодаря кинематографу, совсем далёкими от нашей темы событиями: последовавшей за смертью Сталина амнистией большого количества заключённых ГУЛАГа. Но руководителей хозяйств, местных администраций и партийных органов беспокоила не только криминогенная обстановка. Лето оказалось не просто холодным, но и очень дождливым, опять на Амуре произошло наводнение, и причинённый им ущерб исчислялся огромными цифрами. По одному только тресту «Амурзолото» ущерб оценен в размере 5 млн 76,9 тыс. рублей.

Это наводнение стимулировало новую волну изучения вопроса борьбы с паводками. Уже в следующем, 1954 году в город Зея приехали из Ленинграда изыскатели института «Гидроэнергопроект» (ГИДЭП). Уже в следующий полевой сезон были развёрнуты изыскательские работы на Амуре и его крупных притоках, причём работы эти велись на обоих берегах Амура: Китайская Народная республика тоже озадачилась проблемой амурских наводнений. И в 1958 году изыскатели подвели предварительные итоги своих исследований, опубликовав «Схему комплексного гидроэнергетического использования рек Зеи и Селемджи».

А в феврале 1960-го года на расширенном заседании Амурского Совета народного хозяйства (совнархоза) главный инженер проекта Ленинградского отделения института «Гидроэнергопроект» МСХ СССР Г. А. Претро выступил с докладом «О схеме комплексного использования верхнего течения р. Амур, р. Буреи и ходе проектно-изыскательских работ по составлению проектного задания Зейского гидроузла».

На этом заседании прозвучало, что возведение защитных дамб на берегах рек — наименее эффективный и самый дорогой способ, поскольку велики расходы и на строительство, и на постоянную эксплуатацию их. Кроме собственно дамб необходимы и станции откачки воды, которая будет неизбежно скапливаться на охраняемой территории. А суммарная длина этих дамб будет измеряться в сотнях километров.

Наиболее дешёвый и эффективный способ — строительство чисто противопаводковых плотин. Но нерационально расходовать бюджетные деньги, не имея видимого экономического эффекта, неразумно сбрасывать воду из водохранилищ, не используя её потенциальную энергию. Поэтому наилучший способ решения проблемы — комплексные гидроузлы, которые способны в сравнительно короткий срок окупить затраты на строительство и, выполняя противопаводковую функцию, одновременно будут обеспечивать промышленность и население электроэнергией.

Для справки: Амурский совнархоз — орган управления Амурским административно-экономическим районом. Образован в числе других в 1957 году в целях децентрализации административно-хозяйственного управления. В 1962 году Амурский совнархоз был объединён с Хабаровским.

В 1965 году административно-экономические районы и совнархозы упразднены.

Претро представил расчёты, доказывая, что первоочередным должно стать сооружение Кузнецовской ГЭС на Верхнем Амуре, которая будет наиболее мощной и, соответственно, экономически более эффективной. Второй должна стать Зейская ГЭС, а третьей — Желундинская на Буреи.

Но если насчёт правильности выбора защитных сооружений в пользу ГЭС ни у кого сомнений не было, то предлагаемая очередность вызвала серьёзные возражения. Прошедшее десятилетие было ознаменовано целым рядом крупных наводнений в Приамурье, и противопаводковая эффективность стала основным критерием в принятии решений. В результате 27 февраля 1960 года председатель Амурского совнархоза Г. Захаров подписал постановление «О схеме комплексного использования верхнего течения реки Амура», согласованное с первым секретарём Амурского обкома КПСС П. Морозовым и заместителем председателя Амурского облисполкома И. Коноплёвым. В постановлении говорилось:

«Схема комплексного использования Верхнего Амура» не может быть принята и одобрена, так как в ней неправильно выдвигается в качестве первоочередного строительства Кузнецовский гидроузел, вместо Зейского. Это противоречит решению главной задачи по борьбе с наводнениями, источниками которых является река Зeya, приносящая наибольший ущерб по сравнению с Верхним Амуром, составившим за последние годы более одного миллиарда рублей.

Такая постановка вопроса на несколько лет задержит развитие промышленности области и приведёт к необходимости произво-

дить большие бросовые работы по строительству противопаводочной плотины на реке Зее». (ГААО. Ф.906. Оп.2. Д.74. Л.61.)

Другими постановлениями, подписанными в тот же день, предложенные ЛенГИДЭПом схемы комплексного использования рек Зеи, Селемджи и Буреи принимались практически без оговорок.

Можно считать, что решение о строительстве Зейской ГЭС было принято именно тогда. Лишь недавно образованные совнархозы имели достаточную свободу в вопросах хозяйствования, но финансирование подобных строек было не под силу местным бюджетам, и, соответственно, региональные власти не могли обойтись без поддержки властей более высокого ранга. Годом ранее в СССР был принят одобренный внеочередным 21-м съездом КПСС семилетний план развития народного хозяйства — семилетка. И в план новостроек семилетки изначально Зейская ГЭС не была включена. Поэтому в одном из пунктов постановления Амурского совнархоза «О ходе проектно-изыскательских работ по составлению проектного задания Зейского гидроузла» было записано:

«...В целях ускорения проектно-изыскательских работ, выпуска проектного задания комплексного Зейского гидроузла в III-м квартале 1961 года и обеспечения начала строительства гидроузла с 1962 года, считать необходимым войти с ходатайством в Совет Министров РСФСР и Госплан СССР... о включении строительства комплексного Зейского гидроузла в 7-летний план развития народного хозяйства с началом строительства в 1962 году». (ГААО. Ф.906. Оп.2. Д.74. Л.56.)

Но решение о строительстве Зейской гидроэлектростанции принималось в сложное время

политических и экономических перемен. Начатые Н. С. Хрущёвым реформы тормозились, грандиозные планы не выполнялись. И, естественно, требовались немалые усилия, чтобы внести изменения в уже утверждённый план. Тем не менее, Зейская ГЭС была в семилетку включена, и, пусть к концу её, стройка всё же была начата.

22 февраля 1964 года министр энергетики и электрификации СССР подписал приказ об образовании дирекции строящейся Зейской ГЭС и управление строительства «Зеягэсстрой», начальником которого назначен А. М. Шохин. И уже в марте на Зею из Братска прибыли первые гидростроители...

Первое время государственного финансирования на стройку Зейской ГЭС не было. Но стройка всё же шла, и она велась на средства, отпускаемые «Братскгэсстрою» на достройку Братской ГЭС. Лишь в марте 1966 года на 25-м съезде КПСС было принято решение «развернуть строительство Зейской ГЭС и осуществить мероприятия по борьбе с наводнениями», после которого открылось финансирование и строительство стало легитимным.

...Стройка Зейской ГЭС близилась к завершению, когда её строители забеспокоились о судьбе следующей стройки. Речи о Кузнецовской ГЭС, как и о других ГЭС на Амуре, уже не шло — у СССР с Китаем в то время отношения были уже совсем не лучшими. Но и про Бурейскую ГЭС как-то уже перестали говорить, как о ближайшем будущем. Хотя в одном из исторических постановлений ушедшего в небытие Амурского совнархоза говорилось, что необходимо «...согласиться с рекомендацией о целесообразности завершения строительства комплексного Желундинского

гидроузла к 1970–1972 году», в планы очередных пятилеток эта стройка никак не включалась... Может, потому, что опять поменялась структура государственного управления? Ведь регионы с упразднением совнархозов вновь потеряли самостоятельность... Или попросту сменились приоритеты?

Сравнивая технико-экономические обоснования Зейского и Бурейского гидроузлов, В. Н. Вагнер и А. М. Шохин в брошюре «Гидроузлы Приамурья» (1983) отмечали: «Если Зейский гидроузел решает в первую очередь задачу борьбы с наводнениями, а выработки электроэнергии — попутно, то на Бурейском эти задачи поменялись местами... Гидростанция размещается ближе к главным потребителям энергии, а её роль в борьбе с наводнениями не столь существенна, как Зейской, хотя степень регулирования стока здесь выше. Так, в створе Бурейской ГЭС протекает около 90% всего годового стока реки, а Зейская ГЭС регулирует только 43% годового стока Зеи. Уровни воды в устье Зеи при пропуске паводка 1-процентной обеспеченности снижаются на 0,54 м, а в устье Буреи — на 1,60 м. Но влияние регулирования паводков Зейской ГЭС распространяется на 1500 км (до Хабаровска), а Бурейской ГЭС — лишь на 350 км (до Пашково)»...

В этих условиях неопределённости начальник стройки Зейской ГЭС А. М. Шохин взял инициативу в свои руки, а ответственность за принятие решений — на себя. В 1975 году было, наконец, утверждено ТЭО комплекса из двух ГЭС, Бурейской и Нижне-Бурейской. И в следующем, 1976, году в дни 25-го съезда КПСС (он проходил в Москве с 24 февраля по 5 марта) на Бурее начались первые работы.

В начале марта 1976 года у створа будущей плотины высадился первый десант строителей. На правом берегу р. Буреи, в устье ручья Куруктачи, был установлен первый вагончик, от которого первопроходцы вскоре стали рубить просеку для дороги к будущему посёлку гидростроителей.

Как и в случае с Зейской ГЭС, государственное финансирование стройки вначале не осуществлялось, и «Зеягэсстрой» все работы нулевого цикла вёл на средства, отпускаемые на достройку ГЭС на Зее, рассчитывая вернуть затраченные деньги позже. Но лишь в 1982 году Министерство энергетики и электрификации СССР утвердило техпроект Бурейской ГЭС, после чего открылось финансирование строительства её основных сооружений.

Сначала строительство велось в соответствии с проектным графиком, однако в стране начался очередной революционный цикл, и с 1989 года финансирование строительства практически прекратилось. Практически прекратилось и строительство...

Оно возобновилось через добрый десяток лет, после продолжительной забастовки гидростроителей и после того, как стараниями деятельного генерального директора образованного в 1988 году акционерного общества «Бурейская ГЭС» Ю. В. Горбенко на стройке побывали тогдашний вице-премьер правительства Российской Федерации Николай Аксёненко и председатель правления РАО «ЕЭС России» Анатолий Чубайс. Этот визит состоялся 4 ноября 1999 года. И эти лица решили, что нельзя бросать начатое строительство, что оно должно быть завершено. И это их решение вернуло жизнь в совсем уже умиравшую стройку. Последовавшее

затем решение правительства было следующим этапом, позволившим РАО вплотную заняться Бурейской ГЭС.

И благодаря этому в 2003 году были пущены первые два агрегата Бурейской электростанции, а в октябре 2007 года введён в эксплуатацию и последний, шестой её агрегат.

А вслед за этим возник вопрос и о начале работ по сооружению Нижне-Бурейской гидроэлектростанции.

Вообще, Нижне-Бурейская ГЭС планировалась изначально, как неотъемлемая часть комплекса из двух гидроузлов. По первоначальному проекту, разработанному институтом Ленгидропроект и утвержден приказом Минэнерго СССР №271 ПС от 15.10.1986 г., её водохранилище должно было выполнять контррегулирующую функцию, то есть, сглаживать суточные максимумы сбросов с Бурейской ГЭС и предотвращать зимние подтопления прибрежных поселений, находящихся ниже плотин. Но резкая смена экономических условий сделала экономически невыгодной строительство единого комплекса. И РАО ЕЭС усомнилось в необходимости возведения Нижне-Бурейской ГЭС в этих условиях.

В начале 2005 г. на стол председателя правления РАО ЕЭС А. Б. Чубайса поступила служебная записка председателя правления дочернего ОАО «ГидроОГК» В. Ю. Синюгина. В ней говорилось, что «...работа Бурейской ГЭС технологически возможна без строительства Нижне-бурейской ГЭС, с ограничениями по выработке в зимний период (декабрь — март), и графиком работы, предупреждающим подтопления населённых пунктов. При этом строительство Нижне-Бурейской ГЭС не исключается и может рассматриваться как

самостоятельный проект. Принимая во внимание большое число часов использования, и возможность участия в приграничном экспорте в КНР по цене превышающей стоимость электроэнергии на внутреннем рынке ОЭС Востока, Нижне-Бурейская ГЭС становится коммерческим проектом нового строительства с эффективными экономическими показателями»...

В итоге проекты собственно Бурейской ГЭС и её контррегулятора были разделены. Строительство Бурейской ГЭС продолжалось, а проект Нижне-Бурейской был подвергнут пересмотру и корректировке с тем, чтобы удешевить строительство.

26 мая 2006 года состоялась государственная регистрация ОАО «Нижне-Бурейская ГЭС», а 16 июня в Москве — первое заседание совета директоров этого акционерного общества. Однако решение о строительстве станции по-прежнему не было принято и, соответственно, строительство не велось.

Лишь в 2010 году после того, как откорректированный проект прошёл государственную экспертизу и новую корректировку, когда стало ясно, что строительство Нижне-Бурейской ГЭС экономически целесообразно, было принято окончательное решение. В августе этого года председатель правления ОАО «РусГидро» Евгений Дод, которому после расформирования РАО «ЕЭС России» перешло право принимать такие решения, подписал приказ о начале финансирования строительства. И тогда же состоялась торжественная закладка первого кубометра бетона в тело плотины Нижне-Бурейской ГЭС. На церемонии присутствовал Владимир Путин, в то время — премьер-министр...

А к решению о строительстве новых ГЭС в левобереж-

ном Приамурье вновь привели наводнения. Первый толчок к этому был дан в 2007 году, когда рекордный приток воды в Зейское водохранилище вынудил впервые за всё время её существования открыть затворы плотины для холостого водосброса. Резервной ёмкости его не хватило, чтобы саккумулировать весь паводок. И теперь уже не только гидрологам, но и многим хозяйственникам стало понятно, что одной только плотины Зейской ГЭС недостаточно, чтобы полностью убрать угрозу наводнений. Что способность Зейского гидроузла контролировать около 40% зейского стока — немало, но, с другой стороны, всё же недостаточно, поскольку остаются без контроля ещё 60%. Не говоря уж о том, что у Амура кроме Зеи есть и другие притоки, совершенно бесконтрольные.

Ещё более это стало понятно в минувшем 2013 году. Амурское наводнение этого года не имело себе равных по продолжительности и по масштабам. Подъём уровня воды в реках возле Благовещенска не побил прежний рекорд лишь по той причине, что часть её задержало Зейское водохранилище. Но даже обе крупные плотины, Зейской и Бурейской ГЭС, не смогли помешать установлению рекорда подъёма Амура у Хабаровска.

Это произошло из-за другого рекорда, установленного природой: на территорию Приамурья с небес вылилось столько воды, сколько не выливалось никогда раньше. По информации метеоролога С. Казачинской, использовавшей данные метеостанции г. Благовещенска, в этом городе за 2013 год выпало 825 мм осадков, на 5 мм больше предыдущего рекорда, установленного в 1972 году. При этом 80% годового количества выпало с мая по август.

О причинах наводнения много писали, много говорили. Специалисты были единодушны: главная причина — глобальное изменение климата. Начиная со второй-третьей недели июля и весь прошедший август преобладали циклоны, сменяющие друг друга и практически стоявшие на месте. Область депрессии наложилась на климатический сезон летнего муссона.

Произошла разбалансировка всего «механизма»: прошли более мощные, чем обычно, циклоны, у которых больше потенциальной энергии, они захватывают большую территорию и, соответственно, несут больше влаги, они более длительны по периоду их существования.

Второй момент — это то, что у нас была очень снежная зима, как раз в районе бассейнов и Амура, и Уссури, и Сунгари и верховьев среднего Амура на территории Российской Федерации и на территории Маньчжурии, и поздняя весна»...

О том, какую роль сыграли Зейская и Бурейская ГЭС, также высказывались многие специалисты.

В итоге к выводу о необходимости скорейшего возведения новых противопаводковых плотин пришли все, кто в той или иной степени принимает подобные решения: глава Амурского региона Олег Кожемяко, глава ОАО «РусГидро» Евгений Дод, глава государства Владимир Путин... Надо думать, что принятие окончательного решения о строительстве новых гидроузлов не за горами...



Хабаровская ТЭЦ-2. Фото пресс-службы ОАО «РАО «ЭС Восток».

ЭКСПЕРТЫ И ПРЕДСТАВИТЕЛИ ОРГАНОВ ВЛАСТИ О МЕТОДАХ БОРЬБЫ С НАВОДНЕНИЯМИ

Президент РФ Владимир Путин 27 августа на совещании по развитию электроэнергетики Сибири и Дальнего Востока предложил создать правительственную комиссию, которая займется вопросами предупреждения наводнений и контролем водохозяйственной обстановки на объектах Дальнего Востока.

— Уже сейчас понятно, что требуются разработка и осуществление комплекса системных мер и системных решений, предусматривающих в том числе создание новой системы регулирования водных ресурсов всего региона, — подчеркнул глава государства, — при необходимости осуществить строительство новых гидроэлектростанций с возможностью аккумулирования больших объемов воды.

3 сентября по распоряжению председателя правительства РФ Д. А. Медведева создана правительственная комиссия по обеспечению устойчивого функционирования водохозяйственного комплекса Сибири и Дальнего Востока. Ей предписано заниматься управлением водохозяйственным комплексом, координацией работы органов по решению проблем развития гидроэнергетических сооружений и вопросами безопасности. Возглавил комиссию заместитель председателя правительства РФ А. В. Дворкович.

Руководители правительства отметили, что в настоящее время есть несколько существенных проблем, связанных с водохозяйственным комплексом. В первую очередь, существующая научная база и база наблюдений не позволяют в полном

объеме осуществлять прогнозирование как водохранилищ и гидроэлектростанций, так и бассейнов основных рек. Поэтому перед государством стоит задача по улучшению качества прогнозов и развитие системы гидрометеонаблюдений.

Ещё одной, очень важной задачей, требующей решений на государственном уровне, является уточнение правил использования водных ресурсов водохранилищ ГЭС Дальнего Востока. Их необходимо актуализировать с учётом уроков прошедшего паводка. Правила — это тот важнейший документ, в соответствии с которыми федеральное агентство водных ресурсов осуществляет регулирование работы гидроэлектростанций.

Кроме того, необходимо провести исчерпывающую оценку незаконной и полужакопной застройки в паводкоопасных и водоохраных зонах, предусмотреть комплексный анализ состояния гидротехнических сооружений неэнергетического назначения (плотины, дамбы, водохранилища, не имеющие ГЭС, а также берегоукрепительные сооружения — набережные, валы, наброски, обводные каналы).

Особое внимание правительственной комиссии направлено на рассмотрение возможности строительства на территории Дальнего Востока дополнительных противопаводковых ГЭС. В этом регионе протекают незарегулированные (не имеющие ГЭС) реки, которые оказывают заметное влияние на обострение гидрологической обстановки в случае выпадения масштабных осадков.

Ещё в советское время для борьбы с наводнениями в Приамурье были разработаны проекты строительства ряда ГЭС на этих реках: ГЭС на реке Шилка (Амур начинается со слияния Шилки и Аргуни в Забайкалье), каскад ГЭС на р. Селемдже (самый мощный приток Зеи, впадающий в эту реку ниже Зейской ГЭС), Гилюйская ГЭС на р. Гилюй (приток р. Зея, впадает в Зейское водохранилище), Нижне-Зейская ГЭС (створ находится на реке Зея ниже Зейской ГЭС в 300 км), Нижне-Ниманская ГЭС на р. Ниман (впадает в р. Бурея), две Дальнереченские ГЭС на реке Большая Уссурка (приток Амура в Приморском крае). Водоохранилища этих ГЭС позволят принять дополнительные 30 кубических километров притока. Примерно такого объёма резервных ёмкостей не хватает сегодня для срезки аномального паводка, который затронул весь Дальний Восток.

21 сентября президент РФ В. В. Путин получил правительству разработать программу строительства новых объектов гидроэнергетики на притоках Амура для регулирования водосброса в периоды паводка. Эта программа имеет стратегическое значение для развития водо-

хозяйственного комплекса регионов Дальнего Востока. Новые ГЭС позволят решить комплекс государственных задач — обеспечение противопожарной защиты населения, повышение надёжности энергоснабжения дальневосточных потребителей, укрепление энергетической инфраструктуры, создание новых генерирующих мощностей, разворот крупных промышленных строек и увеличение количества рабочих мест. Выполнение всех этих задач создаст мультипликативный эффект для развития экономики Дальнего Востока и, следовательно, повысит качество жизни местного населения.

«РИА Новости» 4 сентября 2013 года приводит слова **министра природных ресурсов и экологии РФ Сергея Донского**, который считает, что новые регулирующие мощности на притоках Нижней Буреи и Зеи нужны для предотвращения последствий аномальных паводков. «В целом, конечно, эту тему (строительства водохранилищ на Дальнем Востоке) в долгосрочной перспективе надо рассматривать с учётом того, что в Амурской области на притоках Нижней Буреи и Зеи необходимы новые регулирующие



Рис. 1. Военные на сооружении дамбы для защиты Хабаровской ТЭЦ-2. Фото пресс-службы ОАО «РАО «ЭС Востока».

мощности, чтобы таких последствий не было. Водохранилища на Зее и Бурее позволили сдержать начальные стадии паводка и дать возможность местным властям подготовиться и вывести людей, создать укрепления», — сказал он. Идею «РусГидро» о строительстве новых гидростанций на Дальнем Востоке министр считает интересной. «Её надо рассматривать. В любом случае новые регулирующие мощности необходимы именно для того, чтобы мы могли быть защищены от будущих паводков. Это показала сегодняшняя ситуация. Конечно, это долгосрочный проект, и его надо серьезно готовить», — сказал он.

В эксклюзивном интервью «Правде.Ру» **доктор географических наук, кандидат технических наук, действительный член Академии геополитических проблем, инженер-гидротехник Алексей Беляков** отметил: «Для того, чтобы предотвращать наводнения, человечество давным-давно — тысячи лет уже — знает, что нужно делать водохранилища.

Вспомните наводнение на Кубани в 2002 году. Здесь проявляется, в этих наводнениях, одно и только одно: дефицит водохранилищ в стране. В бассейне Амура для защиты населения от привычных муссонных наводнений два водохранилища — Зейское и недавно появившееся Бурейское. Два! А должны быть тысячи, а может и десятки тысяч.

Негде аккумулировать избыточную воду. Я скажу больше — всюду есть ещё защитные дамбы. Но они ведь ни от чего не защищают. Они стесняют русло, и, соответственно, паводок, который разливался бы по пойме в естественных условиях, проходит и создает наводнение. У нас плотин в стране нет. Ведь водохранилища создаются плотинами. И если в Китае, в соседнем Китае перевалило уже за 25 тысяч штук больших плотин, а большими считаются обычно плотины высотой больше 15 метров, в Соединённых Штатах 6,5 тысячи больших плотин, в Индии 2600 штук больших плотин, в малюсенькой Японии 2,5 тысячи штук больших плотин, в Российской Федерации — 62. Чем перехватывать вот эти самые паводки?»

Леонид Ивашов, президент Академии геополитических проблем, доктор исторических наук, и Алексей Беляков, действительный член Академии, доктор географических наук, в своей статье в газете «Советская Россия» от 14 сентября 2013 года пишут: «Даже самые точные прогнозы не предотвращают наводнения, а дают возможность принять меры по упреждению угрозы жизни и здоровья людей и оперативные действия по снижению грядущего ущерба.

Именно это предопределяет необходимость комплексного подхода к проблеме защиты от наводнений с помощью строительства плотин и водохранилищ, а их наличие открывает уникальные возможности и колоссальные выгоды. Не только водохозяйственные: ирригация, водоснабжение, гидроэнергетика, водный транспорт и т. п., но и многие другие...

Эффективность, например Зейского водохранилища, доказана многолетней эксплуатацией, однако в целом для Амурского бассейна недостаточна. Устройство крупных водохранилищ требует значительных инвестиций и длительных сроков, а также решения ряда социальных и экологических программ. Это даёт нам основания рекомендовать иную стратегию, которая предполагает следующее:

1. Постройку на реках каскадов небольших гидроузлов. Это позволит расщепить инвестиции и обеспечить их ввод в эксплуатацию в короткие сроки. Каждое из водохранилищ невелико, однако ими создается регулируемый суммарный запас, воздействие которого будет эффективнее единичного водохранилища того же объёма.

2. Использование в качестве водохранилищ естественных озёр (их в бассейне Амура более 60 тысяч). При небольших подпорных сооружениях и практически при отсутствии негативного воздействия будут получены дополнительные регулирующие ёмкости.

Указанные мероприятия должны быть увязаны в единый комплекс транспортно-энергетической реконструкции рек.

Наблюдаемая повсеместно деградация малых рек может быть преодолена преобразованием их в каскады малых водохранилищ (прудов), и реки Амур-

ского бассейна в этом плане не исключение. Важным является и положительное воздействие водохранилищ на качество воды. Длительные гидроэкологические исследования показывают, что в водохранилищах происходит более полное, чем в свободных реках, разрушение и осаждение загрязняющих веществ. Это обеспечивает реальное самоочищение воды от загрязнений.

Прежде чем рассмотреть возможности защиты водохранилищами от наводнений разного генезиса, необходимо указать на некоторые особенности землепользования на периодически затопляемых территориях (поймах).

Во-первых, небывало активизировалась несанкционированная или санкционированная (юридически обоснованно) застройка пойм. Действующее законодательство отводит в общее пользование полосу суши вдоль берегов водных объектов, признавая её принадлежностью водного объекта. Однако здания и сооружения нередко возводятся непосредственно у уреза воды, полностью занимая прибрежную полосу.

Во-вторых, в соответствии с рекомендациями по государственному страхованию, — в случае наводнения власть

должна выплачивать страховые суммы их владельцам, тогда как их следует привлечь к ответственности за нарушение законов, приведшее к ликвидации общего права на береговую полосу. Ситуация парадоксальная: население, права которого нарушены, будет через государственные страховые выплаты компенсировать ущербы лицам, нарушившим его право. Застройка и распашка не защищённых искусственными сооружениями пойм не должна допускаться. Но это не исключает традиционного использования пойменных земель для заготовки сена, выпаса скота, сбора лекарственных растений и т. д. Пойма должна быть признана принадлежностью водного объекта.

В-третьих, от поймы защитными дамбами может быть отделена некоторая часть. Юридически это будет освоением защищённого участка, а по отношению к обществу, как субъекту общего права на пойму, — его отчуждением. При этом ответственность за затопление обвалованных территорий должна лежать исключительно на владельце дамб.

Регулирование речного стока водохранилищами — самый эффективный способ борьбы с наводнениями, и на про-



Рис. 2. Высокая набережная служит защитой Благовещенску во время паводков на Амуре. Август 2013 года. Фото из архива газеты «Амурская правда».

тяжении многих столетий этот тезис не пересматривался. Одной из важных причин требования непрерывности каскада при создании на реках водохранилищ в настоящее время становится именно защита от наводнений. С его выполнением обеспечивается двойное регулирование расхода воды верхнего гидроузла и подпорной отметкой нижнего. Это позволяет поддерживать в каждом створе необходимые уровни и определять отметки защитных дамб.

В России, с её постоянными затоплениями и дефицитом водохранилищ, необходимость и перспективы создания новых водохранилищ даже не обсуждаются. Напротив, владельцы сверхприбыльных гидроэнергетических компаний активно продвигают идею строительства гидроэлектростанций на реках. Спора нет. Это действительно необходимо, но устройство водохранилищ для аккумуляции и перераспределения водных излишков, поддержания уровня для судоходства является первичным. Только после определения координат размещения плотин должны рассматриваться вопросы конкретных мощностей по генерации электроэнергии.

К комплексной реконструкции речной сети России с созданием каскадов водохранилищ, новых глубоководных коммуникаций и использованием водной энергии необходимо приступать незамедлительно. Альтернатив этому нет».

Вице-президент Национального объединения строителей Александр Ишин:

— Мы оказались в ситуации, когда приходится героически спасать регион, но всё можно было предотвратить. Например, просто не размещая стратегические и инфраструктурные объекты, дороги, аэропорты, электростанции, в низинах и пойме реки. Плюс мощность предприятий: сейчас мы столкнулись с ситуацией, в которой местные ГЭС просто не могут уменьшить сброс даже в свете постоянного повышения уровня воды. Такие проблемы строители решать в принципе не могут, их задача — качественно построить объект. Размещение и безопасность задаются региональными

властями, правильный план должен быть заложен ещё на стадии формирования городов.

Председатель правления ОАО «РусГидро» Евгений Дод в интервью «РИА Новости» 12 ноября 2014 года рассказал о договорённостях с китайской корпорацией «Три ущелья» подготовить для правительств двух стран предложения о совместном проекте по строительству регулирующих ГЭС на притоках Амура: «Проект реален. Могу объяснить причины. Во-первых, эти станции очень нужны нам. Во-вторых, Китай тоже очень пострадал от аномального паводка, и ему тоже крайне необходимы новые гидроузлы, регулирующие сток Амура. Тех противопаводковых мощностей, что стоят в КНР на Сунгари, не хватает для борьбы с масштабными наводнениями — прошедший паводок это очень чётко продемонстрировал. В-третьих, Китай всегда был заинтересован в дешёвой электроэнергии. И ему не принципиально, где она будет производиться — в России или на его территории, потому что на Дальнем Востоке уже сейчас существуют неплохие сетевые возможности для трансграничных экспортных поставок. Это базовые условия, которые делают проект привлекательным и для нас, и для китайских партнеров.

Мы можем зарегулировать сток Амура с российской стороны и тем самым снизить риски наводнений на его берегах по обе стороны границы. В этом случае у китайцев, как и у нас, будет меньше проблем со «сверхвысокой» водой, которая этим летом залила многие населённые пункты. Хэйхэ, например, пострадал гораздо больше, чем расположенный на другом берегу наш Благовещенск.

При этом Китай — очень сильный партнёр, обладающий хорошими финансовыми и техническими ресурсами. Конечно, возникнет вопрос цены. Вообще, вопросы сбыта электроэнергии, как и схемы организации и модели финансирования строек — самые сложные.

Мы готовы ко всем возможным трудностям, но проект надо двигать вперед. Потому что Дальнему Востоку эти стройки жизненно необходимы.»

Руководитель федерального агентства водных ресурсов РФ Марина Селиверстова, выступая на пресс-конференции по вопросам дальневосточного паводка, проведенный в «РИА Новости» 15 сентября 2013 года, в частности, сказала: «Любое наводнение нуждается в детальном, системном и глубоком изучении. Потому что есть определенная типизация. Нужно всё это закрепить в технической и руководящей документации. Далее, мы должны понимать, что если у нас на реке есть несколько продуктивных с точки зрения гидрологии притоков, то они должны получить некое регулирование стока. То есть, надо строить ступени или каскады, чтобы выглаживать эти периодически случающиеся экстраординарные гидрологические всплески. Безусловно, это касается и инженерного обустройства территории.

Те действующие гидротехнические и инженерные сооружения, что есть на территории Дальневосточного округа, имеют определённый класс капитальности. Сегодня они выполнили свою функцию, но произошло переливание, поскольку их уровневые отметки не отвечали фактическим расходам, которые произошли. Это говорит о том, что их нужно тоже реконструировать. И нужно создавать некий запас прочности, запас надёжности с учётом уже тех критериев, тех новых гидрологических параметров, которые мы наблюдали.

Основная часть капитальных сооружений инженерных защит городов, таких как Хабаровск, Благовещенск, была построена в период, начиная с 2005 года по 2012 год. А всего в Дальневосточном округе в этот период было построено порядка 40 объектов, часть из которых 1 и 3 класса капитальности. До 2020 года только на одном Амуре будет возведено 7 объектов.

Глава федерального агентства водных ресурсов отметила также, что требуется актуализировать и руководящие документы в области правил использования водных ресурсов водохранилищ. Потому что большие объёмы воды, которые аккумулировали водохранилища ГЭС в период аномального паводка, в силу определённых технических особенностей, подлежат более плавной сработке.

Оксана Никитина, координатор проектов по сохранению пресноводных экосистем и устойчивой гидроэнергетике WWF России, с своей статье в «Независимой газете» от 15 октября 2013 года пишет: «Для предотвращения негативного воздействия паводков следует разработать комплекс мер, выводящих людей и капитальные постройки из зоны возможного затопления, а также нормативно-правовые акты, регламентирующие использование пойменных земель, находящихся в зоне воздействия паводка.

Разработку и дальнейшее принятие научной и нормативной базы, регламентирующей использование поймы и проведение противопаводковых мероприятий, следует включить в схемы комплексного использования и охраны водных объектов (СКИОВО), разрабатываемые для крупных речных бассейнов России. Важно определить населённые пункты, для которых целесообразно создание противопаводковых дамб. Важным аспектом предотвращения ущерба от паводка для трансграничных рек, в частности для Амура, должно стать налаживание оперативного обмена информацией о паводковой ситуации с пограничным государством. Следует заключить международные соглашения, позволяющие наладить обмен оперативной информацией о паводковой ситуации в трансграничных бассейнах».

Глава Федерального агентства водных ресурсов Марина Селиверстова во время пятого всероссийского совещания гидроэнергетиков, которое прошло в Санкт-Петербурге 28-29 ноября, рассказала корреспонденту «РИА Новости» следующее: «Есть поручение президента России и поручение правительства о развитии систем регулирования поверхностного стока путём создания регулирующих гидроузлов, регулирующих водохранилищ, которые сглаживали бы последствия таких аномальных природных явлений, как последний паводок. Соответственно, в настоящее время министерство энергетики, а также федеральное агентство по водным ресурсам

готовят соответствующие предложения. Эти предложения, которые совпадают с рекомендациями представителей научных кругов, сейчас находятся на стадии проработки с «РусГидро», а также с проектными и научными организациями». На вопрос, какие ещё меры, помимо строительства регулирующих ГЭС, необходимо предпринять, чтобы минимизировать последствия паводков на территории России, глава ФАВР ответила: «Пока, конечно, преобладают инженерные методы. Нам кажется, что чем выше стену мы возведём, тем надёжнее будем защищены от неблагоприятных гидрометеорологических событий. На самом деле, это не совсем так, и в мировой практике есть и другие методы.

Во-первых, это страхование рисков утраты имущества и гражданской ответственности. Во-вторых, грамотное использование паводкоопасных территорий, которые периодически подвержены воздействию вод. Люди очень часто стремятся жить ближе к воде, ближе к стихии, не осознавая в полной мере тех опасностей, которые несет это соседство, и при градостроительном планировании необходимо обязательно учитывать специфику таких районов, как, например, пойменные террасы рек.

Поэтому следует развивать и институт страхования, и институт осмысленного территориального планирования. Пренебрегать этими возможностями тоже категорически нельзя, но, разумеется, в сочетании с инженерными методами — то есть, с сооружением противопаводковых ГЭС».

Михаил Марков, руководитель отдела экспериментальных гидрологических исследований Государственного гидрологического института, отмечает, что в России существует нарабатанная десятилетиями законодательная база, СНИПы, согласно которым при вероятности наводнений строиться ниже определённого уровня вообще нельзя. «Либо, если уж строитесь, — надо подстраховываться и защищать постройки, жилые пункты, предприятия. Но этого сделано не было, — говорит Марков. — Например, в Японии очень мало земли, и

японцы вынуждены сознательно строить даже в районах стихийных бедствий. Но при этом делают всё, чтобы минимизировать потери».

«Следует понимать, что подобные явления были, есть и будут. Поэтому надо говорить не о том, как их избежать — тем более, что это невозможно, — а как строить хозяйственную деятельность, чтобы переживать такие катаклизмы с минимальными экономическими, экологическими и социальными потерями», — считает **руководитель отдела исследований изменения климата государственного гидрологического института, профессор Олег Анисимов.**

Директор института водных проблем Российской академии наук, член-корреспондент РАН Виктор Данилов-Данильян в интервью газете научного сообщества «Поиск» от 13 декабря 2013 года сказал, что катастрофические наводнения, происходившие в экономически развитых странах, всегда стимулировали принятие различных эффективных мер. Среди них — долговременные инвестиции в научные исследования, посвящённые этим опасным природным явлениям, создание новых исследовательских центров и лабораторий, привлечение национальных академических сообществ к выработке программ защиты от такого рода стихийных бедствий.

Так было после катастрофического наводнения 1953 года в Нидерландах, унёсшего жизни почти 2000 человек. В стране была создана одна из лучших в мире защитных систем гидротехнических сооружений, появились ставшие впоследствии ведущими институты и научные школы.

После наводнения 1993 года на реке Миссисипи в США была радикально модернизирована система гидрологических прогнозов, позволившая значительно уменьшить разрушения, связанные с паводком.

Европейский парламент после катастрофических паводков первого десятилетия этого века обязал страны Союза разработать и согласовать до 2018 года национальные программы оценки риска наводнений.



Строительство Бурейской ГЭС. Фото. А. Терещенко.



Тимур Хазиахметов,
начальник департамента
управления режимами
ОАО «РусГидро»

ГИДРОТЕХНИЧЕСКОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО КАК ОДИН ИЗ СПОСОБОВ БОРЬБЫ С НАВОДНЕНИЯМИ*

Наводнение на Дальнем Востоке вновь напомнило давно известную истину — чтобы жить на берегу реки, реку приходится регулировать. Особенно актуально это для азиатских рек, впадающих в Тихий океан. В отличие от Волги, у которой ярко выраженное весеннее половодье после таяния снегов, Амур и другие реки Дальнего Востока питаются водой, приносимой летними муссонами. Предсказать, сколько воды, куда и когда они принесут, проблематично, тем более что планетарные тенденции изменения климата могут привести к росту осадков в этом регионе. Поэтому строительство гидротехнических сооружений становится на Амуре вопросом выживания.

Вопрос — каких именно сооружений. Когда на город идёт наводнение, его начинают срочно защищать дамбами, и иногда кажется, что этого достаточно. Однако в долгосрочной перспективе такая точка зрения ошибочна. Древний Китай на протяжении тысяч лет строил дамбы вдоль берегов рек, но раз за разом подвергался разрушительным наводнениям, уничтожавшим эти дамбы. Проблема дамб в том, что если мы огордим ими реку, мы лишь незначительно увеличим ёмкость русла, в то время как при павод-

ке поток может вырасти в разы, потому-то он и заливал пойму. В результате наводнения на Хуанхэ и Янцзы были катастрофическими, реки разливались на десятки километров, что приводило к десяткам тысяч жертв. Древних китайцев можно понять — их дамбы играли важную роль в поливном земледелии (рисовые поля зачастую располагаются ниже уровня воды в реке или канале), а технических возможностей строить плотины у них не было.

Большие плотины на реках начали строить сравнительно недавно, и в общественном сознании их считают в первую очередь энергетическими объектами. Где-то это так, где-то — нет. Если мы возьмём Зейскую ГЭС, то окажется, что её установленная мощность меньше установленной мощности Саяно-Шушенской ГЭС в четыре раза, зато объём её водохранилища в два раза больше объёма водохранилища Саяно-Шушенской ГЭС, а именно 68 куб. км воды. То есть, главная задача Зейской ГЭС, всё-таки, — сглаживать пики паводков, и с этой задачей в этом году плотина справилась.

*Статья впервые опубликована в «Независимой газете» за 15.10.2013 г. под названием «Параметры выживания».

Что именно она сделала? Она аккумулировала две трети пришедшей к ней воды — 15 куб. км. Приток к верхнему бьефу превышал 10 тыс. кубометров воды в секунду, в нижний она начала сбрасывать не более 5 тыс. кубометров, и только с 1 августа. Более ранний водосброс был бы опасен для самой плотины: вода, сброшенная с отметки менее 317 м, не достигла бы водобойного колодца и подмыла бы её основание (в 2007 году подобный сброс был сделан, по его итогам было принято решение об опасности такого режима). То есть, станция выполнила свою миссию на 100% технических возможностей и значительно ослабила паводок.

То же можно сказать и о плотине Бурейской ГЭС. По объёму в общей сложности две плотины задержали в июле и августе целое Рыбинское водохранилище, в том числе благодаря им наводнение обошлось без человеческих жертв.

Однако полностью избежать паводка не удалось. Не удастся и в будущем, если не реализовать программу строительства противопаводковых плотин на притоках во всем бассейне Амура. Пока зарегулированы только Зея и Буря и только в среднем течении. Однако боковая приточность ниже плотин на этих реках может быть очень значительной. Напомню, что первым пострадавшим от наводнения селом стала Ивановка на реке Уркан: её эвакуировали еще 20 июля при уровне 769 см, при этом Уркан впадает в Зею ниже ГЭС. Сейчас в общей сложности мы можем контролировать поведение примерно одной шестой от всего бассейна Амура, ещё какой-то процент контролирует китайский каскад ГЭС на реке Сунгари. Но на три четверти Амур стихия, и дамбы тут мало на что могут повлиять. Нужны новые противопаводковые плотины.

Первой из них должна стать плотина на Шилке (Амур начинается со слияния Шилки и Аргуни) в Забайкалье с регулирующей (её также называют полезной) ёмкостью в 8,8 куб. км. На следующем крупном притоке Амура Зее ниже существующей Зейской ГЭС надо построить Нижне-Зейскую — ещё один кубокилометр. Кроме этого в Зею впадает Селемджа, и на этой крупной реке надо построить две станции — Русиновскую с полезной ёмкостью 4,5 куб. км и Селемджинскую — 5,2 куб. км. Следующий приток Амура — Буря, где уже есть Бурейская ГЭС. Выше неё по течению можно построить Нижне-Ниманскую ГЭС (8,3 куб. км), а ниже уже строится контррегулирующая Нижне-Бурейская ГЭС (менее кубокилометра). Кроме этого, следует построить две Дальнереченские ГЭС (менее кубокилометра каждая) в Приморье, на реке Большая Уссурка, притоке впадающей в Амур у Хабаровска Уссури. В сумме они дадут ещё почти 30 куб. км ёмкости, что позволит срезать уровень Амура при катастрофических паводках до 680 см. Заметьте, я намеренно не говорю о мегаваттах мощности, которые у этих ГЭС, конечно, будут, но не являются основным их параметром.

Планы строительства этих ГЭС существовали и ранее, но оппоненты были сильнее. Они приводили самые разные соображения — экономические, экологические, организационные. Необходимость строительства этих ГЭС стала очевидна после катастрофического наводнения на Дальнем Востоке.

Она отражена в протокольном поручении президента Владимира Путина правительству: «Разработать и утвердить: а) программу строительства новых гидроэнергетических объектов

на притоках реки Амур в целях регулирования водосброса в паводковые периоды; б) программу инженерной защиты селитебных территорий. Срок — 30 декабря 2013 года».

Срок очень жёсткий, и очень хорошо, что ещё в советские годы были проделаны многие исследовательские и даже проектные работы в этом направлении. Поэтому есть основания полагать, что такая программа может быть разработана и реализована.

Вопрос «стоит ли овчинка выделки» в отношении этих станций, к сожалению, не име-

ет очевидного ответа. Можно рассчитать цену строительства гидроэлектростанций и сопоставить её с ценой на вырабатываемую электроэнергию. В случае с чисто энергетическими плотинами это было бы оправданно, но в данном случае речь идет о противопаводковых. Приходится оценивать их экономическую эффективность, исходя из отсутствия ущерба от предотвращённых ими паводков, а это не тривиальная задача. Особенно трудно количественно спрогнозировать упущенную выгоду для экономики в целом на деся-

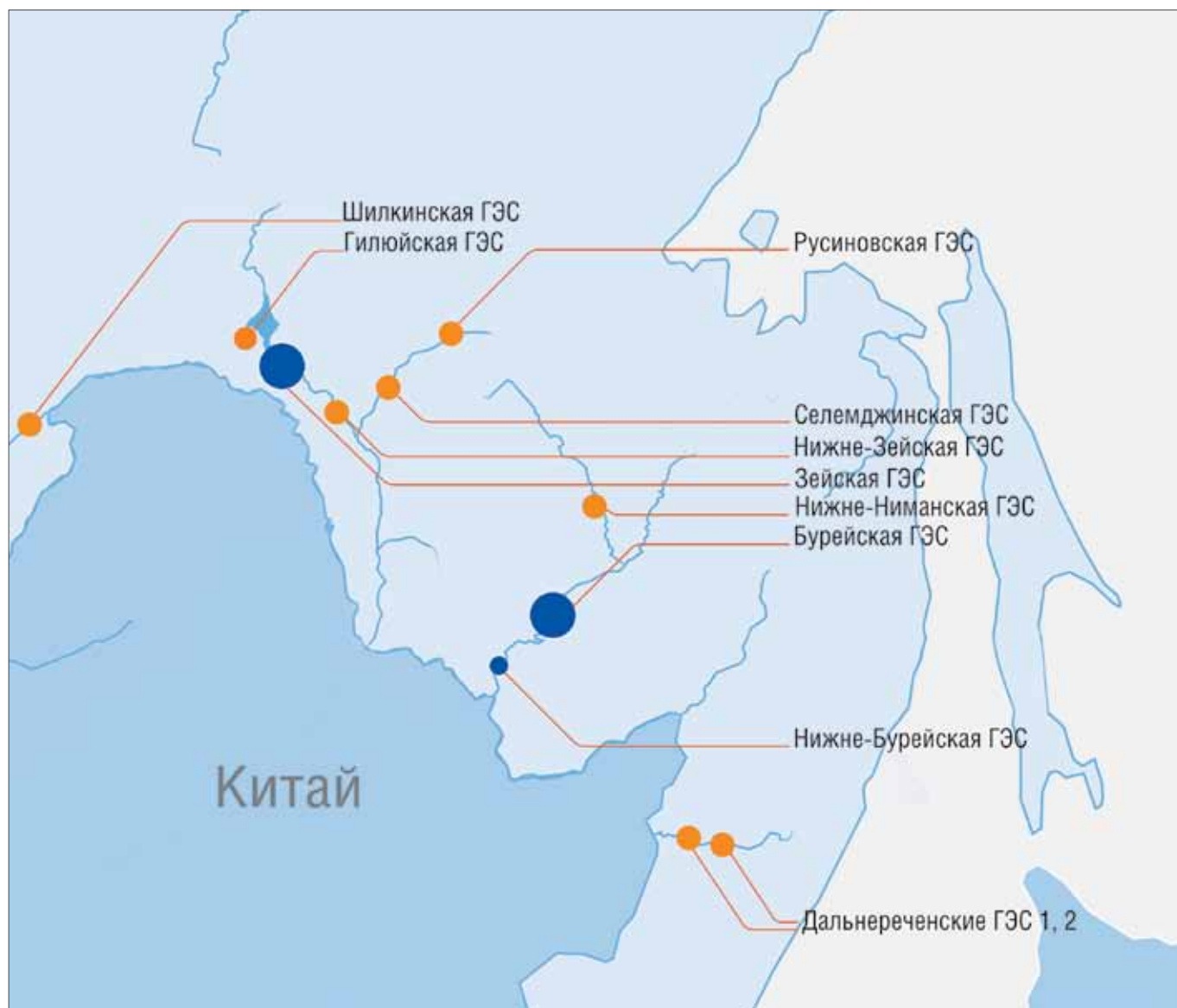


Рис. 1. Комплекс противопаводковых ГЭС на российских притоках р. Амур может способствовать предотвращению катастрофических наводнений.

тилетия вперед: при этом качественно все понимают, что при отсутствии ГЭС и регулярных наводнениях экономического развития может не быть. Точно так же трудно вычислить, например, экономическую эффективность атомной бомбы, но и создавали её, мягко говоря, не только по экономическим соображениям (а в качестве небесплатного приложения получили ещё и ядерную энергетику).

Последние годы отечественная гидроэнергетика стала гораздо серьёзнее относиться к паводкам в частности и безопасности вообще. Для пропуска аномальных паводков на Саяно-Шушенской ГЭС построен дополнительный береговой водосброс — очень дорогая, но совершенно неприбыльная кон-

струкция, которая будет работать далеко не каждый год (но в этом влажном году ей пришлось работать и в июле, и в августе). На Богучанской ГЭС вместо двенадцати гидроагрегатов первоначального проекта ставим девять — получилось на гигаватт меньше установленной мощности, но зато на станции построен второй водосброс. То есть, прибыль у нас будет на втором месте, а безопасность на первом. Именно поэтому я предвижу значительные сложности в утверждении технико-экономических обоснований этих объектов.

Поэтому строительство противопаводковых ГЭС на Дальнем Востоке, как и вообще развитие этого региона, должно стать вопросом не энергетическим, а государственным, надэкономич-



Рис. 2. Так будет выглядеть Нижне-Бурейская ГЭС на р. Бурее.



Рис. 3. Нижне-Зейская ГЭС может стать реальностью в скором будущем.

ческим (по крайней мере, пока). Что же касается технических возможностей, то они есть. Достаточные мощности у отечественных гидростроителей имеются, они прекрасно показали себя при возведении Богучанской ГЭС. За последние годы они набрали хорошие темпы и на других стройках в самых разных концах страны, и если их что-то и беспокоит, кроме стабильного финансирования, то только недостаток новых фронтов работ.

В том, что они смогут быстро прийти на Дальний Восток и построить плотины, снижающие риск амурских наводнений, сомнений нет.

Масштаб разрушений от паводка ужасает: число пострадавших достигло 135 тысяч человек. Экономический ущерб пока не

посчитан, но он огромен, и потребуется масса сил и средств, чтобы привести всё в порядок. Но давайте посмотрим на паводок с инженерной точки зрения. Чтобы нанести такие разрушения, природа затратила огромную энергию. Реки, выходящие из берегов, всегда были и остаются наиболее существенным фактором изменения земного ландшафта. За тысячелетия они стачивают скалистые берега и пробивают хребты. К счастью, люди научились преобразовывать эту энергию в электрический ток, и таким образом использовать её во благо. Гидроэнергетика подняла экономику многих регионов и целых стран, и у Дальнего Востока есть все шансы для развития на базе прирученной энергии воды. Грех ими не воспользоваться.

СПРАВОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Ретроспектива

За период наблюдений на реках Амурской области зарегистрировано следующее количество наводнений. Верхний Амур: больших — 7, катастрофических — 8 (1897, 1914, 1933, 1956, 1958, 1959, 1972 и 1984 гг.); Зея (среднее течение): больших — 15, катастрофических — 6 (1923, 1928, 1938, 1953, 1956 и 1972 гг.); Селемджа: больших — 28, катастрофических — 12 (1917, 1922, 1927, 1928, 1936, 1943, 1949, 1953, 1955, 1958, 1972 и 1984 гг.); Зея (нижнее течение): больших — 7, катастрофических — 11 (1923, 1924, 1928, 1938, 1953, 1955, 1956, 1958, 1959, 1972 и 1984 гг.); Зея и Амур у города Благовещенска: больших — 7, катастрофических — 7 (1928, 1929, 1953, 1958, 1959, 1972 и 1984 гг.).

Территория

Территория, которая попала в зону затопления в 2013 году, составила более 4000 км с запада на восток и более 2000 км с севера на юг. На территории Российской Федерации это Якутия, Амурская область, Еврейская автономная область, Хабаровский и Приморские края, Магаданская область. Пострадали и северо-восточные провинции Китая.

Водность

По данным Росгидромета, максимальный уровень воды в Хабаровске составил в 2013 году 808 сантиметров, а зафиксированный исторический максимум 1897 года — 642 сантиметра, в Комсомольске-на-Амуре, соответственно, — 910 и 701 сантиметр.

В результате экстраординарного паводка 2013 года на всём протяжении Среднего и Нижнего Амура уровень затопления на 3–5 метров превысил уровень поймы, а продолжительность стояния воды над этой отметкой достигала трёх месяцев. Максимальный же расход воды, измеренный специалистами государственного гидрологического института при прохождении пика паводка в створе Хабаровска, составил 46 000 м³/с, что почти вдвое выше среднемноголетнего максимального расхода в этом створе реки — 24 700 м³/с.

Сроки

Режим ЧС федерального уровня введён 7 августа. Снят — 26 сентября.

Ущерб Дальнему Востоку

По официальным данным, общее число пострадавших превысило 168 тысяч человек. Суммарный экономический ущерб от этого стихийного бедствия — около 40 миллиардов рублей.

В результате наводнения подтопленными оказались более 2 тысяч километров автомобильных дорог регионального или межмуниципального и местного значения, около 1,4 тысячи километров дорог разрушены.

Ущерб Амурской области

Наводнением подтоплено 126 населённых пунктов в 15 муниципальных образованиях. Затоплению подверглись около 8 тысяч жилых домов с населением 36 339 человек, более 20 тысяч дачных

участков и огородов. Затопленной оказалась 1/7 часть области, а с учётом затопленных территорий — почти треть. В основном пострадали центр и юг области, где проживают 80% населения, находятся основные сельскохозяйственные и производственные предприятия. Пострадали более 100 тысяч человек, каждый восьмой житель Приамурья.

Общий ущерб, нанесённый области, предварительно оценивается в сумму около 26 миллиардов рублей, это составляет почти десятую часть валового регионального продукта.

Сельское хозяйство лишилось третьей части урожая зерновых и сои. Затоплено почти 300 тысяч гектаров самой плодородной земли. Из-за ящура, появление которого связывают с затоплением скотомогильников, уничтожено более 1,5 тысячи голов крупного рогатого скота. Общий ущерб сельскому хозяйству составил более 15 миллиардов рублей, потери личных подсобных хозяйств — около четырёх миллиардов.

Ущерб Хабаровскому краю

Стоимость всех аварийно-восстановительных работ в Хабаровском крае оценивается в 5 миллиардов рублей. Большая часть этой суммы должна быть направлена на капитальный ремонт и строительство нового жилья для пострадавших.

Около 2 миллиардов рублей потребуется для восстановления более 300 километров автодорог краевого и муниципального значения, а также для реконструкции нескольких мостов. Свыше 400 миллионов рублей необходимо краю, чтобы восстановить коммунальную инфраструктуру, в том числе на почти 300 километрах ЛЭП, разрушенных «большой водой».

Ущерб Еврейской АО

По данным на 22 августа 2013 года в Еврейской автономной области от наводнения пострадали 25 населённых пунктов. Подтоплены 699 жилых домов, более 3,5 тысячи приусадебных участков, 17 тысяч гектаров полей, повреждено 30 участков дорог и четыре автомобильных моста. Всего там эвакуировали 7,1 тысячи человек, из них 439 детей.

Ущерб Китаю

По данным агентства «Синьхуа» в китайской провинции Хэйлунцзян, граничащей с Россией, разлив Амура стал самым мощным за последние 100 лет. В результате него эвакуированы 2,3 млн человек. От потопа в провинции пострадали около 5,5 млн человек, разрушены 8,5 тыс. зданий. Экономический ущерб власти оценили в 15 млрд юаней — это почти \$ 2,5 млрд (или 82,5 млрд рублей).

Ликвидация

На борьбу с наводнением было мобилизовано около 45 тыс. человек, причём МЧС выставило 11 тыс. человек. В работах было задействовано 7,5 тыс. единиц спецтехники. В районах затопления работали сотрудники МО, МЧС, МВД и добровольцы.

Проектные параметры будущих противопаводковых ГЭС в Приамурье

• Шилкинская ГЭС

Мощность — 736 МВт
 Полная ёмкость водохранилища — 15,4 км³
 Полезная ёмкость водохранилища — 8,8 км³

• Русиновская ГЭС

Мощность — 470 МВт
 Полная ёмкость водохранилища — 8,8 км³
 Полезная ёмкость водохранилища — 4,5 км³

• Селемджинская ГЭС

Мощность — 300 МВт
 Полная ёмкость водохранилища — 7,0 км³
 Полезная ёмкость водохранилища — 5,2 км³

• Гилюйская ГЭС

Мощность — 462 МВт
 Полная ёмкость водохранилища — 5,8 км³
 Полезная ёмкость водохранилища — 3,2 км³

• Нижне-Зейская ГЭС

Мощность — 400 МВт
 Полная ёмкость водохранилища — 2,4 км³
 Полезная ёмкость водохранилища — 1,0 км³

• Нижне-Ниманская ГЭС

Мощность — 600 МВт
 Полная ёмкость водохранилища — 13,5 км³
 Полезная ёмкость водохранилища — 8,3 км³

СОДЕРЖАНИЕ

- 3 Введение
- 5 Краткий очерк наводнений в Приамурье. Взгляд историка
- 15 Хроника наводнения-2013
- 17 Паводки и наводнения на юге Дальнего Востока как следствие характера климата. Взгляд метеоролога
- 33 Эксперты о причинах катастрофического наводнения на Дальнем Востоке
- 41 Выдающееся наводнение на Амуре 2013 года и его особенности. Взгляд гидролога
- 9 Зейская и Бурейская ГЭС в пропуске аномального паводка 2013 года
- 69 Об организации работы межведомственной рабочей группы при Амурском БВУ по регулированию режимов работы Зейского и Бурейского водохранилищ в период паводка 2013 года
- 73 Эксперты о роли Амурских ГЭС в пропуске аномального паводка 2013 года
- 79 Современное состояние и перспективы методов прогнозирования наводнений
- 87 О прогнозировании наводнений
- 91 Гидрохимические особенности наводнений в бассейне Амура
- 97 Некоторые предположения о краткосрочном и долгосрочном влиянии наводнения 2013 года в бассейне реки Амур на отдельные группы животных

- 101 Эксперты о реакции поймы на наводнение**
- 105 Динамика стока рек и переформирование русла в условиях наводнений**
- 113 Эксперты о переформировании русла**
- 115 Историческая логика принятия решений по борьбе с паводками**
- 127 Эксперты и представители органов власти о методах борьбы с наводнениями**
- 135 Гидротехническое строительство как один из способов борьбы с наводнениями**
- 140 Справочные материалы**

ББК 26.222.53 (255)
Н 154

Наводнение-2013

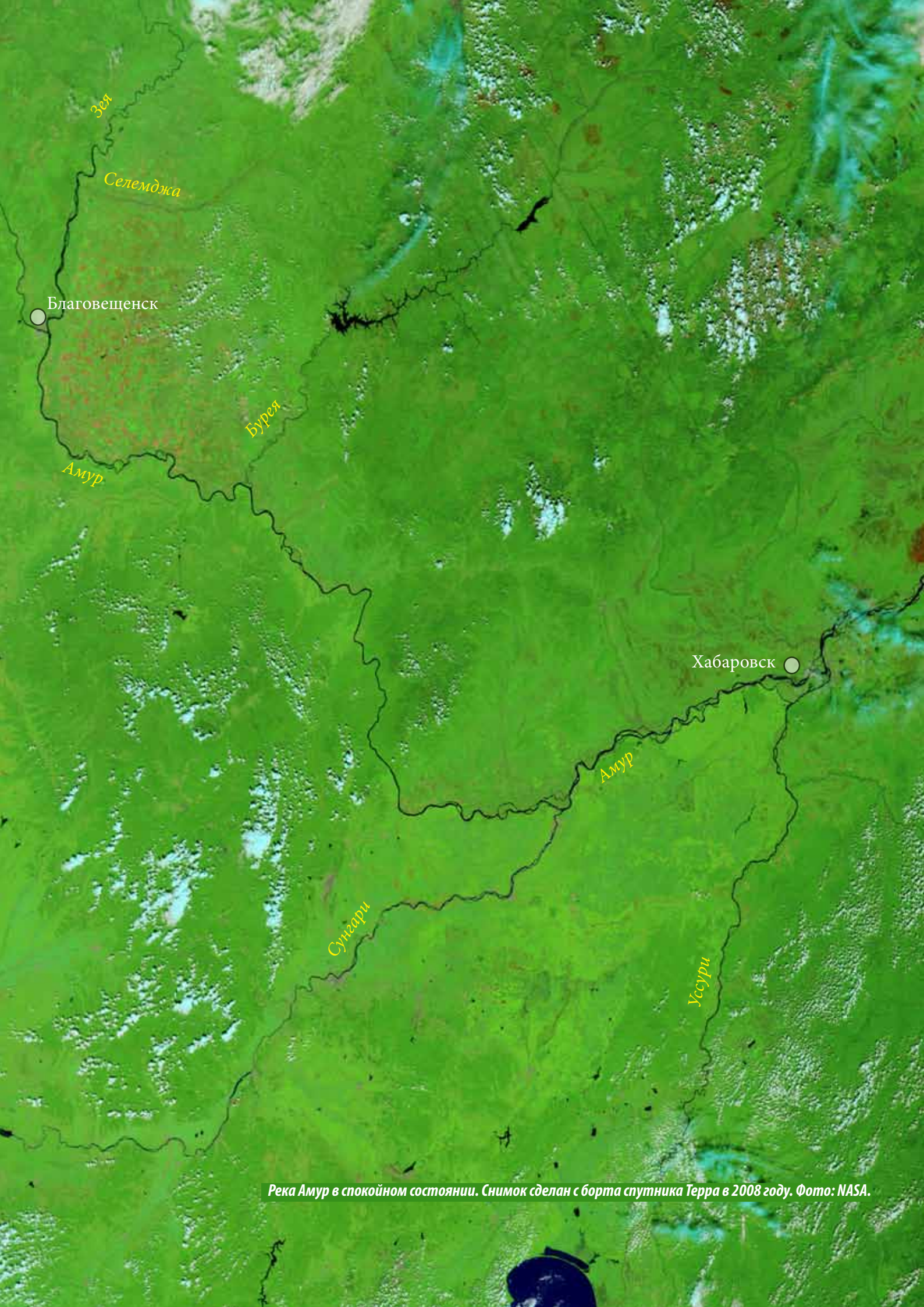
Редакционная коллегия: А. С. Гаркин,
И. Ю. Коренюк, С. А. Казачинская

Издано пресс-центром
филиала ОАО «РусГидро» — «Бурейская ГЭС»

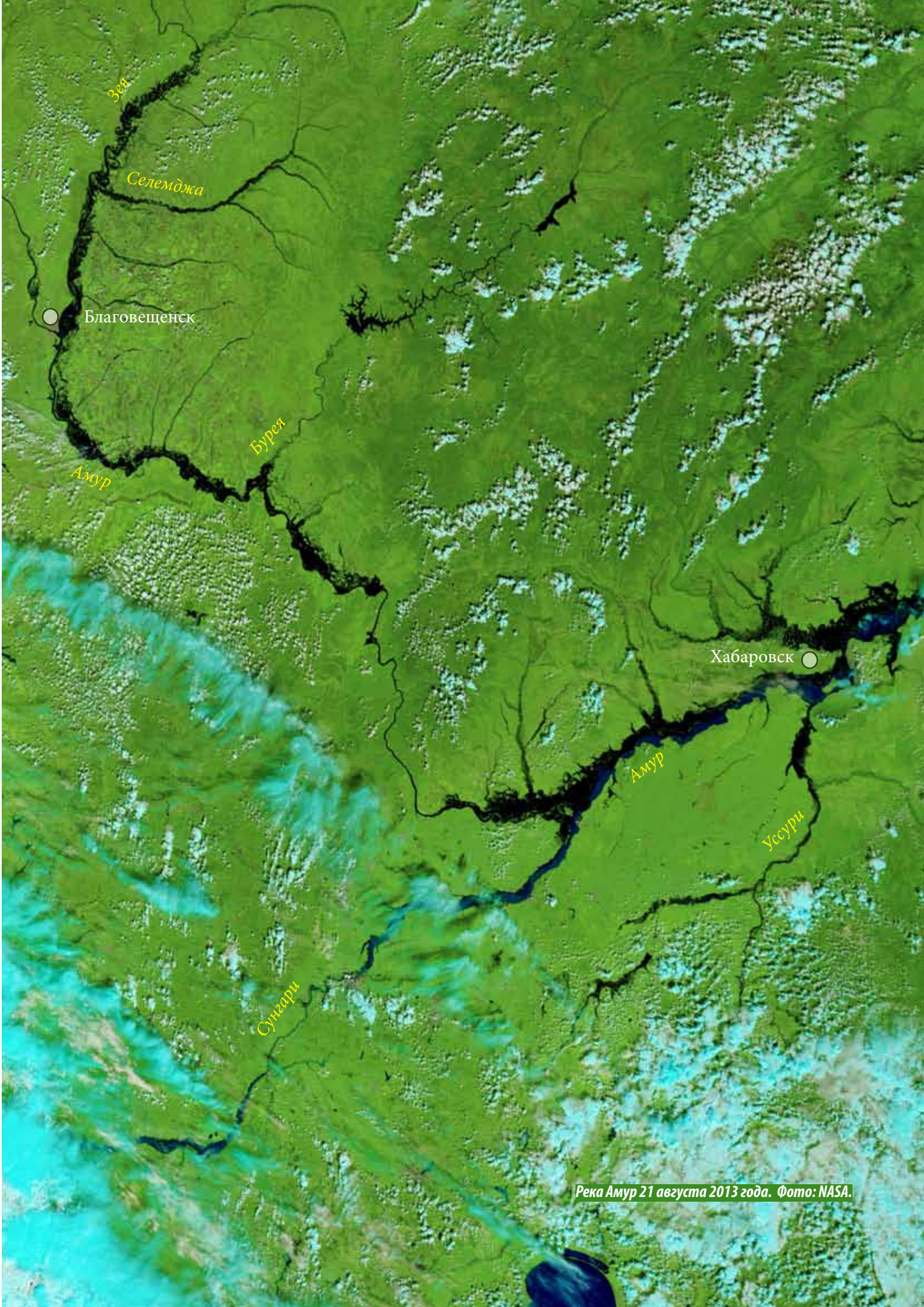
676731, Амурская обл., Бурейский район, п. Талакан

Подписано в печать 28.03.2014. Формат 60x84/8. Гарнитура Myriad Pro.
Бумага мелованная. Печать офсетная. Усл. печ. л. 16,74. Тираж 950 экз.

Отпечатано с готового оригинал-макета в ООО «Архипелаго Файн Принт»
680000, Хабаровский край, Хабаровский район,
с. Мирное, ул. Клубная, д.6, кв.14.
Тел. (4212) 783-379



Река Амур в спокойном состоянии. Снимок сделан с борта спутника Терра в 2008 году. Фото: NASA.



Река Амур 21 августа 2013 года. Фото: NASA.

