

## К ПРОБЛЕМЕ НАВОДНЕНИЙ В ПРИАМУРЬЕ

М. Н. Гусев, *заведующий лабораторией,  
Институт геологии и природопользования  
ДВО РАН, г. Благовещенск,  
gusevm@list.ru*

На основе анализа всей совокупности условий формирования паводков в Приамурье охарактеризованы естественная и антропогенная составляющие катастрофического наводнения 2013 г. Формированию паводка предшествовали благоприятные синоптическая и гидрологическая обстановки. Вместе с тем установлено, что паводок 2013 г. в значительной мере имеет рукотворный характер. Паводок не привел бы к наводнению в долине реки Зея, а последствия наводнения в долине реки Амур (в границах Амурской области) не были бы такими разрушительными, когда бы регулирование стока Зейской ГЭС было бы более эффективным, а использование пойменных массивов было бы более рациональным. Предлагается: пересмотреть приоритеты в работе ГЭС в пользу выполнения ею защитных функций; природопользование в пределах дна речной долины осуществлять в соответствии с особенностями руслового и водного режима реки.

The paper identifies the natural and anthropogenic components of the 2013 inundation in the Amur Region on the analysis of all conditions of floods formation. The formation of the flood was preceded by favorable weather and hydrological conditions. It was found that the 2013 flood was largely caused by human activities. The flood would not have led to the inundation in the valley of the Zeya River and the consequences of the inundation in the valley of the Amur River (within the boundaries of the Amur Region) would not have been so disastrous if the runoff control of the Zeya HEPs had been more effective and the use of the floodplain massifs had been more rational. It is recommended to review the priorities for the implementation of HEPs in favor of its protective functions; to carry out the nature management within the valley of the Amur River in accordance with the peculiarities of the channel and the water regimes of the river.

**Ключевые слова:** наводнение, паводок, дна речной долины, хозяйствование, дамбы, регулирование речного стока, водохранилище, попуски.

**Keywords:** Inundation, Flood, Valley bottom of the river, Human activities, Artificial levees, Runoff control, Reservoir, Releases.

**Введение.** Наводнение — одно из опасных явлений на Земле, последствия которого сопряжены с огромными материальными и моральными потерями. Установлено [1], что количество катастроф, связанных с наводнениями, на протяжении последних десятилетий во всем мире прогрессивно увеличивается, а число пострадавших растет еще быстрее. В России наводнения наиболее часто случаются в Приамурье [2], что существенно ухудшает качество жизни в регионе, препятствует его экономическому развитию. Поэтому проблема наводнений в Приамурье требует предметного изучения. Данная тема приобрела особую актуальность после разрушительного наводнения 2013 г. на реках Зея и Амур, сток которых существенно зарегулирован и во многом определяется работой Зейской ГЭС. В связи с этим чрезвычайно важно осмыслить произошедшее: восстановить ход, характер и условия формирования наводнения, установить место и роль естественной и антропогенной составляющих в недавней стихии. Предполагается, что это в будущем поможет в разработке эффективных мер по снижению бедствий от наводнений на территории Приамурья.

В «Гидрологическом словаре» под «наводнением» понимается «затопление водой местности в пределах речной долины и населенных пунктов, расположенных выше ежегодно затопляемой поймы» [3]. В принятом к исполнению ГОСТе [4] «наводнение» характеризуется «затоплением территории водой, являющимся стихийным бедствием». Из этих определений следует, что наводнение сопряжено с подъемом воды (по различным причинам) и затоплением территорий, *наносящим ущерб населению*.

В естественных условиях подъемы уровня воды в реках связаны с паводками и половодьями, в основе которых лежат процессы, определяющие общий поверхностный сток. Паводок характеризуется сравнительно кратковременным (при половодье — сравнительно длительным) подъемом воды в реках, вызванным дождями или снеготаянием во время оттепелей (при половодье — снеготаянием или совместным таянием снега и ледников) [3, 4].

Нетрудно заметить, что в основе приведенных явлений лежит единый процесс: подъем уровня воды, ее разливы по поверхности прилегающих к руслу территорий. Однако паводок характеризует собой определенное состояние в деятельности рек, одну из периодически повторяющихся фаз их жизни, тогда как наводнение по существу характеризует последствия действия этого состояния на условия жизнедеятельности. Иными словами, *паводок — естественный процесс, а наводнение — явление, имеющее*

*социальные последствия.* Установление естественных и антропогенных факторов в формировании паводков — важная задача, решение которой сопутствует поиску эффективных мер по защите территорий от негативных проявлений в деятельности рек.

Цель работы: на основе анализа всей совокупности условий формирования паводков, установить естественную (природную) и антропогенную составляющие возникновения на-

воднения 2013 г. в Приамурье. Основу исходной информации для анализа составили материалы Гидрометеослужбы, данные режима регулирования Зейской ГЭС, а так же результаты собственных исследований деятельности рек Зей и Амур в пределах Амурской области (рис. 1).

**Природные предпосылки формирования паводков в регионе.** Формирование частых паводков в Приамурье связано, прежде всего, со

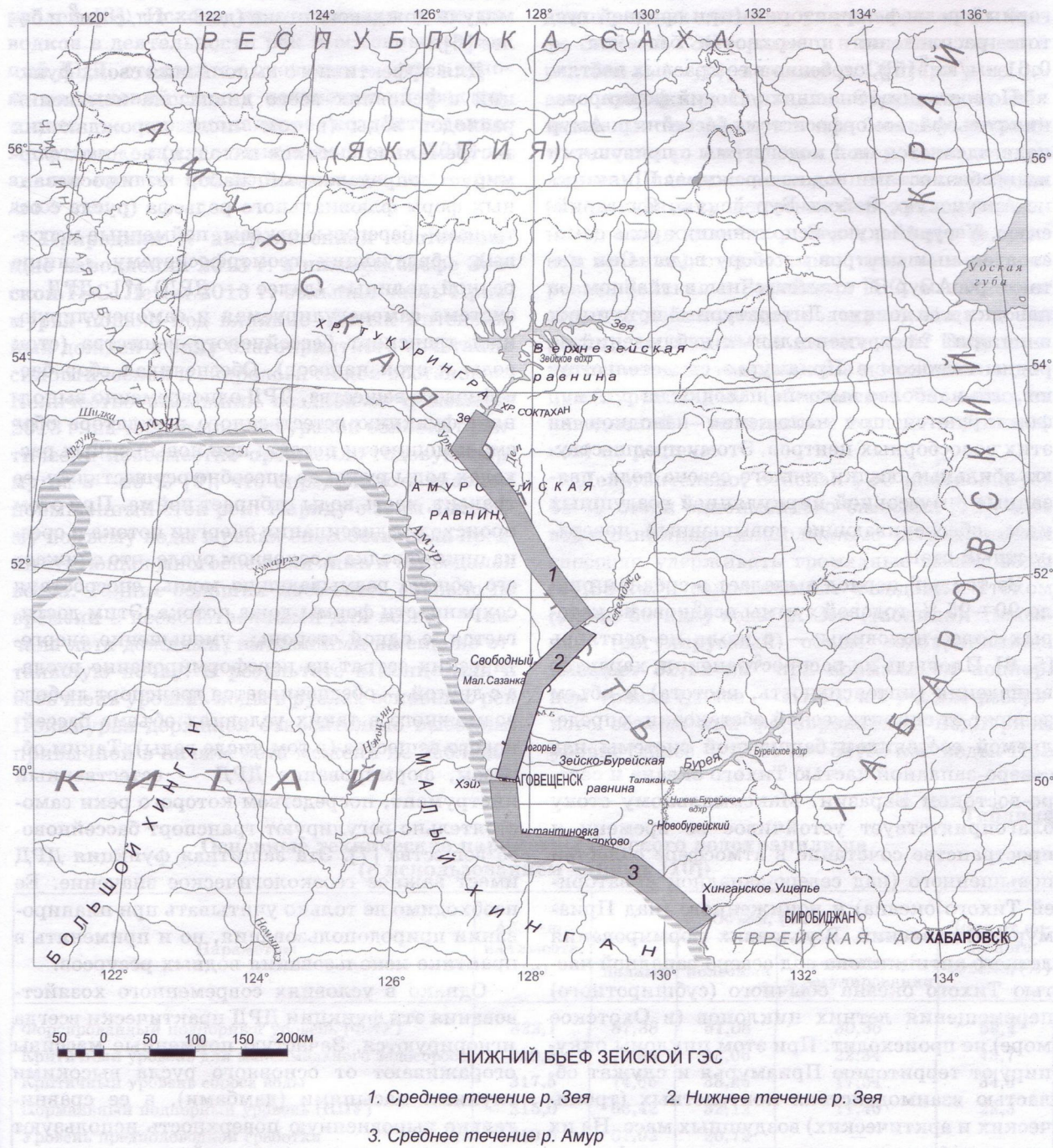


Рис. 1. Речная сеть Амурской области и район исследований

своеобразием его *географического положения*. Расположение Приамурья на стыке двух контрастных областей Земли — континента (Сибирской платформы) и океана определило над его территорией специфический муссонный режим движения воздушных масс. Им обусловлено резкое преобладание жидких осадков над твердыми осадками в году. Это предопределяет весьма высокую степень неравномерности поверхностного стока в году. Повышенной концентрации стока и резкому подъему воды в реках способствует преимущественно горный рельеф территории (при средней густоте расчленения поверхности бассейна —  $0,61 \text{ км}^2$  [5]), особенно в ее краевых частях.

По состоянию внешних условий формирования рельефа геоморфосистема бассейна р. Амур подразделяется на 4 подсистемы с присущими им особенностями водного режима: Шилкинско-Аргунскую, Зейско-Бурейскую, Сунгарийскую, Уссурийскую, исполняющих роль самостоятельных центров по сбору воды. Они питают р. Амур и ответственны в главном за паводки в ее долине. Литературные источники и история инструментальных наблюдений за речным стоком в Приамурье свидетельствуют, что наиболее высокие паводки на р. Амур формируются при наложении паводков из этих водосборных центров. Этому предшествуют обильные осадки теплого сезона года, связанные с муссонной циркуляцией воздушных масс, обеспечивающие повышенный поверхностный сток.

За теплый период выпадает в среднем около 90—95 % годовой суммы осадков, из которых более половины — с июля по сентябрь [5, 6]. Площадь их распространения, характер выпадения (интенсивность, частота) и объем зависят от синоптической обстановки, определяемой состоянием барической системы над северо-западной частью Тихого океана и северо-востоком Евразии. Максимальному стоку благоприятствует устойчивое во времени и пространстве сочетание в атмосфере областей повышенного (над северо-западной акваторией Тихого океана) и пониженного (над Приамурьем) давлений. В условиях формирования летнего антициклона над северо-западной частью Тихого океана обычного (субширотного) перемещения летних циклонов (в Охотское море) не происходит. При этом циклоны оккупируют территорию Приамурья и служат областью взаимодействия контрастных (тропических и арктических) воздушных масс. На их границе формируются мощные атмосферные фронты, отличающиеся повышенной водоот-

дачей. Подобная синоптическая обстановка гарантирует над территорией бассейна р. Амур большое количество осадков и повышенный поверхностный сток.

Важная особенность паводков в Приамурье — интенсивный подъем уровня воды (до 1 м/сут) в руслах рек. Этому способствует существенно горный характер бассейна, предопределивший высокую скорость поверхностного стока, а так же широкое развитие на левобережной части бассейна многолетнемерзлых пород, во многом определяющих повышенные модули дождевого стока (до 3—4 л/с·км<sup>2</sup> и более [6]).

Для эффективного выполнения своих функций в условиях всего диапазона изменений расходов воды (в том числе порождающих экстремально высокие паводки) водоток формирует определенный набор взаимосвязанных форм флювиального рельефа (русла с островами, береговые откосы, пойменные массивы), образующих геоморфосистему «днище речной долины» (далее — ДРД) [7]. ДРД — система саморегулируемая и саморегулирующая транспорт бассейнового вещества (сток воды и сток наносов). Обеспечивая сбор бассейнового вещества, ДРД одновременно выполняет функцию естественного регулятора объема и мощности потока: при повышенных расходах воды русло не способно осуществлять ее транзит, часть воды отбирает пойма. При этом происходит диссипация энергии потока и срезка пика паводка в основном русле, что снижает его общую размывающую мощь, способствуя сохранности формы ложа потока. Этим достигается, с одной стороны, уменьшение энергетических затрат на переформирование русла, а с другой — обеспечивается транспорт любого возможного в таких условиях объема бассейнового вещества (в том числе воды). Таким образом, формирование ДРД — естественный инструмент, посредством которого реки самостоятельно регулируют транспорт бассейнового вещества [7]. Эта защитная функция ДРД имеет важное геоэкологическое значение. Ее необходимо не только учитывать при планировании природопользования, но и применять в практике использования водных ресурсов.

Однако в условиях современного хозяйствования эти функции ДРД практически всегда игнорируются. Зачастую пойменные массивы огораживают от основного русла высокими глухими насыпями (дамбами), а ее сравнительно выровненную поверхность используют не только под сельскохозяйственное производство, но и для строительства жилых и про-

мышленных объектов. Изъятие из руслового режима значительных участков ДРД и придание им других (искусственных) функций снижает пропускную способность реки, увеличивает частоту, продолжительность и высоту паводков, а значит — их разрушающую способность. Неучет (игнорирование) природных функций ДРД, их подмена зачастую и приводит к катастрофическим наводнениям. Ущерб от таких наводнений огромны. Например, прямые и косвенные потери в наводнение 2013 г. на территории ДФО составили 527 млрд рублей [8]. Исходя из понимания роли паводков в деятельности рек и основных функций ДРД, становится очевидным, что в основе наводнений лежит человеческий фактор, точнее — нерациональное хозяйствование. Негативные последствия наводнения 2013 г., анализ причин его формирования подтверждают это.

**Природная и антропогенная составляющие наводнения 2013 г. в нижнем бьефе Зейской ГЭС.** Летом 2013 г. большая часть Приамурья попала под влияние частых интенсивных дождей в силу благоприятного сочетания синоптической и гидрологической обстановок. Количество выпавших осадков за 8 месяцев 2013 г. на территории Амурской области практически повсеместно превысило годовую норму на 5—20 % [9], что определило в главном повышенный сток рек. Наряду с этим высокому подъему воды в реках способствовала предшествующая многоснежная зима и запоздалая весна. Таяние больших масс снега совпало по времени с несвойственными для весны — начала лета дождями, выпавшими на еще не оттаявшую почву. В результате в конце мая и весь июнь уровень воды в руслах основных рек Приамурья держался относительно высоким: привычной в начале лета межени не наблюда-

лось. Но подобное сочетание синоптических и гидрологических условий отмечалось в прошлом и именно в годы экстремальных паводков: 1872, 1928, 1958, 1972, 1984, 1998 гг.; похожая ситуация была в 2007 г. Следовательно, к таким условиям общество обязано быть готово. Однако огромные экономические потери 2013 г. не подтверждают этого. Становится очевидным: истинную причину ущерба надо связывать с ведением хозяйственной деятельности.

Наибольшие потери связаны с затоплением днищ речных долин на участках нижнего бьефа Зейской ГЭС (среднего и нижнего течений рек Зeya и Амур), а также р. Сунгари и ее левого притока р. Нэньцзян. Обращает на себя внимание тот факт, что для бассейна верхнего течения р. Амур, сток которого не зарегулирован, паводок оказался не таким мощным (а наводнение существенно менее разрушительным), как в долинах р. Зeya и р. Амур (в среднем течении), сток которых призваны регулировать Зейская и Бурейская ГЭС. Означает ли это, что действующие водохранилища не гарантируют защиту от наводнений? Вопрос риторический, так как одна из главных задач приамурских ГЭС (обезопасить общество от наводнений — негативных последствий паводков) не решена.

Действительно, Зейская ГЭС контролирует 45 % стока одноименного бассейна [10], а ее водохранилище *многолетнего регулирования* способно удерживать громадные массы воды (87,38 км<sup>3</sup>), сопоставимые с годовым стоком (около 60 км<sup>3</sup>) воды р. Зeya (таблица). Полезный (регулируемый) объем водохранилища вмещает 32,12 км<sup>3</sup> при нормальном подпорном уровне (далее — НПУ), а с учетом резервного объема при форсированном подпорном уровне (далее — ФПУ) — 51,08 км<sup>3</sup> воды. При

Таблица

**Основные технические параметры Зейского водохранилища (с использованием данных [10])**

Параметры	Абсолютная высота, (м)	Объем, (км <sup>3</sup> )			Доля от полезного объема, (%)
		полный	полезный	участвующий в регулировании	
Форсированный подпорный уровень (ФПУ)	322,1	87,38	51,08	30,36	59,4
Критичный уровень для максимального водосброса	319,3	79,36	43,06	22,34	43,7
Критичный уровень сброса воды	317,5	74,56	38,26	17,54	34,3
Нормальный подпорный уровень (НПУ)	315,0	68,42	32,12	11,40	22,3
Уровень предполоводной сработки	310,0	57,02	20,72	—	—
Уровень мертвого объема (УМО)	299,0	36,30	—	—	—

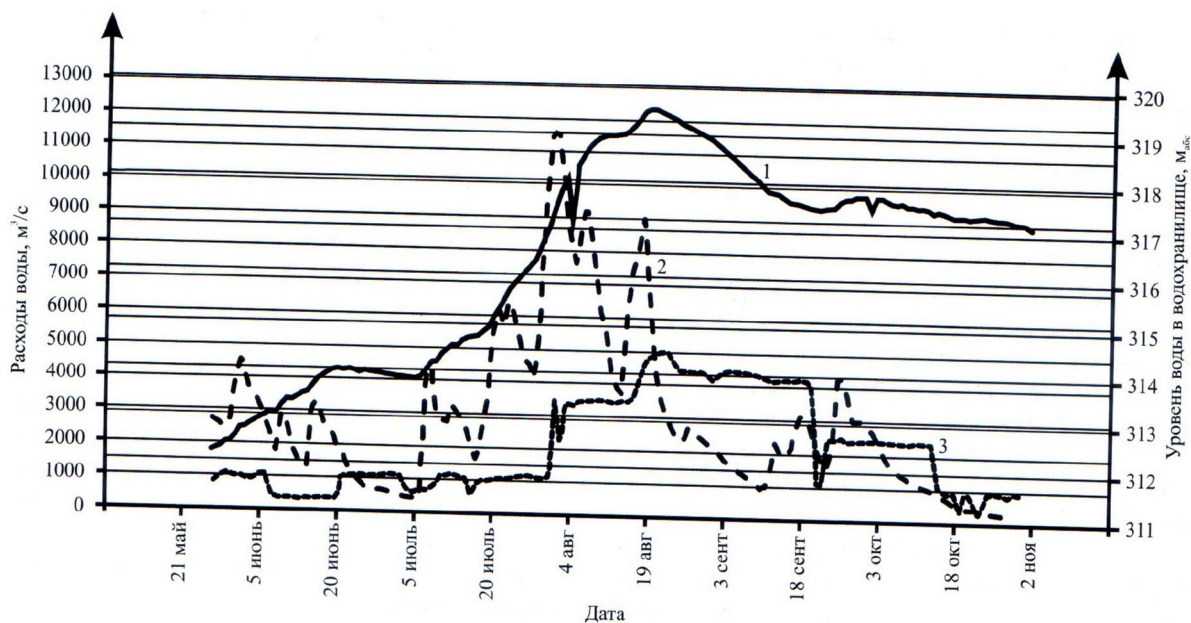


Рис. 2. Совмещенные графики изменений уровня воды в водохранилище (1), величины притока (2) и сброса (3) воды Зейской ГЭС в период с 27 мая по 31 октября 2013 г.

таких параметрах водохранилища, его регулирующие возможности огромны: способны срезать пики паводка в нижнем бьефе Зейской ГЭС практически при любой экстремально высокой приточности воды. За лето 2013 г. водохранилище приняло  $22,6 \text{ км}^3$  [9] воды (что соответствует 70 % регулируемого объема НПУ), из которых в нижний бьеф сбросило  $8,21 \text{ км}^3$  [9] воды (рис. 2). На первый взгляд, ГЭС выполнила свою роль аккумулятора воды и срезала паводок. Но избежать наводнения в нижнем бьефе не удалось. Почему? Причина — в реализованном режиме регулирования стока Зейской ГЭС и конструктивных особенностях плотины.

Наполняться водохранилище стало с апреля и продолжалось до августа, несмотря на предупреждения (2.07.2013 г.) специалистов гидрометеослужбы о формировании паводка. Уже к началу паводка (на 5—6.07.13) уровень предпаводковой сработки (310 м) воды в водохранилище был превышен, достигнув отметки в 313,9 м (рис. 2). При этом полезный объем водохранилища оказался заполнен на 95,7 % (к НПУ). При уровне в 310 м, водохранилище обладает огромным резервом ( $30,36 \text{ км}^3$ ) свободной емкости, способной удерживать сток с расходами обеспеченностью 0,01% ( $27 600 \text{ м}^3/\text{с}$  [11]). Удерживая уровень предпаводной сработки (310 м), наводнения 2013 г. в Амурской области удалось бы избежать.

Однако при высокой приточности сбросы воды в нижний бьеф с мая по июль были край-

не низкими: в мае и большую часть июля — не более  $1000 \text{ м}^3/\text{с}$  [9] (в соответствии с [10] разрешаются до  $1300 \text{ м}^3/\text{с}$ ), в июне — и вовсе опускались ниже допустимых значений (хотя, согласно [10], допускаются сбросы не ниже  $640 \text{ м}^3/\text{с}$ ) — до  $400 \text{ м}^3/\text{с}$  (рис. 2). Подсчитано [11], что максимально разрешаемые сбросы воды через турбины позволили бы к пику паводка уровень воды в водохранилище удерживать на 1,5 м ниже, зарезервировав  $2,5 \text{ км}^3$  водохранилища свободными. Однако уже к 19 июля уровень воды достиг НПУ. Вместо начала дополнительного сброса воды в нижний бьеф ГЭС перевели в режим форсирования уровня, а водохранилище стало превращаться из противопаводкового средства в реальный источник паводка (рис. 2). Только по достижении критического уровня 317,5 м (к 1.08.13) приступили к холостым сбросам воды, резко увеличив попуски с 1200 до  $3500 \text{ м}^3/\text{с}$ , хотя внутрисуточные колебания расходов воды, согласно «Основным правилам использования водных ресурсов Зейского водохранилища» [10], не должны превышать  $300 \text{ м}^3/\text{с}$ . Игнорирование данного положения привело к формированию высокой (до 5 м) паводковой волны, которая наложилась на повышенные уровни Зеи и Амура, что не могло не вызвать затопление днища долины в нижнем бьефе.

На Среднем Амуре значительную часть пойменных массивов на правом берегу в конце 20 в. — начале 21 в. оградил высокими дамбами, что позволило вывести из затопления от

трети до половины всей площади правобережной поймы (судя по суммарной протяженности дамб и распространению польдеров) и вовлечь ее в интенсивное хозяйствование. При этом паводкорегулирующая роль поймы снизилась. В начале паводка 2013 г. дамбы сдерживали проникновение паводковых вод на огражденные массивы поймы. По мере подъема уровня воды в русле они становились все большим препятствием водотоку, стесняя его и увеличивая тем самым высоту гребня паводка и его размывающую силу. Это дополнительно увеличило площадь и высоту затопления левобережной поймы. На пике паводка многие дамбы правобережья не выдержали мощи потока. Прорывы дамб спровоцировали уничтожение многих населенных пунктов (со всей хозяйственной инфраструктурой) и гибель многих десятков людей.

**Выводы.** Формирование наводнения 2013 г. обусловлено совокупным влиянием природных условий, негативные последствия которых во многом усилены деятельностью человека: неэффективными действиями по регулированию стока и нерациональным хозяйствованием в пределах ДРД. Следовательно, паводок 2013 г. в значительной мере имеет рукотворный характер.

Защитить от наводнения нижний бьеф Зейской ГЭС не удалось в силу неэффективного использования ее регулирующих возможностей. Неполная сработка уровня перед наступлением паводка и выработка энергии в условиях, значительно превышающих НПУ, существенно увеличивает риск хозяйствования. Это подтверждают результаты предметной оценки роли ГЭС в развитии событий 2013 г. и их регулирующего потенциала, выполненного на основе сравнения результатов математического моделирования паводка в условиях регулирования стока и в условиях естественного водного режима (без ГЭС) [12]. Без ГЭС длительность паводка в районе Благовещенска была бы в 2 раза дольше. Однако при сохранении полезного объема водохранилища на 70 % свободным к пику паводка (6.08.13), уровень воды в водохранилище так и не превысил бы форсированного уровня, и не пришлось бы осуществлять холостых сбросов.

Развитие прибрежной инфраструктуры в пределах днища долины р. Амур усугубило негативные последствия паводка. Широкомасштабные мероприятия на правобережье по выводу из сферы деятельности водотока пойменных массивов увеличили высоту паводка и его размывающую способность.

Роль Зейской ГЭС в регулировании стока и его последствиях неоднозначна в силу решаемых ею задач. Существующая практика регулирования стока нацелена, прежде всего, на максимальную выработку электроэнергии, что не способствует главному — не в полной мере защищает ДРД нижнего бьефа от затопления при экстремальной приточности воды в верхнем бьефе; более того, она угрожает безопасности самой ГЭС. Для недопущения в будущем подобных условий, представляется необходимым пересмотреть приоритеты в работе ГЭС в пользу выполнения ею защитных функций, что, в свою очередь, предполагает привести «Основные правила использования водных ресурсов Зейского водохранилища на р. Зее» в соответствие с необходимыми условиями безопасной работы ГЭС: выработку электроэнергии осуществлять в условиях НПУ, как предусмотрено СНИП [13], а не в режиме форсированного уровня, существенно превышающие НПУ.

Формирование и прохождение паводков подчиняется не столько природным циклам, сколько конкретным изменениям гидрологической и синоптической обстановок, зависящих от сочетания многочисленных природных процессов и характера хозяйствования, учесть влияние которых — чрезвычайно сложная задача. Без ее решения прогноз подъема воды в реках не обладает необходимой точностью. В связи с этим важно не повторять ошибок, допущенных при регулировании стока р. Зей: к началу дождливого сезона (середины июля) водохранилища в бассейне р. Амур должны быть готовы для безаварийной аккумуляции максимально возможного годового объема речного стока.

Формирование и прохождение паводков подчиняется не столько природным циклам, сколько конкретным изменениям гидрологической и синоптической обстановок, зависящих от сочетания многочисленных природных процессов и характера хозяйствования, учесть влияние которых — чрезвычайно сложная задача. Предлагается: 1) пересмотреть приоритеты в работе ГЭС в пользу выполнения ею защитных функций; к началу дождливого сезона (середины июля) водохранилища в бассейне р. Амур должны быть готовы для безаварийной аккумуляции максимально возможного годового объема речного стока; 2) природопользование в пределах ДРД осуществлять в соответствии с особенностями руслового и водного режимов реки.

## Библиографический список

1. Осипов В. И. Природные катастрофы на рубеже XXI века // Вестник РАН. — 2001. — Т. 71. — № 4. — С. 291—302.
2. Нежиховский Р. А. Наводнения на реках и озерах. — Л.: Гидрометеиздат, 1988. — 184 с.
3. Чеботарев А. И. Гидрологический словарь. — Л.: Гидрометеиздат, 1978. — 308 с.
4. ГОСТ 19179—73. Гидрология суши. Термины и определения. — М.: Гос. ком. стандартов Сов. Мин. СССР, 1973. — 34 с.
5. Ресурсы поверхностных вод СССР. Вып. 1, Верхний и Средний Амур. Т. 18. — Л.: Гидрометеиздат, 1966. — 783 с.
6. Байкало-Амурская железнодорожная магистраль // Гидрологическая карта масштаба 1:25 000 000. — М.: ГУГК, фабрика № 3, 1980.
7. Гусев М. Н. Морфодинамика днища долины Верхнего Амура. — Владивосток: Дальнаука, 2002. — 232 с.
8. URL: <http://news-climate.ru/v>
9. Наводнение 2013. — Талакан: пресс-центр филиала ОАО «РусГидро» — «Бурейская ГЭС», 2014. — 144 с.
10. Основные правила использования водных ресурсов Зейского водохранилища на р. Зее. — М.: Мин. Водн. Хоз-ва и мелиорации РСФСР, 1984. — 13 с.
11. Кривошей В. А., Вильдяев В. М. О регулировании режимов работы Зейской ГЭС в предпаводковый и паводковый периоды 2013 года (URL: <http://www.ecolife.ru/zhurnal/articles/19617/>).
12. Тематическое сообщество по проблемам больших плотин. Хронология Амурского потопа (URL: <http://www.solex-un.ru/dams/news/hronologiya-amurskogo-potopa>).
13. СНИП 33-01-2003 Гидротехнические сооружения. Основные положения. — М.: Гос. ком. РФ по строит. и жил.-комм. комплексу, 2004. — 27 с.

## ON THE ISSUE OF INUNDATIONS IN THE AMUR REGION

**M. N. Gusev**, Head of the Laboratory, Institute of Geology and Nature Management, the Far Eastern Branch of the Russian Academy of Sciences, Blagoveschensk

### References

1. Osipov V. I. Prirodnyie katastrofyi n arubezhe XXI veka (Natural disasters at the turn of the 21st century) *Vestnik RAN (Herald of the RAS)*. 2001. Vol. 71. No. 4. P. 291—302. (in Russian).
2. Nezhihovsky R. A. Navodneniya na rekah i ozyorah (Floods in rivers and lakes). Leningrad, Gidrometeoizdat, 1988. 184 p. (in Russian).
3. Chebotarev A. I. Gidrologicheskii slovar (Glossary of Hydrology). Leningrad, Gidrometeoizdat, 1978. 308 p. (in Russian).
4. GOST 19179—73. Gidrologiya sushi. Terminy i opredeleniya (State standard 19179-73. Terms and definitions). Moscow, Gos. kom. standartov Sov. Min. SSSR, 1973. 34 p. (in Russian).
5. Resursy poverhnostnyih vod SSSR. (Surface water resources of the USSR.) *Vyip. 1, Verhniyi Sredniy Amur. Issue. 1, Upper and Middle Amur*. Vol. 18. Leningrad, Gidrometeoizdat, 1966. 783 p. (in Russian).
6. Baykalo-Amurskaya zheleznodorozhnaya magistral. Gidrologicheskaya karta masshtaba 1:25 000 000 (The mainline of the Baikal-Amur. Hydrological map scale 1: 25,000,000). Moscow, GUGK, fabrika No. 3, 1980. (in Russian).
7. Gusev M. N. Morfodinamika dnisha doliny Verhnego Amura (Morpho-dynamics of the valley of the Upper Amur). Vladivostok, Dal'nauka, 2002. 232 p. (in Russian).
8. URL: <http://news-climate.ru/v>(in Russian).
9. Navodnenie 2013. Talakan: press-tsentr filiala OAO "RusGidro" — "Bureyskaya GES" (Flood 2013. Talakan, Press Center, a branch of JSC "RusHydro" — "Bureyskaya Flood 2013". Talakan: Press Center, a branch of public corporation "RusHydro" — "Bureyskaya HELPS", 2014. 144 p. (in Russian).
10. Osnovnyie pravila ispolzovaniya vodnyih resursov Zeyskogo vodohranilischa na r. Zee (Basic rules for the use of water resources of the Zeya reservoir on the Zeya River). Moscow, Min. Vodn. Hoz-va i melioratsii RSFSR, 1984. 13 p. (in Russian).
11. Krivoshey V. A., Vildyaev V. M. O regulirovanii rezhimov raboty Zeyskoy GES v predpavodkovyyi i pavodkovyyi periody 2013 goda (On regulation regime of the Zeya HEPs in pre-flood and flood periods in 2013). Available at: <http://www.ecolife.ru/zhurnal/articles/19617/>. (in Russian).
12. Tematicheskoe soobshchestvo po problemam bolshih plotin. Hronologiya Amurskogo potopa (Thematic community on large dams. Chronology of the Amur flood) Available at: <http://www.solex-un.ru/dams/news/hronologiya-amurskogo-potopa>. (in Russian).
13. CNIP 33-01-2003 Gidrotehnicheskie sooruzheniya. Osnovnyie polozheniya (Construction norms and regulations 33-01-2003 Hydrotechnical facilities. The main provisions). Moscow, Gos. kom. RF postroit. izhil.-komm. kompleksu, 2004. 27 p. (in Russian).