

ВЫДАЮЩЕЕСЯ НАВОДНЕНИЕ НА Р.АМУР В 2013 ГОДУ И ЕГО ОСОБЕННОСТИ

Дугина И.О.¹, Явкина Е.Н.¹, Агеева С.А.², Большешапова О.В.², Дунаева И.М.²,
Ефремова Н.Ф.², Сальников В.И.², Крамарева Л.С.³, Георгиевский В.Ю.⁴, Шалыгин А.Л.⁴

¹Департамент Росгидромета по Дальневосточному Федеральному Округу,

²ФГБУ «Дальневосточное УГМС», ³Дальневосточный центр ФГБУ «НИЦ Планета»,

⁴ФГБУ «ГГИ», Россия

Амур - одна из крупнейших рек мира. Длина реки от слияния Шилки и Аргуни 2,8тыс.км, площадь водосбора 1,85млн.км², среднегогодежный сток в устье 378км³/год. Бассейн Амура расположен в пределах трёх государств — России (995тыс.км², около 54% площади бассейна), Китая (44%) и Монголии (2%). Амур - крупнейшая трансграничная река Российской Федерации. Государственная граница РФ и КНР проходит по рекам Аргунь, Амур и Уссури на протяжении более 4тыс.км.

Большая часть бассейна Амура находится в зоне дальневосточного муссонного климата, обуславливающего особенности водного режима реки. Основная часть стока формируется летне-осенними муссонными дождями, поэтому на Амуре и его притоках часто случаются высокие дождевые паводки.

В июле-сентябре 2013г. в бассейне Амура произошло катастрофическое наводнение, по своим масштабам и последствиям значительно превосходящее происшедшие ранее за весь период наблюдений. Наводнение охватило весь бассейн. Наивысшие уровни воды на участке реки более 1000км (от с.Нагибово в Еврейской автономной области до с.Тахта в Хабаровском крае) превысили исторические максимумы на 0,40-2,11м. При этом продолжительность стояния высоких уровней (с превышением опасных отметок) составила в районе больших городов Хабаровск и Комсомольск-на-Амуре около месяца и более, а продолжительность затопления поймы на глубины 2-4 метра - до двух и местами более месяцев.

Особенность формирования масштабного наводнения в 2013 году заключается в охвате интенсивными и продолжительными дождями практически всего водосбора, причем с последовательным «подключением» всех притоков по мере смещения вниз по течению основной волны амурского паводка. Осадки за период май-август на большей части бассейна, особенно в его западной части, составили 100-150% годовой нормы. На формирование паводка 2013г. существенное влияние оказали также предшествующие гидрометеорологические условия. Так, потери дождевого стока сводились к минимуму ввиду

того, что почва после снежной зимы и поздней весны была уже насыщена влагой. Немаловажным фактором является и то, что уровни воды (наполнение русла) р. Амур в нижнем и среднем течении в зимний и предпаводочный периоды были почти на 2м выше среднемноголетних.

На реках Амурской области формирование высокого паводка началось во второй декаде июля; увеличился приток в Зейское водохранилище. В конце июля - начале августа на реках Зея и Аргунь были достигнуты отметки уровней категории опасного явления. К концу первой декады августа уровень Амура ниже впадения р.Зеи, а также ниже впадения р. Сунгари повысился до опасных отметок. Дожди продолжались практически ежедневно. Существенный вклад в формирование основного амурского паводка оказывали небольшие реки - как с российской, так и с китайской стороны. Вышел из берегов Верхний Амур в Амурской области. Максимальные уровни воды на Среднем Амуре в Амурской области почти достигли к 16-20 августа отметок исторических максимумов за более чем столетний период наблюдений, превышая опасные отметки на 0,7-1,5м, с затоплением поймы на 3-4м и разливами до 20-30км. Очень большим был приток в Зейское водохранилище многолетнего регулирования – в июле $10,2\text{км}^3$, а в августе – $15,0\text{км}^3$ (обеспеченность соответственно 5% и 0,5%). Бурейское водохранилище сезонного регулирования с середины июля активно собирало воду и начало срабатываться лишь в конце второй декады августа, поддерживая естественный режим р. Буреи. В целом за паводок Зейское водохранилище снизило приток в Амур почти на 10км^3 , а Бурейское – на 5км^3 , выполнив задачу по аккумуляции паводка с целью снижения ущербов от затоплений.

Полноводными были и правые притоки Амура на территории КНР. Интенсивные продолжительные дожди охватили водосбор р.Сунгари – крупнейшего правого притока Амура. В верховьях Уссури в последней декаде июля также сформировался паводок, который, смещаясь, постепенно набирал силу. Зона осадков в конце второй декады августа вместе с гребнем основного амурского паводка постепенно перемещалась на восток Приамурья, еще более увеличивая сток рек Сунгари, Уссури, многочисленных небольших притоков в ЕАО и Хабаровском крае. В итоге уровни воды на нижнем Амуре явились историческими, существенно превысив прежние максимумы. Глубина затопления поймы Амура в ЕАО и Хабаровском крае на отдельных участках достигала 4-6м, ширина разлива - 30-50км. По данным МЧС России было затоплено более 200 населенных пунктов с населением около 80 тысяч человек, около 600 тысяч га сельскохозяйственных земель, повреждено около 1500км дорог, около 1000км ЛЭП, существенным затоплениям подверглись крупные города – Хабаровск и Комсомольск-на-Амуре. Были затоплены тысячи жилых домов, многие из которых не подлежат восстановлению. Десятки тысяч людей были

эвакуированы, многие потеряли жилье и имущество. Аналогичная ситуация наблюдалась и на территории КНР, где не обошлось и без человеческих жертв.

Наводнение высветило целый ряд существующих проблем, усугубивших масштаб наводнения и его последствия. За последние десятилетия на китайском берегу Амура были проведены масштабные берегоукрепительные работы с возведением многокилометровых дамб, которые оказывают существенное влияние на уровенный режим в Амуре. В результате антропогенного воздействия меняется динамика русловых процессов, из-за сужения русла и отсечения речных пойм дамбами происходит уменьшение поперечного сечения реки, что вызывает дополнительный подъем уровня воды при прохождении паводков. Еще одна проблема – это массовая застройка, широкое сельскохозяйственное освоение долины и поймы Амура и его притоков.

Организации Росгидромета в период формирования и развития наводнения выполняли поставленные перед ними задачи в полном объеме. Четко работали наблюдательные системы как наземного, так и спутникового мониторинга, доводились до уполномоченных органов данные о фактическом и прогнозируемом состоянии рек. Были измерены расходы воды в р.Амур при прохождении пика паводка через Хабаровск и Комсомольск-на-Амуре. Были уточнены расчётные значения наивысших уровней воды вероятностью превышения 1% и 0,1% с учетом паводка 2013г., что позволило оценить статистическую повторяемость этого паводка на р.Амур ниже впадения р.Сунгари как 1 раз в 200-250 лет. Эти данные позволили начать формирование новых схем территориального планирования, проектирование защитных сооружений от наводнений, жилых зданий для пострадавших от наводнения и восстановление разрушенных объектов. Большую роль сыграло и сотрудничество с Министерством водного хозяйства КНР в рамках двусторонних международных договорённостей. Вместе с тем следует отметить, что многие гидрологические посты в бассейне были повреждены или полностью разрушены паводком, общий ущерб гидрологической сети по территории Дальневосточного ФО составил 167млн. рублей.

Беспрецедентное наводнение в бассейне Амура 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, зоны затопления населенных пунктов, сельскохозяйственных и других угодий.

Наводнение высветило и целый ряд существующих проблем. Очень актуальным остается вопрос разработки современных методов и использования новых технологий, в первую очередь для прогнозирования опасных гидрологических явлений. Неразрывно связан с этим вопрос оптимизации наблюдательной сети и разработки схемы автоматизированной системы сбора и обработки информации (первый шаг в этом направлении сделан в бассейне Уссури в рамках реализации проекта «Модернизация и техническое перевооружение организаций Росгидромета»). Система должна включать в себя, в том числе, блок управленческих решений, особенно в части регулирования режимов работы водохранилищ. Для решения этой задачи очень актуальным остаётся и вопрос организации гидростворов для измерения расходов воды на трансграничных участках рек Амур, Аргунь и Уссури.

Очень актуальной, кроме ликвидации последствий наводнения, является задача по защите населённых пунктов и объектов экономики в бассейне р.Амур, подверженных систематическому затоплению. Представляется, что защита должна осуществляться в первую очередь путем реконструкции существующих и строительства новых защитных сооружений, спроектированных с учётом характеристик паводка 2013г. Вместе с тем необходимо отметить, что строительство защитных сооружений может дополнительно повысить уровни 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. При невозможности или экономической нецелесообразности строительства защитных сооружений необходимо переселять население с опасных участков на безопасные территории, в другие населенные пункты или регионы. Для принятия решения о целесообразности строительства противопаводковых водохранилищ на притоках Амура должна быть выполнена оценка их противопаводковой эффективности, а также сравнительная экономическая оценка с другими мероприятиями с учетом возможных сроков проектирования и строительства.