

ОСОБЕННОСТИ ИЗМЕНЕНИЙ УРОВНЯ ВОДЫ В УСТЬЕВОЙ ОБЛАСТИ АМУРА ВО ВРЕМЯ НАВОДНЕНИЯ 2013 ГОДА

Любицкий Ю.В.
ФГБУ «Дальневосточный региональный научно-исследовательский
гидрометеорологический институт», YuVadLub@gmail.com

WATER LEVEL CHANGES IN AMUR RIVER ESTUARY DURING OF THE 2013 FLOOD EVENT

Lyubitsky Yu.V.
FSBE «Far Eastern Regional Hydrometeorological Research Institute»

The information about water level elevations in the Amur River Estuary during of the 2013 flood event is considered. Water level changes arising from combination of the flood run-off, tides, storm surges. The method harmonic analysis of tides and numerical hydrodynamic modeling processes used for account and forecast water level changes.

В августе-сентябре 2013 г. в бассейне Амура в результате длительных дождей сформировался катастрофический паводок. Уровень воды на среднем и нижнем Амуре значительно превысил его максимальные значения, наблюдавшиеся ранее за многолетний период времени. Например, в Хабаровске уровень воды над нулем графика достиг отметки 808 см при историческом (более чем за 120 лет) максимуме 642 см, в Комсомольске-на-Амуре – 912 см при историческом максимуме 701 см.

Повышение уровня воды в замыкающем створе Амура – с. Богородское началось в середине июля. Вначале подъем уровня воды происходил относительно медленно, затем (приблизительно с 10 августа) он несколько ускорился. Наиболее интенсивное повышение уровня воды началось примерно 27 августа.

Характерной особенностью волны паводка на устьевом участке Амура является отсутствие его четко выраженного гребня (рис. 1). Очевидно, что основной причиной этого является влияние моря. Даже в с. Богородском, расположенном в 238 км от Амурского лимана, заметны искажения хода уровня воды, вызванные морскими приливами и штормовыми нагонами, сформировавшимися на устьевом взморье реки (рис. 1). Для некоторых ситуаций отчетливо прослеживается распространение длинной волны от моря вверх по устьевому участку реки. Например, во время относительно небольшого нагона 16–18 сентября, возникшего в Амурском лимане, наибольший уровень воды в г. Николаевске-на-Амуре (48 км от моря) наблюдался в 12 часов 16.09, в с. Тахта (123 км от моря) – в 20 часов 17.09, в с. Богородское – в 20 час 18.09.

Приливные и нагонные волны, распространяющиеся на устьевом участке Амура, при значительном стоке реки быстро затухают. Тем не менее, в г. Николаевске-на-Амуре приливы и штормовые нагоны были хорошо выражены даже при прохождении экстраординарного паводка. Это не противоречит доказанным ранее фактам влияния величины стока Амура на характеристики приливов и нагонов на устьевом участке реки [1,5], так как зависимость величины приливов и нагонов от стока является нелинейной.

Приливные колебания уровня воды во время паводка в г. Николаевске-на-Амуре имели суточный характер – отношение суммы амплитуд суточных волн прилива K1 и O1 к амплитуде полусуточной волны M2 составило 8,3. Причиной данной особенности является наличие амфидромической системы полусуточного прилива в Амурском лимане в районе м. Пронге. Относительно большие амплитуды имеют мелководные приливные волны (например, J1, OO1, MK3 и др.), что указывает на существенную трансформацию приливной волны на устьевом участке реки.

Во время прохождения паводка в устьевой области Амура, 4–5 октября возник значительный штормовой нагон, сформированный глубоким циклоном (приземное атмосферное давление в центре циклона в момент его наибольшего развития составило 972 гПа), который вышел на акваторию северо-западной части Охотского моря. Понижение

приземного атмосферного давления и сильные ветры СЗ–ССЗ направлений вызвали подъем уровня воды в Сахалинском заливе, Амурском лимане и на устьевом участке Амура (рис. 1, 2).

Максимальная величина штормового нагона составила в Сахалинском заливе 120–150 см, в Амурском лимане – 50–100 см, в г. Николаевске-на-Амуре – 25 см (рис. 1, 2). Следовательно, данный нагон можно отнести к категории умеренных нагонов, которые возникают в устьевой области Амура практически ежегодно [2].

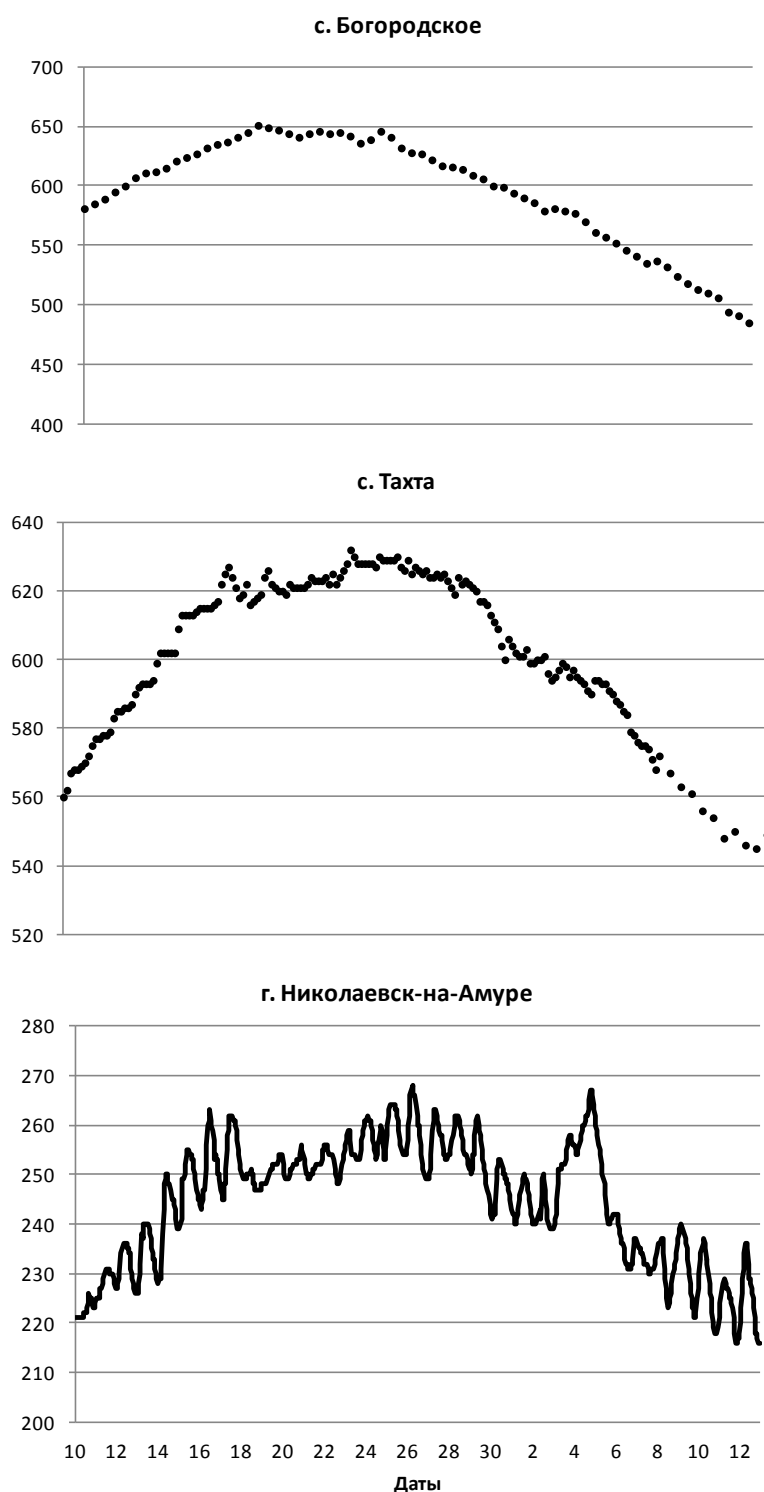


Рис. 1. Изменения уровня воды на устьевом участке Амура 10 сентября – 12 октября 2013 г., см

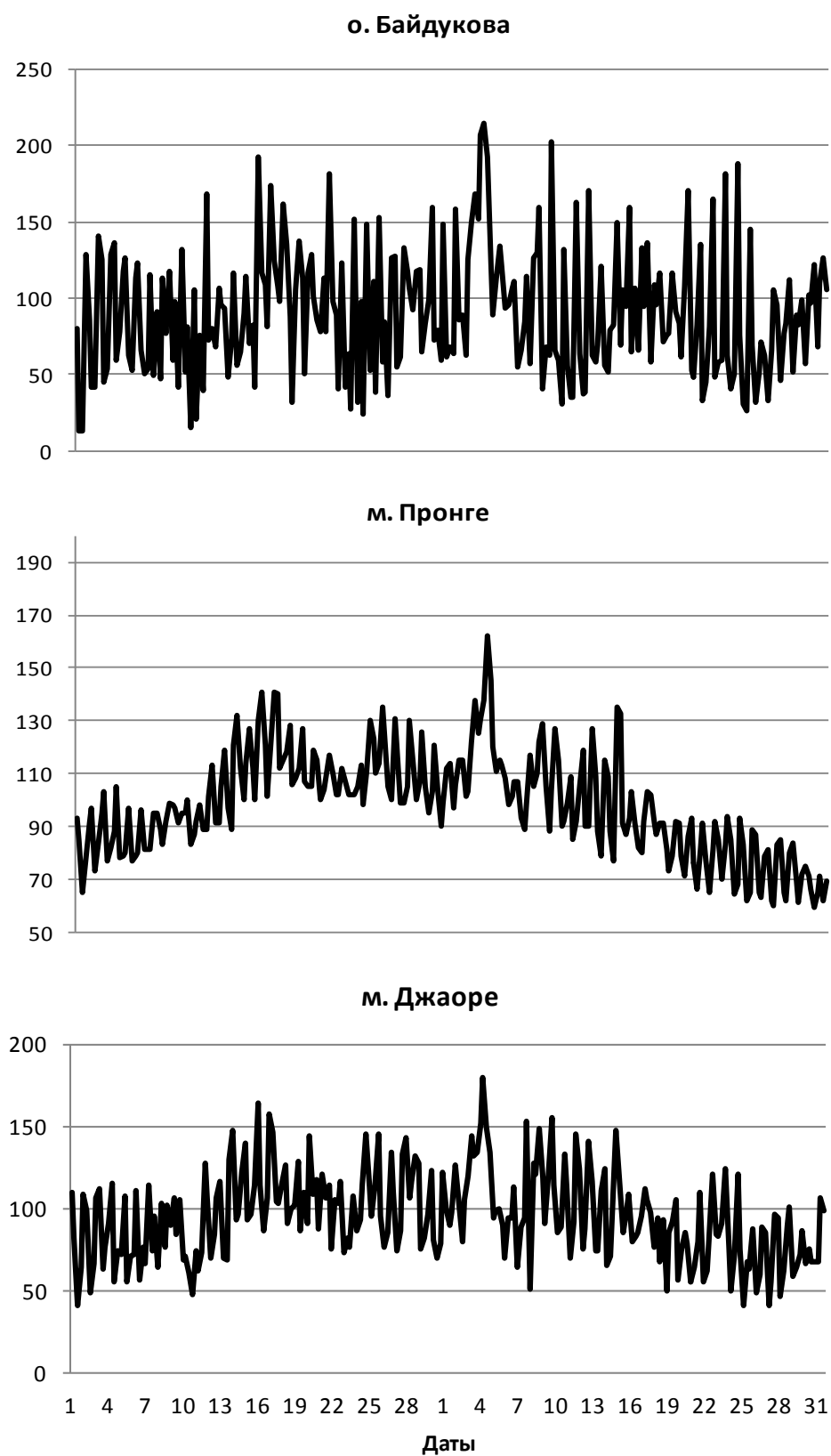


Рис. 2. Изменения уровня воды в Амурском лимане
1 сентября –31 октября 2013 г., см

В Амурском лимане в сентябре–октябре 2013 г. доминировали сгонно-нагонные и приливные колебания уровня воды (рис. 2). Влияние экстраординарного стока Амура на изменения уровня воды на устьевом взморье реки было относительно небольшим. В районе впадения Амура в Амурский лиман (м. Пронге, м. Озерпах) величина подъема уровня воды из-за прохождения паводка составила приблизительно 40 см, на северной границе Амурского лимана (о. Байдукова) – всего 25 см (рис. 2). Очевидно, что в Сахалинском заливе (Охотское море) и Татарском проливе (Японское море) изменения уровня воды, определяемые изменениями стока Амура, были еще меньше.

Для учета взаимодействия морских и речных процессов в устьевой области Амура в оперативной работе по обеспечению противопаводковых мероприятий в данном районе применялись океанологические методы и технологии.

Дополнительно к выпущенному Гидрометцентром ФГБУ «Дальневосточное УГМС» прогнозу ожидаемой отметки уровня воды в г. Николаевске-на-Амуре, формируемой непосредственно стоком реки, в начале сентября были рассчитаны ежечасные значения приливных колебаний уровня воды в данном пункте по 31 октября включительно.

С помощью численного гидродинамического моделирования [3] 10 сентября оценивалась величина наибольших возможных значений уровня воды в Амурском лимане и г. Николаевске-на-Амуре для трех вероятных сценариев развития событий:

- изменения уровня воды определяются только стоком реки и приливами;
- при наличии приливов во время прохождения пика паводка формируется умеренный штормовой нагон;
- при наличии приливов во время прохождения пика паводка возникнет катастрофический штормовой нагон.

Сравнение значений приливных и наибольших возможных уровней воды, рассчитанных перечисленными методами, с данными наблюдений, выполненное после прохождения паводка, свидетельствует о достаточно высокой точности выполненных расчетов [4].

Непосредственно во время прохождения паводка в устьевой области Амура осуществлялась авторская поддержка оперативных прогнозов изменений уровня воды по методу [3]. Метод предусматривает краткосрочный прогноз (с заблаговременностью до 48 часов) колебаний суммарного уровня воды, включающего его стокую, приливную и сгонно-нагонную составляющие, в г. Николаевске-на-Амуре, в Амурском лимане и в южной части Сахалинского залива.

Прогнозы о возможности возникновения в устьевой области Амура штормового нагона 4–5 октября (рис. 1) были рассчитаны с заблаговременностью 30–42 часа. По результатам прогнозов было составлено штормовое предупреждение, переданное в руководящие органы, и размещенное на сайте ФГБУ «Дальневосточное УГМС».

Прогнозы полностью оправдались как по величине явления, так и по времени его формирования.

Список литературы:

- 1 Козловский В. Б. О распространении приливов на устьевом участке р. Амур в безледный период // Труды ГОИН. – 1979. – Вып. 143. – С. 77–82.
- 2 Любичкий Ю. В., Швецов А. Е. Штормовые нагоны на устьевом взморье Амура // Водные ресурсы. – 1994. – Т. 21. – № 6. – С. 609–614.
- 3 Любичкий Ю. В., Вербицкая Е. М., Вербицкая З. В., Мякина Л. С. Метод и технология прогноза штормовых нагонов в Амурском лимане и Сахалинском заливе // ДВНИГМИ – 60 лет. – Владивосток: Дальнаука, 2010. – С. 57–73.
- 4 Любичкий Ю. В. Об участии ФГБУ «ДВНИГМИ» в оперативных мероприятиях по прогнозированию уровня воды в устьевой области Амура во время катастрофического наводнения 2013 г. // Труды ДВНИГМИ. – 2014. – Вып. 155 (в печати).
- 5 Пономарева Т. Г. Процессы проникновения приливных волн в устье р. Амур // Труды ДВНИГМИ. – 1992. – Вып. 137. – С. 198–203.