

## УСЛОВИЯ ФОРМИРОВАНИЯ ЗАЖОРОВ НА Р. НЕВЕ И МЕТОДИКА ПРОГНОЗА ИХ ХАРАКТЕРИСТИК

Горошкова Н.И.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> – ФГБУ «ГГИ», г. Санкт-Петербург, РФ, goroshnat@yandex.ru

**Аннотация.** Зажоры льда при замерзании р. Нева образуются почти ежегодно и носят иногда катастрофический характер. Сочетание погодных условий осенне-зимнего периода, высота стояния уровня воды Ладоги и морфометрические особенности русла Невы способствуют формированию зажоров на участке Охтинский мост – пос. Понтонный. Подвижки льда при их образовании приводят к повреждению причалов, водозаборов, набережных. Ниже зажора уровень воды понижается, обнажая оголовки водозаборов. Предлагается методика прогноза характеристик зажоров.

За период наблюдений на Неве отмечено более 80 зажорных наводнений, с подъемами уровня до 3,0-3,5 м. Длина зажора составляет от 2 до 16 км, толщина слоя льда – от 1 до 8 м. Отмечаются зажоры продолжительностью более 30 дней. Повторяемость их на участке мост Александра Невского – с. Усть Ижора -65% (рис. 1). Благоприятствуют образованию зажоров высокая водность в период замерзания, большие скорости течения реки, частая смена волн тепла и холода.

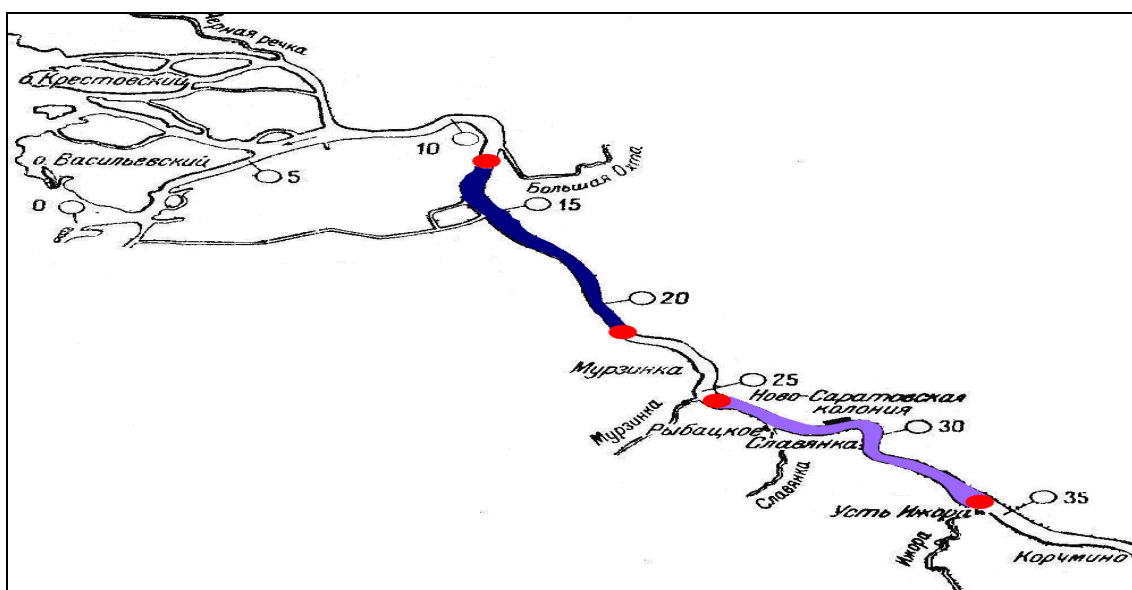


Рисунок 1 - Участки развития зажоров на р. Неве.

Зажор представляет собой скопление мелких льдин настолько прочно смерзшихся, что эта ледяная плотина является нефилтующей. Максимальные уровни наблюдаются выше головы скопления в зоне подпора, ниже его уровни минимальные.

Зажоры выше Ивановских порогов вызывают уменьшение расходов в Неве до 800 м<sup>3</sup>/с, уровни воды падают, обнажаются водозаборы. Нарушается нормальная деятельность предприятий и городского хозяйства. Наинизшие уровни наблюдаются в период зимних ледовых явлений.

Формирование зажора и интенсивность его образования зависит от суммы отрицательных температур воздуха, накопленных к началу ледостава в устье Невы и образованию достаточного для замерзания объема льда. Процесс зажорообразования интенсифицируется при резком потеплении, когда температура с 5-7° повышается до 0°.

Восточные и северо-восточные ветры увеличивают силу воздействия на лед в направлении течения и торошение льда у его кромки. При замерзании реки при скорости ветра этих направлений 10-15 м/сек. может произойти срыв кромки льда и отступление ее вниз по реке на 4-6 км, а также дополнительное поступление льда в Неву из Ладоги. Западные и юго-восточные ветры оказывают противоположное действие [1.2].

Для образования зажора необходимо наличие выше кромки устойчивого ледяного покрова непрерывного, сплошного неподвижного или движущегося ковра из несмерзшихся кристаллов шуги и льда. Преобладанию в материале зажора внутриводного льда и шуги способствуют небольшая длина ледообразующего участка Невы и Ивановские пороги – «фабрика» шуги. Устойчивые мощные зажоры наблюдаются только в многоводные годы.

При замерзании Невы в ноябре – январе, расход воды изменяется от 800 до 3800 м<sup>3</sup>/с. Влияние изменения расхода Невы от года к году используется в методиках прогнозов максимальных зажорных уровней.

Зажоры образуются не только у моста Петра Великого, Финляндского железнодорожного моста и в Кривом колене, но и там, где из-за ослабления мороза кромка ледостава двигалась медленно, и под ледяной покров уносилось много льда.

Прогноз максимальных зажорных уровней и сведения о толщине скоплений льдин и шуги и их физико-механических характеристиках необходимы для предприятий и организаций, имеющих водозаборные сооружения или ведущих строительные работы в русле и на берегах реки.

По интенсивности и повторяемости зажоров на р. Нева можно выделить два участка: 1) от устья до моста Александра Невского, 2) от моста Александра Невского до устья реки Ижоры (34,2 км от устья). На первом - преобладающее влияние на уровень воды, скорость течения и другие гидравлические характеристики оказывает Финский залив, а втором – Ладожское озеро. Накануне и во время зажоров река на первом участке часто находится в зоне подпора залива. На втором участке зажоры имеют место при большом расходе воды в период замерзания Невы.

Зажоры льда образуются на участках с повышенным уклоном водной поверхности. Река Нева имеет три перелома продольного профиля. Первый - ниже г. Петрокрепость на 70-м км от устья, второй – ниже г. Отрадный на 45-м км, наконец, третий – выше моста Александра Невского на 15 км.

Главные исходные параметры методики расчёта характеристик зажоров льда - уровни воды на гидрологических постах Новосаратовка и Петрокрепость. Для краткосрочного прогноза толщины зажорных скоплений льда на Неве у Новосаратовки необходимо иметь графики с кривыми  $Q = f(Z)$ ,  $h = f(Z)$ ,  $B = f(Z)$  и  $\eta = f(\theta)$  и значение коэффициента шероховатости русла ( $n_p$ ) [3]. Выпуск прогноза приурочен к первому дню устойчивого среднего или густого ледохода (шугохода). При перерыве в ледоходе из-за потепления, прогноз составляется в первый день каждого нового ледохода. *Исходные данные:* уровень воды Невы у Петрокрепости на дату выпуска прогноза и температура на 5 суток вперед по метеопрогнозу. Далее последовательно рассчитываются: дата зажора, расход воды на дату зажора, максимальный зажорный уровень воды, толщина скопления шуги и льдин. Средняя заблаговременность прогноза равна 5 суткам.

Разность максимального зажорного уровня и толщины скопления дает высотную отметку нижней поверхности льда, что важно для оценки опасности разрушения льдом оголовков водозаборных сооружений.

Потепление климата приводит к изменению характеристик зажоров, их повторяемости и величине максимальных уровней.

**Литература**

1. Бузин В.А. Зажоры и заторы льда на реках России. СПб, 2015, 240 с.
2. Нежиховский Р.А. Вопросы гидрологии Невы и Невской губы – Л., Гидрометеиздат, 1988, 224 с.
3. Бузин В.А. Методы прогноза заторных и зажорных явлений. – Труды V гидрологического съезда, 1989, т. 7, с. 312-319.

**THE CONDITIONS OF FORMATION OF DAMPS  
ON THE NEVA RIVER AND THE METHOD FOR PREDICTING THEIR  
CHARACTERISTICS**

**Goroshkova N.I.<sup>1</sup>**

*1 – State Hydrological Institute (SHI), Russia. St.Petersburg, goroshnat@yandex.ru*

**Abstract.** When the Neva River freezes, dams are formed almost every year, and sometimes they are catastrophic. Combination of autumn-winter weather conditions, height of the Ladoga water level and morphometric characteristics of the Neva River channel contribute to the formation of ice jams in the area between Okhtinsky bridge and Pontonny township. Movement of ice during their formation leads to damage to berths, water intakes and embankments. Lower ice jam, the water level goes down exposing the water intake. A method for predicting the dams characteristics is proposed.