

ПРИРОДНЫЕ И АНТРОПОГЕННЫЕ ФАКТОРЫ ФОРМИРОВАНИЯ НАВОДНЕНИЙ В Г.ТОСНО

Е.В. Гуревич¹, М.Л. Марков¹

¹Государственный гидрологический институт, Санкт-Петербург, Россия

NATURAL AND ANTHROPOGENIC FACTORS OF FLOODING IN THE TOWN OF TOSNO

E. V. Gurevich¹, M. L. Markov¹

¹State hydrological Institute, St. Petersburg, Russia

Установлены основные антропогенные и природные факторы экстремальных наводнений в г. Тосно. Предложены мероприятия по снижению негативного воздействия вод на прибрежную городскую территорию.

The main anthropogenic and natural factors of extreme floods in Tosno are established. Measures to reduce the negative impact of water on the coastal urban area are proposed.

По данным МЧС при прохождении весеннего паводка происходит практически регулярное подтопление и затопление г. Тосно. Начало затопления города происходит при уровнях 560 см над нулем графика поста (24,69 м БС). Критерий опасного явления наступает при уровне воды 610 см [1]. Наивысший уровень воды зафиксирован в 1966 г. - 668 см, когда затопило 75% города (2400 домов). О регулярности затопления свидетельствуют, например, следующие данные: 2010 г. - в зоне подтопления и затопления оказалось 148 домов и 301 жителей, в 2011 г. - 116 и 239 жителей, в 2013 г. 300 домов и 620 жителей. Ежегодные ущербы от наводнений составляют от 0,5 и более млн. руб. Например, в 2013 г. расходы бюджета Тосненского городского поселения по ликвидации последствий весеннего паводка (наивысший уровень - 634 см) составляли 980 тыс. рублей.

Высокие уровни воды в реке зависят от расходов и морфометрических характеристик русла и поймы. В последние десятилетия максимальные расходы воды весеннего половодья имеют устойчивый тренд на снижение [2]. Во втором оценочном докладе Росгидромета [3] прогнозируется дальнейшее снижение максимальных расходов воды весеннего половодья. Вместе с тем, как показано выше, опасность затопления и подтопления г. Тосно сохраняется. Основная причина этого заключается в снижении пропускной способности весеннего половодья русла и поймы, возникновении ледовых заторов. В одних случаях снижение пропускной способности связано с естественными природными процессами, в других – с антропогенным влиянием. В ходе обследования ФГБУ «ГГИ» р. Тосны и ее притоков в 2014-15 гг. был выявлен ряд мест с потенциальной опасностью, к которым относятся места зарастания, занесения и заиливания, места возможного затора льда. Основные причины неблагоприятной гидрологической обстановки г. Тосно в пространственном отношении можно разделить на 2 зоны р. Тосны – в г. Тосно и ниже г. Тосно. Первая расположена ниже по течению от г. Тосно (острова, пороги, зарастание русла), вторая - в самом городе (сужение русла под мостами, остатки мостовых опор, плохое состояние системы водоотведения с территории, застройка поймы и т.д.). Чувствительность изменений колебания наивысших уровней воды в реке к незначительным изменениям её пропускной способности обусловлена чрезвычайно малыми уклонами русла. Средний уклон водной поверхности реки в межень на участке от центра города до Галашовского канала 0,05 ‰, а в периоды прохождения наивысших уровней воды уклон становится еще меньше.

Сложная водопропускная обстановка на р. Тосна складывалась столетиями. В 1805 год было выполнено описание реки Тосны. «Раздор и корыстолюбие дровяных промышленников суть единственные причины такого обмеления реки Тосны, ибо каждый старается задерживать дрова позади его идущие и чрез то ускорить продажу своих дров, получает исключительный и знатный барыш. Позади же находящиеся дрова, будучи остановлены остаются в реке иногда целое лето, часть оных погружается на дно реки, от чего она ежегодно более и более засоряется... Между порогами и сим каналом (Галашовским) находятся нарочитой длины

разные острова, большей частью болотистые. Сии острова произошли от наносного песку коим замыло кучи топлых дров и которые поросли травой»[4]. Такое описание гидрологической обстановки давалось более 200 лет назад. За последние 2 века ситуация только усугублялась, т.к. река еще больше захламлилась. В результате полевого обследования р. Тосны от г. Тосно до д. Ульяновки были выявлены участки, на которых формируются острова, откладываются наносы и создаются подпорные участки для пропуска высоких вод. Активное образование осередков наблюдается на участке протяженностью в 2 км. Грунты и инородный материал (в том числе смываемый с селитебных территорий мусор), занесенные песком и илом, скреплены осокой, тростником и превратились в островки, создающие затороопасную ситуацию, и ухудшают пропускную способность русла реки. В результате снижается и транспортирующая способность водного потока, происходит отложение наносов, и постепенное поднятие дна реки на отдельных участках. Травяной слой не смывается в период половодья из-за малых скоростей потока.

В целом, эти факторы при неблагоприятном стечении гидрометеорологических условий (низкая зимняя водность, холодная и снежная зима и др.) могут создавать затороопасные ситуации на участках реки с низкой ледопротупной способностью.

В городской черте в русле р. Тосно выявлены участки с местными гидравлическими сопротивлениями в русле с низкой пропускной способностью: выше, ниже и под железнодорожным мостом через р. Тосно, расположенном в северной части г. Тосно в конце Заводской наб., а также выше, ниже и под автомобильным мостом через р. Тосно по ул. Октябрьской. На этом участке в русле реки находятся остатки старых свай деревянных мостов, и отмечается зарастание русла водной растительностью. В результате отложений наносов на свайных участках снижается пропускная способность русла и создается сопротивление для прохождения русловых масс воды. Подпорное влияние остатков свай от старых деревянных мостов на уривенный режим р. Тосны может распространяться на 0,5-1 км выше по течению. Под центральным железнодорожным мостом (в 40 м ниже а/моста по ул. Вокзальной) в русле реки наблюдается перекатная зона длиной 50 м. Пропускная способность русла в период весеннего половодья снижена конструктивными особенностями моста и наличием защитных берм под мостом с левого и правого берега. Стеснение потока вызывают бетонные опоры моста по левому и правому берегам. В 0,3 км ниже автомобильного моста по ул. Вокзальной в русле р. Тосны после демонтажа старого деревянного моста осталось частично заросшее свайное поле 0,04 км при ширине реки 0,03 км. Подпорное влияние свайного поля на уривенный режим р. Тосны распространяется на 1 км выше по течению.

Анализ космоснимков показал, что в периоды, предшествующие высоким половодьям 2011 и 2013 года, русло реки ниже города было подо льдом при открытом русле в городской черте. В процессе полевого обследования р. Тосны ниже города (в 13 км) были выявлены участки (наносные острова), препятствующие транспортировке льда вниз по течению. На этом участке длиной около 0,2 км происходит образование осередков, зарастание русла, что еще больше снижает его пропускную способность и способствует образованию заторов.

Таким образом, основную роль в затопление и подтопление г. Тосно в настоящее время играет антропогенный фактор (застроенность пойм, остатки свайных полей от ранее существовавших мостов, низкая пропускная способность существующих мостов, захламленность русла и т.д.). К этому добавляется ухудшение пропускной способности на участке между г. Тосно и д. Ульяновка, формируется осередковый тип руслового процесса. На этом участке преобладает процесс аккумуляции наносов. Образуются острова, заросшие кустарником и травой, что еще больше снижает пропускную способность стока и льда и в конечном счете снижает уклон р. Тосны, что неизбежно приводит к уменьшению транспортирующей способности потока и увеличению отложения наносов в реке, создает благоприятные условия для заторообразования. Этот процесс принимает необратимый характер, и поэтому даже при прогнозируемом снижении стока в весеннее половодье не следует ожидать снижения частоты затопления и подтопления города.

Так как основным фактором затопления территории г. Тосно является в настоящее время низкая и постепенно продолжающаяся снижаться пропускная способность русла и поймы, то для снижения негативного воздействия вод необходимо проводить расчистку русла и поймы реки, особенно на участках, где происходит аккумуляция наносов.

Литература

1. Каталог населенных пунктов Ленинградской области, подверженных периодическому затоплению (подтоплению) при высоких уровнях воды в реках и каналах. СПб, 2001, -30 с.
2. Журавлев С.А. и др. Многолетняя изменчивость и тренды максимальных расходов воды весеннего половодья рек северо-запада Европейской России. –М.: Метеорология и гидрология. №6, 2017, с.99-108.
3. Второй оценочный доклад Росгидромета об изменениях климата и их последствиях на территории Российской Федерации. –М.: 2014, с.30.
4. Потравнов А., Хмельник Т. Канал Тосна-Тигода. Электронный ресурс: http://regionavtica.ru/articles/kanal_tosna_-_tigoda.html/