

ИЗМЕНЧИВОСТЬ НЕВСКИХ НАВОДНЕНИЙ И МОРСКОГО УРОВНЯ ФИНСКОГО ЗАЛИВА В УСЛОВИЯХ МЕНЯЮЩЕГОСЯ КЛИМАТА

Гордеева С.М., Малинин В.Н.

РГГМУ, Россия

Одним из наиболее опасных для Санкт-Петербурга природных явлений всегда являлись невские наводнения. Анализ их межгодовой изменчивости за исторический период свидетельствует об устойчивой тенденции к увеличению, наиболее ярко проявившейся в последние три десятилетия XX-го столетия. Если в начале XVIII-го века число наводнений составляло 6 случаев за 10 лет, то сейчас оно равно 16 случаев за 10 лет, т.е. увеличилось почти в три раза. Что касается сильных наводнений (выше м над ординаром), то их число мало меняется со временем. В начале XVIII-го века оно было равно 2,4 за десятилетие, а в начале нашего века – 4,2, т.е. увеличилось всего на 2 наводнения. Помимо общего роста числа наводнений существенно изменился их годовой ход в последние десятилетия: максимум повторяемости наводнений в последнее тридцатилетие сместился с осени на зиму, а именно на январь. Полностью перестали отмечаться наводнения в летний период. Очевидно, что усиление повторяемости наводнений связано с глобальным и региональным потеплением климата. Анализ движения наводненческих циклонов показал, что в период потепления климата они проходят по более северным траекториям, выше 60° широты.

С вводом в эксплуатацию Комплекса защитных сооружений (КЗС) в 2011 году наводнения Санкт-Петербургу и островам дельты Невы больше не угрожают, в то время как для прибрежных территорий Курортного района Санкт-Петербурга, активно развивающихся в настоящее время, данная проблема становится еще более острой, чем прежде. Это связано с тем, что при закрытии створов КЗС нагонная волна будет отражаться от глухой стенки дамбы и распространяться вдоль северного и южного побережий залива, причем в силу конфигурации дамбы большей опасности подвержено как раз северное побережье. При катастрофическом наводнении подъем уровня в районе Сестрорецк-Горская может достигнуть 6 м, вследствие чего общая площадь затопления территории Курортного района может достигнуть 18км². В связи с этим большую озабоченность вызывает проект «Новый берег», который предполагает намыв двух искусственных островов высотой до 4м площадью 377га между ст. Горская и г. Сестрорецк. На данной территории предполагается строительство жилья и объектов социальной сферы примерно на 60 тыс. человек. Поэтому любое экстремальное наводнение выше 4м затопит острова.

Межгодовые колебания уровня Финского залива можно представить в виде суммы трендовой, циклической и случайной компонент. В межгодовом ходе морского уровня в Кронштадте с 1835г. присутствует хорошо выраженный линейный тренд, величина которого составляет 0,56мм/год, причем начиная с 1946г. его величина увеличилась до 1,91мм/год. Если принять вертикальные движения земной коры в этом районе близкими к нулю, то вековой рост уровня должен быть обусловлен усилением водообмена между Финским заливом и морским бассейном, который в свою очередь в значительной степени определяется ростом уровня Мирового океана. Отметим, что в межгодовой изменчивости морского уровня в Кронштадте проявляется довольно много циклических колебаний (40, 17-18, 7-8, 4-6 лет и др.), обусловленных действием деформационных и эвстатических факторов, однако суммарный их вклад в дисперсию исходного временного ряда невелик и значительно уступает суммарному вкладу случайных колебаний. Таким образом, основной вклад в дисперсию межгодовой изменчивости морского уровня вносит эвстатический тренд и случайные колебания за счет деформационных и эвстатических факторов. Разработана физико-статистическая модель колебаний уровня в Кронштадте, в которой предикторами служат временные ряды изменений атмосферного давления над южной Финляндией, зональный ветер над Финским заливом, температура воздуха и осадки в Санкт-Петербурге, сток Невы. Показано, что она описывает 87 % дисперсии исходного ряда морского уровня. При этом почти 50% его дисперсии обусловлено атмосферными факторами (давлением над Финляндией и ветром), на долю эвстатических факторов в сумме приходится 17%, а на долю температуры воздуха в Санкт-Петербурге – чуть более 20%.

Прогностические оценки повышения глобальной температуры воздуха по комплексу МОЦАО позволяют сделать прогноз уровня в Кронштадте на конец столетия на основе простой статистической модели. В ее основе лежит линейная зависимость уровня от глобальных изменений температуры воздуха. Выполненные расчеты для 5 основных сценариев выбросов парниковых газов свидетельствуют, что для любого сценария уровень в Кронштадте будет повышаться, причем при самом неблагоприятном сценарии уровень может подняться на 1 м. В результате площадь затопления побережья Финского залива составит 1362га. В зону затопления попадут, в том числе прибрежные территории, имеющие высокое природное и историко-культурное значение.