

СГОНЫ НА ПОБЕРЕЖЬЕ ЗАЛИВА ТЕРПЕНИЯ (ЮГО-ВОСТОЧНОЕ ПОБЕРЕЖЬЕ О. САХАЛИН)

Любичкий Ю.В.

*Дальневосточный региональный научно-исследовательский
гидрометеорологический институт, г. Хабаровск
yuvadlub@gmail.com*

Сгонные понижения уровня моря оказывают негативное влияние на хозяйственную деятельность: затрудняется судоходство на лимитирующих участках фарватеров, оголяются оголовки водозаборных сооружений, возникают проблемы с эксплуатацией объектов марикультуры. В некоторых районах Мирового океана, например, в Азовском море [1], сгоны достигают величины нескольких метров.

Практически на всем побережье дальневосточных морей величина сгонов невелика. Это объясняется относительной глубоководностью большинства прибрежных акваторий. Значимые сгоны по данным наблюдений над уровнем моря зарегистрированы только в северной части Татарского прилива, в Анадырском лимане и заливе Терпения.

Исследование условий и причин формирования сгонов в заливе Терпения (рис. 1) имеет важное прикладное значение, поскольку в этом районе действует система водозабора морской воды, поступающей в систему охлаждения Вахрушевской ГРЭС [2]. Получение оценок экстремальных значений сгонов редкой повторяемости необходимо для проектирования новых и реконструкции действующих гидротехнических сооружений.

Исследования выполнены на основе материалов многолетних наблюдений (41 год) над уровнем моря в Поронайске (рис. 1). По результатам численного моделирования в данном пункте величина сгонов является наибольшей в пределах залива Терпения, восточнее и южнее она уменьшается [2]. Используются данные измерений поплавкового самописца уровня моря (СУМ) за 1961, 1965-1975, 1977-1989, 1991-2000 гг., гидростатического датчика автоматизированного поста (АП) службы цунами Росгидромета за 2013, 2020-2024 гг. Для получения сгонно-нагонной компоненты



Рис. 1. Схема расположения района исследований. 2 – Генеральная траектория движения циклонов, вызвавших сгоны в Поронайске величиной более 50 см. Маркерами отмечено положение центров циклонов во время формирования максимумов сгонов

из суммарного уровня моря вычитался прилив, рассчитанный методом наименьших квадратов по годовым сериям ежечасных данных наблюдений [3].

Максимальные сгоны в Поронайске величиной 68 см наблюдались 1 января 1980 г. и 7 апреля 2000 г. Идентифицированы 25 ситуаций, когда сгоны имели величину 40 см и более (таблица 1). Все сгоны, соответствующие указанному критерию, возникают при прохождении над о. Сахалин циклонов, порождающих сильные ветры СЗ-С направлений над заливом Терпения, влияние которых доминирует по сравнению с действием пониженного приземного атмосферного давления, вызывающего повышение уровня моря согласно «закону обратного барометра». Иногда небольшие (30–35 см) понижения уровня моря в Поронайске возникают в областях высокого приземного атмосферного давления, но эти явления нельзя интерпретировать как сгоны.

Таблица 1. Количество сгонов в Поронайске различной интенсивности

Максимальная величина сгона, см	40–49	50–59	60–69
Число случаев	18	4	3

В основном сгоны возникают осенью и зимой (таблица 2). Это объясняется интенсификацией атмосферных процессов над дальневосточным регионом в этот период.

Таблица 2. Повторяемость сгонов величиной 40 см и более по месяцам

Месяц	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Число случаев	2	2	2	2	–	1	–	–	2	2	8	4

Условия формирования наиболее значительных (величиной 50 см и более) сгонов в заливе Терпения характеризуются следующими закономерностями:

1. Явления в основном возникают в ноябре (четыре ситуации из семи).

2. Сгоны большой интенсивности порождаются только континентальными циклонами, зарождающимися над материком, и перемещающимися через центральную часть о. Сахалин в восточном или северо-восточном направлениях (рис. 1). При южных и тихоокеанских циклонах значительные сгоны в заливе Терпения не зарегистрированы.

3. Сгоны возникают в тыловых секторах циклонов (рис. 1) (этот факт отмечен также в статьях [2, 4]), когда циклоны, выходящие с холодного материка на теплую подстилающую поверхность Охотского моря, начинают углубляться.

4. Уровень моря во время экстраординарных сгонов понижается и возвращается в исходное состояние очень быстро – интервал времени, когда величина сгона превышает 30 см, за редким исключением составляет всего 3-5 часов (рис. 2).

Расчет экстремальных величин сгонов редкой повторяемости в Поронайске (табл. 2) выполнен с помощью метода, основанного на асимптотической теории экстремальных значений [5]. Используется двойное экспоненциальное распределение. Эмпирическая функция распределения максимальных годовых значений сгонов в Поронайске аппроксимируется первым предельным распределением.

Полученные результаты хорошо согласуются с оценками, приводимыми в статье [2], рассчитанными по данным наблюдений над уровнем моря в Поронайске за 1965–2002 гг. (табл. 3). Это позволяет сделать заключение о достоверности характеристик экстремальных величин сгонов редкой повторяемости в заливе Терпения, полученных в рамках двух независимых друг от друга исследований, следовательно, о возможности их использования при решении различных инженерных задач.

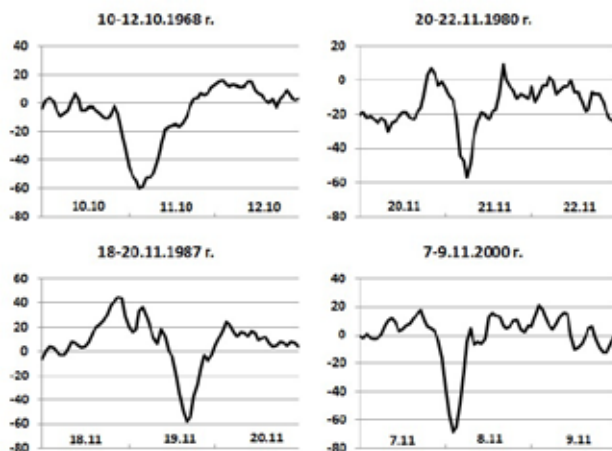


Рис. 2. Изменения сгонно-нагонной составляющей уровня моря в Поронайске во время значительных сгонов, см

Таблица 3. Экстремальные значения сгонов редкой повторяемости в Поронайске, см

Результаты расчетов	Период повторяемости, лет		
	25	50	100
Получены в настоящей работе	63,3	69,3	75,3
Опубликованы в статье [2]	66,6	73,2	79,8

Литература

1. Землянов И.В., Павловский А.Е., Милютин И.Ю., Горелиц О.В., Сапожникова А.А. Краткосрочный прогноз уровней воды в устьевой области р. Дон на основе гидродинамического моделирования // Водные ресурсы. 2022. Т. 49. № 5. С. 596-607.
2. Като Э., Любичкий Ю.В., Шевченко Г.В. Оценка экстремальных значений сгонно-нагонных колебаний уровня моря на юго-восточном побережье о. Сахалин // Колебания уровня в морях. СПб: Изд. РГГУ, 2003. С. 111-128.
3. Foreman M.G.G. Manual for tidal heights analysis and prediction // Pacific Marine Science Report 77-10. Institute of Ocean Sciences, Patricia Bay, Victoria, B. C. 2004. 58 P.
4. Ковалев Д.П. Экстремальный сгон у юго-восточного побережья о. Сахалин // Фундаментальная и прикладная гидрофизика. 2013. Т. 6. № 1. С. 52-57.
5. Руководство по расчету элементов гидрологического режима в прибрежной зоне морей и в устьях рек при инженерных изысканиях. М.: Гидрометеозидат, 1973. 535 с.