

УДК 551.513.+ 551.58

**СГОННО-НАГОННЫЕ КОЛЕБАНИЯ УРОВНЯ ВОДЫ
НА ОЗ. БАЛХАШ**

Канд. геогр. наук Н.И. Ивкина

В статье рассмотрен характер сгонно-нагонных явлений на оз. Балхаш, представлена статистика и описано сезонное распределение сгонно-нагонных явлений в различных частях озера.

Озеро Балхаш является вторым по величине водоемом Казахстана. Оно расположено в обширной Балхаш-Алакольской котловине на высоте 340 м над уровнем моря. Озеро Балхаш является одним из крупнейших внутриконтинентальных водоемов земного шара. Оно состоит из двух частей – Западного и Восточного Балхаша, соединяющихся проливом Узун-Арал. Эти части различаются по глубине, объему и минерализации воды. Площадь Балхаша при отметке 342,5 м составляет 19224 км², длина 605 км, ширина от 9...19 км в восточной части и до 74 км в западной. Полуостров Сарыесик, расположенный посередине озера, гидрографически делит его на две сильно отличающиеся части. Западная часть относительно мелководная и почти пресная, а восточная – имеет большую глубину и солёную воду. Через формируемый полуостровом пролив Узынарал, что в переводе с казахского языка означает «длинный остров», шириной 3,5 км, вода из западной части пополняет восточную. Глубина пролива составляет около 6 м [1].

Котловина озера состоит из нескольких маленьких впадин. В западной части Балхаша имеются две впадины глубиной до 7...11 м – одна из них протянулась с западного побережья от острова Тасарал до мыса Коржынтубек, вторая тянется на юге от залива Бертыс, который является самым глубоким местом Западного Балхаша. Глубина впадины Восточного Балхаша достигает 11 м, наибольшая глубина всей восточной части – 27 м. Средняя глубина всего озера составляет 5,8 м, общий объём воды – около 106 км³ [2, 3].

Западные и северные берега Балхаша – высокие (20...30 м) и скалистые, сложены палеозойскими породами (порфиры, туфы, граниты, сланцы, известняки) и имеют следы древних террас. Южные берега, от залива Карашаган до дельты реки Или, низкие (1...2 м) и песчаные, пе-

риодически затапливаются в высокую воду (из-за чего испещрены многочисленными мелкими озёрами), местами встречаются прибрежные холмы высотой 5...10 м. Береговая линия очень извилистая и расчленена многочисленными заливами и бухтами [2].

На озере Балхаш встречаются мелководья. Между устьями проток Или и Ир, вдоль юго-восточного побережья озера, вытянута большая отмель. Однако не во всех частях озеро имеет водное пространство, открытое для разгона волны. В более глубоководной, узкой и расчлененной восточной части нет условий для формирования значительных сгонно-нагонных явлений. Максимальные продольные уклоны возникают между концевыми участками озера.

Западная же часть озера мелководна, что может способствовать формированию нагонных явлений, так как с уменьшением глубины нагонная волна становится крутой и даже слабый ветер, дующий длительное время на большом водном пространстве, может вызвать волнение более значительное, чем сильный кратковременный ветер на малой водной поверхности. В тоже время западные и северные берега скалистые и обрывистые, абразионного типа, и нагонная волна не может проходить в глубь побережья и затапливать значительные расстояния. Но нагонные воды вызывают резкое повышение уровня, и это может способствовать образованию стоячих волн. В результате воздействия нагонных вод и волнения происходит разрушение коренных пород [2]. Наиболее уязвимым является южное побережье, которое представляет собой низменную аккумулятивную песчаную равнину. При ветровых нагонах побережье затапливается полосой от несколько сот метров до нескольких километров. Даже колебания уровня озера (20...30 см) приводят здесь к существенным перемещениям береговой линии. Сгонно-нагонные явления в этом районе являются основным фактором формирования рельефа.

Для озера Балхаш характерна интенсивная ветровая деятельность. Преобладают ветры северных (в западной части) и северо-восточных (в восточной части) направлений. Ветры вызывают на озере постоянное сильное волнение, при определенных направлениях формируются сгонно-нагонные явления. Максимальные скорости ветра могут достигать 28 м/с, а порывы до 40 м/с. В западной части озера, сильные ветры наблюдаются реже, чем в восточной. Но иногда скорость ветра достигает ураганных значений. Анализ морфометрических характеристик позволил выявить критерии опасных сгонно-нагонных ветров, представленных в табл. 1.

Таблица 1

Критерии опасных направлений ветра для различных участков побережья Западного Балхаша

Район	Эффективные направления ветра со скоростью >15 м/с	
	нагоны	сгоны
СЕВЕРНОЕ ПОБЕРЕЖЬЕ	ЮВ, В	СЗ, З
ЗАПАДНОЕ ПОБЕРЕЖЬЕ	СВ, ССВ	ЮЗ, ЮЮЗ
ЮЖНОЕ ПОБЕРЕЖЬЕ ОТ ЗАЛИВА КА-РАШАГАН ДО ДЕЛЬТЫ РЕКИ ИЛИ	СЗ, ССЗ	ЮВ, ЮЮВ

Как было отмечено выше, уровень оз. Балхаш, вследствие обширных размеров и мелководности в безледоставный период подвержен частым и значительным колебаниям (денивеляциям), обусловленным воздействием ветра на водную поверхность. На рис. 1 в качестве примера представлен ход уровня озера за 2009 г. по различным станциям, который наглядно показывает, что в период свободный ото льда уровень озера почти непрерывно колеблется и сгонно-нагонные явления характерны для всех районов озера.

Амплитуда сгонно-нагонных колебаний уровня оз. Балхаш значительно превосходит годовую амплитуду изменения наполнения озера. Наибольшая амплитуда сгонно-нагонных колебаний наблюдается в Западном Балхаше и на концевых участках озера. В более глубокой, узкой и расчлененной восточной части озера они значительно меньше [4]. Статистика сгонно-нагонных явлений на озере, выполненная по данным гидрологических постов: оз. Балхаш – г. Балхаш, оз. Балхаш – о. Алгазы, оз. Балхаш – ж. д. ст. Сарышаган и оз. Балхаш – ж. д. ст. Мынарал, показывает, что за месяц здесь происходит в среднем 8...10 сгонно-нагонных явлений различной интенсивности. В зимний период (январь – февраль) эти явления незначительны 7...13 см, в безледоставный период они возрастают в среднем до 40...70 см, однако при экстремальных ветровых условиях (ветры восточной четверти) их величина может достигать 1,5 м на юго-западном и западном побережье. Для разных участков озера характеристики и повторяемость таких явлений различны. Необходимо отметить, что нагоны 30...50 см могут вызывать затопление побережья полосой в несколько километров.

На северном побережье, как показывает анализ данных поста о. Балхаш – г. Балхаш, сгонно-нагонные явления (более 30 см) наблюдаются с марта по декабрь (рис. 2...3). Наибольшей высоты они достигают в апреле – июне и сентябре – ноябре.

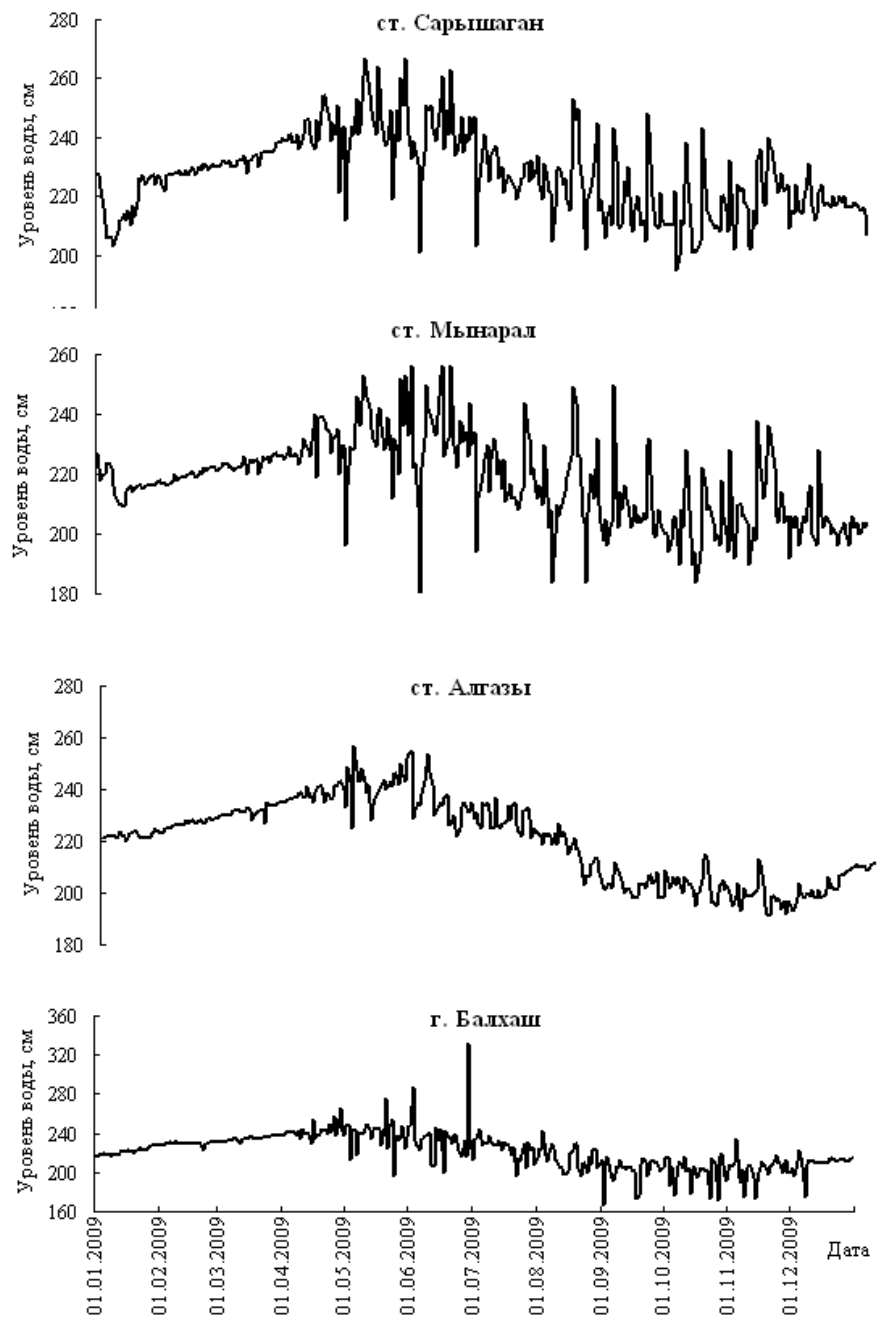


Рис. 1. Внутригодовой ход уровня оз. Балхаш*.

* – уровень нуля приведен в см над нулем графика 340,00 м БС.

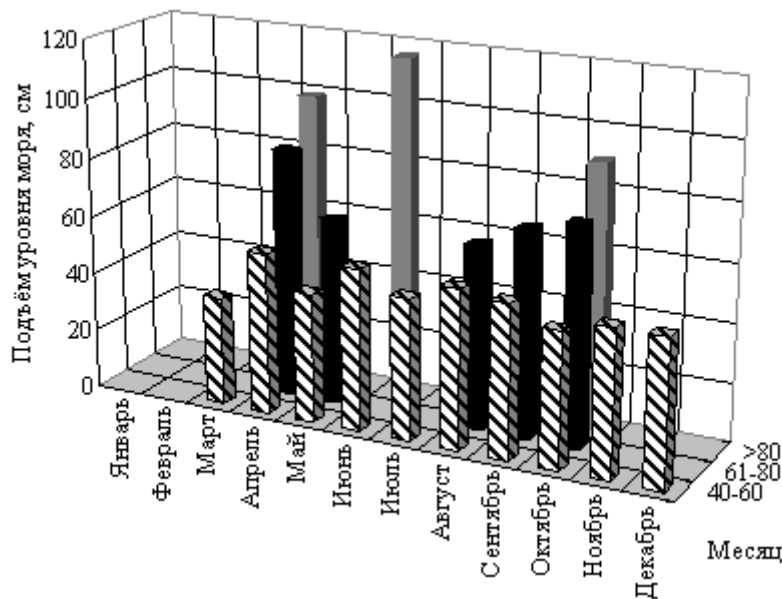


Рис. 2. Статистика нагонных явлений по данным поста оз. Балхаш – г. Балхаш.

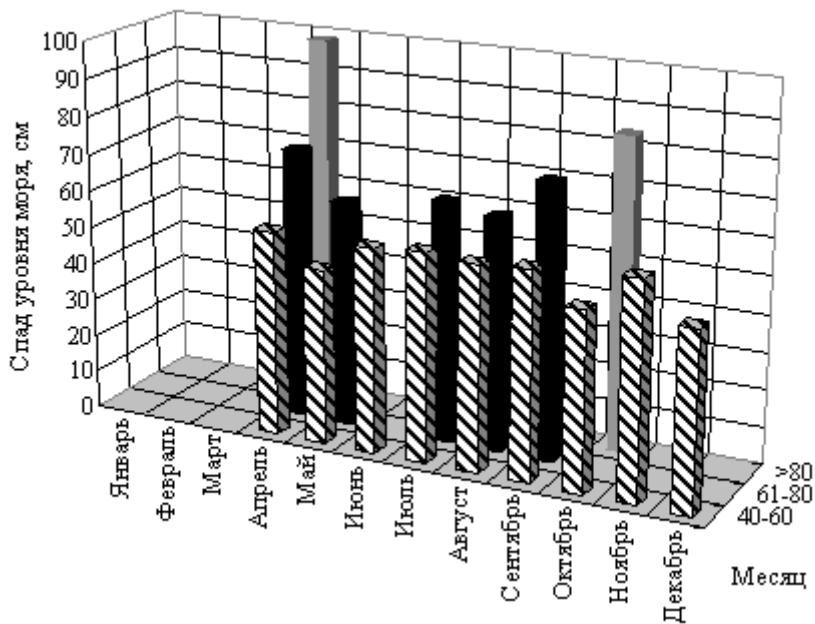


Рис. 3. Статистика сгонных явлений по данным поста оз. Балхаш – г. Балхаш.

В то же время повторяемость нагонов и сгонов неодинакова. В среднем на 35 % чаще наблюдаются сгонные явления. Это объясняется пре-

70

обладанием (около 40 % в году) в этом районе ветров северо-восточного направления (рис. 4). Сгонные явления, как правило, наиболее интенсивны и их высота чаще превышает 60 см. Наиболее активными месяцами для нагонов являются май, август и октябрь. Сгоны чаще наблюдаются в период с июня по сентябрь. Самым спокойным месяцем является март.

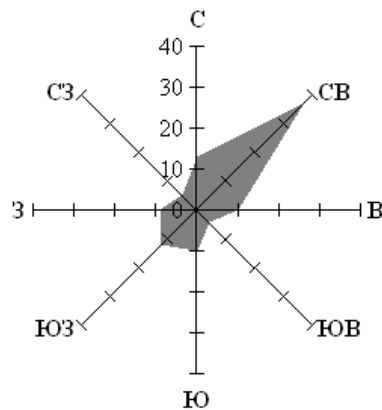


Рис. 4. Повторяемость ветров различного направления по данным М Балхаш.

Как было отмечено выше, на концевых участках озера наблюдается наибольшая амплитуда колебаний уровня (рис. 5).

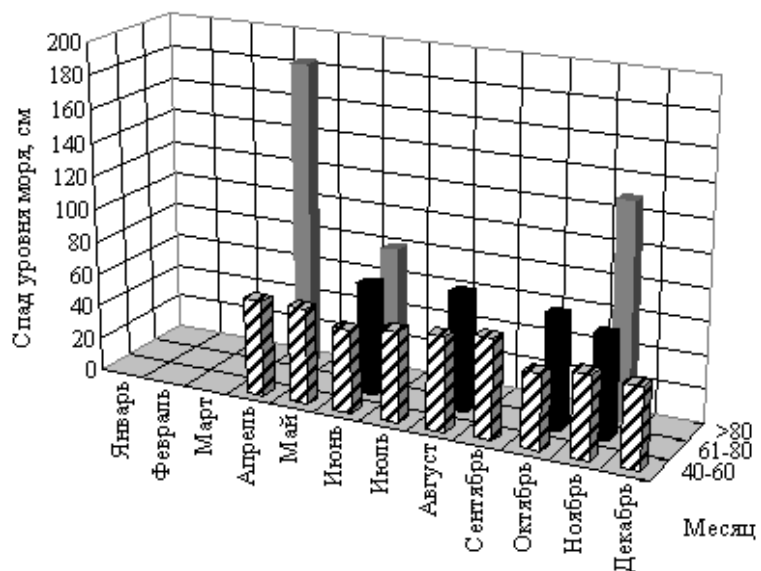


Рис. 5. Статистика сгонных явлений по данным поста оз. Балхаш – ж.д. ст. Мынарал.

Повторяемость сгонно-нагонных явлений в безледоставный период практически одинакова во все месяцы (10...15 %). Исключение составля-

ют март – апрель (до 7 %), тем не менее, в апреле они достигают наибольшей высоты.

На западном побережье наиболее активными нагонными месяцами являются май, июль и октябрь (рис. 6). Сгоны более 40 см чаще всего наблюдаются в июне и августе (рис. 7).

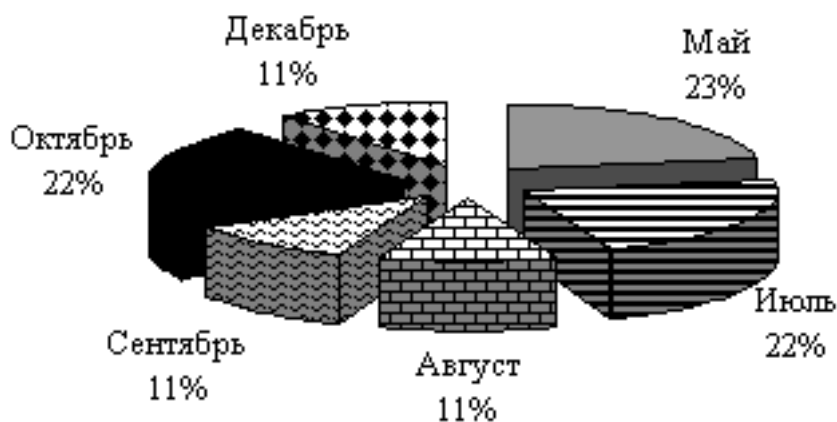


Рис. 6. Повторяемость нагонных явлений по данным поста оз. Балхаш – ж. д. ст. Сарышаган.

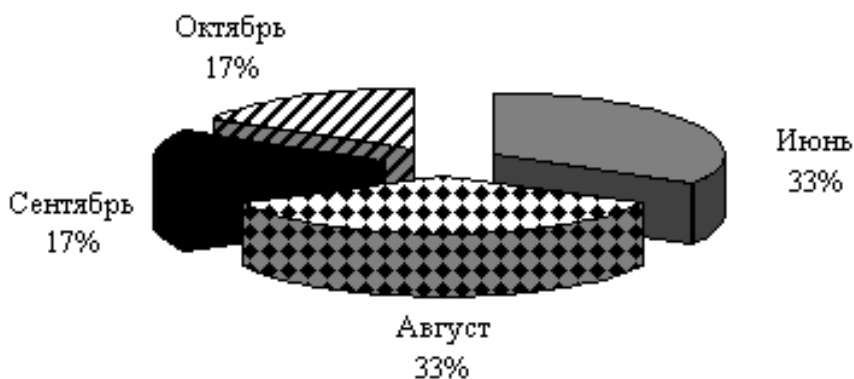


Рис. 7. Повторяемость сгонных явлений по данным поста оз. Балхаш – ж. д. ст. Сарышаган.

Вдоль оси СВ – ЮЗ наблюдаются значительные ветровые переко-сы уровня: при сгоне на посту оз. Балхаш – г. Балхаш – нагон на постах юго-западного побережья; при нагоне на постах западного и юго-западного побережья – сгон на посту оз. Балхаш – г. Балхаш. Нередко сгонно-нагонные явления приводят к образованию в Западном Балхаше одноузловых сейш. Сгонно-нагонные колебания, захватывающие все озеро, хорошо прослеживаются на рис. 8. Так, например, при восточных и

северо-восточных ветрах сгон фиксировался на посту оз. Балхаш – г. Балхаш, а на западном и юго-западном побережье в это время наблюдался сильный нагон.

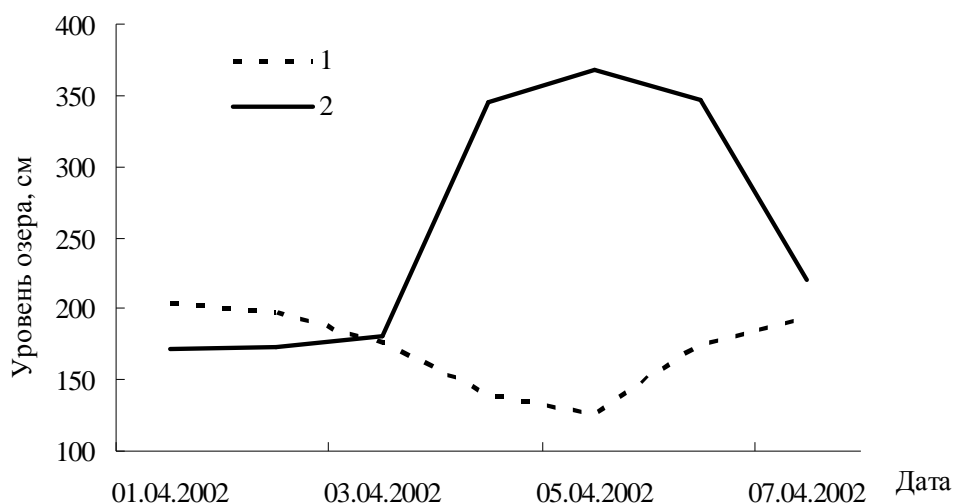


Рис. 8. Ход уровней Западного Балхаша при северо-восточном ветре по постам оз. Балхаш – г. Балхаш (1) и оз. Балхаш – ж.д. ст. Мынарал (2) за период с 1 по 7 апреля 2002 г.

Нагоны и сгоны на оз. Балхаш имеют однопиковый гидрограф. Наименьшая амплитуда колебаний наблюдается на посту оз. Балхаш – остров Алгазы.

Таким образом, для озера Балхаш характерны значительные сгонно-нагонные колебания уровня воды (1 м и более), которые должны обязательно учитываться при проектировании населенных пунктов и других береговых объектов, а также при сооружении защитных дамб и валов на низких затопляемых берегах.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Актуальные Проблемы Гидрометеорологии Озера Балхаш И Прибалхашья / Под Ред. И.И. Скоцеляса. – Спб: Гидрометеиздат, – 1995. – С. 103-170.
2. Казахская Сср: Краткая Энциклопедия. Т. 2: Природа. Естественные Ресурсы. Население. Экономика. Народное Благополучие. / Гл. Ред. Р.Н. Нургалиев. – Алма-Ата: 1991. – С. 101-102.
3. Ресурсы Поверхностных Вод Сср. Т. 13, Центральный И Южный Казахстан, Вып. 2, Бассейн Оз. Балхаш. – Л.: Гидрометеиздат, 1970. – 645 С.

4. Справочник По Климату. Вып. I-IVx, Раздел 5 Ветер, Раздел 6 Атмосферное Давление – Алматы: 2005. – 337 С.

РГП «Казгидромет», г. Алматы

**БАЛҚАШ КӨЛІ СУ ДЕҢГЕЙІНІҢ ҚАЙТАРЫП АЙДАЛАТЫН
ТЕРБЕЛУЛЕРІ**

Геогр. ғылымд. канд. Н.И. Ивкина

Мақалада Балқаш көліндегі қайтарып айдалатын құбылыстар мінездемелері қарастырылған, статистикасы келтірілген және көлдің әртүрлі бөлігіндегі қайтарып айдалатын құбылыстардың маусымдық орналасуы суреттелген