

КООРДИНАЦИОННЫЙ КОМИТЕТ ПО ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИИ И МОНИТОРИНГУ ЗАГРЯЗНЕНИЯ КАСПИЙСКОГО МОРЯ (КАСПКОМ)

Информационный бюллетень о состоянии уровня Каспийского моря № 10 5 октября 2015 г.

В соответствии с данными, полученными от национальных гидрометеорологических организаций прикаспийских государств (НМГС) и опубликованными в бюллетене Гидрометцентра России № 36 от 28 апреля 2015 г., средний уровень Каспийского моря в 2014 г. снизился по отношению к 2013 г. на 12 сантиметров и составил -27,74 м БС¹.

Согласно опубликованному в том же бюллетене прогнозу Гидрометцентра России ожидалось, что средний уровень Каспийского моря в первом полугодии 2015 года будет на 22 см ниже, чем в аналогичный период прошлого года, а сезонное повышение среднего уровня в период с января по июнь составит 18 см.

Данные, полученные от НМГС в рамках подготовки данного бюллетеня по 22 пунктам, охватывающим все побережье моря, указывают, средний уровень² в первом полугодии 2015 года снизился по отношению к предыдущему году на 18 см (на различных постах эта разность изменялась от 10 до 30 см). Сезонное повышение среднего уровня моря в период с января по июнь составило 18 см, то есть в точности соответствовало прогнозу.

По прогнозу Гидрометцентра России средний уровень Каспийского моря в 2015 г. снизится по отношению к 2014 г. на 20-30 сантиметров, что обусловлено низкой водностью р. Волги в 2014 г. Действительно, объем сбросов воды с Волгоградской ГЭС во время половодья (во втором квартале) составил всего 65,5 куб (или 60% нормы³), что на .24% ниже, чем в прошлом также маловодном году.

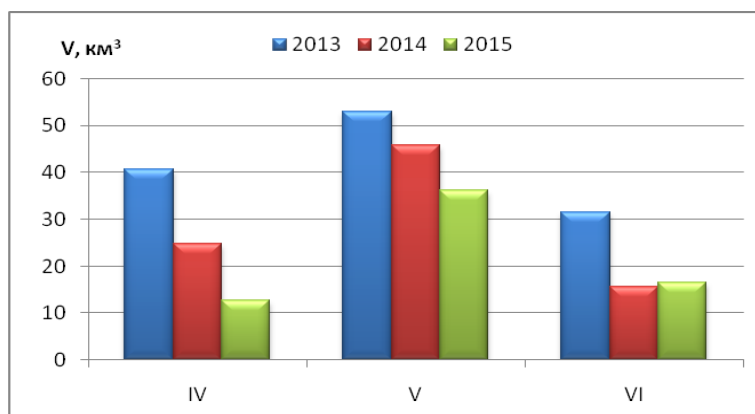


Рис. 1 Сбросы воды с Волгоградской ГЭС (V , км³) в период с апреля по июнь 2013-2015 гг.

¹ Для расчета среднего по всей акватории уровня моря использовались данные наблюдений на «вековых» постах: Баку, Нефт Дашлары (Нефтяные Камни), Махачкала, Форт-Шевченко, Гувлымаяк (Куули-Маяк), Туркменбаши (Красноводск), Дузлыбогаз (Кара-Богаз-Гол)

² Для расчета среднего уровня в данном случае использовались данные наблюдений на 4-х «вековых» постах: Махачкала, Форт-Шевченко, Гувлымаяк (Куули-Маяк), Туркменбаши (Красноводск)

³ Норма рассчитана для периода 1960-1990 гг.

Тенденция снижения уровня Каспийского моря четко прослеживается, начиная с 2006 года⁴. В период 2006-2014 гг. темпы снижения уровня моря (см в месяц) во втором полугодии изменялись в пределах от 3-4 см (в годы средней водности) до 6-7 см (в маловодные годы). В последние 3 года темпы снижения уровня моря во втором полугодии изменялись от 3 до 6 см (рис. 2).

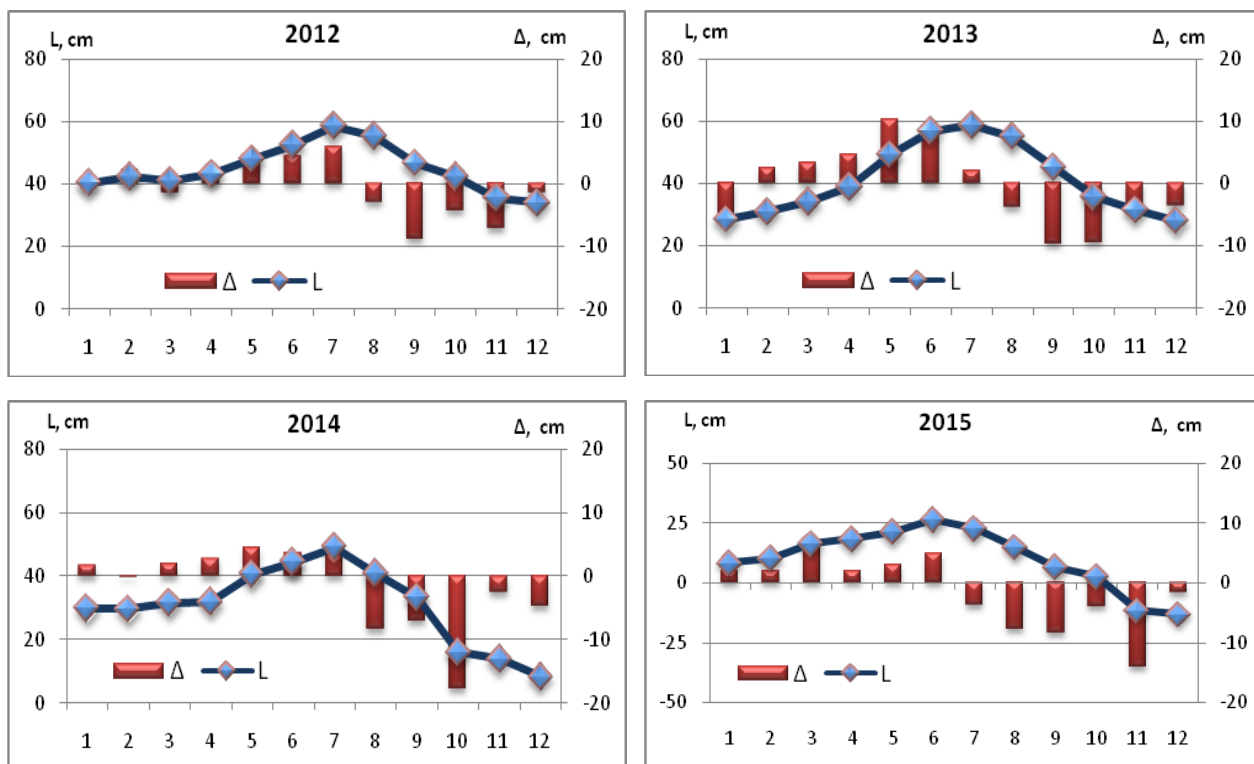


Рис. 2 Сезонные изменения среднего уровня Каспийского моря (L, см) и его ежемесячных приращений (Δ, см) в 2010-2013 гг. Для 2-го полугодия 2015 года приведены ожидаемые изменения уровня, исходя из предположения о среднем темпе его снижения, равном 7 см в месяц

Учитывая фактическую водность р. Волги в первом полугодии 2015 г., можно предполагать, что темпы сезонного снижения уровня моря во втором полугодии 2015 г. будут выше, чем 2014 г., и составят примерно 7-8 см в месяц (рис. 2). Если исходить из этой цифры, то средний уровень Каспийского моря в 2015 году снизится по отношению к прошлому году на 20-25 см и в абсолютных отметках составит -27,95...-28,00 м БС.

Данный бюллетень предназначен для органов власти, предприятий и организаций, жителей прибрежных районов, для всех, чья деятельность так или иначе связана с Каспийским морем. Его подготовка стала возможной только благодаря сотрудничеству гидрометеорологических организаций прикаспийских государств. При подготовке бюллетеня использовались данные Генерального каталога уровня Каспийского моря, составленного под эгидой КАСПКОМ.

⁴ В приложении к данному бюллетеню приведен экспериментальный прогноз уровня на срок до 2025 года, основанный на анализе и моделировании многолетних временных рядов, приведенных в Генеральном каталоге уровня Каспийского моря. В соответствии с данным прогнозом в ближайшие годы в изменениях уровня ожидается смена знака с отрицательного на положительный.

Экспериментальный прогноз уровня Каспийского моря на срок до 2025 года с использованием данных Генерального каталога КАСПКОМ

Создание Генерального каталога уровня Каспийского моря открыло новые возможности для разработки методов прогноза его многолетних колебаний. Продемонстрировать это удобнее всего, используя метод периодичностей, который наряду с физико-статистическим и вероятностно-статистическим методами используется для составления прогнозов уровня Каспийского моря.

Метод периодичностей исходит из предположения, что колебания уровня моря представляют собой наложенные друг на друга циклы различной амплитуды и продолжительности (далее называемые гармониками). Впервые этот метод был предложен Б.Ф.Шляминым, предсказавшим в 1962 г. повышение уровня моря в период с 1975 по 2032 год, используя сочетание 4-х гармоник с периодом 11, 35, 100 и 500 лет в соотношении амплитуд 1:2:4:7.

На сегодняшний день в многолетних колебаниях уровня Каспийского моря вскрыто множество гармоник. Накопленный опыт позволил сформулировать требования, которым должны обладать те из них, которые претендуют на прогностическую значимость. Эти гармоники должны:

- вносить большой вклад в общую изменчивость уровня моря на отрезке времени, равном заблаговременности прогноза;
- иметь высокую повторяемость в пространстве (на различных постах) и времени (в различные месяцы года);
- иметь совпадающие частоты во временных рядах среднего, минимального, максимального уровня моря;
- быть согласованы хоть в какой-то мере с колебаниями стока р. Волги.

Для того, чтобы распознать гармоники, удовлетворяющие этим требованиям, необходимы данные, единственным источником которых в настоящее время является Генеральный каталог уровня Каспийского моря, созданный КАСПКОМ. Анализ этих данных показал, что при заблаговременности прогноза, не превышающей 20-25 лет, этим требованиям удовлетворяют только гармоники с периодом 12-13 и 17-19 лет.

Путем различного сочетания данных гармоник получено 6 прогностических моделей, благодаря применению которых к различным постам (Махачкала, Баку, Красноводск и Актау) был получен ансамбль из 24 прогностических моделей. При этом из них была выделена одна (солевая), лучше всего воспроизводящая фактические изменения уровня моря в 1996-2015 гг. Для составления прогноза уровня Каспийского моря использовались как солевая, так и ансамблевая модель (среднее значение по ансамблю).

Представленные на рис. 1 результаты прогноза с использованием 6 базовых ансамблевых моделей (среднее значение по 4-постам), показывают, что согласие в ходе кривых уровня моря, рассчитанных с использованием различных моделей, наблюдается до 2025 г., после чего они начинается их расхождение. Поэтому численный прогноз, представленный в табл. 1, ограничивается этой датой.

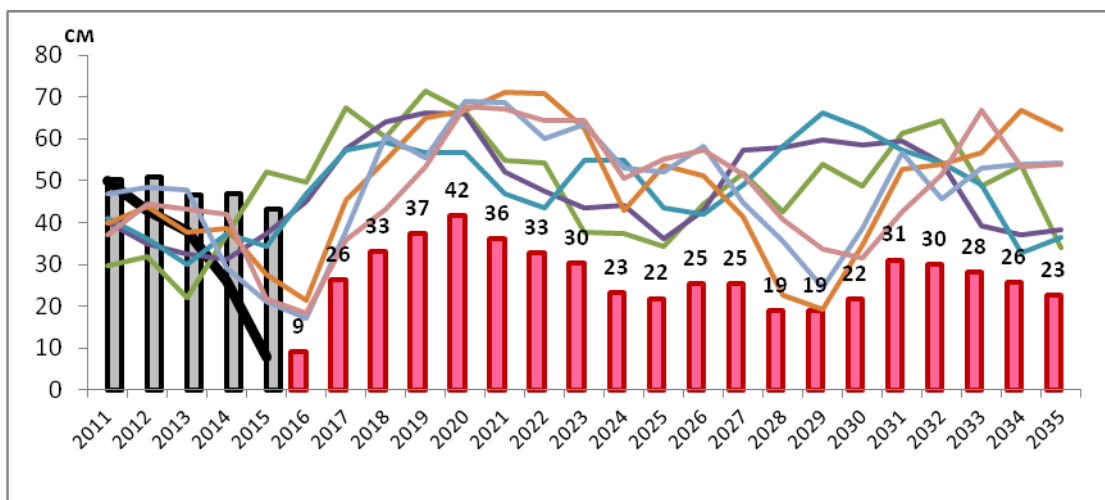


Рис. 1 Фактический (черная жирная линия) и рассчитанный с использованием ансамбля моделей (тонкие линии) уровень моря в 2011-2035 гг. Столбчатая диаграмма – средний по ансамблю уровень, приведенный к базовой отметке. За базовую отметку для 2011-2015 гг. взят фактический уровень в 2011 г., для 2016-2035 гг. – фактический уровень в 2015 г.

Таблица 1 – Прогноз годовых приращений уровня Каспийского моря на 2016-2025 гг. (см)

Метод прогноза	Годы									
	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Сольный	-12	30	10	24	1	-5	-1	-15	-14	-2
Ансамблевый	1	17	7	4	5	-6	-3	-3	-7	-1

Как видно из табл. 1, ожидаемые в соответствии с сольным и ансамблевым прогнозом изменения уровня моря в 2016-2025 гг. в отдельные годы (2017-2018, 2024-2025 гг.) совпадают друг с другом, а в 2019-2023 гг. следуют друг за другом, differing only in amplitude.

A sharp difference is noticeable in 2016, according to the salt forecast, a decrease in the level is expected by 12 cm, and according to the ensemble forecast – an increase in the level by 1 cm relative to 2015. In general, the precise determination of the inflection point on the prognostic curve is a «Achilles' heel» of all time series models, therefore it cannot be excluded that this point will be transferred to 2017.

After passing the inflection point, the sea level will begin to rise, and at that time it will rise rapidly (in the assessment of the rate of growth it is better to rely on the salt forecast).

Based on the close connection of the annual sea level rise with the discharge of the Volga River, their expected values can be used as a reference for the forecast of the volume of the Volga discharge. Relying on the figures given in table 1, in 2017 (± 1 year) it is expected to expect a high spring flood on the Volga. In addition, in the near future there should be a break in the sequence of low-water years, which began in 2006.