

ГЕОГРАФИЯ

Физическая и экономическая география

УДК 556.555.2

DOI: 10.18101/2587-7143-2019-1-37-44

УРОВЕННЫЙ РЕЖИМ ОЗ. БАЙКАЛ: СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ В НОВЫХ УСЛОВИЯХ РЕГЛАМЕНТАЦИИ

Е. Ж. Гармаев, Б. З. Цыдыпов

© **Гармаев Ендон Жамьянович**

доктор географических наук, профессор РАН, директор
Байкальский институт природопользования СО РАН,
Россия, 670047, Улан-Удэ, ул. Сахьяновой, д. 8
Бурятский государственный университет,
Россия, 670000, Улан-Удэ, ул. Смолина, 24а

© **Цыдыпов Баир Зугдырович**

кандидат технических наук, старший научный сотрудник
Байкальский институт природопользования СО РАН,
Россия, 670047, Улан-Удэ, ул. Сахьяновой, д. 8
E-mail: bz61@binm.ru

Для цитирования:

Гармаев Е. Ж., Цыдыпов Б. З. Уровенный режим оз. Байкал: состояние и перспективы в новых условиях регламентации // Вестник Бурятского государственного университета. Биология, география. 2019. № 1. С. 37–44.

Рассматриваются проблемы регулирования уровня воды озера Байкал. Проведен анализ изменения уровня воды озера за весь период инструментальных наблюдений (1900–2019 гг.). С середины 90-х годов XX в. в бассейне оз. Байкал наблюдался рекордный по продолжительности за период наблюдений затяжной маловодный период. Обсуждается ситуация чрезвычайного маловодья в бассейне озера (2014–2015 гг.). Установлен статистически значимый тренд уменьшения количества осадков и увеличения температуры воздуха. На многолетние колебания речного стока в большей мере воздействуют атмосферные осадки, чем другие элементы водного баланса. Установлено, что уровень воды Байкала практически напрямую зависит от водности р. Селенги. Минимальный сток в маловодные периоды, как и годовой сток, имеет тенденцию к снижению. Именно непрерывная серия пониженного стока обеспечила отрицательный тренд минимального стока. Вследствие этого приточность водных ресурсов в озеро Байкал в последние годы является рекордно минимальной. Обсуждаются правовые проблемы регулирования уровня воды оз. Байкал.

Ключевые слова: Байкал; уровенный режим; изменение климата; маловодный период; Селенга; речной сток; приточность; расход воды.

Материалы и методы. Оценка климатических изменений проведена на основе фондовых материалов сети метеостанций Республики Бурятия. Анализ гидрометеорологической информации проведен на основе архивных данных гидропостов и метеостанций Иркутской области и Республики Бурятия.

Введение

В бассейне оз. Байкал потепление происходит более высокими темпами, чем в России и мире. Так, с 1885 по 2012 гг. среднегодовая температура воздуха в Забайкалье повысилась на 2,0 °С (Обязов, 2013). Отметим, что за этот же период времени среднегодовая температура на всем земном шаре увеличилась на 0,85 °С (Кокорин, 2014). По результатам анализа метеорологических данных за многолетний период нами получен статистически значимый тренд увеличения температуры и уменьшения количества осадков. Повышение температуры и снижение количества осадков привели к низкой водности рек, впадающих в оз. Байкал (Гармаев и др., 2017).

Со второй половины 90-х годов XX в. в бассейне оз. Байкал наблюдается затяжной маловодный период, который является рекордным по продолжительности за весь период инструментальных наблюдений. И только благодаря прошлогодней (в пределах многолетней нормы) относительно большой водности рек, впадающих в оз. Байкал, появляется надежда, что наш регион «выходит» из маловодного периода.

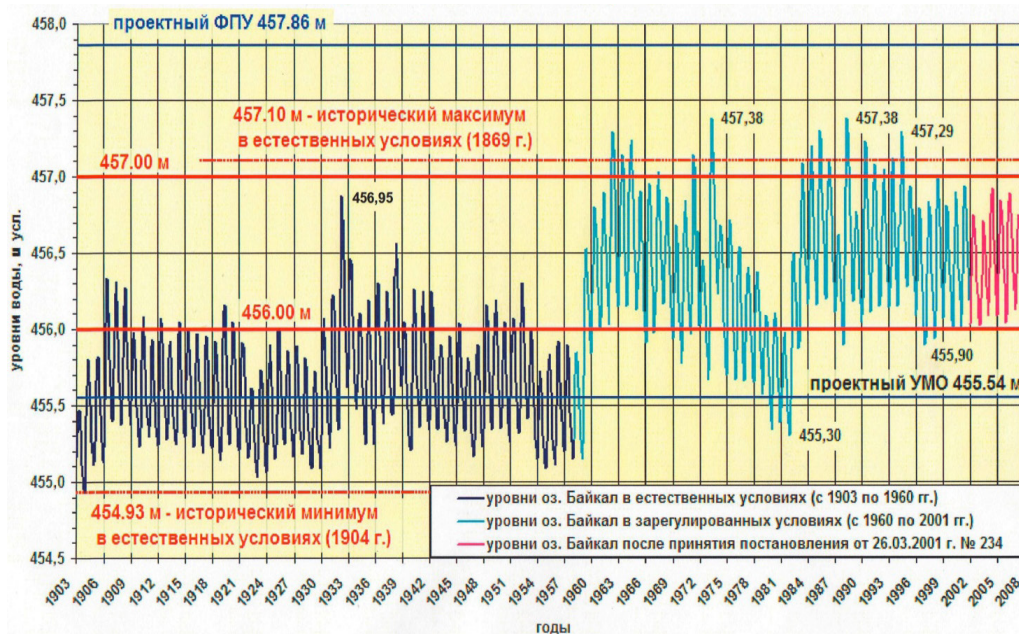


Рис. 1. График многолетних колебаний уровня воды оз. Байкал (1903–2008 гг.)

Напомним, уровненный режим оз. Байкал зависит не только от объема воды, поступающей с речным стоком и атмосферными осадками, но и от количества водной массы, сбрасываемой в нижний бьеф Иркутской плотины после зарегулирования стока р. Ангары во второй половине 50-х годов прошлого столетия. Таким образом, озеро используется в режиме водохранилища многолетнего регулирования. На рис. 1 представлен график фактических уровней воды оз. Байкал с начала XX в. (Никитин и др., 2015). Установлено, что в естественных условиях (до строительства каскада ангарских ГЭС) максимальная амплитуда колебания уровня воды в озере составила 2,17 м (минимум — 454,93 м ТО¹, максимум — 457,10 м).

Результаты и обсуждение

В последние годы, характеризующиеся малым количеством атмосферных осадков, отмечается устойчиво убывающий тренд стока главного притока оз. Байкал – р. Селенги (Гармаев, 2010; Chalov et al., 2013; Гармаев и др., 2017). Между тем установлено, что уровень воды Байкала практически напрямую зависит от ее водности (Афанасьев, 1976). Высокие значения коэффициентов корреляции между рассматриваемыми величинами это прекрасно подтверждают: за период наблюдений 1934–2014 гг. – 0,85, за маловодные периоды (1954–1958, 1976–1982, 1996–2014 гг.) – 0,68 (Бычков, Никитин, 2015). Непрерывная серия пониженного стока р. Селенги обеспечила отрицательный тренд минимального стока. Вследствие этого приточность водных ресурсов в оз. Байкал в 2014-2017 гг. была рекордно минимальной. Так, уровень воды оз. Байкал за весь теплый сезон 2017 г. поднялся всего на 37 см (рис. 2).

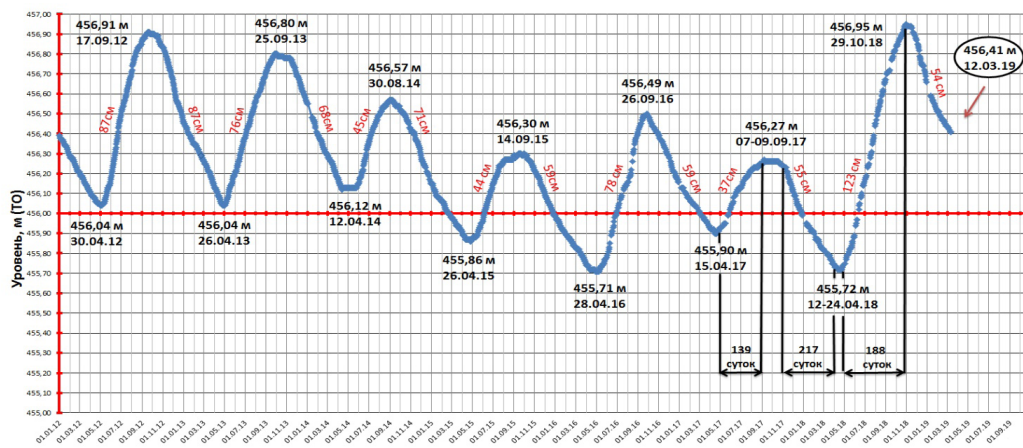


Рис. 2. Фактические уровни воды оз. Байкал за последние годы (2012-2019 гг.)

За последние 20 лет водность двух других крупных притоков (рек Верхняя Ангара и Баргузин), в отличие от водности р. Селенги, остается в пределах среднемноголетней нормы. Это объясняется относительно более северным расположением бассейнов упомянутых рек и общей приподнятостью территории. Здесь стабильно выпадают атмосферные осадки в твердом виде, которые при таянии ежегодно формируют высокое весеннее половодье. Вместе эти три реки

¹ Здесь и далее ТО — Тихоокеанская система высот.

дают 70 % годового притока воды в оз. Байкал. Отметим, что 67 % водосбора р. Селенги приходится на соседнюю Монголию, и от того, сколько дождей выпадает там за летне-осенний период, во многом определяется общее поступление водной массы в оз. Байкал, что мы наблюдали, собственно, в прошлом году. До 2018 г. на монгольской части бассейна Селенги также не было дождей, и по данным Института метеорологии и гидрологии Монголии за последние 20 лет с карты Монголии исчезло 450 озер и 700 рек. К сожалению, не лучше ситуация и на российской территории. Обмеление и пересыхание рек и озер мы наблюдаем практически повсеместно, и не только в бассейне оз. Байкал. Так, буквально за несколько последних лет исчезло оз. Малая Еравна площадью около 60 км² и множество других из Еравно-Хоргинской системы озер (рис. 3).

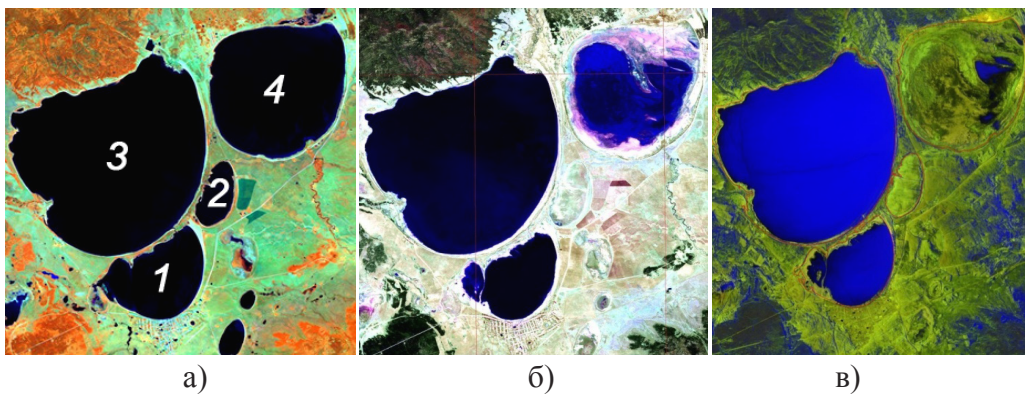


Рис. 3. Космоснимки серии Landsat на территорию Еравнинских озер: а) 20.05.2010; б) 09.06.2017; в) 24.03.2018. Озера: 1 – Сосновое, 2 – Хаймисан, 3 – Большая Еравна, 4 – Малая Еравна



Рис. 4. Берег залива Провал между селами Дубинино и Оймур

Вследствие малой приточности воды в оз. Байкал сильно обмелели и даже осушились мелководные части озера – придельтовые территории, заливы, соры (рис. 4). Эти акватории сильно прогреваются, что сказалось на зарастании прибрежных частей водной растительностью и на благополучии биоты.

Сложившуюся вследствие экстремально маловодных лет в 2014-2017 гг. тяжелую ситуацию на Байкале с его уровенным режимом изменил в лучшую сторону теплый сезон 2018 г. В течение летне-осеннего периода в верховьях Селенги шли дожди, которые способствовали подъему уровня воды Байкала на 123 см (см. рис. 2). Таким образом, подъем уровня воды Байкала едва не достиг верхней предельной отметки согласно Постановлению Правительства Российской Федерации № 234 от 26 марта 2001 г. «О предельных значениях уровня воды в озере Байкал при осуществлении хозяйственной и иной деятельности» и остановился 29 октября 2018 г. на отметке 456,95 м.

Это тоже исключительный случай, когда весь октябрь уровень воды в озере продолжал подниматься, так как обычно в конце сентября – начале октября уже начинается сработка уровней воды. Среднегодовой расход воды Селенги превысил значение многолетней нормы и составил 1019 м³/с, тогда как водность рр. Верхняя Ангара и Баргузин оставалась в пределах нормы (рис. 5).

Заметим, что с 2001 г. при регулировании уровня воды оз. Байкал руководствовались вышеупомянутым Постановлением Правительства РФ № 234, которое допускало колебание уровня воды в озере в диапазоне от 456,0 до 457,0 м. В связи с экстремально маловодными годами Правительством России было принято временное Постановление № 1667 от 27 декабря 2017 г. «О максимальных и минимальных значениях уровня воды в озере Байкал в 2018-2020 годах». Этим постановлением приостановлено действие старого за № 234 от 26 марта 2001 г. до 1 января 2021 г. и допускается увеличение амплитуды колебания уровня воды в озере до 2,31 м!

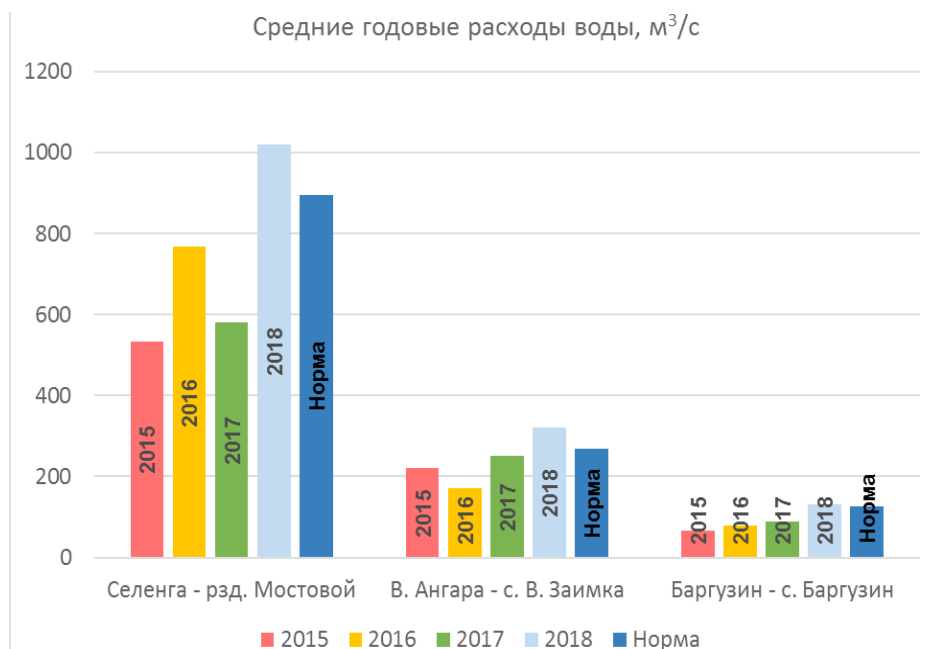


Рис. 5. Водность основных рек бассейна оз. Байкал

Между тем, до строительства Иркутского гидроузла (т.е. в естественных условиях) максимальная амплитуда колебания уровня воды в Байкале составила 2,17 м (см. рис. 1). За период эксплуатации Иркутской ГЭС до 2001 г. уровень воды Байкала 18 раз опускался ниже отметки 456,0 м и 17 раз превышал 457,0 м. После принятия 26 марта 2001 г. Постановления Правительства РФ № 234 уровень воды колебался в метровом диапазоне (456,0÷457,0 м), но 25 февраля 2015 г., впервые после 2001 г., опустился ниже отметки 456,0 м (как и в последующие три года). За прошлый сезон, благодаря многоводности р. Селенги, восстановили уровень воды в озере до многолетней нормы для периода окончания наполнения (456,95 м) и, таким образом, при грамотном и ответственном регулировании (сбросах водной массы через плотину Иркутской ГЭС) уровень воды в озере в текущем году не должен нарушать нижний предел в 456,0 м.

Во временном Постановлении Правительства России № 1667 от 27 декабря 2017 г. допускается форсировка уровня воды в Байкале до 457,85 м! Мы считаем, что такой подъем уровня воды в озере не допустим для экосистемы озера, как и максимальная амплитуда регулирования уровня, равная 2,31 м.

Максимальный уровень воды в Байкале за весь период наблюдений был зафиксирован на отметке 457,38 м (см. рис. 1). В период многоводных лет середины 90-х годов XX в. (при превышении уровня 457,0 м) были разрушены береговые линии низменного восточного побережья, нанесен огромный экологический ущерб всему природно-биологическому комплексу озерной системы (Гидроэнергетика..., 1999). Отдельно нужно отметить реальную угрозу полного разрушения архипелага Ярки, отделяющего открытый Байкал от Верхнеангарского мелководья. При превышении уровня воды 457,5 м и соответствующей волновой деятельности в осенний период за короткое время островная гряда Ярки будет затоплена и, возможно, разрушена. Вследствие этого появляется риск потери Верхнеангарского Сора, и акватория озера может увеличиться на север до 40-50 км. При таком развитии событий холодные байкальские воды уничтожат всю уникальную экосистему мелководий в дельтах Верхней Ангары и Кичеры со всеми вытекающими последствиями. Кроме того, при наполнении Байкала до 457,85 м под водой окажется значительная часть дельты Селенги, и возвращающиеся с севера перелетные птицы просто лишатся привычных мест отдыха и питания. Также затопленными рискуют оказаться низинные части Чивыркуйского перешейка, соединяющего материк с полуостровом Святой Нос (Tulokhonov et al., 2013).

Заключение

Подчеркнем, что оз. Байкал (как и его бассейн) представляет собой уникальную, сложившуюся миллионами лет, и в то же время очень хрупкую природную экосистему, которая обеспечивает естественный процесс формирования вод, славящихся на весь мир своей чистотой и прозрачностью. Считаем, что необходимо досрочно отменить временное Постановление Правительства России № 1667 от 27 декабря 2017 г. и вернуть в действие с текущего года Постановление Правительства РФ № 234 от 26 марта 2001 г., предусматривающего регулирование уровня воды в оз. Байкал в диапазоне 456,0÷457,0 м. Допускаемое на ближайшие два года увеличение амплитуды колебания уровня воды от 455,54 до 457,85 м создает соблазн хозяйствующим субъектам воспользоваться этой возможностью и искусственно

подвести ситуацию под свой экономический интерес. Байкал – не объект для экспериментов с его уровнем режимом!

Работа выполнена в рамках Программы фундаментальных научных исследований IX.137.2 «Природные и социально-экономические процессы в зоне влияния Великого Шелкового и Чайного пути в условиях глобализации и изменения климата» Байкальского института природопользования СО РАН (проект № АААА-А17-117021310251-4).

Литература

1. Афанасьев А.Н. Водные ресурсы и водный баланс бассейна оз. Байкал. Новосибирск: Наука, 1976. 239 с.
2. Бычков И.В., Никитин В.М. Регулирование уровня озера Байкал: проблемы и возможные решения // География и природные ресурсы. 2015. № 3. С. 5–16.
3. Гармаев Е.Ж. Сток рек бассейна оз. Байкал. Улан-Удэ: Изд-во Бурятского государственного университета, 2010. 272 с.
4. Гармаев Е.Ж., Цыдыпов Б.З., Дабаева Д.Б., Андреев С.Г., Аюржанаев А.А., Куликов А.И. Уровенный режим озера Байкал: ретроспектива и современное состояние // Водное хозяйство России: проблемы, технологии, управление. 2017. № 2. С. 4–18.
5. Гидроэнергетика и состояние экосистемы озера Байкал / ред. Атутов А.А., Пронин Н.М., Тулохонов А.К. (отв. ред.). Новосибирск: Изд-во СО РАН, 1999. 280 с.
6. Кокорин А.О. Изменение климата: обзор Пятого оценочного доклада МГЭИК. М.: Всемирный фонд дикой природы (WWF), 2014. 80 с.
7. Никитин В.М., Савельев В.А., Бережных Т.В., Абасов Н.В. Гидроэнергетические проблемы озера Байкал: прошлое и настоящее // Регион: экономика и социология. 2015. № 3 (87). С. 273–295.
8. Обязов В.А. Тенденции многолетних изменений речного стока в Забайкалье в многоводные и маловодные периоды // Докл. РАН. 2013. Т. 450. №. 6. С. 713.
9. Arnold K. Tulokhonov, Yendon Zh. Garmaev, Bair Zh. Tsydyrov. Spatial and temporal dynamics of the Baikal coastal line caused by control of the lake level regime // Geography, environment, sustainability. 2013. N 2 (6). P. 20–27.
10. Sergey Chalov, Nikolay Kasimov, Mikhail Lychagin, Ekaterina Belozeroва, Galina Shinkareva, Philipp Theuring, Anna Romanchenko, Nikolay Alexeevsky, Endon Garmaev Water resources assessment of the Selenga-Baikal river system // Geoöko. Gottingen (Germany), 2013/1-2. Volume/Band XXXIV, 77–102.

WATER LEVEL REGIME OF LAKE BAIKAL: CURRENT STATE AND PERSPECTIVES IN THE NEW CONDITIONS OF REGULATION

E. Zh. Garmaev, B. Z. Tsydyrov

Endon Zh. Garmaev

Doctor of geographical science, professor RAS, director
Baikal Institute of Nature Management SB RAS,
Sakhyanovoi st., 8, Ulan-Ude, 670047, Russia
Buryat State University, Ulan-Ude, Smolina st., 24a

Bair Z. Tsydypov

Candidate of technical science, senior researcher
Baikal Institute of Nature Management SB RAS,
Sakhyanovoi st., 8, Ulan-Ude, 670047, Russia
E-mail: bz61@binm.ru

The paper deals with some aspects of main problems of water level regulation of Lake Baikal. The analysis of water level changes for the entire period of instrumental observations for the period of 1900-2019 was carried out. A long low-water period in the basin of Lake Baikal established an endurance record in the entire history of observations. It began in the mid 90s of the last century. The situation of extraordinary low water level period in the lake basin in 2014-2015 years is discussed. A statistically significant trend of decreasing rainfall and increasing air temperature is revealed. Atmospheric precipitation affects the long-term fluctuations in the river run-off to a greater extent than the other elements of the water balance. An analysis of the inflow of water into Lake Baikal is performed. It is found that the water level of the lake almost directly depends on the water content of the Selenga River. The minimal run-off in dry periods, as well as the annual run-off, tends to decrease. It is a continuous series of low run-off, which provided the negative trend in the minimal run-off. As a result, the inflow of water into Lake Baikal in recent years was a record minimum.

The problems of legal regulating the water level of Lake Baikal are discussed.

Keywords: Lake Baikal, water level regime, climate change, low water level period, Selenga River, river run-off, inflow, flow rate.