

1.2.7. Осадки, снежный покров

(ФГБУ «Иркутское УГМС» Росгидромета; ФГБУ «Забайкальское УГМС» Росгидромета)

Осадки и снежный покров в части территории Иркутской области, входящей в Байкальскую природную территорию.

Количество осадков в этой части территории Иркутской области в 2015 г. оказалось меньше нормы за счет отрицательных аномалий в теплый (май-сентябрь) период года, на который приходится 50–90 % годовой нормы осадков.

В январе-марте количество выпавших осадков на большей части территории составило 15–25 мм, в южной части и на побережье озера Байкал – 1–10 мм, в горных районах – 40–80 мм за месяц (в 1,5–2 раза больше обычного). В феврале число дней с осадками уменьшилось до 10–15, местами в южной части и на побережье озера Байкал отмечалось не более 10 дней с осадками. Их количество на большей части территории было около и меньше (40–70 %) нормы, лишь местами в южной части сохранялась положительная аномалия осадков (1,5–2 нормы). В марте отмечалось до 4 дней с осадками в виде дождя.

Весной (апрель-май) сохранялась положительная аномалия, количество осадков было больше нормы (125–220 %), на остальной территории их количество было около и меньше (40–90 %) среднего многолетнего количества. В мае положительная аномалия (120–280 %) осадков отмечалась в южной части, на остальной территории осадков выпало меньше (20–80 %) обычного. Весной неоднократно отмечались осадки в виде снега и мокрого снега, в горах Хамар-Дабана достигавшие критериев опасного явления (2 и 28 мая отмечались сильные снегопады 32–33 мм за 12 часов).

Летом стояла преимущественно сухая погода с кратковременными ливневыми дождями местами с выпадением града. В целом за летний период на большей части ЭЗАВ количество осадков за месяц было около и ниже (25–70 %) нормы, несмотря на отмечавшиеся в отдельные дни сильные ливневые дожди, достигавшие местами в южной части критериев опасного явления. Только в июне в северной части территории месячное количество осадков превысило средние многолетние значения в 1,5–1,8 раза.

Осенью (сентябрь-октябрь) количество выпавших осадков было меньше (20–70 %) средних многолетних значений. В ноябре осадков было больше нормы (125–250 %). Та же картина сохранилась и в декабре, на большей части территории осадков выпадало больше нормы 130–200 %.

Высота снежного покрова на большей части территории достигла максимальных значений в конце февраля – начале марта (в северной и горной частях – в середине марта) и составила на большей части территории 20–50 см, на побережье озера Байкал – 20 см, в горных районах – 100–135 см, что на 5–10 см выше средних многолетних значений. Во второй половине марта – первой половине апреля (в горных районах – во второй половине мая) на 1–2 недели раньше произошло разрушение устойчивого снежного покрова.

Весной (в апреле и мае) и осенью (в сентябре и октябре, на 10–15 дней раньше средних многолетних сроков) в периоды кратковременных похолоданий образовывался временный снежный покров высотой до 12–25 см, который сохранялся 1–3 дня.

Образование устойчивого снежного покрова произошло в конце октября – начале ноября (на побережье озера Байкал – в конце ноября) в сроки, близкие к многолетним, местами – на 5–10 дней раньше обычного. Наиболее интенсивное увеличение высоты снежного покрова происходило в южной части в начале ноября, на остальной территории в конце ноября – декабре. К концу декабря высота снежного покрова на большей части территории составила 20–30 см (в пределах нормы, в южной части – на 10–15 см выше обычного). В горных районах высота снежного покрова достигла 70 см, что около и на 20 см меньше нормы.

Осадки и снежный покров в части территории Республики Бурятия, входящей в Байкальскую природную территорию.

Количество осадков, выпавших в 2015 г., было около нормы и составило 147–353 мм. По Кабанскому, Джидинскому, Бичурскому, Мухоршибирскому, Селенгинскому, Кижингинскому, Закаменскому району осадков выпало около нормы (81–105 % от среднего многолетнего количества), в Прибайкальском, Тарбагатайском, Иволгинском, Заиграевском, Хоринском, Баргузинском районах – меньше нормы (50–75 %).

В январе-марте в большинстве районов сумма осадков составила 18–80 мм, что около и больше нормы (81–238 %), в Заиграевском, Хоринском, Кижингинском районах – 5–17 мм (43–70 % от среднего многолетнего количества).

В апреле в большинстве районов осадков выпало меньше нормы, 0,7–7 мм (11–75 % от среднего многолетнего количества), в Закаменском, Селенгинском, Кижингинском, Баргузинском районах – около и больше нормы, 8–27 мм (91–296 %). В мае в большинстве районов республики осадков выпало около и больше нормы – 17–39 мм (80–230 % от среднего многолетнего количества), в Баргузинском районе – 3 мм (19 % от нормы).

В летние месяцы наблюдался дефицит осадков. Сумма осадков составила 47–217 мм. В большинстве районов осадков выпало меньше нормы – 27–75 % от среднего многолетнего количества, в Бичурском, Селенгинском районах – 80–90 % от нормы. Длительный период сухой жаркой погоды в июне-августе способствовал иссушению верхнего слоя почвы. С третьей декады июня по первую декаду сентября на большинстве сельскохозяйственных угодий республики отмечалась почвенная засуха.

Высота снежного покрова в январе составляла 11–32 см, в Заиграевском, Хоринском, Кижингинском районах – 4–8 см, что около и на 3–8 см больше средних многолетних значений. В феврале высота снежного покрова к концу месяца составила 10–27 см, в Иволгинском, Заиграевском, Хоринском, Кижингинском районах – 1–6 см, что около и на 2–18 см меньше, в Закаменском, Бичурском, Селенгинском районах – на 2–7 см больше средних многолетних значений. В марте под действием положительных температур воздуха, ветра происходило таяние снежного покрова. Разрушение снежного покрова в большинстве районов республики произошло в период с 6 по 26 марта, что около и на 3–17 дней раньше обычного, в Джидинском, Бичурском районах – на 2–4 дня позже средних многолетних сроков.

Образование устойчивого снежного покрова в большинстве районов республики зарегистрировано 4–30 ноября, в Иволгинском, Заиграевском районах – 6–21 декабря, что около и на 2–3 дня позже, в Джидинском, Селенгинском, Тарбагатайском районах – на 3–9 дней раньше средних многолетних дат. В Закаменском, Баргузинском районах снежный покров установился 15–19 октября, что на 8–19 дней раньше средних многолетних сроков.

Осадки и снежный покров в части территории Забайкальского края, входящей в Байкальскую природную территорию

Количество осадков, выпавших в 2015 г., было в пределах нормы и составляло 319–374 мм (92–110 % нормы). В январе-марте осадки распределялись неравномерно: по Красночикойскому, Петровск-Забайкальскому районам наблюдался дефицит осадков. В январе в этих районах выпало 3–6 мм (75–80 %), в марте по Петровск-Забайкальскому району – 2 мм (40 %), по Красночикойскому и Хилокскому районам количество осадков составляло менее 0,1 мм. В январе в Хилокском районе и в феврале на всей территории края количество осадков составляло 4–8 мм (125–200 % нормы). В апреле выпало 3–8 мм осадков (30–53 %). В мае количество осадков составляло по Красночикойскому, Петровск-Забайкальскому району 25–39 мм (до 205 %), в Хилокском районе – 18 мм (78 % нормы). Осадки шли в апреле в виде мокрого снега и снега, в мае – в виде дождя и мокрого снега. В июне-июле по районам наблюдался дефицит осадков: выпало 27–68 мм, что составляет 26–68 % нормы. В августе

количество осадков составляло 89–145 мм, что больше нормы (119–151 %). В сентябре–октябре наблюдалось неравномерное распределение осадков: в сентябре выпало 72–92 мм (195–230 % нормы), в октябре по Петровск-Забайкальскому и Красночикойскому районам количество осадков составляло 13–28 мм (118–200 %), по Хилокскому району – 12 мм (67 % нормы). В ноябре на территории выпало 2–4 мм (меньше нормы, 25–40 %). В декабре по Красночикойскому району выпало 3 месячные нормы осадков, по остальным районам – около нормы.

Высота снежного покрова в конце января составляла в Хилокском районе до 10 см, в Петровск-Забайкальском и Красночикойском районах – до 26 см. На конец февраля высота снежного покрова по территории составляла 10–23 см. К концу марта снежный покров сошел полностью. Временный снежный покров начал устанавливаться 25–26 октября (1–13 см). На конец ноября высота снежного покрова составляла 1–8 см, на конец декабря – увеличилась до 6–16 см.

Поступление химических веществ из атмосферы в районе оз. Байкал в 2015 г. определялось по данным химического анализа ежемесячно отбираемых 98 проб осадков и 60 проб сухих выпадений в следующих пунктах: Байкальск, Хамар-Дабан (южная часть побережья озера), Исток Ангары, Большое Голоустное (западное побережье южного Байкала), Хужир (о. Ольхон, средний Байкал). Основные результаты по всем пунктам контроля приведены в таблице 1.2.7.1.

В сравнении с 2014 г. существенно – в 2,3 раза возросло поступление суммы всех контролируемых веществ на ст. Хамар-Дабан. Особенно значительный рост отмечен по органическим, трудноокисляемым и серосодержащим веществам (сульфатам). В меньшей мере по отдельным показателям и общей величине поступивших веществ произошел рост на станциях Хужир и Байкальск. Существенный рост здесь произошел по соединениям минерального азота в 1,3 (Хужир) и 2,4 раза (Байкальск) в сравнении с уровнем 2014 г. В целом, по общему показателю суммы контролируемых веществ увеличение составило 10 % на ст. Хужир и 13 % на ст. Байкальск.

По отдельным показателям: сульфатам, соединениям азота и сумме минеральных веществ произошел рост на 30–40 % на ст. Большое Голоустное. Вместе с тем, по сумме контролируемых показателей здесь отмечено снижение на 12 %. Снижение на 11,13 % по отдельным компонентам, на 30 % по их сумме отмечено на ст. Исток Ангары. Результаты наблюдений в 2015 г. свидетельствуют об ухудшении гидрохимического состояния осадков, увеличение загрязнения атмосферы на южном побережье озера в сравнении с 2014 г.

Сравнение суммарных показателей поступления веществ из атмосферы в районе озера Байкал за последние 12 лет приведено на рис. 1.2.7.1.

Распространение примесей содержащихся в выбросах в атмосферу городов Байкальск, Култук, Слюдянка, вдоль трассы г. Байкальск – г. Кабанск и за счет трансграничного переноса из районов расположенных вне южной части бассейна озера, определялось по результатам химического анализа проб снежного покрова, сформировавшегося в период октябрь 2014 г. – март 2015 г.

Пробы отбирались со всей толщи снежного покрова в 60 точках, в том числе в 42 расположенных в районе г. Байкальска на побережье и снежно-ледовом покрове озера на площади около 500 км². Уровень загрязнения снежного покрова в районе городов Култук, Слюдянка определен по результатам анализа 12 проб отобранных на площади более 100 км². Вдоль трассы г. Байкальск – г. Кабанск протяженностью 220 км отобрано 8 проб.

Средние плотности выпадений всех контролируемых веществ в зоне влияния БЦБК, в районе Култук – Слюдянка (южная оконечность Байкала) и на участке Кабанск – Байкальск приведены в таблицах 1.2.7.2 и 1.2.7.3.

Таблица 1.2.7.1

**Поступления химических веществ из атмосферы в районе озера Байкал
с 2004 г. по 2015 г., т/км² в год**

Местоположение, пункт отбора проб	Время отбора проб, год	Минеральные вещества			Органические вещества	Труднорастворимые вещества	Сумма минеральных, органических и труднорастворимых веществ
		Сумма минеральных веществ	в том числе				
			сульфаты	азот минеральный			
Южный Байкал							
Город Байкальск	2004	21,6	8,1	0,37	19,4	22,6	63,6
	2005	19,1	5,3	0,24	10,7	11,1	40,9
	2006	25,2	6,2	0,36	16,0	12,9	54,1
	2007	36,8	10,4	0,16	21,7	11,8	70,3
	2008	53,2	17,1	0,40	10,5	50,5	114,2
	2009	10,3	1,1	0,17	23,0	112,5	145,8
	2010	26,2	5,3	0,86	22,9	15,4	64,5
	2011	24,4	3,4	0,36	12,8	20,2	57,4
	2012	15,1	3,8	0,62	18,8	35,4	69,3
	2013	11,9	2,0	0,39	11,6	28,7	52,2
	2014	8,9	1,5	0,28	14,0	23,5	46,4
	2015	11,6	1,92	0,68	15,0	26,0	52,6
Станция Хамар-Дабан	2004	27,0	2,9	1,36	12,2	7,0	46,2
	2005	33,2	4,9	1,26	7,8	10,0	51,0
	2006	23,4	2,4	0,98	3,7	4,2	31,3
	2007	28,7	3,8	1,38	15,7	11,3	55,7
	2008	30,9	5,8	0,97	29,6	73,9	134,4
	2009	29,1	3,2	1,13	5,2	11,1	45,4
	2010	20,2	3,8	0,86	5,4	7,8	33,4
	2011	27,4	6,1	1,13	11,8	11,7	50,9
	2012	30,3	5,2	1,46	5,9	14,4	50,6
	2013	24,6	3,2	1,08	3,5	5,9	34,0
	2014	23,7	2,9	0,96	5,0	15,6	44,3
	2015	28,8	3,79	0,95	23,3	51,5	103,6
Станция Исток Ангары	2004	7,0	1,8	0,52	14,6	14,0	35,6
	2005	7,7	2,4	0,48	7,7	15,0	30,4
	2006	10,1	2,8	0,62	10,2	16,6	36,9
	2007	11,4	2,8	0,64	14,2	23,8	49,4
	2008	6,7	2,3	0,44	11,1	28,2	45,9
	2009	7,8	2,4	0,47	9,4	43,0	60,2
	2010	7,8	2,6	0,35	14,3	25,9	48,0
	2011	7,4	2,1	0,58	10,1	30,1	47,6
	2012	7,5	2,2	0,41	11,4	18,7	37,6
	2013	8,6	2,9	0,62	9,1	30,3	48,0
	2014	10,5	3,8	0,57	8,7	60,8	80,0
	2015	8,0	2,95	0,49	7,7	40,6	56,36
Средний Байкал							
Станция Хужир (остров Ольхон)	2004	3,5	0,4	0,28	2,7	25,1	31,3
	2005	2,3	0,4	0,12	2,0	9,9	14,3
	2006	2,9	0,5	0,13	2,5	6,3	11,7
	2007	3,8	0,7	0,20	5,1	19,5	28,4
	2008	11,6	1,1	0,17	8,9	35,6	56,2
	2009	3,5	0,8	0,18	22,0	62,5	88,0
	2010	2,5	0,5	0,13	24,9	24,8	52,2
	2011	3,7	0,8	0,10	2,0	32,9	38,6
	2012	3,3	0,6	0,19	5,0	14,5	22,8
	2013	3,5	0,4	0,10	2,6	14,2	20,2
	2014	3,7	0,9	0,11	3,5	16,9	24,2
	2015	3,9	0,67	0,14	3,4	19,9	27,2

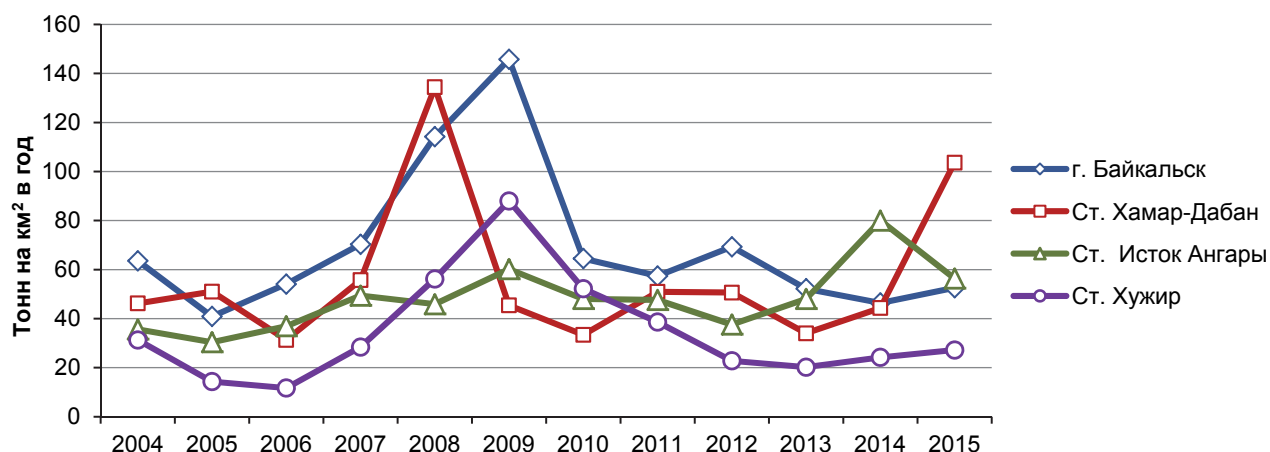


Рис. 1.2.7.1. Сравнение суммарных показателей поступления веществ из атмосферы в районе озера Байкал с 2004 по 2015 гг.

В сравнении с холодным периодом 2013–2014 гг. отмечено заметное увеличение загрязнения снежного покрова вдоль трассы Байкальск – Кабанск. По отдельным показателям, в снежном покрове на участке Кабанск – Байкальск увеличились средние концентрации взвешенных веществ, ртути, марганца, железа, меди, цинка – в 1,2–1,7 раза, свинца – в 2 раза, никеля – в 2,6 раза, кобальта – в 3,3 раза. И лишь концентрация хрома уменьшилась в 3,5 раза. В районе г. Байкальск произошло сохранение стабильности загрязнения на уровне поступления суммы веществ 24 кг/км² в сутки на сильно загрязненном участке контролируемого полигона площадью около 300 км². По отдельным показателям – несulfатной сере, соединениям минерального азота, фосфора общего – показатели накопления здесь в холодный период 2014–2015 гг. были выше уровня 2013–2014 гг. в 2–16 раз.

Снижение по отдельным показателям и сумме веществ произошло в районе городов Култук, Слюдянка: с 69 (в 2013–2014 гг.) до 33 кг/км² в сутки (по сумме).

В снежном покрове обнаружено снижение углеводов. Присутствие этих веществ обнаружено только в 9 пробах из 60, в том числе в районе г. Байкальска.

Таблица 1.2.7.2

**Поступление из атмосферы веществ
в период с конца октября 2014 по конец марта 2015 г., кг/км² в сутки**

Показатели	г. Байкальск			Култук, Слюдянка	Трасса Байкальск– Кабанск
	Весь район	Более загрязненная часть	Менее загрязненная часть		
Количество точек отбора проб	42	21	18	12	8
Минеральные вещества	6,9	9,8	2,7	15,3	18,3
Органические вещества	2,7	3,9	1,0	4,0	5,6
Труднорастворимые вещества	6,7	10,1	1,8	14,0	30,0
Сульфаты	1,1	1,4	0,6	3,3	2,6
Несульфатная сера*	4,8	6,1	21,5	Не опр.	Не опр.
Азот минеральный	0,28	0,53	0,18	0,56	0,68
Фосфор общий*	4,8	7,2	1,3	3,9	8,5
Углеводы*	<0,1	<0,1	Не обнаружен	2,9	2,8
Фенолы летучие*	0,40	0,65	0,03	1,0	2,4

Примечание. * – г/км² в сутки

Таблица 1.2.7.3

**Оценка средних значений плотности выпадений загрязняющих веществ по данным
анализа снежного покрова (2014–2015 гг.)**

Показатель	Единицы измерения	Годы		Изменения в 2015 г. к 2014 г.	
		2014	2015	весовые единицы	%
Взвешенные вещества	кг/км²•сутки	10,8	12,03	1,23	11
Район БЦБК		10	3,4	–6,6	–66
Район Култук – Слюдянка		1,3	0,3	–1	–77
Участок Кабанск – Байкальск		21,1	32,4	11,3	54
Соединения ртути	г/км²•сутки	0,002	0,004	0,002	100
Район БЦБК		0,003	0,003	0	0
Район Култук – Слюдянка		0,0004	Не опр.		
Участок Кабанск – Байкальск		0,003	0,005	0,002	67
Соединения хрома	г/км²•сутки	2,20	0,77	–1,43	–65
Район БЦБК		0,14	0,5	0,36	257
Район Култук – Слюдянка		0,24	0,04	–0,2	–83
Участок Кабанск – Байкальск		6,23	1,77	–4,46	–72
Соединения свинца	г/км²•сутки	2,03	3,81	1,78	88
Район БЦБК		1,59	3,28	1,69	106
Район Култук – Слюдянка		0,52	0,1	–0,42	–81
Участок Кабанск – Байкальск		3,98	8,05	4,07	102
Соединения цинка	г/км²•сутки	14,38	19,1	4,72	33
Район БЦБК		13,34	23,11	9,77	73
Район Култук – Слюдянка		1,18	0,54	–0,64	–54
Участок Кабанск – Байкальск		28,63	33,65	5,02	18
Соединения никеля	г/км²•сутки		5,25	2,8	114
Район БЦБК		2,59	5,17	2,58	100
Район Култук – Слюдянка		0,5	0,14	–0,36	–72
Участок Кабанск – Байкальск		4,25	10,43	6,18	145
Соединения меди	г/км²•сутки	2,05	2,92	0,87	42
Район БЦБК		1,49	2,78	1,29	87
Район Култук – Слюдянка		0,73	0,07	–0,66	–90
Участок Кабанск – Байкальск		3,93	5,91	1,98	50
Соединения кобальта	г/км²•сутки	1,14	3,98	2,84	249
Район БЦБК		1,06	4,33	3,27	308
Район Култук – Слюдянка		0,06	0,1	0,04	67
Участок Кабанск – Байкальск		2,29	7,5	5,21	228
Соединения марганца	г/км²•сутки	4,48	5,2	0,72	16
Район БЦБК		4,59	4	–0,59	–13
Район Култук – Слюдянка		0,88	0,16	–0,72	–82
Участок Кабанск – Байкальск		7,98	11,44	3,46	43
Соединения железа	г/км²•сутки	177,05	208,33	31,28	18
Район БЦБК		108,37	81,33	–27,04	–25
Район Култук – Слюдянка		60,89	5,46	–55,43	–91
Участок Кабанск – Байкальск		361,88	538,19	176,31	49

Примечание. Изменения значений показателей: – в пределах 10 %, – уменьшение более 10 %, – увеличение более 10 %.

Выводы

1. Количество осадков, выпавших в 2015 г. на Байкальскую природную территорию, было около и меньше нормы. В летние месяцы в части территории БПТ наблюдался дефицит осадков. С третьей декады июня по первую декаду сентября на большинстве сельскохозяйственных угодий республики Бурятия отмечалась почвенная засуха.

2. Результаты наблюдений за состоянием атмосферных осадков в 2015 г. свидетельствуют об увеличении загрязнения атмосферы на Южном побережье озера в сравнении с 2014 г. На ст. Хамар-Дабан в 2,3 раза возросло поступление суммы всех контролируемых веществ. По отдельным показателям (минерального азота в 1,3 (Хужир) и 2,4 раза (Байкальск)) и общей величине поступивших веществ произошел рост на станциях Хужир и Байкальск. И лишь на ст. Исток Ангары отмечено снижение загрязнения атмосферных осадков по сравнению с 2014 г.

3. В пределах контролируемого полигона в районе г. Байкальск, остается стабильной зона сильного загрязнения снежного покрова. Ее площадь в холодный период 2014–2015 гг. сохранилась как в 2013–2014 гг. и составила не менее 300 км².

4. По результатам контроля загрязнения снежного покрова в 2015 г. отмечено повышение поступления взвешенных веществ в Южной котловине озера Байкал. Наиболее загрязнен снежный покров вдоль трассы Байкальск – Кабанск. В районе г. Байкальск произошло сохранение стабильности загрязнения на уровне поступления суммы веществ 24 кг/км² в сутки на сильно загрязненном участке контролируемого полигона. Район населенных пунктов Култук и Слюдянка также остался загрязнен. По сумме минеральных веществ и серосодержащим веществам (сульфатам) он в 1,5 и 2,5 раза превышает уровень загрязнения г. Байкальск, соответственно.