

1.2.7 Осадки, снежный покров

(Гидрохимический институт Росгидромета, г. Ростов-на-Дону;
ГУ «Иркутский ЦГМС-Р» Иркутского УГМС Росгидромета)

*Атмосферные осадки – одна из составляющих приходной части водного баланса оз. Байкал, вторая по значимости после речного стока. В виде дождя, снега и за счет конденсации из воздуха за год выпадает $9,26 \text{ км}^3$ (294 мм) или 13,2 % общего поступления влаги в озеро. Распределение осадков по водосборному бассейну озера Байкал крайне неравномерное. По среднегодовому количеству осадков в бассейне Байкала выделяется 5 областей: Северо-Байкальская (севернее рек Покойники и Турка) – 700 мм; Хамар-Дабанская – 1145 мм; Прибайкальская юго-западная (от р. Ангара до р. Покойники) – 475 мм, Чикойская тайга – 555 мм, Селенгинская Даурия (бассейн р. Селенги без чикойской тайги) – 420 мм). Наименьшее количество осадков (в среднем 164 мм в год) выпадает на острове Ольхон и в Тажеранских степях в Приольхонье.**

Осадки в 2005 году. Годовое количество осадков оказалось близким к средним многолетним значениям. Первые месяцы года (январь-март) были малоснежными. Количество осадков за месяц колебалось от 1 до 16 мм, для большей части БПТ это 20-70% от нормы, лишь в январе в центральных районах Байкала количество выпавших осадков оказалось в 2-2,5 раза выше средних многолетних значений.

Интенсивные осадки отмечались в первой и последней пятидневках апреля: 5 апреля в южной части озера Байкал за сутки выпало 20-25 мм осадков в виде мокрого снега и снега (месячная норма), а 26-27 апреля количество осадков за сутки (10-15, по Байкалу 2-7 мм) в виде дождя и мокрого снега составило половину месячной нормы.

Частые дожди отмечались по югу в мае-июне: количество их превышало средние многолетние значения в 1,5-2,5 раза. Мало осадков (40-70%) в этот период выпало в средней и северной частях озера Байкал.

Во второй половине лета и осенью (июль-октябрь) количество осадков на большей части БПТ было аномально низким (30-70 %), и только в августе их количество оказалось больше обычного.

В октябре-ноябре в северных и центральных районах БПТ, в декабре на всей территории количество осадков превышало норму в 1,5-2,5 раза. Наиболее интенсивные (10-20 мм) снегопады отмечались в южных районах Байкала.

Снежный покров в 2005 году. Во второй половине марта начался процесс интенсивного таяния снега, в результате которого в центральной и южной части БПТ в конце месяца произошло разрушение устойчивого снежного покрова. Снегопады и кратковременные похолодания в апреле и мае способствовали образованию временного снежного покрова, который сохранялся от 1 до 10 дней.

Особенностью осеннего периода было неоднократное установление временного снежного покрова в сентябре - в западных районах БПТ, в октябре - по всей территории. Устойчивый снежный покров на большей части БПТ образовался в обычные сроки: в конце октября – начале ноября, на побережье озера Байкал – в первых числах декабря.

Поступление химических веществ из атмосферы в 2005 г. в районе оз. Байкал определялось по данным химического анализа ежемесячно отбираемых проб осадков в следующих пунктах: г. Байкальск, на станциях Хамар-Дабан, исток Ангары, Большое Голоустное, Хужир. Данные по станции Большое Голоустное рассчитаны за год по наблюдениям, проведенным в период с января по август включительно.

Основные результаты по всем пунктам контроля приведены в таблице 1.2.7.1.

* Афанасьев А.Н. Колебания гидрометеорологического режима на территории СССР (в особенности в бассейне Байкала). – М.: Наука, 1967. –232 с.

Таблица 1.2.7.1

**Величины поступления веществ из атмосферы в районе оз. Байкал
с 1999 г. по 2005 г., т/км² в год**

Местоположение, пункт отбора проб	Время отбора проб	Минеральные вещества			Органи- ческие вещества	Трудно- раство- римые вещества	Сумма мине- ральных, орга- нических и труднораство- римых ве- ществ
		Сумма минераль- ных ве- ществ	Том числе				
			Сульфа- ты	азот минераль- ный			
Южный Байкал:							
г. Байкальск	1999 г.	20.2	3.1	0.77	7.1	22.1	49.4
	2000 г.	15.8	4.34	0.79	7.62	19.8	43.22
	2001 г.	37.3	11.6	0.31	10.8	28.4	76.5
	2002 г.	37.7	8.3	0.5	17.7	12.6	68.0
	2003 г.	28.7	7.9	0.7	22.1	14.7	65.5
	2004 г.	21.6	8.1*	0.37*	19.4	22.6	63.6
	2005 г.	19.1	5.3	0.24	10.7	11.1	40.9
ст. Хамар-Дабан	1999 г.	19.3	1.1	0.61	3.1	3.7	26.1
	2000 г.	27.2	2.49	0.8	9.2	9.0	45.4
	2001 г.	19.3	1.76	0.55	3.1	4.9	27.3
	2002 г.	20.1	1.8	0.8	10.8	16.1	47.0
	2003 г.	32.2	2.7	1.2	14.0	5.1	51.3
	2004 г.	27.0	2.9	1.36*	12.2	7.0	46.2
	2005 г.	33.2	4.9	1.26	7.8	10.0	51.0
ст. Исток Ангары	1999 г.	6.6	1.8	0.56	7.0	26.4	40.0
	2000 г.	9.8	1.81	0.47	12.0	34.1	55.9
	2001 г.	6.9	2.4	0.34	6.9	20.6	34.4
	2002 г.	8.8	1.9	0.6	3.4	12.8	25.0
	2003 г.	15.1	4.0	0.5	15.8	30.1	61.0
	2004 г.	7.0	1.8	0.52*	14.6	14.0	35.6
	2005 г.	7.7	2.4	0.48	7.7	15.0	30.4
ст. Большое Голоустное	1999 г- 2003 г.	-	-	-	-	-	-
	2004 г.	5.9*	1.1*	0.37*	10.3*	24.7*	40.9*
	2005 г.	4.2	1.9	0.17	4.8	17.6	26.6
Средний Байкал:							
ст. Хужир (о-в Ольхон)	1999 г.	4.1	1.0	0.2	9.2	13.3	26.6
	2000 г.	5.06	0.96	0.4	2.9	8.2	16.16
	2001 г.	4.4	0.95	0.23	3.4	11.1	18.9
	2002 г.	2.1	0.4	0.1	2.4	7.2	11.7
	2003 г.	2.6	0.5	0.1	6.7	20.6	29.9
	2004 г.	3.5*	0.4*	0.28*	2.7*	25.1*	31.3*
	2005 г.	2.3	0.4	0.12	2.0	9.9	14.3

Сравнение годовых величин поступления веществ из атмосферы в 2004 г. и 2005 г. свидетельствует об уменьшении в большинстве случаев выпадения контролируемых веществ в пунктах сбора осадков.

Сравнение суммарных показателей поступления веществ из атмосферы в районе оз. Байкал за последние 7 лет приведено на рис. 1.2.7.1.

* Расхождение показателей за 2004 г. с показателями, представленными в Государственном докладе «О состоянии озера Байкал и мерах по его охране в 2004 году», связано с поступлением дополнительных данных.

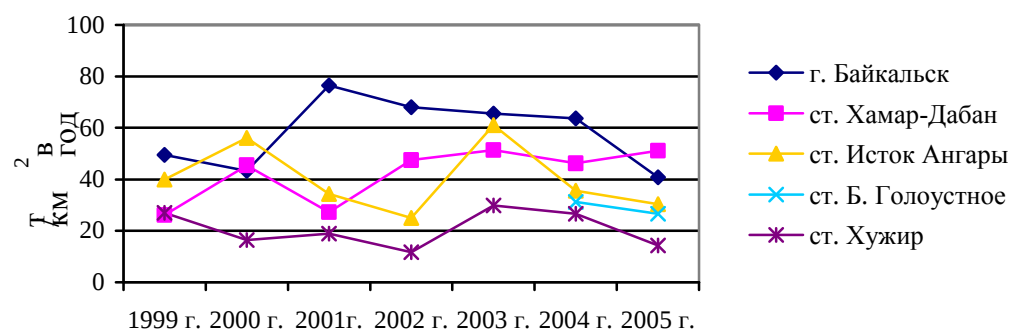


Рис. 1.2.7.1 Сравнение суммарных показателей поступления веществ из атмосферы в районе оз. Байкал с 1999 по 2005 гг.

Гидрохимическая съемка снежного покрова проводилась в зимний период 2004-2005 гг. По ее результатам была выполнена оценка размеров влияния антропогенного фактора на состав атмосферных осадков. Были отобраны из снежного покрова 62 пробы на озере и побережье на площади около 500 кв. км в районе г. Байкальска, 12 проб на озере в районе п. Култук – г. Слюдянка на площади около 150 кв. км и 8 проб вдоль 250 км трассы на участке г. Байкальск – г. Кабанск.

В таблице 1.2.7.2 и на рис. 1.2.7.2 приведены величины поступления контролируемых веществ из атмосферы в зимний период 2004-2005 гг. по отдельным участкам побережья южного Байкала.

Загрязняющие снежный покров вещества в 2005 году отмечены в районе г. Байкальска на площади около 1700 км². Особо грязным был участок, прилегающий к БЦБК.

В районе БЦБК отобраны пробы снежного покрова в 42 точка. Концентрации фенолов колебались от нулевых значений до 0,003 мг/л, нефтепродуктов – от 0,02 до 0,01 мг/л, взвешенных веществ - от 2,2 до 80,1 мг/л, суммарный состав составил 5,7-116,9 мг/л. Взвешенными веществами и фенолами снежный покров был загрязнен в большей степени на территории берега. Наибольшее содержание нефтепродуктов обнаружено на ледовой поверхности вблизи берега. Показатели поступления отдельных веществ существенно превышали фоновые характеристики: по сульфатам более чем в 20 раз, по труднорастворимым веществам (ТРВ), хлоридам, соединениям азота и фосфора, органическим веществам и сумме всех контролируемых веществ в 2-10 раз. Выброс в атмосферу комбинатом всех загрязняющих веществ по данным гидрохимических наблюдений в 2005 году был на уровне 8,5 тыс. тонн. Площадь загрязнения взвешенными веществами составила 49 км², сульфатами – 68 км² и серой несulfатной – 196 км², что в сравнении с 2003 годом меньше в 1,1; 2,5 и 1,2 раза соответственно. Провести сравнение с предыдущим годом не представляется возможным, так как в 2004 году из-за сложной ледовой обстановки съемка на поверхности озера не проводилась.

В районе п. Култук – г. Слюдянка основными загрязняющими снежный покров на озере и побережье были ТРВ, сульфаты и хлориды. Как и в предыдущие годы, высокий уровень содержания в осадках – в 10-20 раз выше фоновых характеристик, сохранялся по ТРВ и нефтепродуктам в снежном покрове вдоль трассы г. Байкальск - г. Кабанск. Увеличение содержания веществ в снежном покрове вдоль трассы г. Байкальск – г. Кабанск связано с увеличением транспорта.

На всех пунктах отбора проб в 2005 году в сравнении с предыдущими годами наблюдалось уменьшение в большинстве случаев выпадения контролируемых веществ, но несмотря на это их концентрации продолжают превышать фоновые характеристики.

Побережье Байкала и прилегающая к нему акватория остаются районом сильно подверженным влиянию антропогенного фактора, в первую очередь, выбросов БЦБК и транспортной магистрали, пролегающей вдоль побережья.

Таблица 1.2.7.2

**Средние величины поступления веществ из атмосферы в зимний период
2004 – 2005 гг. в сравнении с зимним периодами 2002-2003 и 2003-2004 гг. в Южном Байкале,
кг/км² в сутки.**

Местоположе- ние, пункт от- бора проб	Время отбора проб	Минеральные вещества							Органические вещества			Трудно- раствори- мые веще- ства	Сумма мине- ральных, орга- нических и труднораство- римых веществ
		Сумма минеральных веществ	В том числе						Сумма органи- ческих веществ	В том числе			
			Суль- фаты	Хло- риды	Фосфор общий	Фосфор минераль- ный	Азот общий	Азот ми- неральный		Нефтепро- дукты	Летучие фенолы		
г. Байкальск – район очень сильного загрязнения	2003-2004 г.	50,1	18,2	2,23	0,031	0,015	0,83	0,59	7,4	0,07	0,001	32,1	89,6
	2004-2005 г.	29,3	8,0	0,51	0,02	0,004	0,52	0,38	5,4	0,031	0,001	17,7	52,4
г. Байкальск – район сильного загрязнения	2002-2003 г.	24,3	11,3	0,3	0,015	0,003	0,67	0,32	4,1	0,18	0,002	24,3	52,7
	2003-2004 г.	30,8	10,2	0,45	0,023	0,01	0,74	0,43	3,4	0,05	0,002	14,9	49,1
	2004-2005 г.	14,1	4,0	0,21	0,011	0,002	0,5	0,33	4,2	0,021	0,0005	5,1	23,4
г. Байкальск – район умеренного загрязнения	2002-2003 г.	7,1	2,8	0,12	0,014	0,001	0,44	0,21	3,0	0,08	0,001	7,1	17,2
	2003-2004 г.	14,9	5,9	0,25	0,016	0,006	0,62	0,36	2,5	0,03	0,002	8,1	25,5
	2004-2005 г.	8,1	1,7	0,16	0,006	0,001	0,45	0,32	3,5	0,02	0,0006	2,1	13,6
пос. Култук – г. Слюдянка	2002-2003 г.	8,6	2,9	0,1	0,013	<0,001	нет данных	0,07	1,6	0,05	0,001	8,3	18,5
	2003-2004 г.	4,9	1,2	0,1	0,003	0,002	0,25	0,2	2,1	0,02	0,001	6,6	13,6
	2004-2005 г.	3,6	0,9	0,17	0,001	<0,001	-	0,14	1,8	0,006	<0,0001	7,1	12,5
Трасса г. Байкальск – с. Кабанск	2002-2003 г.	11,6	2,1	0,2	0,007	0,002	нет данных	0,38	4,4	0,46	0,003	17,3	33,3
	2003-2004 г.	19,3	3,0	0,45	0,019	0,003	0,76	0,51	5,1	0,16	0,002	33,0	57,4
	2004-2005 г.	21,3	2,3	0,26	0,008	0,004	-	0,45	3,5	0,156	0,0008	60,7	88,5
Относительно чистые районы	2002-2003 г.	4,0	1,6	0,07	0,014	<0,001	0,28	0,12	2,4	<0,01	<0,001	3,9	10,3
	2003-2004 г.	3,8	1,0	0,08	0,003	0,002	0,18	0,16	1,9	0,02	<0,001	4,6	10,3
	2004-2005 г.	1,3	0,3	0,04	<0,001	<0,001	0,06	0,05	0,5	0,003	<0,0001	1,7	3,5

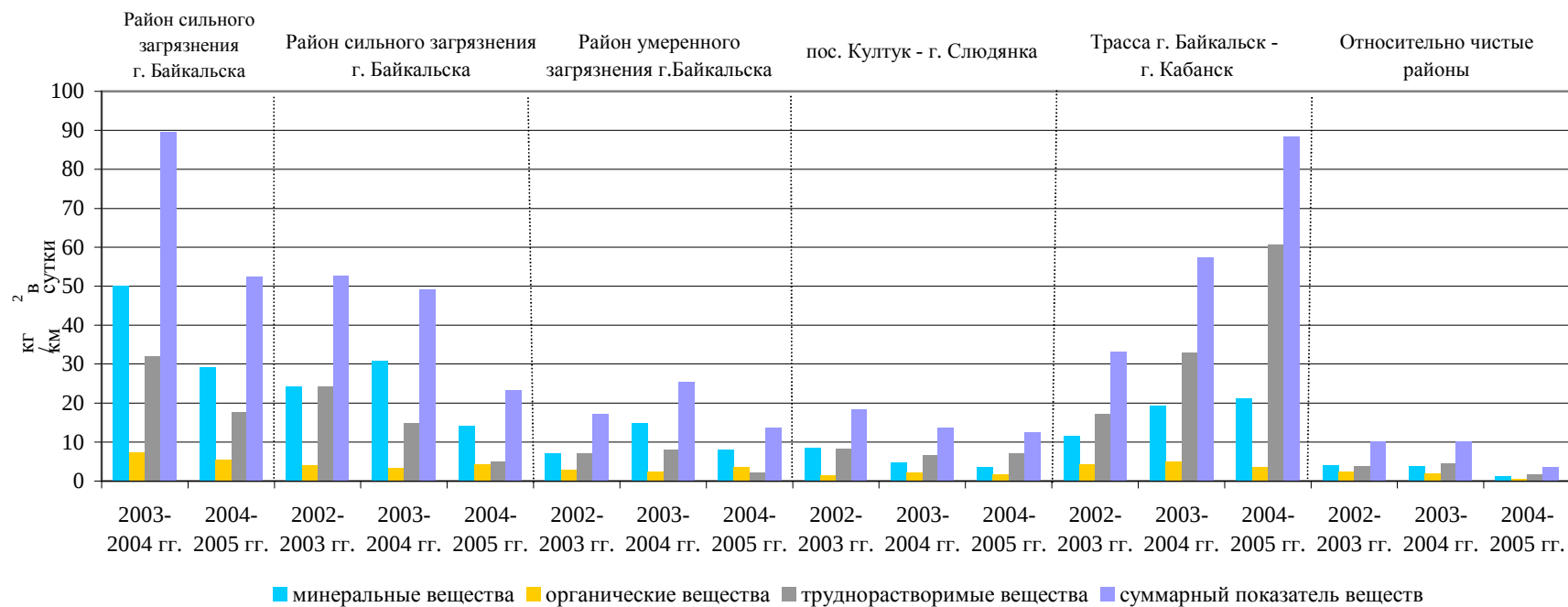


Рис. 1.2.7.2. Сравнение средних величин поступления веществ из атмосферы на Южном Байкале в зимние периоды 2002-2003 гг. и 2003-2004 гг.