

Министерство образования и науки РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Нижевартовский государственный университет»
Естественно-географический факультет
Научная лаборатория геоэкологических исследований

РЕГИОНАЛЬНАЯ ГЕОГРАФИЯ

Западная Сибирь

Серия научных трудов и монографий

Выпуск 6

ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ НА ТЕРРИТОРИИ ПРИРОДНОГО ПАРКА «СИБИРСКИЕ УВАЛЫ»

Коллективная монография



Издательство
Нижевартовского
государственного
университета
2014

Печатается по постановлению редакционно-издательского совета
Нижевартовского государственного университета

Коллектив авторов:

кандидат географических наук *С.Е.Коркин* (разделы 3, 6);
кандидат географических наук *Е.А.Коркина* (разделы 4, 5);
кандидат биологических наук *Т.В.Сторчак* (раздел 2);
научный сотрудник НЛ ГЭИ *Г.К.Ходжаева* (раздел 1)

Рецензенты:

доктор технических наук, профессор, зав. кафедрой
химии и экологии Санкт-Петербургского государственного
университета водных коммуникаций *В.И.Решняк*;
кандидат биологических наук, младший научный сотрудник
Лаборатории интродукции лекарственных и пряно-ароматических
растений учреждения Российской академии наук «Центральный
сибирский ботанический сад» Сибирского отделения РАН *Е.Б.Колегова*

**Г 36 Геоэкологический мониторинг на территории природного
парка «Сибирские Увалы»:** Коллективная монография / Отв.
ред. С.Е.Коркин. — Нижневартовск: Изд-во Нижневарт. гос. ун-та,
2014. — 175 с. — (Региональная география. Серия научных тру-
дов и монографий. Вып. 6).

ISBN 978–5–00047–085–5

В коллективной монографии представлены результаты геоэкологических исследований, результаты гидрологических, геохимических наблюдений поверхностных вод, донных отложений и подземных вод, мониторинга береговых деформаций, почвенного и растительного покрова, дана оценка природно-климатических условий, а также анализ состояния природных объектов в сравнении с предыдущими годами по результатам наблюдений.

Для специалистов в области управления природопользованием, работников проектных и научно-исследовательских организаций, преподавателей и аспирантов, занимающихся проблемами природопользования, а также студентов, обучающихся по направлениям «Экология и природопользование», «Природообустройство и водопользование» и другим смежным направлениям.

ББК 26.222.5

ВВЕДЕНИЕ

В административном отношении территория природного парка «Сибирские Увалы» находится в Нижневарттовском районе Ханты-Мансийского автономного округа Тюменской области (рис. 1, табл. 1).

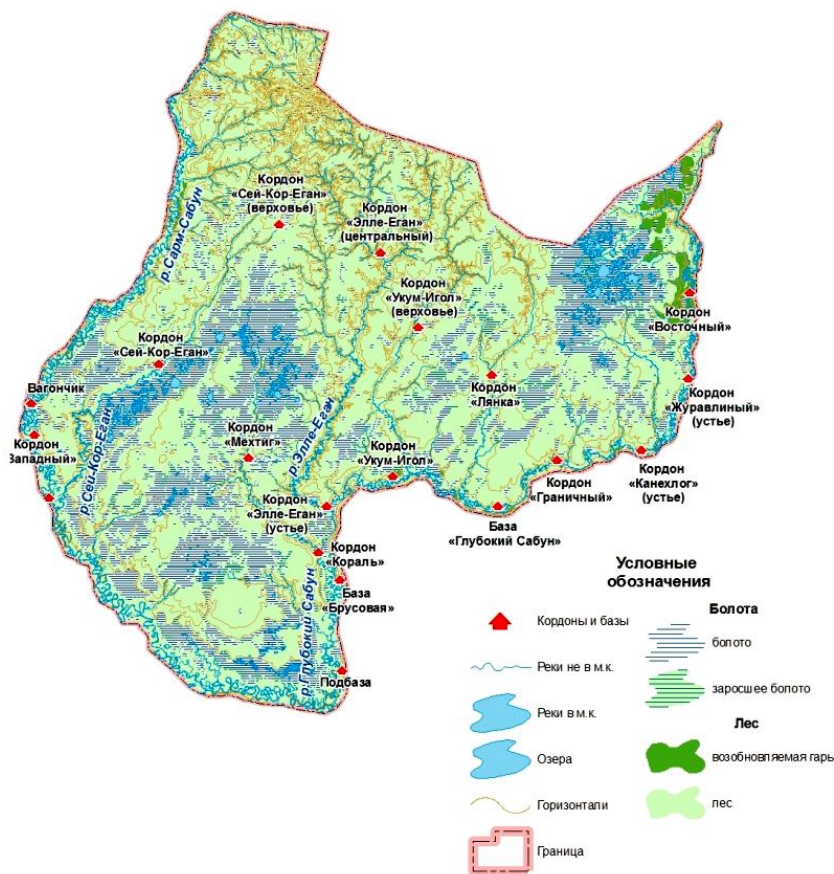


Рис. 1. Схема расположения кордонов на территории природного парка «Сибирские Увалы»

Таблица 1

**Кордоны и базы природного парка «Сибирские Увалы»,
построенные в период с 1998 по 2011 гг.**

№	Название	Год постройки
1	База «Глубокий Сабун»	1998
2	База «Брусовая»	1998
3	Кордон «Лянка»	1999
4	Кордон «Западный»	2000
5	Кордон «Граничный»	2000
6	Кордон «Укум-Игол»	2004
7	Кордон «Элле-Еган» (устье)	2000
8	Кордон «Кораль»	2004
9	Кордон «Мехтиг»	2004
10	Кордон «Сей-Кор-Еган» (верхний)	2006
11	Кордон «Элле-Еган» (центральный)	2006
12	Кордон «Укум-Игол» (верховье)	2006
13	Кордон «Канехлог» (устье)	2008
14	Кордон «Журавлиный» (устье)	2008
15	Кордон «Восточный»	2008

Основанием для ведения комплексного мониторинга на территории природного парка «Сибирские Увалы» в 2011 г. стала целевая программа Ханты-Мансийского автономного округа — Югры «Обеспечение экологической безопасности Ханты-Мансийского автономного округа — Югры в 2011—2013 годах», утвержденная Постановлением Правительства Ханты-Мансийского автономного округа — Югры от 09.10.2010 г. № 248-п.

Целью исследования является сохранение уникального ландшафтного комплекса Сибирских Увалов с опорой на результаты геоэкологического мониторинга.

Задачи исследования:

- дать общую характеристику метеорологических и фенологических показателей;
- охарактеризовать гидрологические, гидрохимические особенности объекта исследования;
- рассмотреть береговые деформации;

— выявить основные показатели состояния почвенного и растительного покрова;

— провести картирование полученных результатов исследования с помощью методов ГИС.

В ходе работы использовались общепринятые методы эколого-географических исследований, полевые, методы статистической обработки данных, картографирования полученных данных в программе Mapinfo и ArcGis, метод SWOT-анализа. В монографии использованы фондовые и архивные материалы природного парка «Сибирские Увалы».

Результаты исследований позволяют сделать оценку современного состояния и предложить научное обоснование методов и средств обеспечения устойчивого функционирования природного парка «Сибирские Увалы». Кроме этого, полученные результаты могут стать основой для комплексных программ устойчивого развития территории Нижневартовского района ХМАО—Югры.

Коллектив авторов выражает благодарность доктору технических наук, профессору В.И.Решняк, кандидату биологических наук Е.Б.Колеговой за ценные замечания, высказанные в процессе рецензирования и подготовки к печати монографии, а также кандидату географических наук, доценту Е.Н.Козелковой за помощь в обработке информации, научному сотруднику Е.А.Слива за картографическое сопровождение, студентам Ивашкевичу Олегу и Назарову Алексею за участие в сборе полевого материала.

Места отбора проб и ключевых площадок указаны на карте фактического материала в проекте комплексного экологического мониторинга в границах природного парка «Сибирские Увалы», созданного в 2007 г. Сибирским научно-исследовательским и проектным институтом.

Раздел 1

ОБЩАЯ И ПРИРОДНО-КЛИМАТИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ТЕРРИТОРИИ ИССЛЕДОВАНИЯ

1.1. Климат. Метеорологические и фенологические наблюдения на территории ПП «Сибирские Увалы»

Климат рассматриваемой территории обуславливается воздействием ряда факторов, основными из которых являются:

- западный перенос воздушных масс;
- влияние Евразийского континента;
- открытость к северу и доступ поступающим отсюда полярным массам воздуха.

Климат района континентальный. Характерной особенностью является быстрая смена циклонов и антициклонов. В данных условиях наблюдается продолжительная холодная зима, сильные ветры и метели, короткое, прохладное и влажное лето, поздние весенние и ранние осенние заморозки. Переходные сезоны очень короткие, с резкими колебаниями температуры (Соромотина, 2004). Территория района характеризуется недостаточной теплообеспеченностью. Суммарная солнечная радиация составляет в среднем за год 3200 МДж/м². Продолжительность солнечного сияния 1700—1800 ч/год (табл. 2).

Таблица 2

Климатические показатели района исследований

№	Климатические показатели	Показатели
1	Радиационный баланс (МДж/м ² в год)	1000
2	Продолжительность солнечного сияния (часов/год)	1700—1800
3	Суммарная солнечная радиация (МДж/м ² в год)	3200
4	Число дней без солнца в год	110—120
5	Повторяемость пасмурного неба по общей облачности в январе (дни)	60 и более
6	Повторяемость пасмурного неба по нижней облачности в январе (дни)	30
7	Повторяемость пасмурного неба по общей облачности в июле (дни)	55 и более

8	Повторяемость пасмурного неба по нижней облачности в июле (дни)	30
9	Число ясных дней по общей облачности в год	35—40
10	Число ясных дней по нижней облачности в год	140—150
11	Число пасмурных дней по общей облачности в год	160 и более
12	Число пасмурных дней по нижней облачности в год	40
13	Средняя температура воздуха в апреле (°C)	–6
	Абсолютный максимум температуры воздуха в апреле (°C)	20
	Абсолютный минимум температуры воздуха в апреле (°C)	–39
14	Средняя температура воздуха в июле (°C)	16
	Абсолютный максимум температуры воздуха в июле (°C)	34
	Абсолютный минимум температуры воздуха в июле (°C)	–2
15	Средняя температура воздуха в октябре (°C)	–3
	Абсолютный максимум температуры воздуха в октябре (°C)	18
	Абсолютный минимум температуры воздуха в октябре (°C)	–35
16	Средняя температура воздуха в январе (°C)	–22... –23
	Абсолютный максимум температуры воздуха в январе (°C)	1
	Абсолютный минимум температуры воздуха в январе (°C)	–50
17	Даты перехода средней суточной температуры воздуха через 0 °C осень весна	10.X 01.V
18	Сумма средних суточных температур воздуха ниже 0 °C	3000
19	Сумма отрицательных температур воздуха (°C)	3000
20	Период с устойчивыми морозами (число дней)	170—180
21	Средняя температура (°C) и продолжительность отопительного периода (дни)	–10 270
22	Средние даты последнего (весной) заморозка в воздухе	5.VI
23	Средние даты последнего (весной) заморозка на поверхности почвы	10.VI
24	Средние даты первого (весной) заморозка в воздухе	10.IX
25	Средние даты первого (осенью) заморозка на поверхности почвы	30.VIII

26	Средняя продолжительность безморозного периода в воздухе (дни)	90
27	Средняя продолжительность безморозного периода на почве (дни)	80
28	Даты перехода средней суточной температуры воздуха весной через +5 °С	21.V
29	Даты перехода средней суточной температуры воздуха весной через +10 °С	5.VI
30	Даты перехода средней суточной температуры воздуха весной через +15 °С	25.VI
31	Даты перехода средней суточной температуры воздуха осенью через +5 °С	25.IX
32	Даты перехода средней суточной температуры воздуха осенью через +10 °С	5.IX
33	Даты перехода средней суточной температуры воздуха осенью через +15 °С	5.VIII
34	Продолжительность периода со средней суточной температурой воздуха выше 0 °С (число дней) и сумма температур за этот период (°С)	160 1500—1600
35	Продолжительность периода со средней суточной температурой воздуха выше 5 °С (число дней) и сумма температур за этот период (°С)	120 1400—1500
36	Продолжительность периода со средней суточной температурой воздуха выше 10 °С (число дней) и сумма температур за этот период (°С)	80 и менее 1100—1200
37	Продолжительность периода со средней суточной температурой воздуха выше 15 °С (число дней) и сумма температур за этот период (°С)	40 и менее 600—700
38	Среднегодовые суммы осадков (мм)	550—650
39	Число дней с осадками в год	180 и более
40	Среднее количество осадков в холодный период (ноябрь—март) (мм)	150
41	Среднее количество осадков в теплый период (апрель—октябрь) (мм)	450
42	Продолжительность залегания снежного покрова (дней)	200—210
43	Высота снежного покрова (см)	70
44	Запасы воды в снежном покрове из наибольших за зиму по снегосъемкам (мм)	160 и более
45	Средняя относительная влажность воздуха в год (%)	76—78

46	Средняя относительная влажность воздуха в 13 часов (%) май июль сентябрь	55 60 65
47	Число дней с относительной влажностью воздуха 80% и более в год (дни)	120
48	Число дней с относительной влажностью воздуха 30% и менее в год (дни)	менее 5
49	Среднегодовая скорость ветра (м/с)	3
50	Число дней с циклонами в январе (дни)	4 и более
51	Число дней с циклонами в июле (дни)	8—10
52	Число дней с антициклонами в январе (дни)	менее 4
53	Число дней с антициклонами в июле (дни)	4 и более
54	Биологическая продуктивность климата (баллы)	20

Температурный режим характеризуется низкими температурами и складывается под влиянием континентальности, условий прогревания и охлаждения суши и циркуляции воздушных масс, которые вызывают резкие повышения и понижения температуры. Среднегодовая температура воздуха по месяцам за 2007—2011 гг. составляет $-3,7^{\circ}\text{C}$ (табл. 3, 4).

Таблица 3

**Основные метеорологические данные за 2007—2011 гг.
(по данным ИП «Сибирские Увалы»)**

Показатели		Средняя температура воздуха, $^{\circ}\text{C}$	Количество осадков, мм
Месяцы	I	$-23,7$	17
	II	$-25,0$	20
	III	$-10,5$	32
	IV	$-1,7$	25
	V	4,0	34
	VI	13,6	64
	VII	17,2	49
	VIII	12,9	75
	IX	7,1	59
	X	$-0,6$	50
	XI	$-14,6$	44
	XII	$-23,1$	26
Среднегодовые		$-3,7$	495

Таблица 4

**Среднестатистические метеорологические данные за 2007—2011 гг.
(по данным ПП «Сибирские Увалы»)**

Годы	Температура воздуха, °С			Атмосферное давление	Сумма осадков, мм
	мин	макс	средняя		
2007	–52	33	–3,0	100,4	475
2008	–46	28	–2,5	100,5	546
2009	–49	31	–5,4	100,3	378
2010	–46	30	–5,8	99,4	498
2011	–41	30	–1,7	100,2	580
Средн. за 5 лет	–52	33	–3,7	100,2	495

Сравнительная диаграмма среднегодовых температур воздуха за период 2002—2011 гг. (°С) приведена на рисунке 2. Самый холодный месяц за 2007—2011 гг. — февраль (–24,9 °С). Среднемесячная температура января –23,7 °С. Наибольшее понижение температуры (абсолютный минимум) составляет –52 °С (16 февраля 2007 г.). Самый теплый месяц за эти годы — июль 2007 г., среднемесячная температура которого составляет 19,9 °С. Абсолютный максимум температуры воздуха наблюдался 8 июля 2007 г. (33 °С).



Рис. 2. Среднегодовые температуры воздуха за период 2002—2011 гг. (°С)

Характерной особенностью температурного режима территории является короткий безморозный период (110 дней в году). Число дней в году с устойчивыми морозами приближается к 170—180. Устойчивый переход средней суточной температуры через 0 °С весной отмечается в первой декаде мая, а осенью — 10 октября. Количество дней со среднесуточной температурой выше 0 °С составляет 160, а сумма температур за этот период 1500—1600 °С. Во все летние месяцы возможны заморозки (Климатическая..., 1982).

По гидролого-климатическому районированию рассматриваемая территория относится к зоне избыточного увлажнения (Экология..., 1997). Атмосферное увлажнение района обусловлено западным переносом воздушных масс атлантического происхождения. За год выпадает около 600—650 мм осадков, в основном в теплое время (июль-август), меньше всего — в феврале. По виду осадков больше половины годовой суммы выпадает в виде дождей (в основном в период с мая по октябрь), почти 30% — в виде снега. Относительная влажность воздуха в течение года составляет 80%. Число дней с осадками — 180 и более.

Среднее количество осадков, выпавших за 2007—2011 гг., составило 499 мм. Сравнительная диаграмма количества осадков (мм), выпавших за период 2003—2011 гг., показана на рисунке 3.

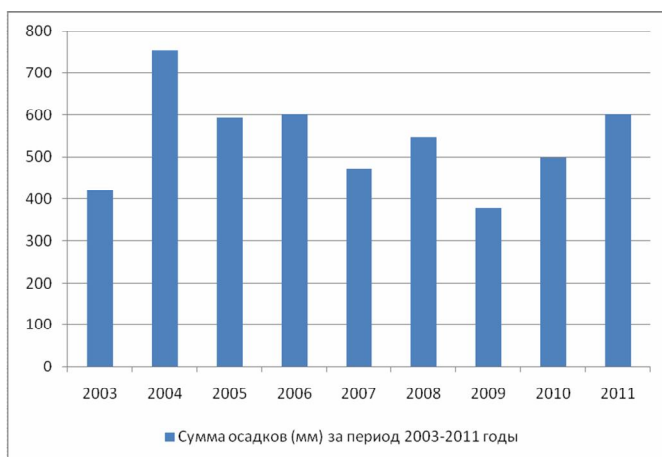


Рис. 3. Сумма осадков (мм), выпавших за период 2003—2011 гг.

Сравнительный анализ данных за 2003—2011 гг. показал, что количество осадков, выпадающих за месяц, нестабильно и в разные годы существенно отличается. Максимум осадков, выпавших за месяц (102 мм), зафиксирован в июле 2011 г.

Рассматриваемый район характеризуется продолжительным зимним периодом с устойчивым снежным покровом. Продолжительность периода со снежным покровом составляет 200—210 дней в году (Лезин, Тюлькова, 1994). Время выпадения снега близко к дате перехода температуры через 0 °С. Первый снежный покров появляется в первой декаде, а устойчивый — образуется в среднем в третьей декаде октября. Максимальная высота снежного покрова составляет 70—75 см. Разрушение снежного покрова начинается с середины апреля и заканчивается в начале мая. Плотность снега на данной территории составляет в среднем 0,20—0,22 г/см³. Запасы воды в снежном покрове из наибольших за зиму по снегосъемкам достигают наибольших значений — 160 мм. Метели в этом районе связаны с прохождением юго-и северо-западных циклонов (Климатическая..., 1982).

Зима суровая и продолжительная с сильными ветрами и метелями. В конце весны и начале лета характерны возвраты холодов. Лето короткое, довольно теплое с возможными заморозками. Осень ранняя, с инеем в августе и первыми снегопадами в сентябре.

Метеорологические и фенологические наблюдения. Наблюдения за погодными явлениями на территории ПП «Сибирские Увалы» проводятся в районе базы «Глубокий Сабун», на метеопосту, оснащенном осадкомером О-1, термометрами (минимальный — ТМ-2, максимальный — ТМ-1, срочный — ТМ-4), барометр-анероидом БАММ-1.

Согласно РД 52.04.186-89 ежедневно в 7 ч местного декретного времени проводятся метеорологические наблюдения за скоростью, направлением ветра, температурой воздуха, состоянием погоды, атмосферным давлением, наличием, видом и количеством осадков.

Сводные результаты метеорологических наблюдений на базе «Глубокий Сабун» за 2010 г. представлены в таблице 5.

Таблица 5

**Метеорологические показатели в районе базы
«Глубокий Сабун» (2010 г.)**

Месяц	Количество дней			Сумма осадков, мм	Температура, °С				Дата
	всего	ясных	с осад- ками		сред- няя	абс. тах	дата	абс. min	
I	31	20	1	2,7	-29,9	-11	11	-46	17
II	28	20	8	20	-30,7	-12	18	-40	25
III	31	13	11	29	-11,8	0	24, 25, 26	-35	2
IV	30	21	3	12,1	-2,9	14	27	-12	5
V	31	5	9	51	2,8	12	28	-4	17
VI	30	5	9	50	12,2	25	29	6	4
VII	31	4	9	55	14,9	26	24	7	31
VIII	31	1	14	100	11,4	23	3	6	4
IX	0	5	17	83	4,7	17	5	-2	29
X	31	2	19	37	0,9	9	14	-4	22
XI	30	10	18	38	-12,8	2	6,7	-37	26
XII	31	18	6	20	-28,8	-11	5,14	-41	1
Год	365	124	124	497,8	-5,8	26	24 июля	-46	17 января

Средняя температура воздуха в 2010 г. составляет $-5,8^{\circ}\text{C}$. Среднемесячная температура января $-29,9^{\circ}\text{C}$, среднемесячная температура июля 26°C . Продолжительность периода с положительными среднесуточными температурами 180 дней.

Средняя температура воздуха на территории природного парка «Сибирские Увалы» за 2011 г. составила $-1,7^{\circ}\text{C}$. Среднемесячная температура января $-24,7^{\circ}\text{C}$, что на $5,2^{\circ}\text{C}$ выше, чем в 2010 г. (табл. 6). Самым теплым месяцем в 2011 г. был июнь, со средней температурой $19,3^{\circ}\text{C}$. Абсолютный минимум отмечен 4 февраля (-41°C), абсолютный максимум — 9 июня (31°C). Продолжительность периода с положительными среднесуточными температурами за 2011 г. 195 дней.

Таблица 6

**Сезонные метеорологические параметры на территории
ПП «Сибирские Увалы» за 2011 г.**

Месяц	Количество дней			Сумма осадков, мм	Температура, °С				Дата
	всего	ясных	с осад- ками		сред- няя	абс. тах	дата	абс. min	
I	31	17	9	18	-24,7	-8	14	-38	1
II	28	14	5	31	-21,0	-7	11, 12, 28	-41	4
III	31	20	10	28	-8,0	4	21, 26, 27	-27	8
IV	30	2	11	50	1,9	14	19	-6	3
V	31	5	5	32	7,5	24	19	-3	16
VI	30	9	10	81	19,3	31	9	11	14, 15, 17
VII	31	4	17	102	13,5	22	8, 17, 18	10	26
VIII	31	2	19	88	12,2	24	14	6	26
IX	0	12	8	35	8,7	21	19	1	4
X	31	5	13	57	1,2	12	13	-19	31
XI	30	6	19	44	-15,8	-6	18, 22	-38	25
XII	31	9	15	35	-15,7	-3	8	-30	27
Год	365	105	141	601	-1,7	31	9 июня	-41	4 февраля

Еще одним важным метеорологическим параметром является ветер. Наблюдения за направлением и скоростью ветра проводились инспекторами парка. Направление ветра определялось по флюгеру, а скорость по шкале Бофорта. Данные ежедневно заносились в журнал метеонаблюдений. Результаты за 2011 г. представлены в таблице 7.

На протяжении всего периода на территории парка преобладали юго-западные и юго-восточные переносы воздушных масс — 89 и 74 дня, остальные направления ветра господствовали в пределах от 14 до 52 дней в году (рис. 4).

Таблица 7

**Направление и средняя скорость ветра на территории
ПП «Сибирские Увалы» за 2011 г.**

Месяц		Направление ветра								Средняя скорость (м/с)
		С	Ю	З	В	СЗ	СВ	ЮЗ	ЮВ	
Количество дней	I	0	4	3	0	3	4	10	5	1,6—2,8
	II	0	4	1	0	7	2	6	8	1,5—2,9
	III	0	2	3	1	4	2	16	3	4,0—5,7
	IV	0	2	7	2	2	2	7	8	4,2—5,6
	V	5	1	1	1	8	3	8	4	5,1—6,9
	VI	2	2	0	0	2	8	2	5	4,5—6,3
	VII	5	3	2	0	11	1	6	1	3,1—4,8
	VIII	4	4	1	1	5	1	8	6	2,9—4,7
	IX	3	1	1	4	3	4	2	11	2,4—3,6
	X	4	7	4	2	2	3	6	3	1,3—2,6
	XI	0	1	1	0	3	4	5	13	3,1—4,8
	XII	0	2	2	1	2	2	13	7	3,3—5,1
	Год	14	33	26	12	52	36	89	74	3,1—4,6

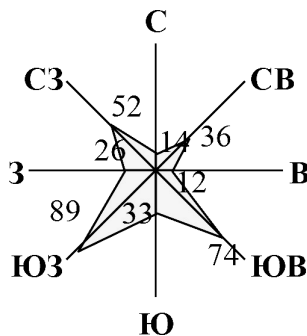


Рис. 4. Роза ветров за 2011 г. на территории ПП «Сибирские Увалы»

Преобладающие направления ветра зимой — юго-западное и юго-восточное. Летний период характеризуется преобладанием северо-западного и юго-восточного ветра. Среднегодовая скорость ветра составила 3,1—6 м/с. Наиболее сильные ветры (8—12 и более м/с) отмечены с северо-запада, юго-востока и юго-запада.

Снежный покров. Для определения высоты снежного покрова, позволяющей фиксировать количество выпадения осадков в зимний период, на территории ПП «Сибирские Увалы» в районе базы «Глубокий Сабун» в 2005 г. был заложен снегомерный маршрут. Он пролегает в направлении ССВ в сторону северного болота. Протяженность маршрута составляет 2,3 км: из них 1,14 км по лесу (бор-беломошник) и 1,16 км по болоту. Полевой маршрут проложен по прямой линии, пересекает типичные формы рельефа.

Замеры производятся инспекторами парка один раз в неделю, данные заносятся в фенологические дневники. Средние значения толщины снежного покрова за месяц представлены в таблицах 8, 9.

Таблица 8

Высота снежного покрова

Месяц	Толщина снежного покрова,	
	лес (см)	болото (см)
I	80	55
II	94	69
III	97	74
IV	65	40
IX	45	30
XII	60	45

Показателем состояния атмосферы служат данные о химическом составе проб снежного покрова.

В период с ноября по февраль происходит увеличение толщины и плотности снежного покрова, которые достигают к концу зимы наибольшего значения.

Таблица 9

Средняя толщина снежного покрова (в см) за холодно-снежный период

Месяц	2005/ 2006	2006/ 2007	2007/ 2008	2008/ 2009	2009/ 2010	2010/ 2011	Средние значения
X	2	10,2	1	3,3	—	—	4,1
XI	24,3	9	15,9	7,7	37,5	10,2	17,4
XII	30,3	28,2	36,9	31,6	52,5	26,8	34,4

I	35	57,8	58,1	61	55,7	40	51,3
II	34,9	68,4	66,9	72,9	62	50	59,2
III	42	75,5	88,8	76,1	69,25	58,5	68,4
IV	37,7	33,8	66,6	24	77,25	48	47,9
V	6	—	29,4	—	—	—	17,7
Средне- годовые	26,5	40,4	45,5	39,5	59,0	38, 2	37,5

В период с ноября по февраль происходит увеличение толщины и плотности снежного покрова, которые достигают к концу зимы наибольшего значения. Отбор проб снега производится в III декаде марта в соответствии с РД 52.04.186-89.

Химический анализ снежного покрова территории ПП «Сибирские Увалы» проводился с целью установления фоновых концентраций основных химических веществ атмосферного воздуха охраняемой территории.

Пробы снега представляют собой объединение нескольких кернов. Точки отбора кернов снега выбирать необходимо так, чтобы они характеризовали среднюю высоту снежного покрова на пробной площади. Отбор кернов производится по всей его глубине. Объединенная проба помещается в контейнер (полиэтиленовый пакет или полиэтиленовое ведро с крышкой, под крышку ведра подкладывается полиэтиленовая пленка) (РД 52.04.186-89).

Количество кернов снега (n) в пробе определяется на месте, исходя из условия получения необходимого объема воды в одной пробе, и может быть вычислено по формуле

$$n = V/pSh + 1 = 2500/0,25 \times 50h + 1 = 200/h + 1,$$

где n — количество кернов снега; V — требуемый объем воды в пробе, см³; p — плотность снега (0,22 г/см³); S — площадь сечения трубы снегомера-плотномера (50 см²); h — средняя высота снежного покрова на маршруте, см.

При высоте снежного покрова более 60 см в пробе должно быть не менее 3 кернов. Каждый керн снега вырезается на полную глубину снежного покрова. Следует избегать захвата снегомером частиц грунта. Перед помещением снега в контейнер необходимо тщательно очистить нижний конец снегомера и снежного керна от грунта и растительных включений (РД 52.04.186-89).

При отборе проб фиксируется: место и дата отбора пробы, высота снежного покрова и географические координаты пробной площадки.

В 2005—2006 гг. на территории ПП «Сибирские Увалы» проводились наблюдения за содержанием загрязняющих веществ в снежном покрове в шести пунктах наблюдений, расположенных на рассматриваемой территории в направлении удаления ближайшего нефтяного месторождения (Варынгское) — с запада на восток. По результатам исследований показано, что при удалении от крупных техногенных объектов изменения концентраций загрязняющих веществ в снежном покрове не отмечаются (Летопись..., 2005; 2006). Таким образом, техногенные объекты прилегающих территорий не влияют на состояние атмосферного воздуха рассматриваемой территории.

В связи с этим количество пунктов наблюдений рекомендуется снизить с шести до двух, расположенных в восточной части ПП «Сибирские Увалы» для определения изменения состояния снежного покрова в условиях отсутствия техногенной нагрузки. Местоположение и географические координаты пунктов отбора проб снежного покрова представлены в таблице 10.

Таблица 10

Местоположение и географические координаты пунктов мониторинга снежного покрова

№ пп	Географические координаты		Место расположения
	северная широта	восточная долгота	
1	62°28'59"	81°47'54"	Сосняк в районе кордона «Граничный»
2	62°28'08"	81°26'53"	Сосняк в районе кордона на р.Укум-Игол

Перечень загрязняющих веществ, подлежащих обязательному замеру в пробах снежного покрова, представлен в таблице 11.

Перечень определяемых показателей в пробах снежного покрова

Наименование показателя	Единица измерения
рН	ед. рН
Сульфаты	мг/дм ³
Нитраты	мг/дм ³
Хлориды	мг/дм ³
Нефтепродукты	мг/дм ³
Медь	мг/дм ³
Железо	мг/дм ³
УЭП	см/м
Прозрачность	см
Взвешенные вещества	мг/дм ³
Сухой остаток	мг/дм ³
Перманганатная окисляемость	мгО ₂ /дм ³
БПК ₅	мгО ₂ /дм ³
Аммоний	мг/дм ³
Фенолы	мг/дм ³
АПАВ	мг/дм ³
Нитриты	мг/дм ³

Одновременно с метеорологическими наблюдениями проводятся фенологические наблюдения, отражающие изменения растительности и животного мира в зависимости от погодных условий (*Приложение 1*). К основным фенологическим событиям животного мира относятся:

- прилет и отлет перелетных птиц (серая ворона, белая трясогузка, утка, кулик, береговушка);
- первая встреча орлана-белохвоста, скопы, свиристеля, лебедя, сокола, бурундука, жабы;
- токование глухаря, дробь дятла;
- появление мух, шмелей, ос, комаров, мошек, слепней;
- брачный период у животных и птиц;
- нерест у рыб;
- гнездование птиц и выводение птенцов;
- встреча выводков животных;
- линька.

Наблюдаемыми событиями растительного мира являются:

- появление первых всходов травянистых растений;
- появление новых побегов и листьев у деревьев и кустарников;
- цветение;
- появление завязей, начало и окончание созревания плодов у растений;
- появление грибов;
- пожелтение листьев, листопад, сброс иголок у лиственницы.

В июле 2005 г. в районе базы «Глубокий Сабун» в наиболее типичных типах леса заложены мониторинговые площадки для проведения фенологических наблюдений за растениями и грибами. Характеристика площадок приведены в таблице 12.

Для более продуктивного ведения фенологических наблюдений все мониторинговые площадки заложены вблизи базы «Глубокий Сабун», пронумерованы, границы отмечены столбами (Летопись..., 2005, 2007, 2009).

1.2. Микроклимат на территории ПП «Сибирские Увалы» в августе 2011 г.

Средняя температура воздуха на территории ПП «Сибирские Увалы» за две декады августа 2011 г. составила 16,2 °С. Средне-месячная температура воды за этот период 10,9 °С. Среднее за две декады атмосферное давление воздуха составило 747,8 мм.рт.ст., а влажность воздуха — 58,9%. В некоторые дни отмечены морось и дождь.

Сводные результаты микроклиматических наблюдений представлены в таблице 13 и на рисунках 5—8.

Таблица 12

Характеристика мониторинговых площадок для проведения фенологических наблюдений

№ МП	Географические координаты		Назначение	Местоположение, площадь	Характеристика
	северная широта	восточная долгота			
1	62°26'24"	81°40'40"	Наблюдения за брусникой	300 м на северо-северо-восток от базы «Глубокий Сабун». Площадь 400 м ²	Почвы — иллювиально-железистые подзолы легкого механического состава. Площадка заложена в сосновом насаждении. Тип леса — сосновый беломошный. Мохово-лишайниковый ярус представлен лишайником <i>Cladonia</i> . Кустарничковый ярус состоит из брусники (<i>Vaccinium vitis-idaea</i>), проективное покрытие до 75%. Подрост редкий из сосны обыкновенной (<i>Pinus silvestris</i>). Насаждение средневозрастное, одноярусное.
2	62°26'38"	81°41'19"	Наблюдения за черникой и голубикой	1000 м на северо-восток от базы «Глубокий Сабун». Площадь 400 м ²	Почвы — подзолы иллювиально-железистые, периодически влажные, хорошо дренированные. Тип леса — сосновый зеленомошно-ягодный. Мохово-лишайниковый ярус представлен лишайником <i>Cladonia</i> , в микропонижениях — мхом сфагнумом (<i>Sphagnidae</i>). Кустарничковый ярус состоит из брусники (<i>Vaccinium vitis-idaea</i>), черники (<i>Vaccinium myrtillus</i>) — проективное покрытие 60%, голубики (<i>Vaccinium uliginosum</i>) — проективное покрытие 10%. Подрост средней густоты из сосны обыкновенной (<i>Pinus silvestris</i>), ели сибирской (<i>Picea obovata</i>), березы пушистой

					(<i>Betula pubescens</i>). Насаждение двухъярусное: в первом ярусе лиственница сибирская (<i>Larix sibirica</i>) с сосной сибирской (<i>Pinus sibirica</i>), во втором — сосна обыкновенная (<i>Pinus silvestris</i>).
3	62°26'22"	81°40'07"	Наблюдения за березой	300 м на северо-запад от базы «Глубокий Сабун». Площадь 225 м ²	Почвы — подзолы грунтово-глеевато-иллювиально-железисто-гумусовые, влажные, хорошо дренированные. Тип леса — смешанный. В живом напочвенном покрове на повышениях — лишайник (ягель) <i>Cladonia</i> , на понижениях — сфагнум (<i>Sphagnidae</i>). Кустарничковый ярус состоит из багульника (<i>Ledum palustre</i>) с проективным покрытием 60%, брусники (<i>Vaccinium vitis-idaea</i>), голубики (<i>Vaccinium uliginosum</i>). Кустарничковый ярус представлен березой карликовой (<i>Betula nana</i>). Насаждение двухъярусное: в первом ярусе сосна сибирская (<i>Pinus sibirica</i>) и сосна обыкновенная (<i>Pinus silvestris</i>), во втором — береза пушистая (<i>Betula pubescens</i>).
4	62°26'18"	81°40'09"	Для оценки урожая грибов	250 м на северо-запад от базы «Глубокий Сабун». Площадь 400 м ²	Почвы — подзолы грунтово-глеевато-иллювиально-железисто-гумусовые, умеренно влажные. Тип леса — сосновый беломошный. Живой напочвенный ярус представлен лишайником <i>Cladonia</i> . Кустарничковый ярус состоит из брусники (<i>Vaccinium vitis-idaea</i>). Подрост редкий из сосны обыкновенной (<i>Pinus silvestris</i>). Насаждение двухъярусное: в первом ярусе сосна сибирская (<i>Pinus sibirica</i>), во втором — береза пушистая (<i>Betula pubescens</i>).

5	62°26'14"	81°40'59"	Наблюдения за можжевельником и шиповником	Береговой склон старицы р.Глубокий Сабун. Площадь 50 м ² .	Мохово-лишайниковый ярус образован двумя видами: лишайником <i>Cladonia</i> и сфагновым мхом (<i>Sphagnidae</i>). Кустарничковый ярус представлен голубикой (<i>Vaccinium uliginosum</i>). Кустарниковый ярус состоит из можжевельника сибирского (<i>Juniperus sibirica</i>) и шиповника. Насаждение двухъярусное: в первом ярусе сосна сибирская (<i>Vaccinium uliginosum</i>), во втором — сосна обыкновенная (<i>Pinus silvestris</i>). В составе кроме сосны в незначительном объеме представлена береза пушистая (<i>Betula pubescens</i>).
6	62°26'14"	81°40'33"	Наблюдения за рябиной и ивой	Расположена на береговом склоне р.Глубокий Сабун, на территории базы «Глубокий Сабун». Площадь 50 м ² .	Заложена для ведения фенологических наблюдений. Микрорельеф отличается неоднородностью. Почвы — аллювиально-дерновые (примитивные и слоистые). Кустарничково-травяной ярус образован следующими видами: осока (<i>Carex</i>), хвощ (<i>Equisetum</i>), майник двулистный (<i>Maianthemum bifolium</i>), брусника (<i>Vaccinium vitis-idaea</i>). Кустарниковый ярус представлен рябиной сибирской (<i>Sorbus sibirica</i>). Насаждение из ели сибирской (<i>Picea obovata</i>), сосны сибирской (<i>Pinus sibirica</i>) и ивы белой (<i>Salix alba</i>).

Таблица 13

Микроклиматические наблюдения в августе 2011 г. на территории ПП «Сибирские Увалы»

Даты	Атмосферное давление	t воздуха	t воды	Влажность %	Ветер		Облачность	Атмосферное явление	Координаты
					направление	скорость м/сек			
04.08.11	753,17	15,5	11	56,3	западный	4	высоко-слоистые, слоисто-кучевые		Брусовая
05.08.11	752,76	18,9	11	54,8	западный	4	слоисто-кучевые, перистые, нижние и средние кучевые		62°28'14,8" 81°22'56,1" 62°28'22,3" 81°29'13,3" Глубокий Сабун
06.08.11	753,05	14,4	11	52,9	западный, северо-западный	1,1	высоко-кучевые, перистые и средние кучевые		
07.08.11	756,16	18,0	11,75	62,8	северо-западный	0,2	слоисто-дождевые, высоко-кучевые, перистые	морось	62°29'28,9" 81°39'17,8" термо 3 62°31'25" 81°32'05,3"
08.08.11	756,65	18,4	9,2	70,8	южный	1	высоко-кучевые, высоко-слоистые, перисто-кучевые	дождь (морось)	62°33'57,4" 81°39'59,5"

09.08.11	750,46	19,1	10,5	69,9	южный	3,2	слоисто-кучевые, перисто-кучевые		62°33'49,6" 81°37'49,1" 62°34'53,1" 81°39'58,4" 62°34'28,5" 81°39'45" 62°33'57,4" 81°39'59,5"
10.08.11	743,53	14,2	11	89,9	южный	1	слоисто- дождевые	морось	62°29'28,9" 81°39'17,8" Глубокий Сабун
11.08.11	746,02	16,8	11	68,6	западный	2,8	слоисто- дождевые, слои- сто-кучевые	дождь	
12.08.11	752,32	20,0	11	64,8	северный	2	перисто-кучевые, перистые		62°28'36,4" 81°85'44,3" 62°29'46,3" 81°54'58,8"
13.08.11	752,40	21,4	—	51,9	штиль	0,2	высоко-кучевые		62°33'42,1" 82°05'05,5" 62°34'01,5" 82°05'15,2" 62°29'36,7" 82°00'25,8"

14.08.11	752,60	19,8	—	50,6	западный	3,4	высоко-кучевые		62°29'32,1" 81°58'38,4" 62°29'29,2" 81°54'56,6" 62°29'26,6" 81°51'31,9"
15.08.11	751,40	22,7	11	48,8	штиль	0,2	высоко-кучевые		62°28'46,6" 81°48'49" 62°27'49,8" 81°43'52" Глубокий Сабун
16.08.11	742,0	16,0	11	59,3	штиль	0,2		морось, дождь	
17.08.11	741,60	11,0	10,8	56,7	западный	1,6			
18.08.11	737,0	17,1	11	45,9	штиль	0,2		морось	
19.08.11	738,0	13,4	11	50,0	штиль	0,4			
20.08.11	739,20	13,8	11	52,0	штиль	0,6		морось	Брусовая
21.08.11	746,0	10,8	11	56,3	западный	0,8			
22.08.11	745,20	12,6	11	55,0	западный	0,4		морось	
23.08.11	746,0	9	11	62,4	штиль	1		морось	
среднее	747,8	16,2	10,9	58,9					

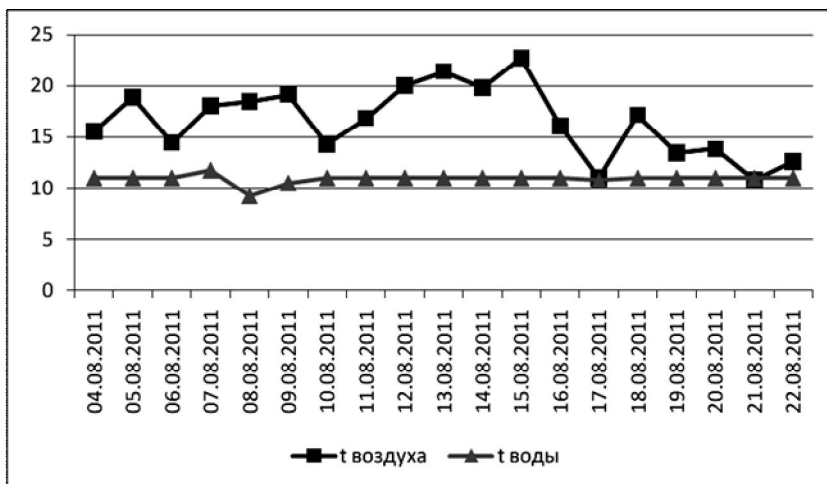


Рис. 5. Среднесуточные показания изменения температуры воздуха и на территории ПП «Сибирские Увалы» за август 2011 г.



Рис. 6. Среднесуточные показания атмосферного давления за август 2011 г.

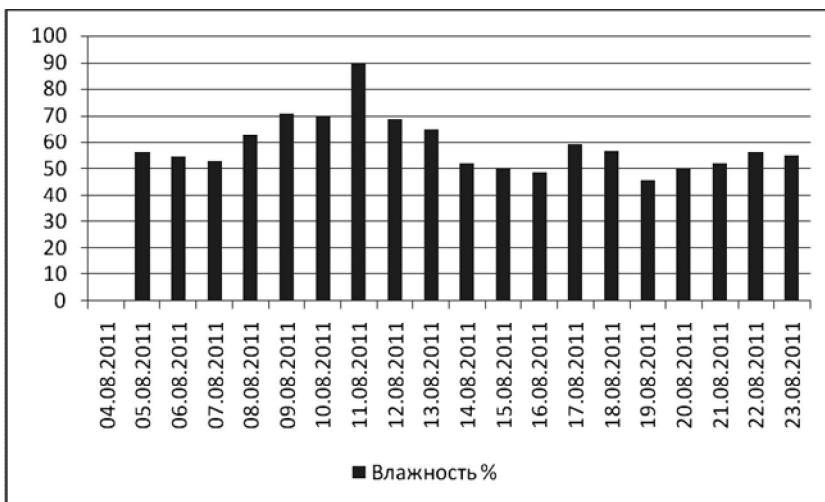


Рис. 7. Среднесуточные показания влажности воздуха за август 2011 г., в %

По данным поста на территории ПП «Сибирские Увалы» в течение августа 2011 г. преобладали ветры западного направления (рис. 8).

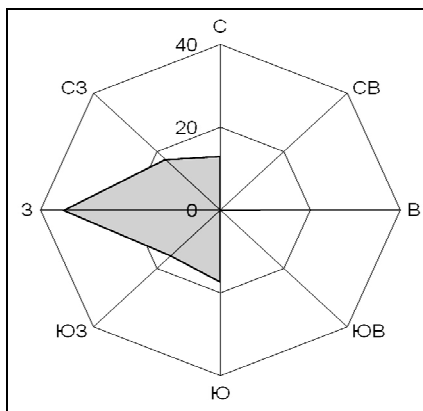


Рис. 8. Повторяемость среднемесячных направлений ветра (%) в августе 2011 г. на территории ПП «Сибирские Увалы»

Средняя за месяц скорость ветра составляет 1,2 м/с. В течение месяца 12 дней отмечался штиль (безветренная погода).

Раздел 2

ГИДРОЛОГИЧЕСКИЕ И ГИДРОХИМИЧЕСКИЕ НАБЛЮДЕНИЯ

2.1. Гидрологическая характеристика

Хронология 2011 г.

Апрель-май. С наступившей немного раньше обычного оттепелю в начале апреля рано и резко начался подъем уровня воды в реке до 2,76 м, но этот уровень не превышал максимального, установленного в 2007 г., — 3,3 м в начале мая.

С середины апреля и по начало мая наблюдался довольно резкий спад уровня воды в реке, который закончился на отметке 0,35 м, после этого он перешел в плавный спад и достиг максимально низкой отметки в этот период — 0,76 м. По данным с 2006 г. этот уровень оказался самым низким за все время наблюдений. В период с апреля по май 2006—2010 гг. уровень воды не понижался ниже чем на 0,05 м (табл. 14).

Таблица 14

Гидрологические наблюдения 2011 г.

Гидрологические наблюдения р.Глубокий Сабун	Дата
Первые закраины	01.03
Первые полыньи	15.03
Начало ледохода	9.04
Конец ледохода	17.04
Полная очистка реки ото льда	19.04
Появление заберег на реке	26.10
Установление постоянного ледового покрова	30.10

Июнь-июль. В конце мая с отметки 0,76 м наблюдается волнообразный характер повышения уровня воды в реке, эта тенденция сохраняется до начала августа. Пределы повышений составляют до 0,11 м, а понижений — до 0,24 м. В сравнении с 2006—2010 гг. эти значения уровня воды не выходят за рамки средних значений.

Август-сентябрь-октябрь. Показатели уровня воды в начале августа были выше нулевой отметки, не превышая уровень в 0,11 м. В дальнейшем, начиная с 4 августа, уровень воды падал до середины октября и достиг минимальной в этот период отметки — 0,36 м.

С 15 октября уровень воды начал повышаться до 0,18 м, после этого перешел в плавный спад с наступлением холодов и уже 30 октября река покрылась льдом.

По диаграмме уровня воды р.Глубокий Сабун в 2011 г. можно сделать выводы:

— общая картина была смещена в начало года в связи с рано и быстро начавшейся оттепелью в начале апреля 2011 г.;

— низкие показатели уровня воды в реке за период май-июнь являются результатом установившейся аномально теплой погоды в данный промежуток времени.

Гидрография. Река Глубокий Сабун имеет общую длину 200 км, по заповедно-природному парку протекает 148 км — с 52 км от истока до устья (слияния с р.Сарм-Сабун).

Самым крупным правобережным притоком р.Глубокий Сабун является р.Элле-Еган длиной 81 км, имеющей 52 мелких притока общей длиной 136 км и крупные притоки:

— р.Ай-Игол длиной 20 км;

— р.Вонт-Еган длиной 17 км;

— р.Лыглы-Игол длиной 10 км.

Река Элле-Еган протекает от северной до южной границы и делит территорию заповедно-природного парка на западную и восточную зоны. Всего на исследуемой территории расположено 14 правобережных притоков р.Глубокий Сабун общей длиной 702 км.

Протяженность речной сети по территории природного парка составляет 1307 км. Густота речной сети — 0,44 км/км². Речную сеть по характеру рисунка можно назвать древовидной, или центрической.

Ниже представлены графики расходов воды по промерочным створам (рис. 9—19). Мы видим возрастание расходов в 2010 и 2011 гг., что связано с увеличением осадков в летний период в эти годы. Графики построены по данным, представленным в *Приложении 2*.

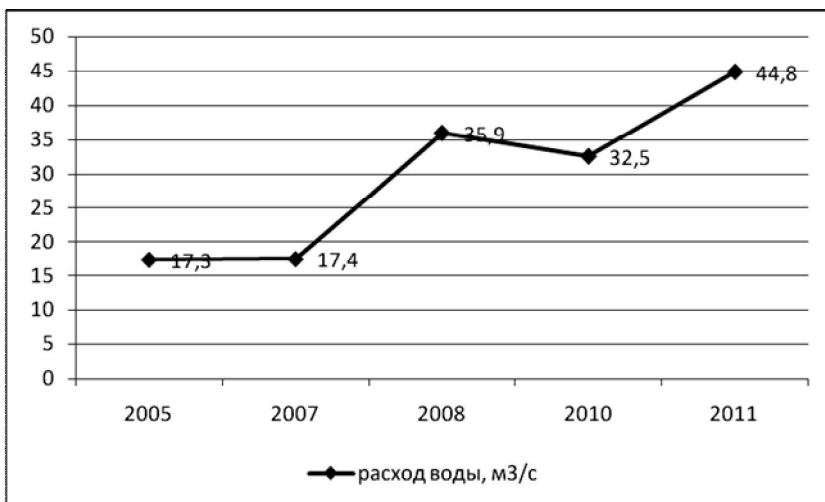


Рис. 9. Участок 2, створ 1

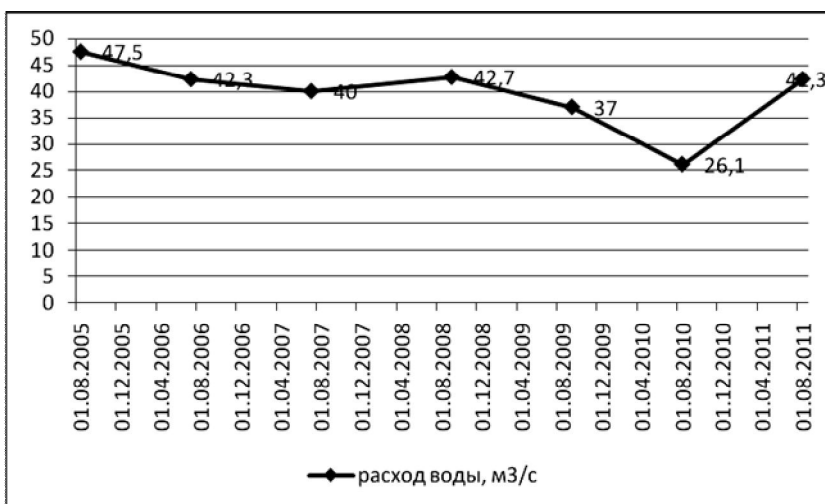


Рис. 10. Участок 3, створ 1

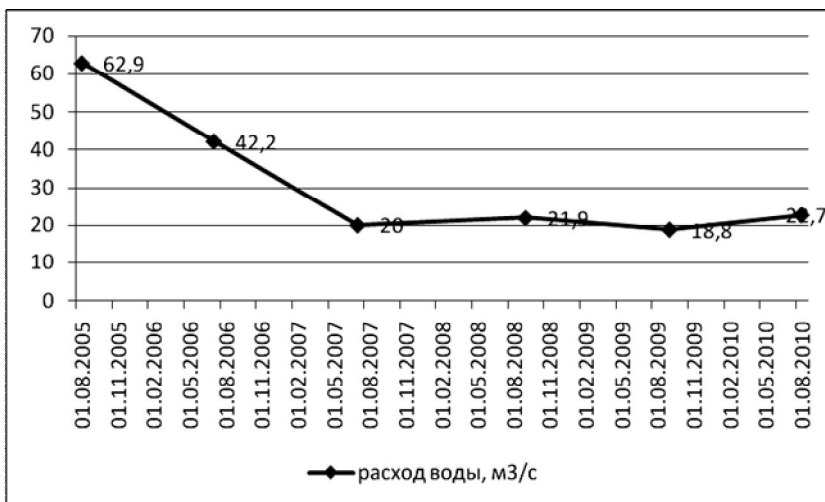


Рис. 11. Участок 3, створ 2

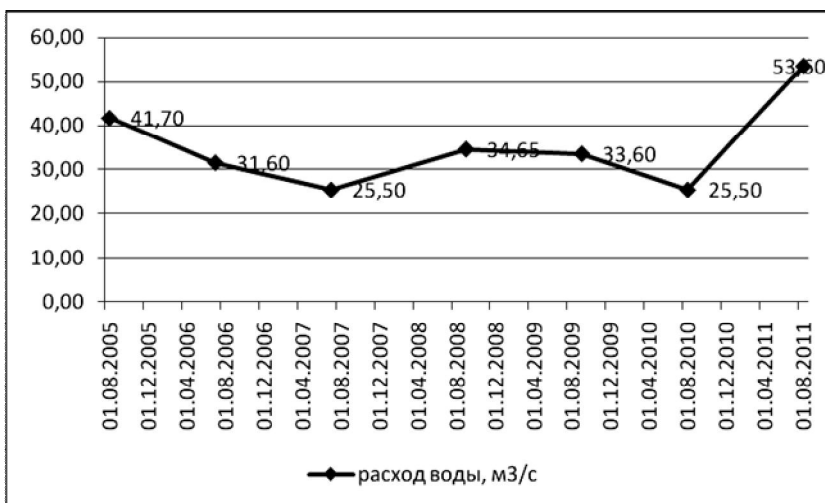


Рис. 12. Участок 3, створ 4

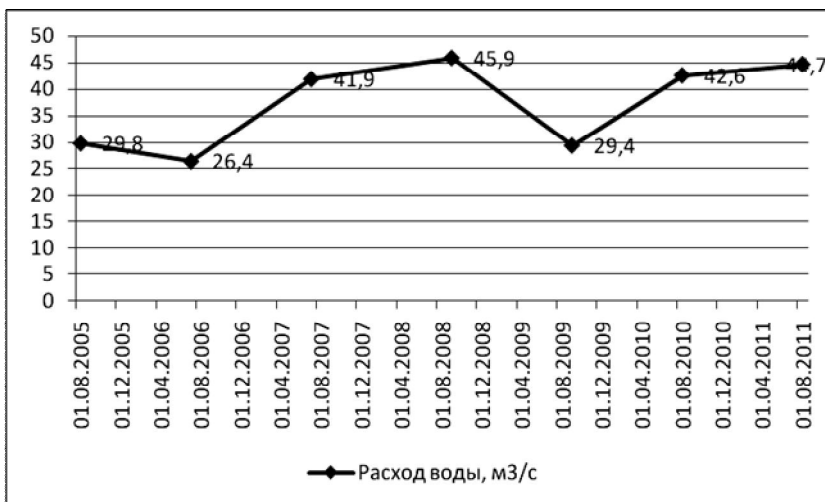


Рис. 13. Участок 3, створ 5

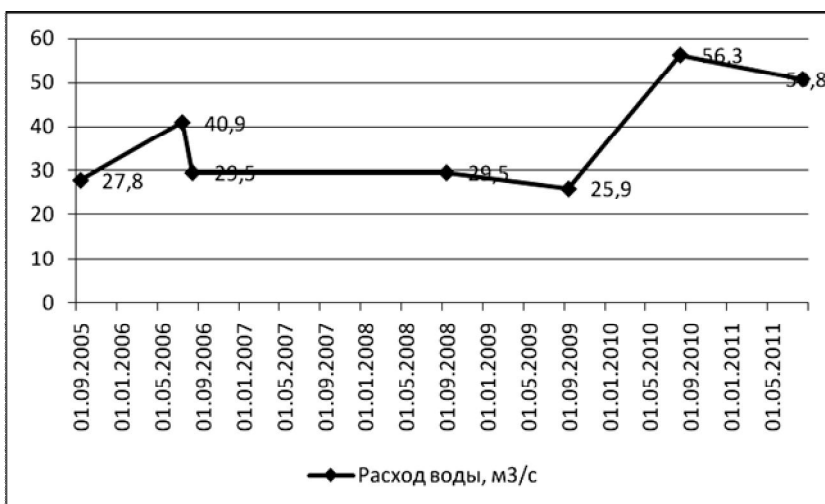


Рис. 14. Участок 4, створ 2

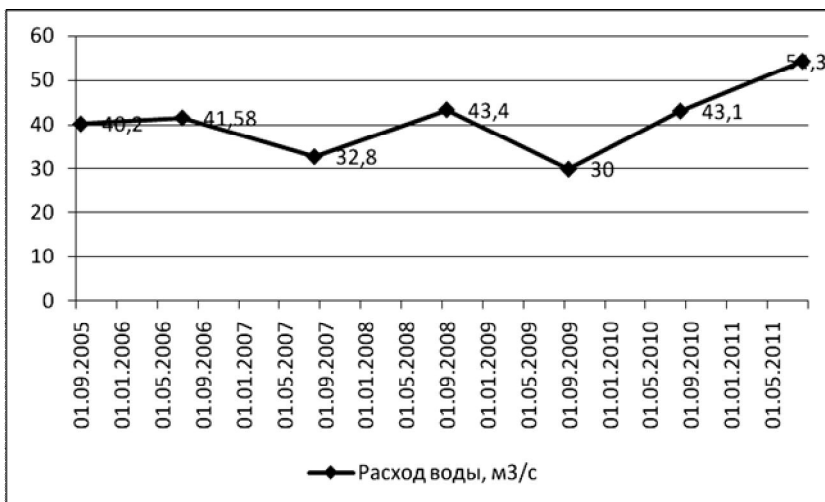


Рис. 15. Участок перед базой «Брусовая»

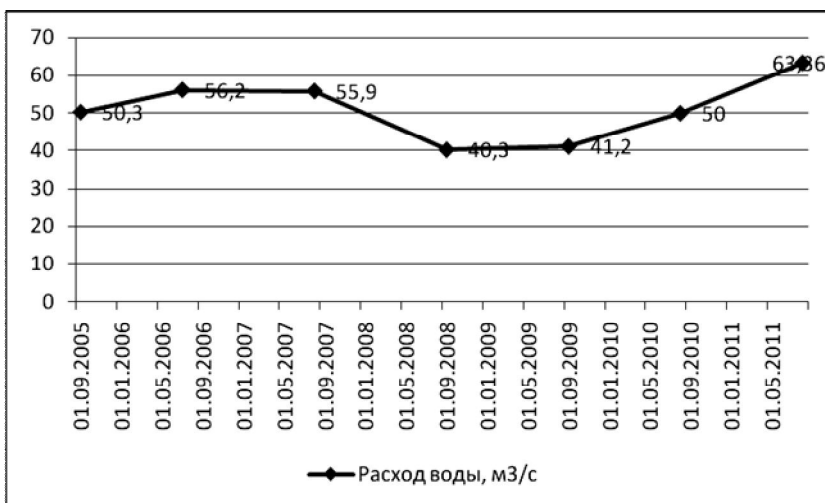


Рис. 16. Участок 5, створ 1

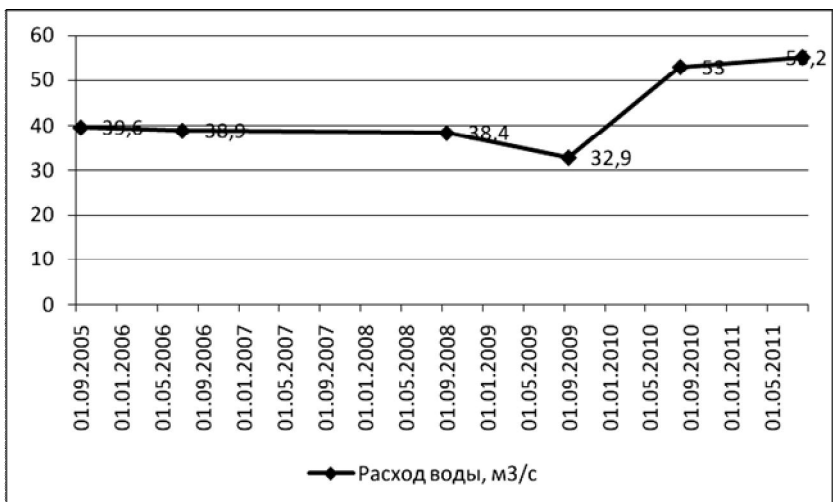


Рис. 17. Участок 5, створ 2

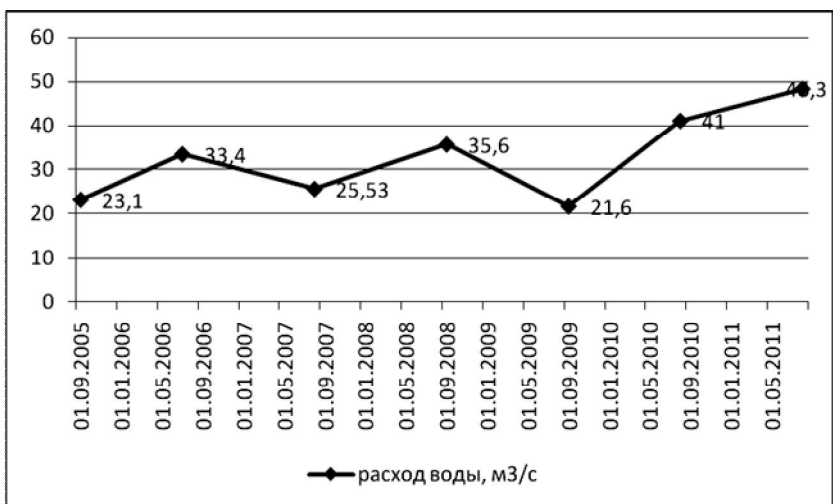


Рис. 18. Участок 5, створ 3

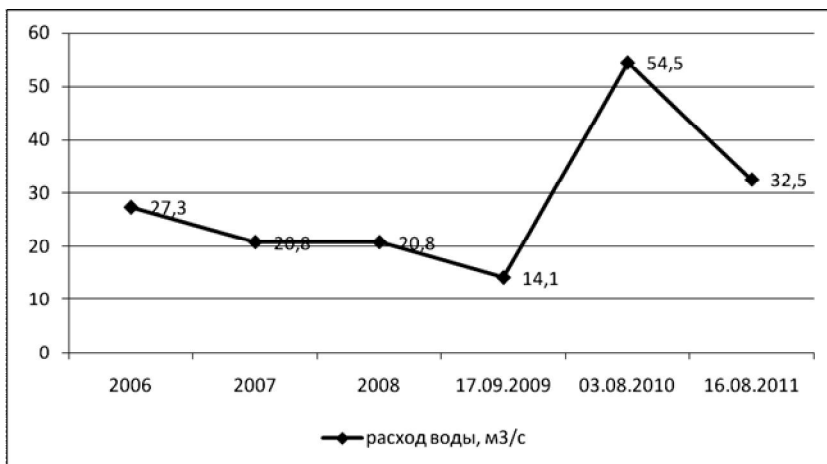


Рис. 19. Участок «Глубокий Сабун» (гидропост)

На р.Глубокий Сабун в районе базы «Глубокий Сабун» имеется свайный гидрологический пост (рис. 20, 21). В период летне-осенней межени ширина реки в районе гидропоста составляет 28 м, минимальная глубина русла — 0,50, максимальная глубина — 2,80, средняя глубина — 1,77 м. Скорость течения — 2,5 км/ч (0,694 м/с). Площадь поперечного сечения русла (нулевой уровень) — 50,77 м².

Пост оборудован четырьмя кольями с превышением по 1 м над нулевым уровнем (уровнем берегового дна). Расстояние от берегового дна до 4 колышка — 8,75 м. Расход воды, рассчитанный на 5 сентября 2002 г., составляет 35,23 м³/сек (Летопись..., 2002, 2007, 2009).

На посту производятся наблюдения за сезонными изменениями гидрологических параметров:

- установление ледового покрова;
- толщина льда с момента образования до стабилизации значений измеряется с периодичностью 1 раз в 3 дня, а затем 1 раз в месяц;
- появление промоин и закраин, вскрытие реки, начало и окончание ледохода, шуги;
- начало, длительность и окончание половодья;

—уровень воды от начала половодья до наступления летне-осенней межени измеряется ежедневно.

Результаты измерений фиксируются в журнале.



Рис. 20. Гидропост. Столб № 1 имеет абсолютную высоту — 98 м, столб № 2 — 99 м, 3 столб № 3 — 100 м, столб № 4 — 101 м, точка № 5 соответствует 102 м, точка № 6 — 103 м

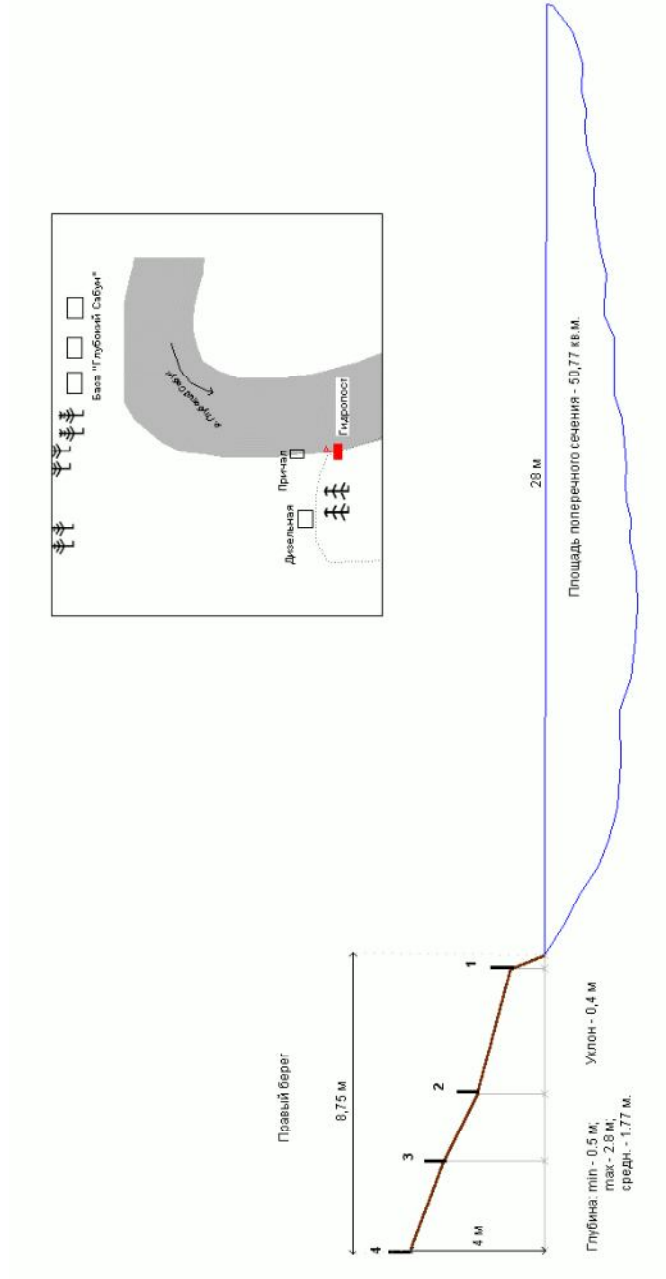


Рис. 21. Схема гидропоста на базе «Глубокий Сабун»

2.2. Методика изучения

Поверхностные и подземные воды. Общие требования к охране поверхностных вод от загрязнения установлены ГОСТ 17.1.3.13-86.

Общие требования к охране поверхностных и подземных вод от загрязнения пестицидами, нефтью и нефтепродуктами, минеральными удобрениями устанавливаются в соответствии с ГОСТ 17.1.3.04-82; ГОСТ 17.1.3.05-82; ГОСТ 17.1.3.11-84.

Показатели санитарно-эпидемиологического состояния водоемисточников питьевого и рекреационного назначения устанавливаются в соответствии с действующими санитарными нормами Российской Федерации (ГОСТ 2874-82, СанПиН 4630-88, СанПиН 2.1.4.027-95, СанПиН 2.1.4.544-96).

Отprobование и изучение загрязненности поверхностных и подземных вод проводится для оценки качества воды, являющейся компонентом природной среды, подверженным загрязнению, а также агентом переноса и распространения загрязнений.

Отбор проб для проведения химико-аналитического и радиологического контроля качества воды осуществляют в емкости, изготовленные из полимерных материалов, разрешенных для контакта с водой.

При выборе участков отбора проб учитывали ряд условий: не должно быть мелководий с густой водной растительностью, затонов с застойной водой.

Точечные пробы отбирали на расстоянии 20—30 см от поверхности воды. Перед отбором пробы емкости для отбора проб не менее двух раз ополаскивали водой, подлежащей анализу, и заполняли ею емкость до верха. При отборе проб, подлежащих хранению, перед закрытием емкости пробкой верхний слой воды сливают так, чтобы под пробкой оставался слой воздуха, и при транспортировании пробка не смачивалась.

Отбор, консервацию, хранение и транспортировку проб воды выполняли в соответствии с ГОСТ 17.1.5.05-85, ГОСТ 4979-49, ГОСТ 17.1.5.04-81, ГОСТ 24481-80, ГОСТ 17.1.5.04-81, ГОСТ Р 51592-2000, ИСО 5667-6:1990. Объем проб для экологической оценки загрязнения питьевой воды и водоемисточников питьевого и рекреационного назначения составляет не менее 3 л.

Емкость с пробой сопровождается этикеткой, на которой указывается индивидуальный номер пробы, наименование пункта наблюдения, наименование исследуемого водного объекта, консервант и его количество, дата отбора пробы (год, месяц, число и время), должность, фамилия и подпись лица, отбиравшего пробу.

При невозможности проанализировать отобранную пробу в установленные для соответствующего вида анализа сроки, обеспечивали ее хранение, при этом производили консервацию и охлаждение пробы. Применяемые методики химического анализа внесены в реестр методик, допущенных для Государственного экологического контроля и мониторинга.

Донные осадки. Точки отбора проб донных отложений совмещались с точками опробования поверхностных вод. Отбор проб донных отложений производили в соответствии с ГОСТ 17.1.5.01-8.

При отборе проб донных отложений использовали штанговый дночерпатель. Проба массой не менее 1 кг помещалась в специально подготовленную емкость, которая герметично укупоривалась без консервации. Каждая проба сопровождалась этикеткой с указанными на ней номером пробы, водным объектом, глубиной отбора, датой отбора, фамилией и подписью лица, отбиравшего пробы.

В донных осадках проведены следующие виды анализа: в водных вытяжках — определение хлоридов, фосфатов, pH, органического вещества; в кислотных вытяжках — определение подвижных соединений металлов; определение концентрации нефтепродуктов.

Для донных отложений отсутствуют специальные методики, поэтому использовались методики, предназначенные для почв.

2.3. Результаты геохимических наблюдений поверхностных вод, донных отложений и подземных вод

На территории природного парка «Сибирские Увалы» в 2011 г. проводились исследования поверхностной воды водоемов и водотоков. Мониторинг водных объектов на территории природного парка проводится с целью оценки степени химического загрязнения водных объектов.

Расположение пунктов контроля состояния поверхностных вод соответствует программе комплексного экологического мониторинга в границах природного парка «Сибирские Увалы» (Проект., 2007).

Опробовались два водных объекта (табл. 15).

Таблица 15

**Географические координаты пунктов контроля
поверхностных вод и донных отложений**

Название водного объекта	№ пп	Географические координаты		Место расположения
		северная широта	восточная долгота	
р.Глубокий Сабун	1В	62°25'59"	81°40'07"	Район базы «Глубокий Сабун»
р.Липпыг-Инк-Игол	2В	62°27'00"	81°36'02"	Устье реки

1. Река Глубокий Сабун — наиболее крупный водоток на исследуемой территории.

2. Река Липпыг-Инк-Игол, устье притока р.Глубокий Сабун.

В период исследования выполнен отбор четырех проб воды и двух проб донных отложений на химический анализ из поверхностных водных объектов. Местоположение точек отбора проб воды и донных отложений показано на карте фактического материала.

Перечень определяемых гидрохимических показателей в пробах поверхностной воды и значения ПДК_{р.х.} представлены в таблице 16. Предельно допустимые концентрации (ПДК_{р.х.}) используются для оценки качества поверхностных вод (Приказ № 96, 1999).

Таблица 16

**Перечень определяемых показателей и значения их ПДК
для водных объектов рыбохозяйственного значения**

Наименование	Единица измерения	ПДК _{р.х.}
рН	ед. рН	6,5—8,5
УЭП	См/м	—
Прозрачность	см	—
Взвешенные вещества	мг/дм ³	Фон +0,25
Сухой остаток	мг/дм ³	—

Перманганатная окисляемость	мгО ₂ /дм ³	—
БПК ₅	мгО ₂ /дм ³	2,0
Аммоний	мг/дм ³	0,5
Нитраты	мг/дм ³	40
Нитриты	мг/дм ³	0,08
Сульфаты	мг/дм ³	100
Хлориды	мг/дм ³	300
Нефтепродукты	мг/дм ³	0,05
Фенол	мг/дм ³	0,001
АПВ	мг/дм ³	0,5
Железо общее	мг/дм ³	0,1
Медь	мг/дм ³	0,001

В 2011 г. были отобраны две пробы поверхностной воды (в сентябре и октябре) в районе базы «Глубокий Сабун»; координаты точки отбора: 81°40'30" с.ш. 62°26'09" в.д.

Результаты химического анализа проб поверхностных вод р.Глубокий Сабун за период с 2002 по 2011 гг. представлены в таблицах 17, 18.

Таблица 17

**Результаты химического анализа поверхностных вод
р.Глубокий Сабун в 2011 г.**

Ингредиенты	сентябрь	октябрь
рН (ед. рН)	5,6	5,1
УЭП (мкСм/см)	60	81
Прозрачность (см)	> 25	> 25
Взвешенные вещества (мг/дм ³)	11,0	6,0
Сухой остаток (мг/дм ³)	68	112
Перманганатная окисляемость (мгО ₂ /дм ³)	3,5	4,2
БПК ₅ (мгО ₂ /дм ³)	1	1,5
Аммоний (мг/дм ³)	1,4	0,11
Нитраты (мг/дм ³)	< 0,1	< 0,1
Нитриты (мг/дм ³)	< 0,02	< 0,02
Фосфаты (мг/дм ³)	0,042	0,074
Сульфаты (мг/дм ³)	< 2	< 2
Хлориды (мг/дм ³)	< 10	30,9
Нефтепродукты (мг/дм ³)	< 0,04	< 0,04

Фенол (мг/дм ³)	< 0,002	0,0022
АПАВ (мг/дм ³)	< 0,015	< 0,015
Железо общее (мг/дм ³)	0,06	0,186
Медь (мг/дм ³)	0,002	0,004

Таблица 18

**Результаты химического анализа поверхностных вод
р.Глубокий Сабун за период 2002—2011 гг. (средние значения)**

Ингредиенты	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2011
рН (ед. рН)	7,0	7,24	6,94	7,14	7,02	7,13	6,9	5,35
УЭП (См/м)	0,004	0,0083	0,0066	0,0067	0,0081	0,00955	0,0058	0,00705
Прозрачность (см)	> 16	> 16	> 16	> 16	> 16	> 16	15	> 25
Взвешенные вещества (мг/дм ³)	2,95	3,3	2,1	< 2	3,86	5,29	2,6	8,5
Сухой остаток (мг/дм ³)	65,3	79,34	68,81	102,42	74,1	70,07	74,4	90,0
Перманганатная окисляемость (мгО ₂ /дм ³)	12,65	5,11	9,09	7,98	6,42	9,12	10,6	3,85
БПК ₅ (мгО ₂ /дм ³)	0,93	1,22	1,06	1,15	0,98	0,88	1,205	1,25
Аммоний (мг/дм ³)	0,126	0,14	0,2	0,46	0,43	0,24	0,3625	0,755
Нитраты (мг/дм ³)	1,00	1,00	0,14	0,84	0,62	0,57	1,185	< 0,1
Нитриты (мг/дм ³)	0,043	0,02	0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02
Фосфаты (мг/дм ³)	0,24		0,24		0,25	0,22	0,3	0,058
Сульфаты (мг/дм ³)	0,87	1,32	1,58	2,25	1,49	1,91	1,64	< 2
Хлориды (мг/дм ³)	1,17	1	1,65	2,76	1,7	2,23	2,45	30,9
Нефтепродукты (мг/дм ³)	0,04	0,02	0,01	0,008	0,0066	0,02	0,021	0,04
Фенол (мг/дм ³)	0,001	0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,0022
АПАВ (мг/дм ³)	0,021	0,016	0,007	0,009	0,008	0,017	0,018	<0,015
Железо общее (мг/дм ³)	3,52	1,73	1,46	1,4	2,19	1,67	1,29	0,123
Медь (мг/дм ³)	0,001	0,003	0,002	0,006	0,004	0,001	0,002	0,003

Минерализация природных вод определяет их удельную электропроводность. *Удельная электропроводность* — это численное выражение способности водного раствора проводить электрический ток, обусловленное содержанием солей сильных электролитов (натрия, калия, кальция, хлоридов, сульфатов и гидрокарбонатов). Минерализация природных вод, определяющая их удельную электропроводность, изменяется в широких пределах. Их удель-

ная электропроводность варьирует от 30 до 1500 мкСм/см. Нормируемые величины минерализации в 1000 и 1500 мг/дм³ приблизительно соответствуют УЭП в 2 и 3 мСм/см.

На основании результатов камеральной обработки проб воды установлено, что вода исследованного водоема по степени минерализации относится к пресным (минерализация менее 0,2 г/дм³) (табл. 17).

За период исследований с 2002 г. по 2011 г. средняя величина УЭП изменялась от 0,004 См/м (2002 г.) до 0,0096 См/м (2007 г.). Среднее значение за 8 лет составляет 0,007 см/м (рис. 22).

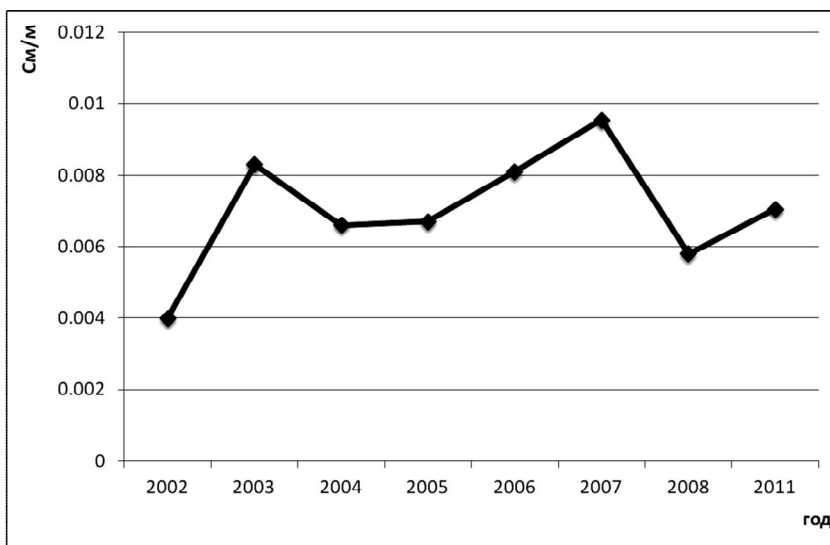


Рис. 22. Средние показатели удельной электропроводности проб воды р.Глубокий Сабун (см/м)

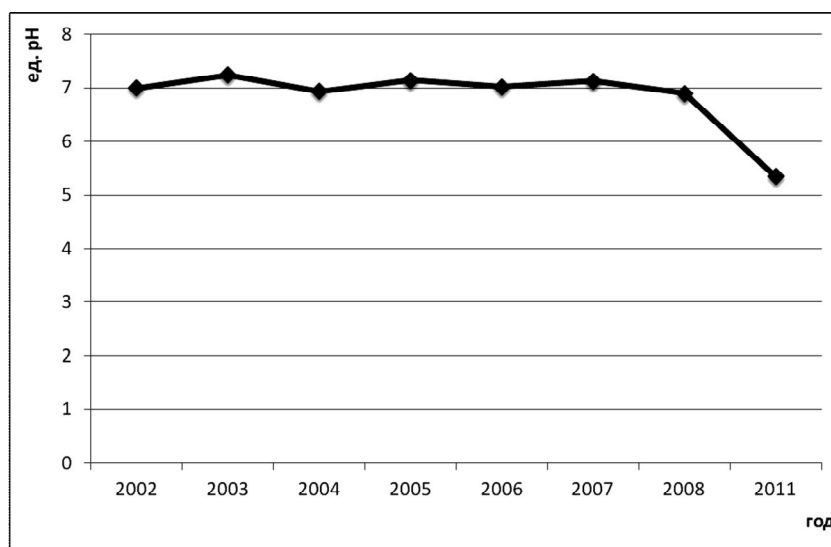
Водородный показатель тесно связан с литологией и геологическим строением бассейнов рек. Его изменение вниз по течению водотоков зависит от интенсивности поверхностного стока, почвогрунтов территории, а также от антропогенных факторов. В соответствии с требованиями, предъявляемыми к составу и свойствам воды водоемов у пунктов питьевого водопользования и водоемов рыбохозяйственного значения, величина рН не должна выходить за пределы интервала значений 6,5—8,5.

Величина pH определяет содержание ионов водорода в воде, источником которых являются гумусовые кислоты, присутствующие в почвах. Концентрация ионов водорода имеет большое значение для химических и биологических процессов, происходящих в природных водах. От величины pH зависят развитие и жизнедеятельность водных растений, устойчивость различных форм миграции элементов.

В 2011 г. отобранные пробы воды имели $pH = 5,6$ (в сентябре) и 5,1 (в октябре); реакция среды — слабокислая.

За период исследований величина pH (по средним значениям) изменялась в пределах от 5,4 (2007 г.) до 7,2 (2003 г.), т.е. реакция среды изменялась от слабокислой до слабощелочной.

Средний показатель величины pH за восемь лет составляет 6,8 — нейтральные воды (рис. 23).



*Рис. 23. Водородный показатель (pH) проб воды
р. Глубокий Сабун*

К органолептическим свойствам природных вод относятся запах, вкус, цвет и прозрачность, т.е. те свойства, которые могут быть определены органами чувств человека. *Прозрачность* — важный показатель чистоты воды. Под прозрачностью воды понимается ее

способность пропускать свет и делать видимыми предметы, находящиеся на определенной глубине. Прозрачность воды определяется количеством содержащихся в ней механических и химических примесей. Увеличение количества грубодисперсных примесей и мутности характерно для загрязненных и эвтрофированных водоемов. Значительная мутность препятствует свободному проникновению в глубину водоема солнечных ультрафиолетовых лучей и их бактерицидному действию на микроорганизмы.

Вода р.Глубокий Сабун характеризуется прозрачностью воды более 25 см (табл. 18). Желтоватый оттенок чаще всего свидетельствует о наличии в воде солей железа или гуминовых веществ, образующихся в процессе гниения или разложения растительных остатков.

На протяжении всего периода исследований (с 2002 по 2011 гг.) прозрачность большинства проб воды была максимальной (более 16 см) (табл. 18).

Сухой остаток (минерализация) воды отражает суммарное содержание всех найденных при химическом анализе минеральных веществ.

По существующей классификации воды р.Глубокий Сабун определяются как ультрапресные, с минерализацией менее 200 мг/дм³.

В 2011 г. количество сухого остатка в водах р.Глубокий Сабун варьировало от 68 мг/дм³ в сентябре до 112 мг/дм³ в октябре (табл. 17). За годы наблюдений среднее значение минерализации изменялось от 65,3 мг/дм³ в 2002 г. до 102,4 мг/дм³ в 2005 г. Среднее значение за восемь лет — 78,1 мг/дм³ (рис. 24).

Взвешенные вещества, присутствующие в природных водах, состоят из частиц глины, песка, ила, планктона и микроорганизмов. Концентрация взвешенных веществ связана с сезонными факторами и режимом стока, зависит от пород, слагающих русло, а также от антропогенных факторов. Содержание взвешенных веществ в водных объектах изучаемой территории в сентябре и октябре 2011 г. было 11 и 6 мг/дм³ соответственно (табл. 17).

Среднее значение содержания взвешенных веществ за период 2002—2011 гг. составляет 4,1 мг/дм³ (табл. 18). В 2011 г. отмечается более высокое содержание взвешенных веществ в водах реки — 8,5 мг/дм³, наименьшее значение данного показателя зафиксировано в 2005 г. — менее 2 мг/дм³ (рис. 25).

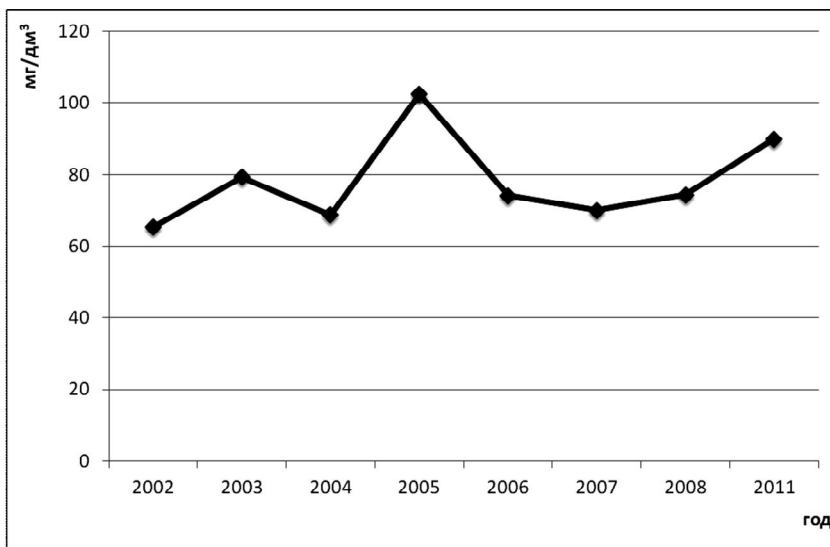


Рис. 24. Средние значения показателя «Сухой остаток (мг/дм³) проб воды р.Глубокий Сабун»

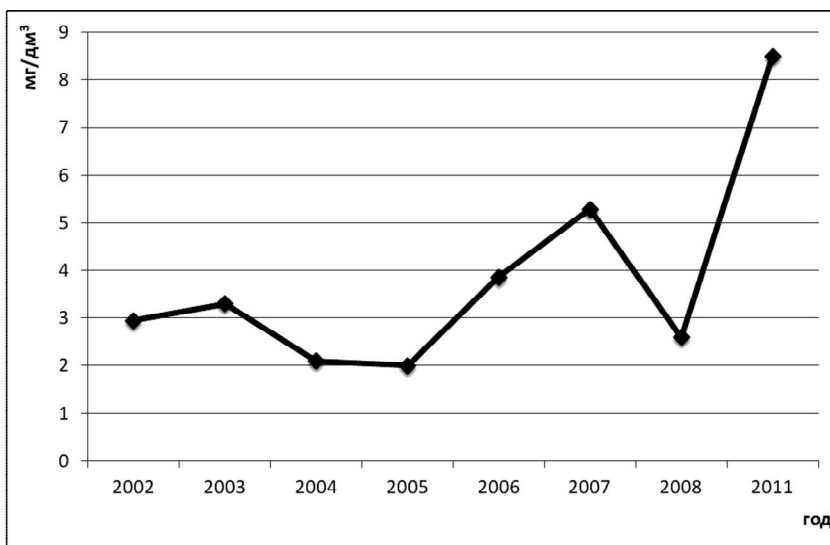


Рис. 25. Средние значения показателя «Взвешенные вещества (мг/дм³) проб воды р.Глубокий Сабун»

Как отмечалось выше, концентрация взвешенных веществ связана с сезонными факторами и режимом стока.

Состав органических веществ в природных водах формируется под влиянием многих факторов. К числу важнейших относятся внутриводоемные биохимические процессы продуцирования и трансформации, поступления из других водных объектов, с поверхностными и подземными стоками, с атмосферными осадками, с промышленными и хозяйственно-бытовыми сточными водами. В поверхностных водах органические вещества находятся в растворенном, взвешенном и коллоидном состояниях. Величины окисляемости природных вод изменяются в пределах от долей миллиграммов до десятков миллиграммов в 1 дм³ воды в зависимости от общей биологической продуктивности водоемов, степени загрязнения органическими веществами и соединениями биогенных элементов, а также от влияния органических веществ естественного происхождения, поступающих из болот и торфяников. Окисляемость подвержена закономерным сезонным колебаниям. Их характер определяется гидрологическим и гидробиологическим режимами (Гидрохимические показатели..., 2007).

Перманганатная окисляемость дает представление об общем содержании органических веществ в отобранных пробах. За счет болотного питания воды реки территории парка богаты органикой, в том числе трудноокисляемыми гуминовыми кислотами. Как следствие, для таежных рек и озер характерно повышенное значение перманганатной окисляемости.

В 2011 г. данный показатель составил 3,5 мгО₂/дм³ в сентябре и 4,2 мгО₂/дм³ в октябре (табл. 18).

Перманганатная окисляемость воды р.Глубокий Сабун изменяется неоднозначно на протяжении восьми лет, наименьшее значение 3,85 мгО₂/дм³ отмечено в 2011 г., самое высокое — 12,65 мгО₂/дм³ в 2002 г. (рис. 26).

Среднее значение перманганатной окисляемости за период 2002—2011 гг. составляет 8,1 мгО₂/дм³ (рис. 26). По существующей классификации данная степень окисления характеризуется как средняя.

Биохимическое потребление кислорода (БПК) — показатель качества, указывающий на суммарное содержание в воде органических веществ, которые могут быть окислены в процессе

жизнедеятельности микроорганизмов. БПК₅ определяют измерением количества кислорода ($\text{мгO}_2/\text{дм}^3$), израсходованного на биохимическое окисление этих веществ за 5 суток. Определение биохимического потребления кислорода в поверхностных водах используется с целью оценки содержания биохимически окисляемых органических веществ, условий обитания гидробионтов и в качестве интегрального показателя загрязненности воды.

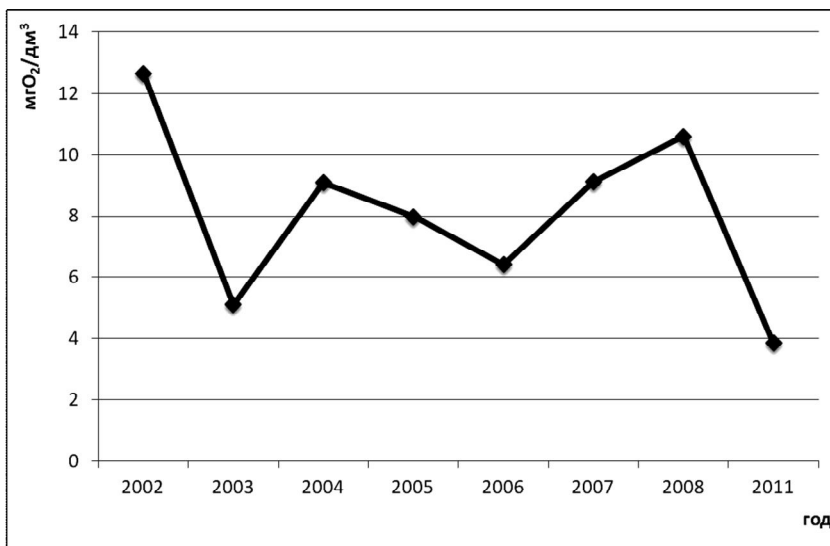


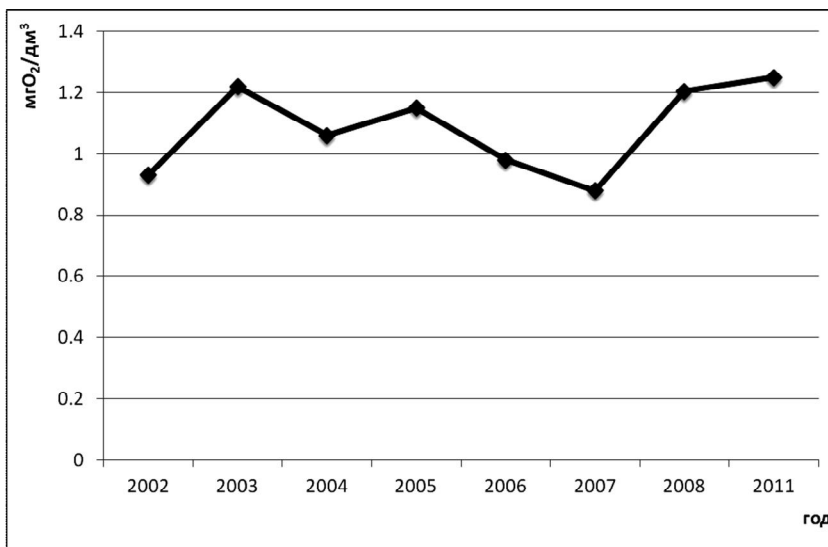
Рис. 26. Средние значения показателя «Перманганатная окисляемость» ($\text{мгO}_2/\text{дм}^3$) проб воды р.Глубокий Сабун»

В поверхностных водах величины БПК₅ изменяются обычно в пределах $0,5\text{—}4 \text{ мгO}_2/\text{дм}^3$ и подвержены сезонным и суточным колебаниям.

Сезонные колебания зависят от изменения температуры и от исходной концентрации растворенного кислорода. Суточные колебания величин БПК₅ зависят от исходной концентрации кислорода.

Величина БПК₅ в 2011 г. зафиксирована $1,0 \text{ мгO}_2/\text{дм}^3$ в сентябре и $1,5 \text{ мгO}_2/\text{дм}^3$ в октябре (табл. 17).

За период 2002—2011 гг. наименьшее среднее значение величины БПК₅ отмечалось в 2008 г. — $0,88 \text{ мгO}_2/\text{дм}^3$, наибольшее — $1,25 \text{ мгO}_2/\text{дм}^3$ в 2011 г. (табл. 18, рис. 27).



*Рис. 27. Средние значения БПК₅ (мгО₂/дм³) проб воды
р.Глубокий Сабун*

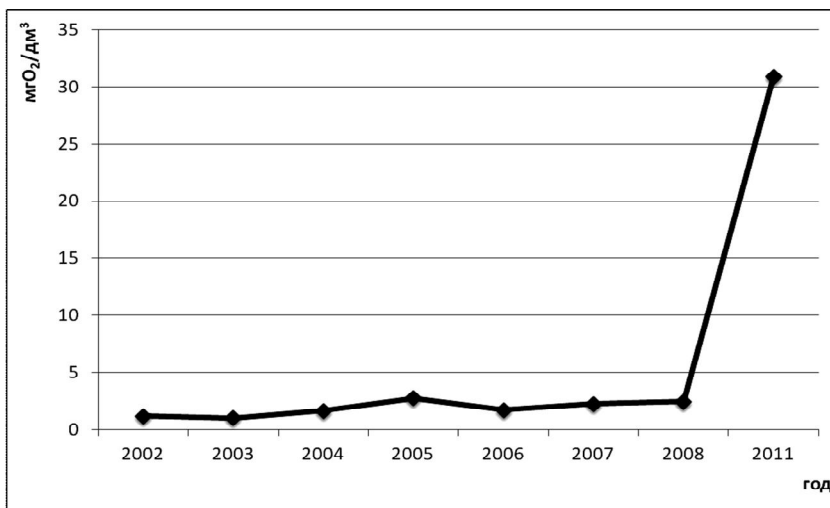
Согласно принятой классификации воды р.Глубокий Сабун по среднему показателю БПК₅ за восемь лет наблюдений, который составляет 1,1 мгО₂/дм³, относят к классу чистых. Следует отметить, что по итогам большинства отобранных проб за весь период исследований вода реки находилась на уровне очень чистых — БПК₅ менее 1,0 мгО₂/дм³.

Естественными источниками поступления хлоридов в природные воды являются процессы взаимодействия атмосферы с почвами, особенно засоленными.

В исследуемых пробах 2011 г. концентрация хлоридов не превышала 10 мг/дм³ (сентябрь), составила 30,9 мг/дм³ в пробах воды, отобранных в октябре 2011 г. Норматив ПДК_{р.х.} по Cl⁻ равен 300 мг/дм³ (табл. 17).

За период с 2002 по 2008 гг. количество хлоридов в воде реки изменялось в небольшом диапазоне от 1,0 мг/дм³ в 2003 г. до 2,76 мг/дм³ в 2005 г. Среднее значение содержания хлоридов — 5,5 мг/дм³ (табл. 18, рис. 28).

Сульфаты присутствуют практически во всех поверхностных водах и являются одними из важнейших анионов.

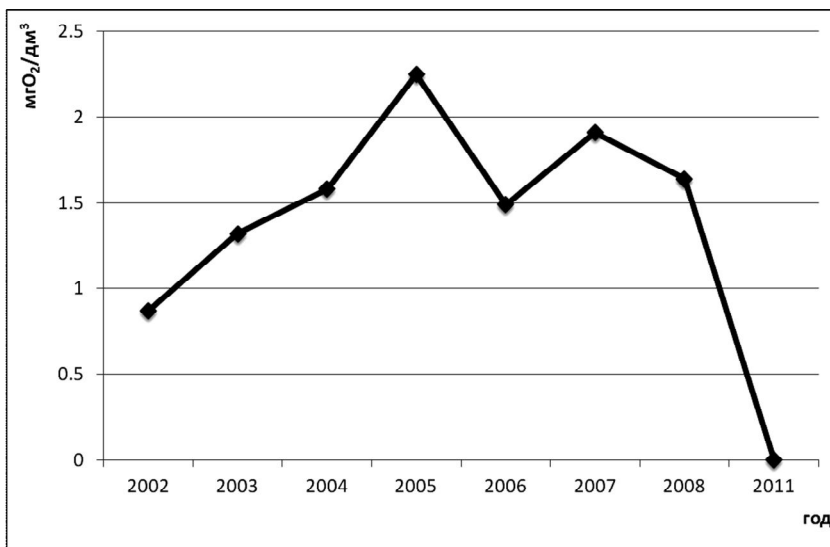


*Рис. 28. Среднее содержание хлоридов (мг/дм³) в пробах воды
р.Глубокий Сабун*

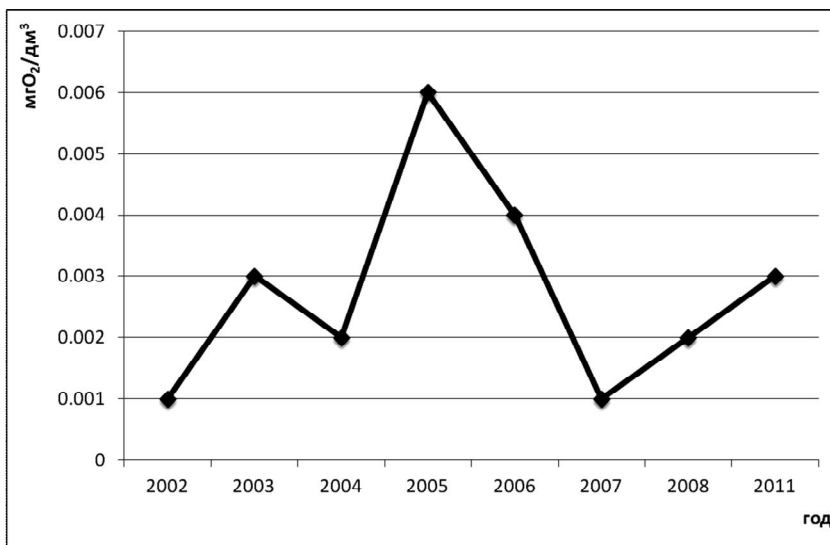
Главным источником сульфатов в поверхностных водах являются процессы химического выветривания и растворения серосодержащих минералов. Значительные количества сульфатов поступают в водоемы в процессе отмирания организмов и окисления наземных и водных веществ растительного и животного происхождения и с подземным стоком.

В пробах 2011 г. содержание сульфатов в воде р.Глубокий Сабун было менее 2,0 мг/дм³. За период исследований данный показатель варьировал от 0,87 мг/дм³ (среднее значение за 2002 г.) до 2,25 мг/дм³ (2005 г.) (рис. 29). Среднее значение за период с 2002 по 2011 гг. — 1,58 мг/дм³.

Содержание *меди* в природных пресных водах колеблется от 2 до 30 мкг/дм³ (Гидрохимические показатели., 2007). Концентрация меди в пробах исследуемых водоемов природного парка «Сибирские Увалы» составила в 2011 г. 0,002—0,004 мг/дм³ (рис. 30). ПДК_{р.х.} составляет 0,001 мг/дм³. Превышение ПДК_{р.х.} зафиксировано во все годы исследования (рис. 30). Данный показатель изменяется от 0,001 мг/дм³ (2002 г.) до 0,006 мг/дм³ (2005 г.), среднее значение — 0,003 мг/дм³. Такое содержание меди в водах водоема объясняется природными факторами и является фоновым.



*Рис. 29. Среднее содержание сульфатов (мг/дм³) в пробах воды
р.Глубокий Сабун*



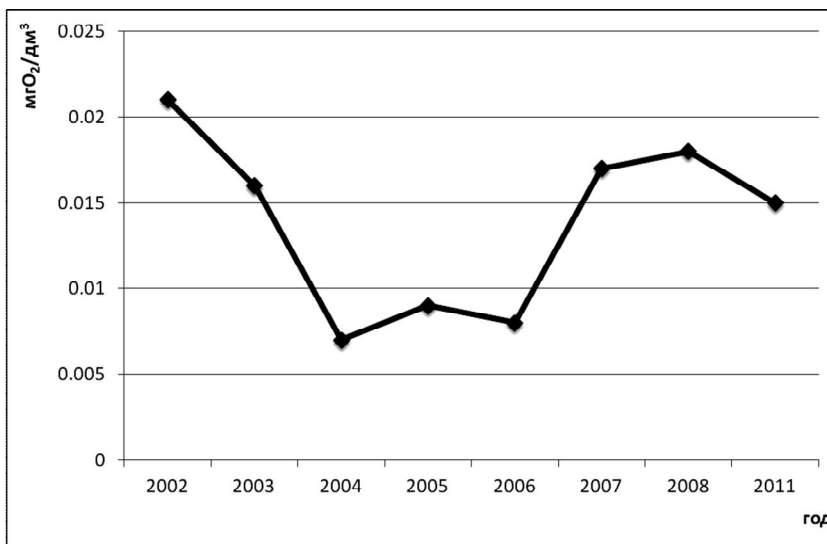
*Рис. 30. Среднее содержание меди (мг/дм³) в пробах воды
р.Глубокий Сабун*

В поверхностных водах СПАВ находятся в растворенном и сорбированном состоянии, а также в поверхностной пленке воды.

АПАВ оказывают значительное влияние на физико-биологическое состояние, ухудшая кислородный режим и органолептические свойства, и сохраняются долгое время, так как разлагаются очень медленно. Отрицательным свойством АПАВ является высокая пенообразующая способность, эффект пенообразования происходит при концентрации 0,5 мг/л. Не являясь высокотоксичными веществами АПАВ косвенно воздействуют на гидробионтов, вызывая потерю слизистого покрова рыб при концентрация 5—15 мг/дм³.

В слабозагрязненных поверхностных водах концентрация АПАВ варьирует в пределах тысячных и сотых долей миллиграмм в 1 дм³. В зонах загрязнения концентрация повышается до десятых долей миллиграмма, вблизи источников загрязнения может достигать нескольких миллиграммов в 1 дм³.

Концентрация АПАВ в исследуемом водоеме не превышала ПДК_{р.х.}, средний показатель за период с 2002 по 2011 гг. — 0,013 мг/дм³ (табл. 18, рис. 31). В 2011 г. в пробах воды содержание АПАВ менее 0,015 мг/дм³.



*Рис. 31. Среднее содержание АПАВ (мг/дм³) в пробах воды
р.Глубокий Сабун*

Фенолы и нефтепродукты относятся к группе аллохтонных органических веществ и содержатся в поверхностных водах в сравнительно невысоких концентрациях. Содержание фенолов в поверхностной воде природного парка не превышает значений ПДК_{р.х.}. Содержание фенолов в пробах на протяжении с 2002 г. фиксировалось ниже предела обнаружения методик химического анализа (менее 0,001 мг/дм³). Только в пробе воды в октябре 2011 г. отмечено содержание фенолов 0,0022 мг/дм³.

Нефтепродукты в пробах воды 2011 г. обнаружены в концентрациях ниже 0,04 мг/дм³ (табл. 18). Превышение ПДК_{р.х.} — 0,05 мг/дм³ — за восьмилетний период исследований не зафиксировано (рис. 32).

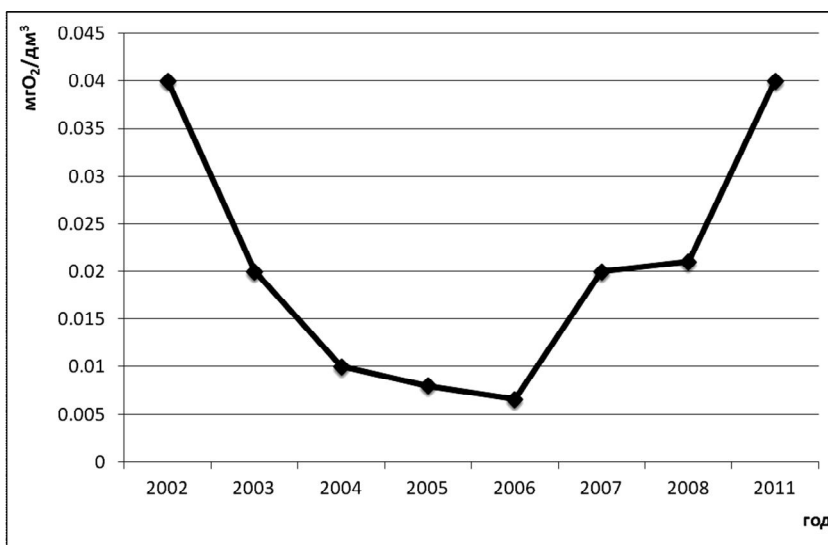


Рис. 32. Среднее содержание нефтепродуктов (мг/дм³) в пробах воды р.Глубокий Сабун

Источниками поступления биогенных веществ являются внутриводоемные процессы, попадание их с речным стоком и атмосферными осадками, а также в результате деятельности человека. Содержание биогенов связано с процессом создания и разложения органических веществ в природных водах. К биогенным веществам

относятся соединения азота, фосфора, железа. Неорганические соединения азота необходимы для жизни растений в качестве питательных веществ. Они усваиваются растениями в процессе фотосинтеза. При интенсивном развитии водных растений неорганический азот может быть полностью извлечен из воды. В исследуемом водоеме нитритов в пробах менее $0,02 \text{ мг/дм}^3$, нитратов — менее $0,1 \text{ мг/дм}^3$. В период исследований количество фосфатов составляло $0,042 \text{ мг/дм}^3$ в сентябрьской пробе воды и $0,074 \text{ мг/дм}^3$ — в ноябрьской (табл. 17).

Наличие *нитратов* в природных водах связано преимущественно с процессами окисления аммонийных ионов до нитратов в присутствии кислорода и атмосферными осадками, которые поглощают образующиеся при атмосферных электрических разрядах оксиды азота.

За период 2002—2011 гг. среднее годовое содержание нитратов изменялось в пределах от $< 0,1 \text{ мг/дм}^3$ — 2011 г., до $1,2 \text{ мг/дм}^3$ — 2008 г. (рис. 33). Среднее значение за данный период составило $0,77 \text{ мг/дм}^3$.

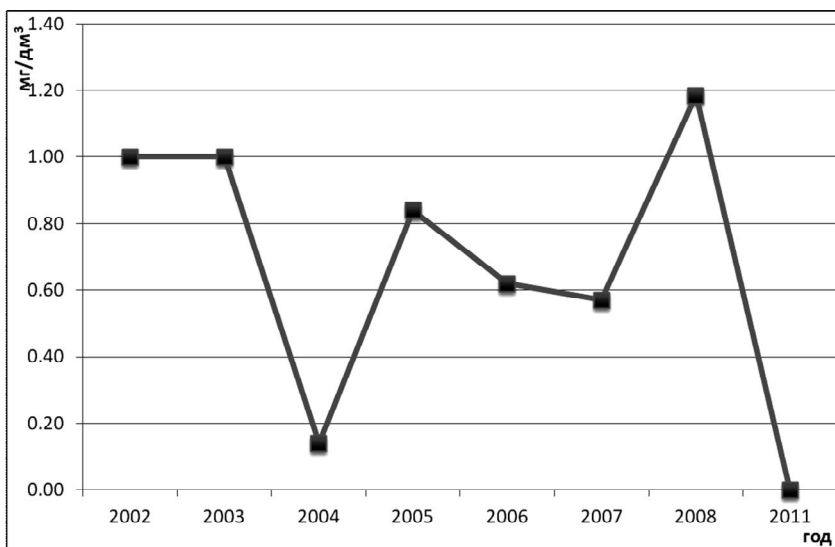


Рис. 33. Средние значения содержания нитратов (мг/дм^3) в пробах воды р. Глубокий Сабун

За время наблюдений с 2002 по 2011 гг. наличие нитритов в водах Глубокого Сабуна отмечалось лишь трижды: в июне 2006 г. ($0,21 \text{ мг/дм}^3$), в июле 2003 г. ($0,0037 \text{ мг/дм}^3$) и в августе 2002 г. ($0,026 \text{ мг/дм}^3$). В остальное время концентрация нитритов находилась ниже уровня методики их обнаружения (менее $0,02 \text{ мг/дм}^3$) (рис. 34).

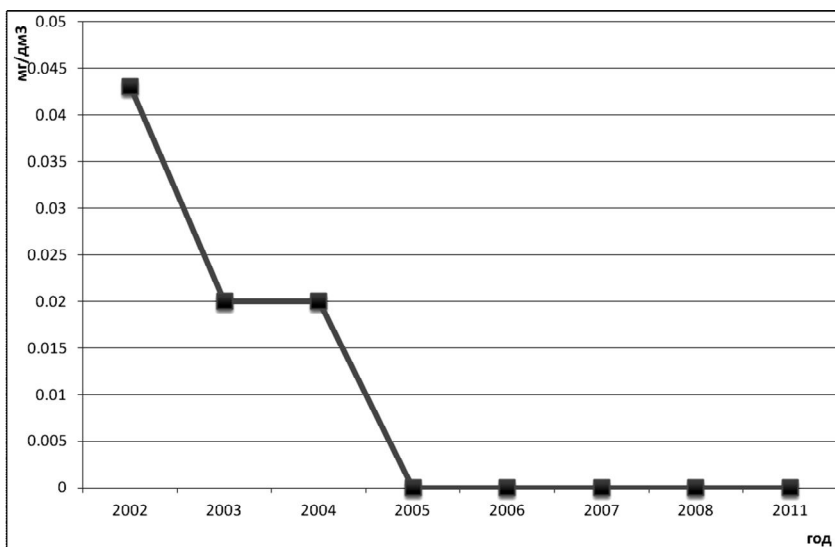


Рис. 34. Средние значения содержания нитритов (мг/дм^3) в пробах воды р. Глубокий Сабун

Фосфор — важнейший биогенный элемент, чаще всего лимитирующий развитие продуктивности водоемов. С избыточным поступлением фосфора (с бытовыми стоками, со стоками с орошаемых земель в виде удобрений) происходит изменение трофического статуса водоема, ведущее к преобладанию гнилостных процессов (и, соответственно, возрастанию мутности, солености, концентрации цианобактерий).

В год исследования концентрация фосфатов зафиксирована $0,042 \text{ мг/дм}^3$ — в сентябре и $0,074 \text{ мг/дм}^3$ — в октябре (табл. 17).

В 2008 г. среднее значение данного показателя было максимальным — $0,3 \text{ мг/дм}^3$. Средний показатель за шесть лет находится на уровне $0,22 \text{ мг/дм}^3$ (рис. 35).

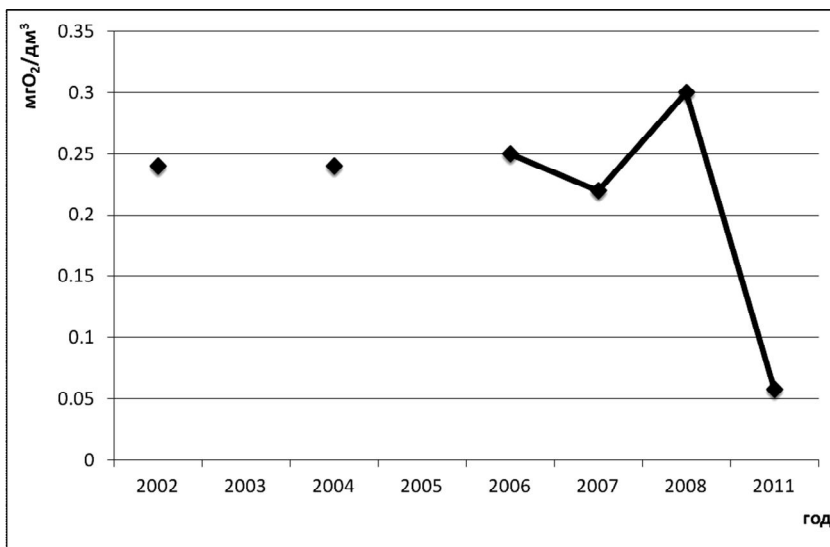


Рис. 35. Средние значения содержания фосфатов (мг/дм³) в пробах воды р.Глубокий Сабун

Аммонийный азот (соли аммония NH_4^+) — неорганическая азотсодержащая форма, источником поступления которой являются прижизненные выделения гидробионтов, процессы биохимической деградации органических веществ при отмирании водных организмов. Приняты пять классов качества вод по величине данного показателя (табл. 19) (Гидрохимические показатели..., 2007).

Таблица 19

Содержание аммония в водоемах с различной степенью загрязненности

Степень загрязненности (классы водоемов)	Аммонийный азот, мг/дм³
Очень чистые	0,05
Чистые	0,1
Умеренно загрязненные	0,2—0,3
Загрязненные	0,4—1,0
Грязные	1,1—3,0
Очень грязные	> 3,0

Природные воды тайги характеризуются повышенным содержанием ионов аммония, что связано с их болотным питанием и выносом органики с болотными водами. Повышенная концентрация аммония может быть использована в качестве индикаторного показателя, отражающего ухудшение санитарного состояния водного объекта, процесс загрязнения поверхностных вод, в первую очередь, бытовыми и сельскохозяйственными стоками. ПДК аммония в воде водоемов хозяйственно-питьевого водопользования устанавливается в размере 2 мг/дм³.

В 2011 г. концентрация аммония в воде р.Глубокий Сабун изменялась в пределах от 0,11 мг/дм³ в октябре до 1,4 мг/дм³ в сентябре (табл. 17).

Воды р.Глубокий Сабун по содержанию аммония относятся к чистым (концентрация ионов аммония 0,11 мг/дм³ — октябрь 2011 г.), умеренно загрязненным (2004 и 2007 гг.) и грязным (по средним показателям 2005, 2006 и 2011 гг.) (рис. 36). Среднее значение за 2002—2011 гг. составляет 0,34 мг/дм³.

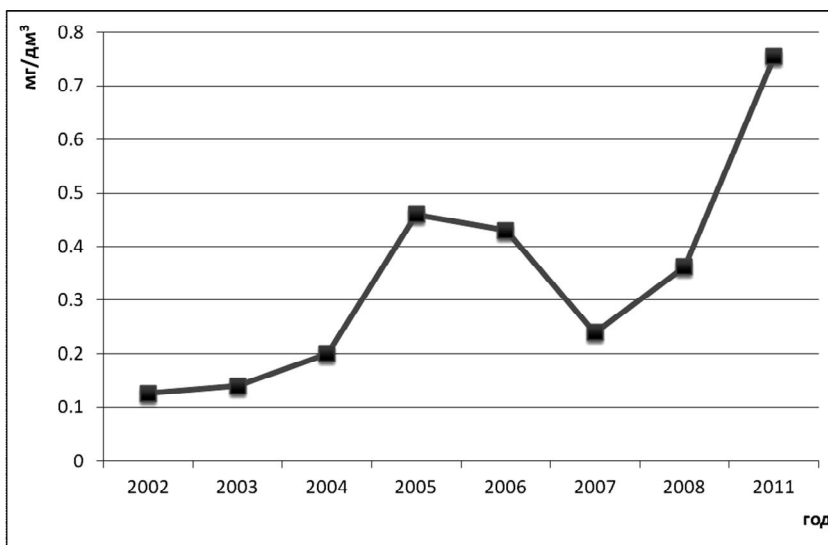


Рис. 36. Средние значения содержания аммония (мг/дм³) в пробах воды р.Глубокий Сабун

Вода рек, расположенных в пределах всего региона, содержит большое количество биогенного железа. Являясь биологически активным элементом, железо в определенной степени влияет на интенсивность развития фитопланктона и качественный состав микрофлоры в водоеме. Железо обнаружено в количестве $0,06 \text{ мг/дм}^3$ (сентябрь 2011 г.) и $0,186 \text{ мг/дм}^3$ (октябрь 2011 г.) (табл. 17).

За период 2002—2011 гг. среднее годовое содержание железа изменялось в пределах от $0,12 \text{ мг/дм}^3$ (2011 г.) до $3,52 \text{ мг/дм}^3$ (2002 г.). Среднее значение за данный период составило $1,67 \text{ мг/дм}^3$ (табл. 18, рис. 37).

Повышенное содержание железа (ПДК_{р.х.} составляет $0,1 \text{ мг/дм}^3$) является характерной чертой для водотоков данного региона, что обусловлено зональными особенностями накопления химических элементов и не является следствием антропогенного воздействия.

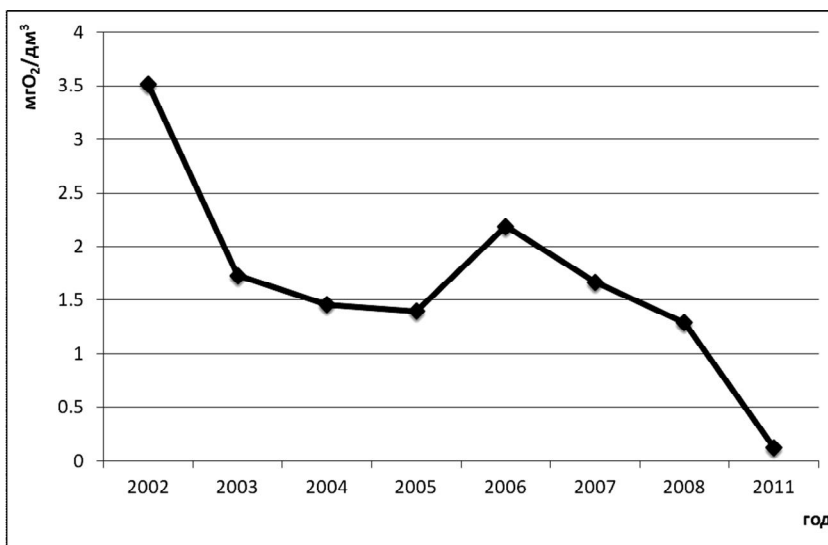


Рис. 37. Среднее содержание железа (мг/дм^3) в пробах воды р.Глубокий Сабун

Исследуемый водоем р.Глубокий Сабун природного парка «Сибирские Увалы» относится к поверхностным водным объектам «слабо загрязненные» и «условно чистые». В «слабо загрязненных» водных объектах среднегодовые концентрации отдельных

загрязняющих веществ в 2—6 раз превышают предельно допустимую концентрацию, а в «условно чистых» это может наблюдаться лишь в короткие периоды времени. Некоторые загрязняющие вещества переходят из водной среды в донные отложения и могут служить источником вторичного загрязнения вод.

Экологическое состояние водных объектов в значительной степени связано с процессами самоочищения — естественного резерва восстановления первоначальных свойств и состава вод. Основные процессы самоочищения приводят к превращению (трансформации) загрязняющих веществ в безвредные или менее вредные вещества в результате химического и особенно биохимического окисления; к относительному очищению — переходу загрязняющих веществ из водной толщи в донные отложения, что в дальнейшем может служить источником вторичного загрязнения воды; к удалению загрязняющих веществ за пределы водного объекта в результате испарения, выделения газов из водной толщи или ветрового выноса пены.

В 2011 г. были отобраны две пробы поверхностной воды (в сентябре и октябре) из р.Липпик-Инк-Игол, в районе устья; координаты точки отбора: 81°36'04,3" с.ш., 62°26'58,1" в.д.

Результаты химического анализа проб поверхностных вод р.Липпик-Инк-Игол, за 2002, 2006, 2007 и 2011 гг. представлены в таблицах 20, 21.

Таблица 20

**Результаты химического анализа поверхностных вод
р.Липпик-Инк-Игол в 2011 г.**

Ингредиенты	сентябрь	октябрь
рН (ед. рН)	5,3	5,1
УЭП (См/м)	0,0062	0,0097
Прозрачность (см)	> 25	> 25
Взвешенные вещества (мг/дм ³)	6,0	<3
Сухой остаток (мг/дм ³)	80	128
Перманганатная окисляемость (мгО ₂ /дм ³)	4,01	4,0
БПК ₅ (мгО ₂ /дм ³)	1,9	1,8
Аммоний (мг/дм ³)	1,67	0,1
Нитраты (мг/дм ³)	< 0,1	< 0,1
Нитриты (мг/дм ³)	< 0,02	< 0,02
Фосфаты (мг/дм ³)	0,093	0,093

Сульфаты (мг/дм ³)	2,18	< 2
Хлориды (мг/дм ³)	< 0	< 10
Нефтепродукты (мг/дм ³)	< 0,04	< 0,04
Фенол (мг/дм ³)	< 0,002	< 0,002
АПАВ (мг/дм ³)	< 0,015	< 0,015
Железо общее (мг/дм ³)	0,02	0,199
Медь (мг/дм ³)	0,006	0,003

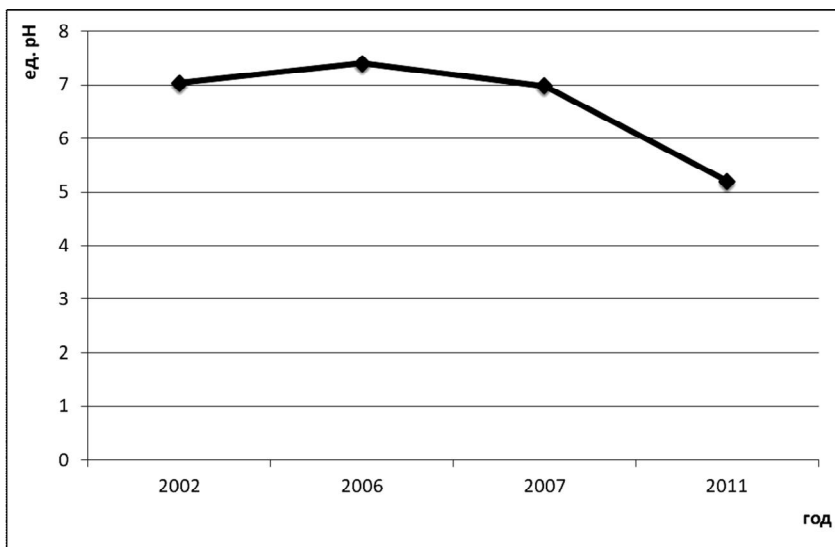
Результаты химического анализа воды р.Липпык-Инк-Игол, полученные в 2011 г., близки по значениям результатам проб воды р.Глубокий Сабун. По сравнению с р.Глубокий Сабун пробы воды р.Липпык-Инк-Игол имеют меньшее количество взвешенных веществ, большее содержание фосфатов (табл. 17, 20).

Динамика основных компонентов представлена на диаграммах (рис. 38—53).

Таблица 21

**Результаты химического анализа поверхностных вод
р.Липпык-Инк-Игол за 2002, 2006, 2007, 2011 гг. (средние значения)**

Ингредиенты	2002	2006	2007	2011
рН (ед.рН)	7,04	7,4	6,98	5,2
УЭП (См/м)	0,0058	0,0095	0,0032	0,00795
Прозрачность (см)	> 16	14,5	15	> 25
Взвешенные вещества (мг/дм ³)	< 2	5,5	3,12	6,0
Сухой остаток (мг/дм ³)	73,48	96,2	55,6	104,0
Перманганатная окисляемость (мгО ₂ /дм ³)	14	7,7	8,75	22,05
БПК ₅ (мгО ₂ /дм ³)	1,078	0,8	1,14	1,85
Аммоний (мг/дм ³)	0,109	0,34	0,15	0,885
Нитраты (мг/дм ³)	< 1	0,29	0,175	< 0,1
Нитриты (мг/дм ³)	0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02
Фосфаты (мг/дм ³)	0,222	< 0,05	0,075	0,093
Сульфаты (мг/дм ³)	1,29	1,1	1,16	2,18
Хлориды (мг/дм ³)	1,11	0,2	2,35	
Нефтепродукты (мг/дм ³)	0,05	< 0,02	< 0,02	0,04
Фенол (мг/дм ³)	0,0013	< 0,001	< 0,001	< 0,002
АПАВ (мг/дм ³)	0,029	0,044	< 0,015	0,392
Железо общее (мг/дм ³)	1,68	1,5	1,25	0,110
Медь (мг/дм ³)	0,00175	< 0,002	< 0,001	0,005



*Рис. 38. Водородный показатель (pH) проб воды
р.Липнык-Инк-Игол*

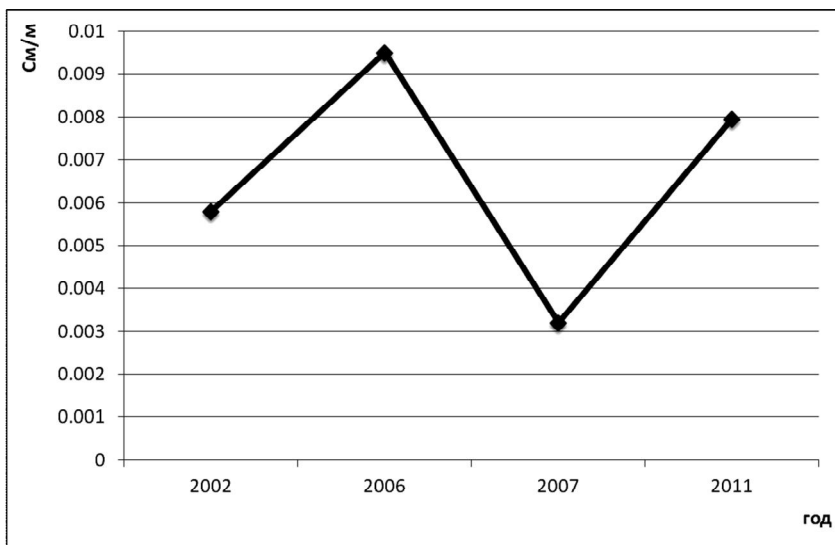


Рис. 39. УЭП проб воды р.Липнык-Инк-Игол

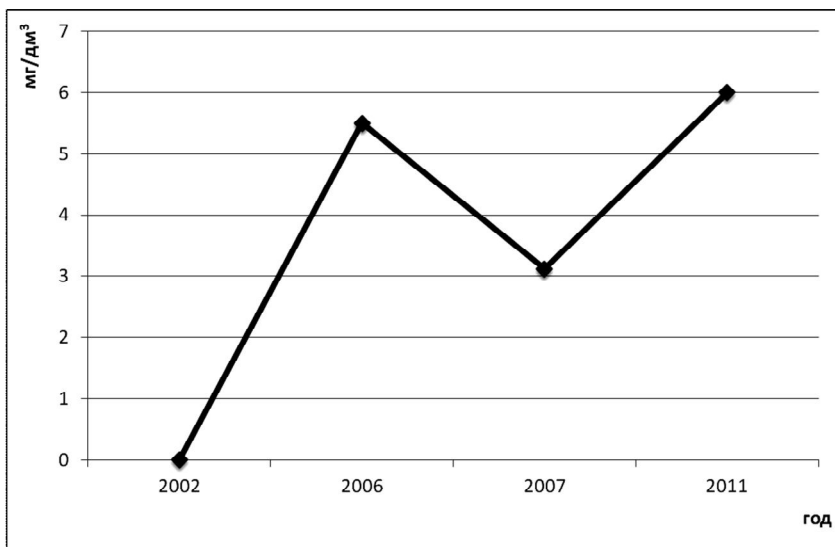


Рис. 40. Содержание взвешенных веществ (мг/дм³) в пробах воды р.Липнык-Инк-Изол

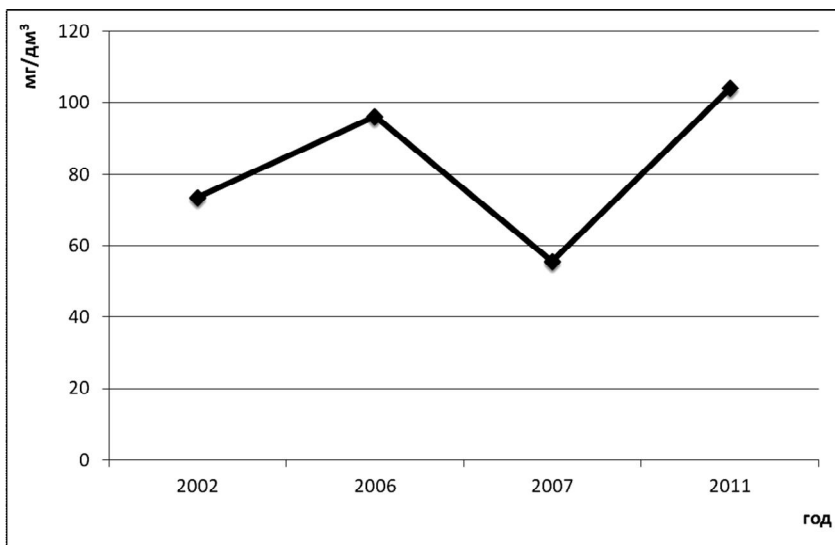


Рис. 41. Сухой остаток (мг/дм³) в пробах воды р.Липнык-Инк-Изол

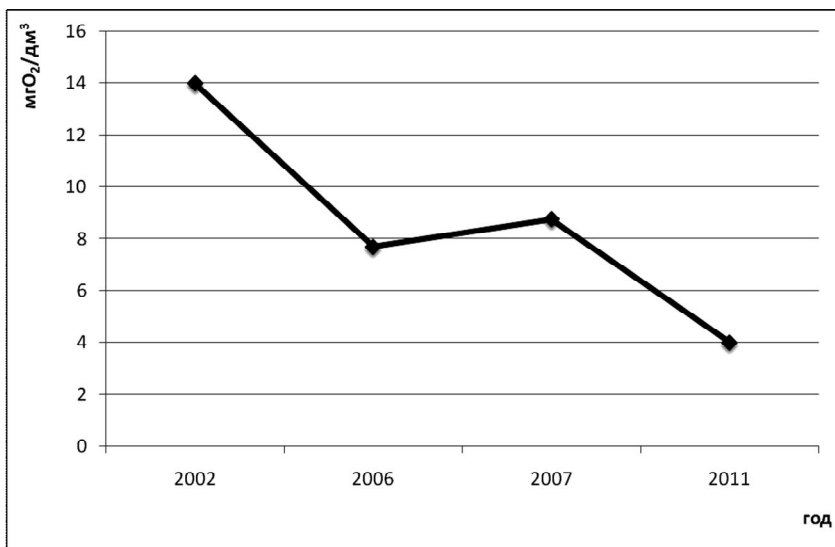


Рис. 42. Перманганатная окисляемость (мгO₂/дм³) проб воды р.Липнык-Инк-Игол

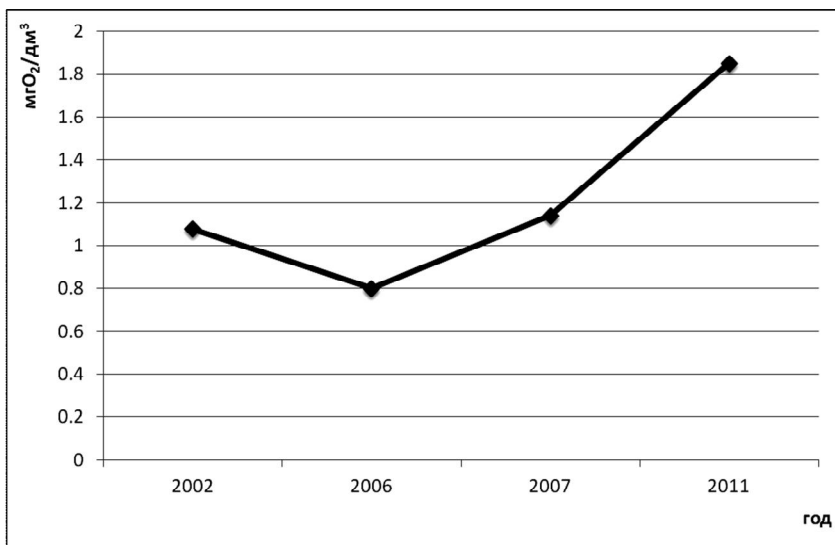
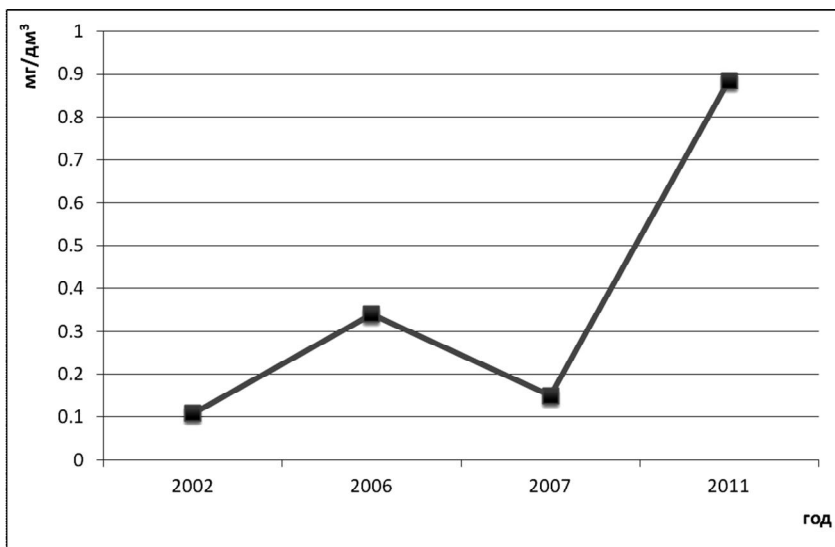
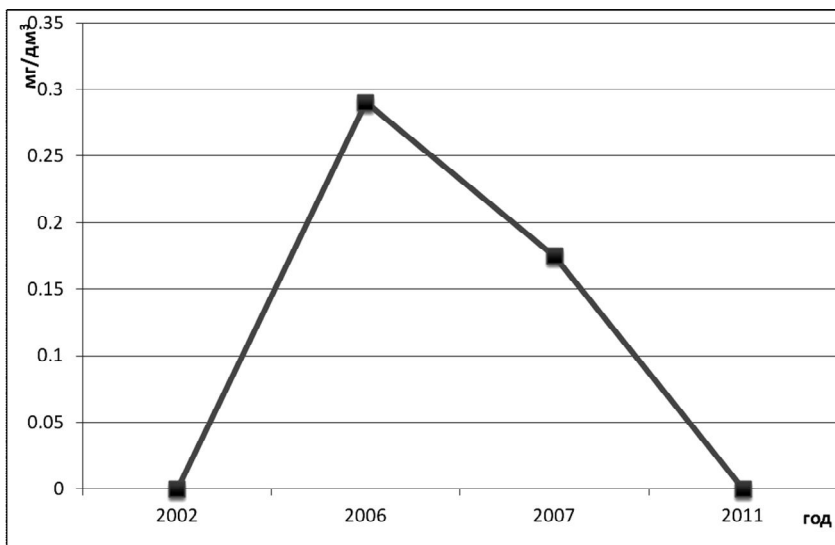


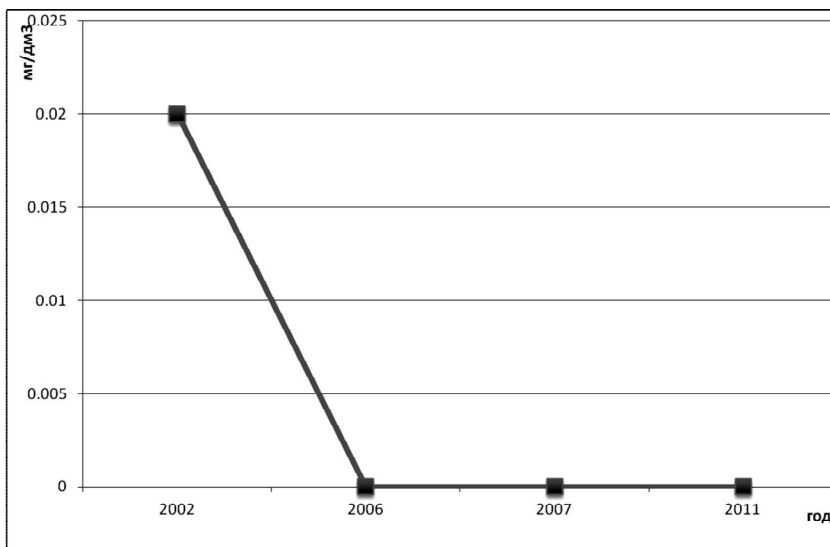
Рис. 43. BPK (мгO₂/дм³) проб воды р.Липнык-Инк-Игол



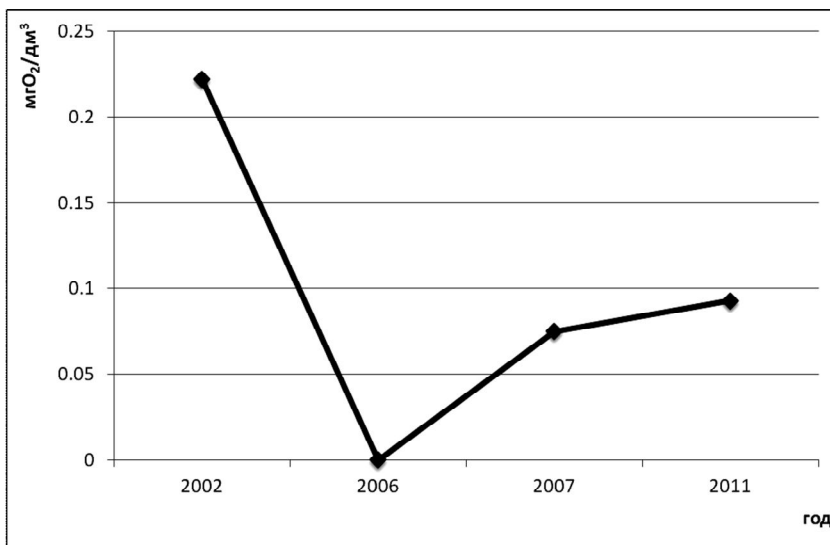
*Рис. 44. Содержание иона аммония (mg/dm^3) в пробах воды
р.Липнык-Инк-Изол*



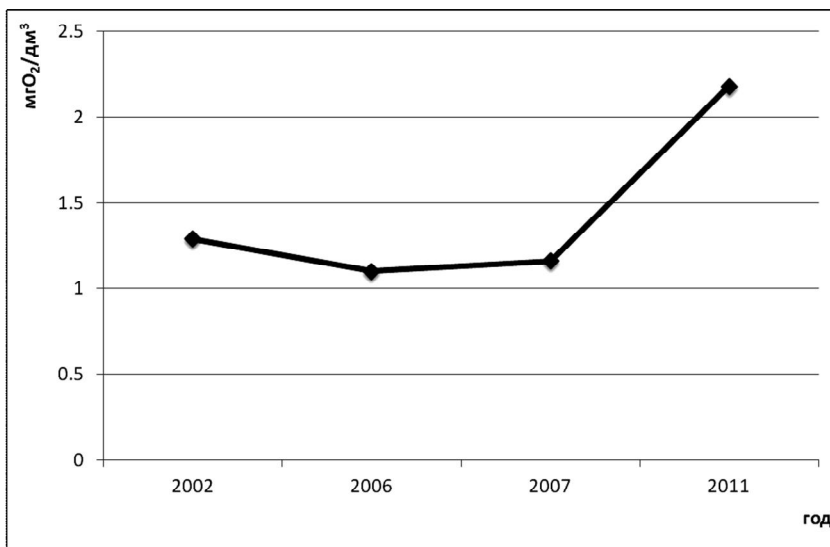
*Рис. 45. Содержание нитратов (mg/dm^3) в пробах воды
р.Липнык-Инк-Изол*



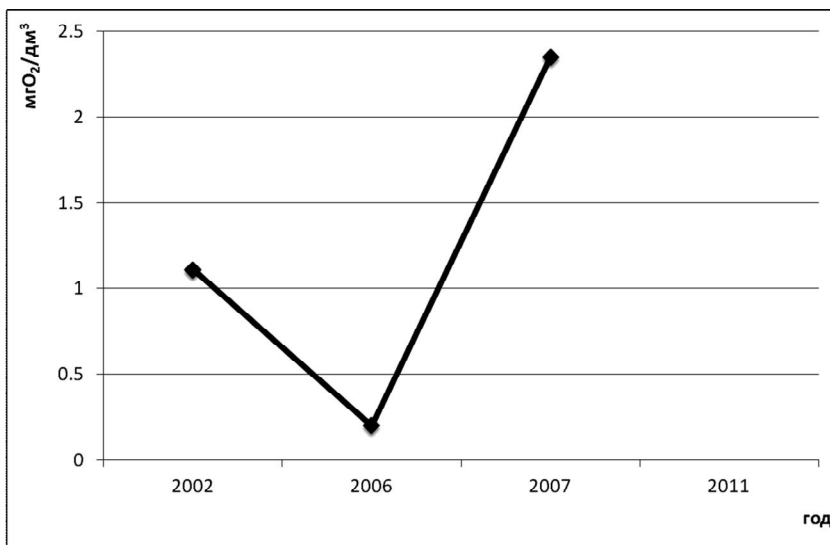
*Рис. 46. Содержание нитритов (мг/дм³) в пробах воды
р.Липтык-Инк-Игол*



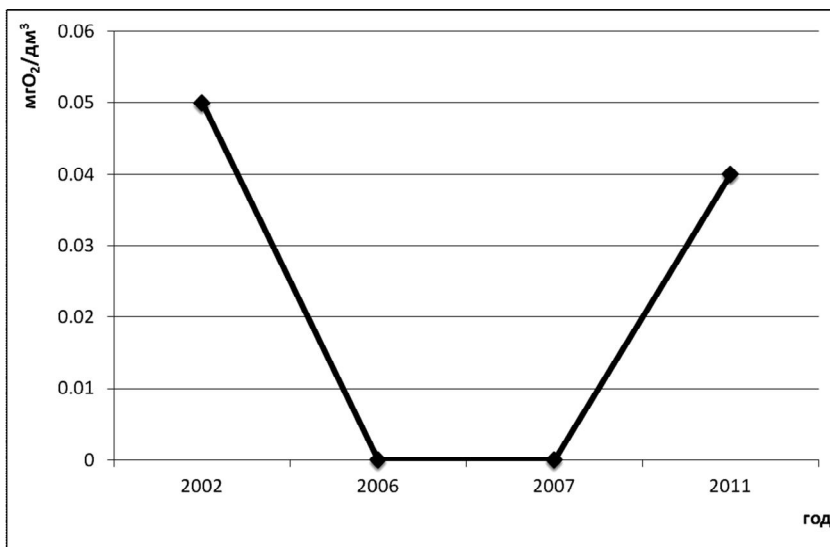
*Рис. 47. Содержание фосфатов (мг/дм³) в пробах воды
р.Липтык-Инк-Игол*



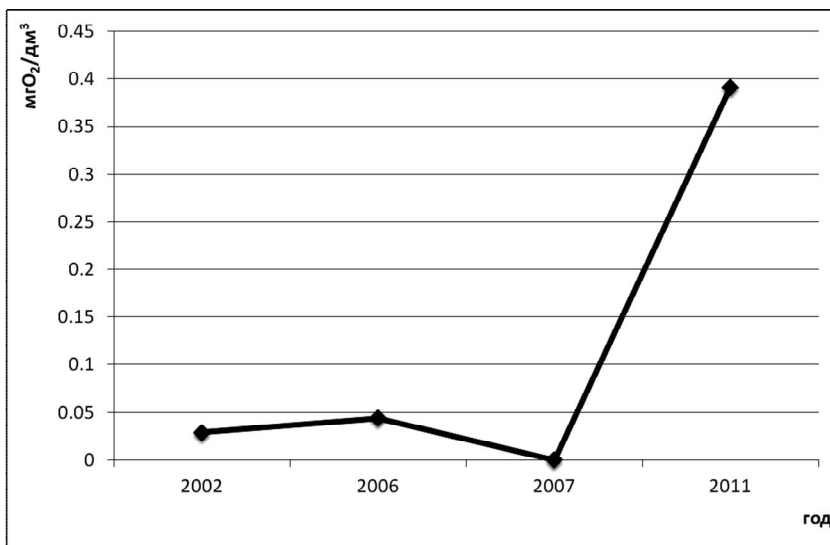
*Рис. 48. Содержание сульфатов (мг/дм³) в пробах воды
р.Липтык-Инк-Игол*



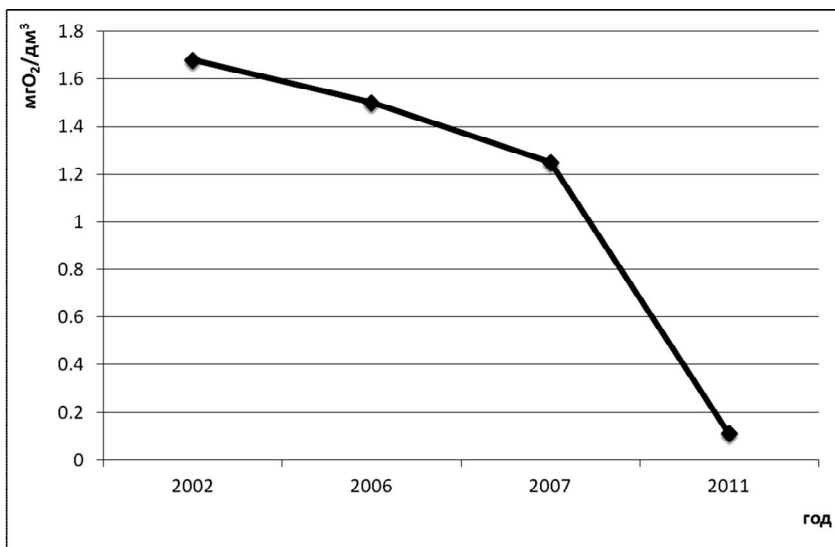
*Рис. 49. Содержание хлоридов (мг/дм³) в пробах воды
р.Липтык-Инк-Игол*



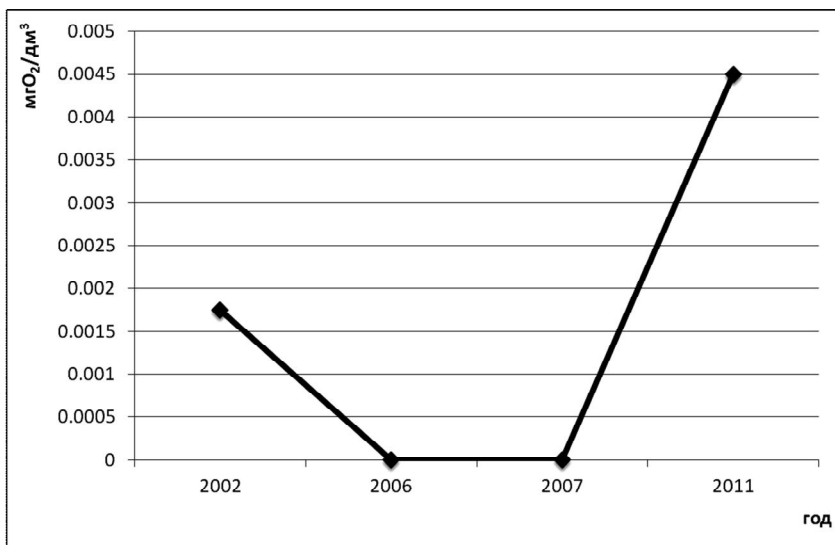
*Рис. 50. Содержание нефтепродуктов (мг/дм³) в пробах воды
р.Липтык-Инк-Игол*



*Рис. 51. Содержание АПАВ (мг/дм³) в пробах воды
р.Липтык-Инк-Игол*



*Рис. 52. Содержание железа (мг/дм³) в пробах воды
р.Липнык-Инк-Изол*



*Рис. 53. Содержание меди (мг/дм³) в пробах воды
р.Липнык-Инк-Изол*

Анализ динамики изменения основных показателей воды р.Липпик-Инк-Игол показывает, что за годы, в которые проводились исследования воды данного объекта (2002, 2006, 2007 и 2011) резких изменений не зафиксировано. Показатели изменяются в небольших диапазонах, не превышающих ПДК. Отмечается незначительное повышение в пробах 2011 г. по сравнению с предыдущими годами взвешенных веществ, минерализации, перманганатной окисляемости, БПК₅, фосфатов, сульфатов и АПАВ (рис. 38—53). Превышение ПДК_{р.х.} зафиксировано для меди и железа, что, как уже отмечалось, является характерной чертой для водотоков данного региона, обусловлено зональными особенностями накопления химических элементов и не является следствием антропогенного воздействия.

Химические исследования грунтовых вод территории парка проводились с целью установления концентраций основных химических веществ и оценки степени химического загрязнения подземных грунтовых вод. Первый химический анализ грунтовых вод территории парка проводился в 2003 г., данные, полученные за семилетний период, позволяют провести сравнительный анализ.

Пробы в 2011 г. отбирали из родника, находящегося на береговом склоне р.Глубокий Сабун в районе базы «Глубокий Сабун» (табл. 22).

Таблица 22

Результаты химического анализа подземных природных вод за 2011 г.

Ингредиенты	сентябрь	октябрь
рН (ед.рН)	5,1	5,1
УЭП (мкСм/см)	67	18
Прозрачность (см)	> 25	> 25
Взвешенные вещества (мг/дм ³)	< 3	< 3
Сухой остаток (мг/дм ³)	32	32
Перманганатная окисляемость (мгО ₂ /дм ³)	2,6	2,6
БПК ₅ (мгО ₂ /дм ³)	1,2	1,3
Аммоний (мг/дм ³)	0,29	0,29
Нитраты (мг/дм ³)	< 0,1	< 0,1
Нитриты (мг/дм ³)	< 0,02	< 0,02
Фосфаты (мг/дм ³)	0,007	0,007
Сульфаты (мг/дм ³)	< 2	< 2

Хлориды (мг/дм ³)	< 10	< 10
Нефтепр. (мг/дм ³)	< 0,04	< 0,04
Фенол (мг/дм ³)	< 0,002	< 0,002
АПАВ (мг/дм ³)	< 0,015	< 0,015
Железо общее (мг/дм ³)	0,03	0,03
Медь (мг/дм ³)	0,003	0,003

Результаты химических анализов проб подземных природных вод за период с 2003 по 2011 гг. представлены в таблице 23.

Ниже дана характеристика химического состава подземных природных вод территории природного парка «Сибирские Увалы» и динамика ее основных компонентов за рассматриваемый период.

Таблица 23

**Результаты химического анализа подземных природных вод
за период 2003—2011 гг.**

Ингредиенты	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2011
pH (ед.рН)	6,18	7,96	6,84	6,1	6,19	5,73	5,1
УЭП (мкСм/см)	0,002	0,0018	0,002	0,002	0,004	0,0019	0,0043
Прозрачность (см)	> 16	> 16	> 16	> 16	16	16	> 25
Взвешенные вещества (мг/дм ³)	< 2	< 2	< 2	< 3	< 3	< 3	< 3
Сухой остаток (мг/дм ³)	< 50	< 50	< 50	< 50	58,4	< 50	32
Перманганатная окисляемость (мгО ₂ /дм ³)	2,22	6,04	1,2	2,2	2,1	8,4	2,6
БПК ₅ (мгО ₂ /дм ³)	0,67	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	1,25
Аммоний (мг/дм ³)	0,09	0,32	1	0,37	< 0,05	0,16	0,29
Нитраты (мг/дм ³)	< 1	1,84	0,4	< 0,1	0,2	0,71	< 0,1
Нитриты (мг/дм ³)	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02
Фосфаты (мг/дм ³)	< 0,05	< 0,05		< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,007
Сульфаты (мг/дм ³)	2,24	1,7	0,59	1,1	2	1,5	< 2
Хлориды (мг/дм ³)	< 1	1,6	0,75	0,2	3,4	2,71	< 10
Нефтепр. (мг/дм ³)	< 0,05	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,04
Фенол (мг/дм ³)	< 0,001	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,001	< 0,002	< 0,002
АПАВ (мг/дм ³)	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015
Железо общее (мг/дм ³)	0,25	0,4	0,09	0,08	0,2	0,05	0,03
Медь (мг/дм ³)	0,002	< 0,001	0,006	0,002	< 0,001	< 0,002	0,003

Величина *pH* воды — один из важнейших показателей качества вод. Концентрация ионов водорода имеет большое значение

для химических и биологических процессов, происходящих в подземных водах. Источником ионов водорода являются гумусовые кислоты, присутствующие в почве и болотных водах.

В отобранных пробах 2011 г. величина pH составила 5,1. В 2003, 2006 и 2007, 2008 и 2011 гг. реакция среды была слабокислой, в 2004 г. — слабощелочной, а в 2005 г. — нейтральной. Максимальное значение величины pH отмечено в 2004 г. (7,96), минимальное — в 2011 г. (5,1) (рис. 54). Среднее значение этого показателя за весь исследуемый период составило 6,3 pH.

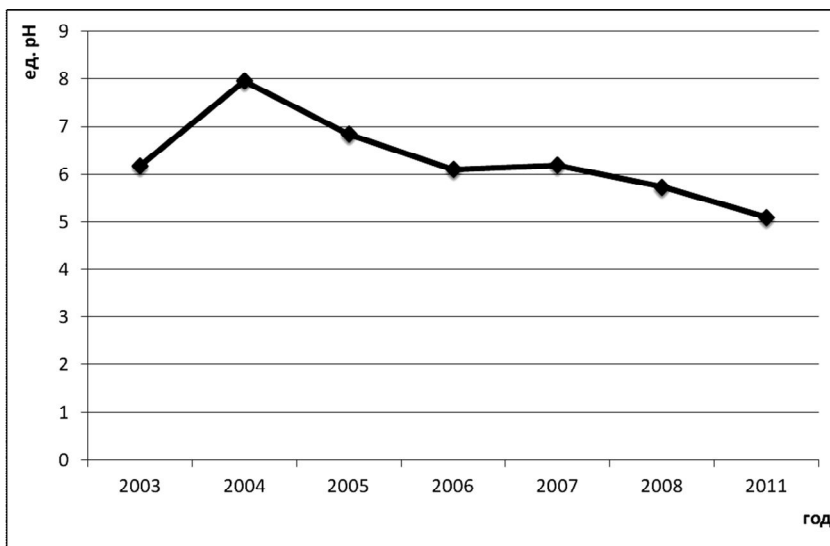


Рис. 54. pH проб воды родника

Удельная электропроводность (УЭП) — численное выражение способности водного раствора проводить электрический ток. Электрическая проводимость зависит от концентрации растворенных минеральных солей и температуры. По значению электропроводности можно судить о минерализации воды.

В отобранных пробах величина электропроводности изменялась в незначительных пределах: от 0,0018 см/м в 2004 г. до 0,0043 см/м в 2011 г. (рис. 55). Среднее значение УЭП за весь исследуемый период составляет 0,0025 см/м.

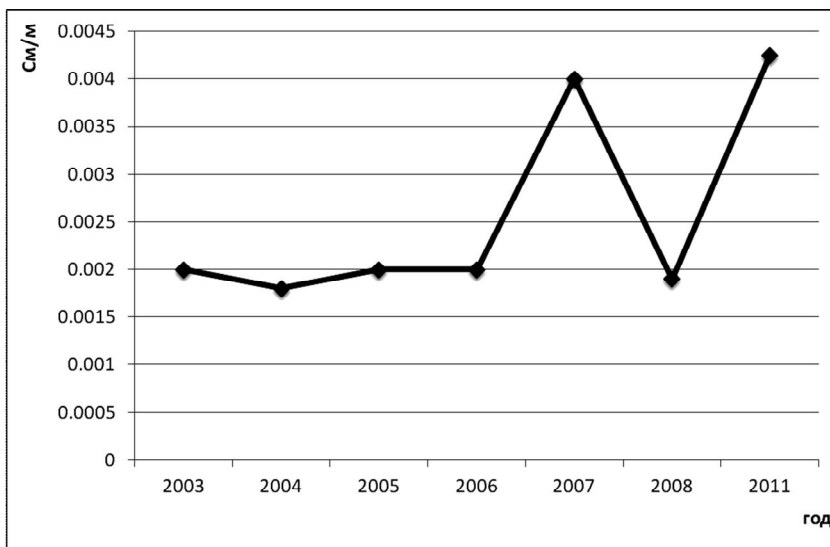


Рис. 55. УЭП проб воды родника

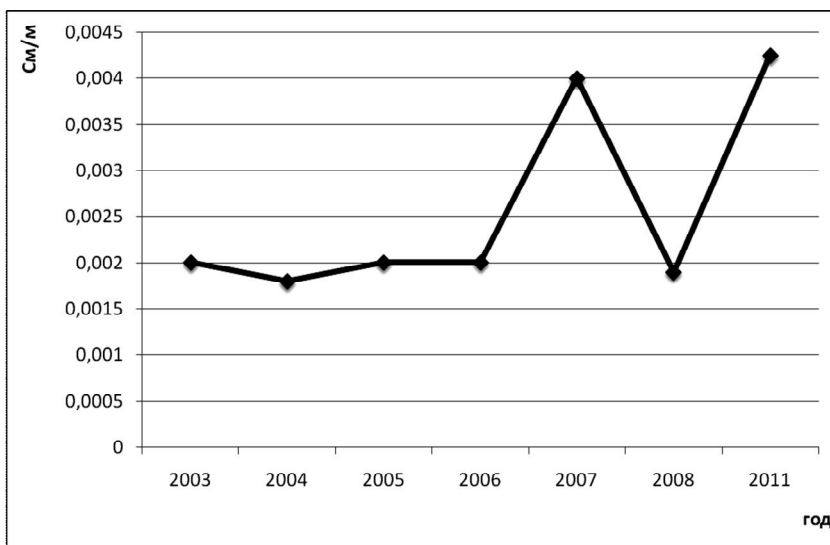


Рис. 56. Сухой остаток проб воды родника

Сухой остаток (минерализация) воды отражает суммарное содержание всех найденных при химическом анализе воды минеральных веществ.

В данном случае категория вод определяется как ультрапресная, с минерализацией $< 200 \text{ мг/дм}^3$ (рис. 56).

Прозрачность природных вод обусловлена их цветом и мутностью, т.е. содержанием в них различных окрашенных и взвешенных органических и минеральных веществ.

Во всех отобранных пробах на протяжении семи лет (2003—2008, 2011 гг.) прозрачность воды была максимальной (табл. 22).

Взвешенные вещества, присутствующие в природных водах, состоят из частиц глины, песка, ила, суспендированных органических и неорганических веществ. Концентрация взвешенных веществ зависит от состава пород.

За весь период наблюдений содержание в природной воде взвешенных веществ находилось ниже предела инструментального обнаружения (табл. 22).

Биохимическое потребление кислорода (БПК) — показатель качества воды, указывающий на суммарное содержание в воде органических веществ, которые могут быть окислены в процессе жизнедеятельности микроорганизмов. БПК₅ определяют измерением количества кислорода ($\text{мгO}_2/\text{дм}^3$), израсходованного на биохимическое окисление этих веществ за 5 суток.

Пробы воды, отобранные из родника, по величине БПК₅ во все исследуемые годы находились на уровне «очень чистых» и «чистых». В 2003 г. значение данного показателя было $0,67 \text{ мгO}_2/\text{дм}^3$, в 2011 г. — $1,25 \text{ мгO}_2/\text{дм}^3$, в остальные годы исследований (2004—2008) БПК₅ фиксировалось ниже предела обнаружения методики химического анализа $< 0,5 \text{ мгO}_2/\text{дм}^3$ (табл. 22).

В отличие от БПК, которое характеризует наличие в воде легкоокисляемых органических веществ, *перманганатная окисляемость* дает представление об общем содержании органических веществ в отобранных пробах. За счет болотного питания подземные воды богаты органикой, в том числе трудноокисляемыми гуминовыми кислотами. Как следствие, для них характерно повышенное значение перманганатной окисляемости.

Максимального значения этот показатель достигал в 2008 г. — $8,4 \text{ мгO}_2/\text{дм}^3$, минимального в 2005 г. — $1,2 \text{ мгO}_2/\text{дм}^3$ (рис. 57). Среднее значение за семь лет составляет $3,54 \text{ мгO}_2/\text{дм}^3$.

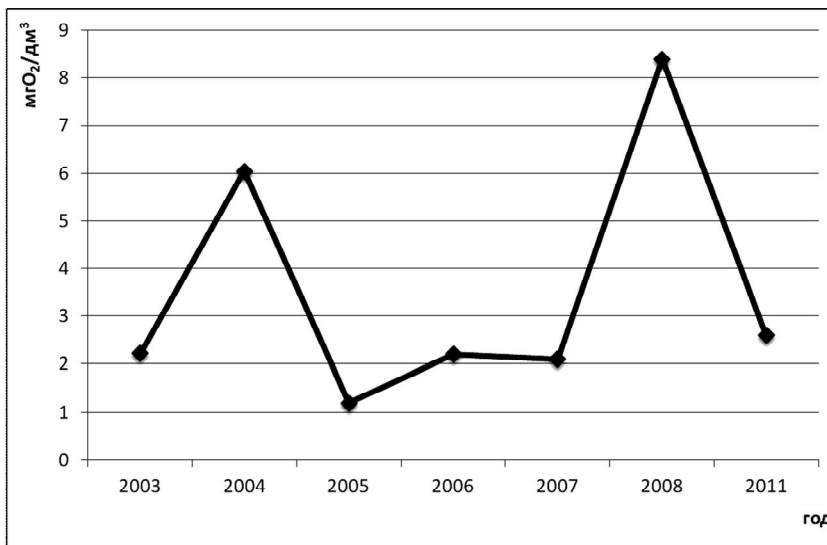


Рис. 57. Перманганатная окисляемость проб воды родника

Подземные природные воды тайги характеризуются повышенным содержанием ионов *аммония*, что связано с их болотным питанием и выносом органики с болотными водами.

Концентрация аммония в отобранных пробах изменялась неоднозначно по годам (рис. 58). Прослеживается динамика увеличения данного показателя с $0,09 \text{ мг/дм}^3$ в 2003 г. до $0,32 \text{ мг/дм}^3$ в 2004 г. и 1 мг/дм^3 в 2005 г. В 2007 г. отмечено снижение данного показателя до менее $0,05 \text{ мг/дм}^3$, в 2008 г. снова наблюдается возрастание до $0,16 \text{ мг/дм}^3$, в 2011 г. — до $0,29 \text{ мг/дм}^3$. Такое изменение концентрации иона аммония в пробах родниковой воды характеризует естественное состояние водных объектов. Среднее значение за весь исследуемый период составило $0,37 \text{ мг/дм}^3$.

Наличие *нитратных ионов* в подземных природных водах связано преимущественно с процессами окисления аммонийных ионов до нитратов в присутствии кислорода и атмосферными

осадками, которые поглощают образующиеся при атмосферных электрических разрядах оксиды азота.

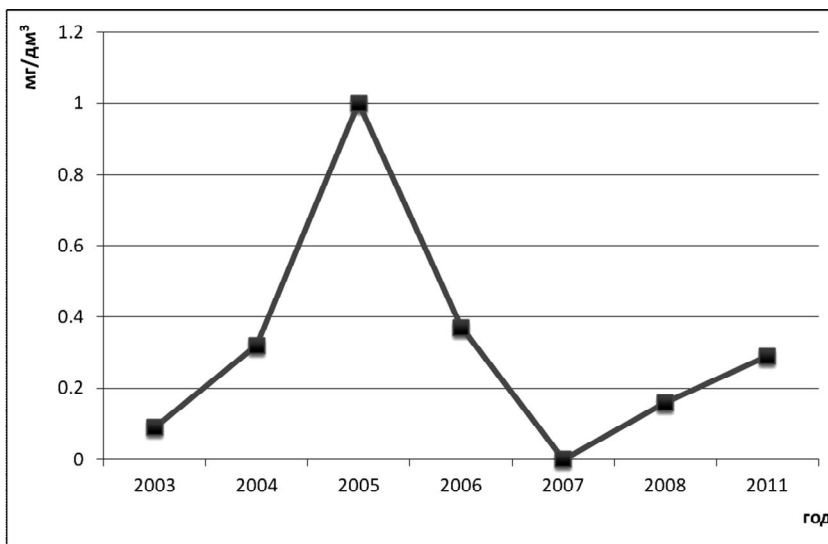


Рис. 58. Содержание ионов аммония в пробах воды родника (мг/дм³)

В отобранных пробах 2003—2011 гг. количество нитратов отмечено в незначительных концентрациях. Максимальное значение содержания нитратов зафиксировано в 2004 г. — 1,84 мг/дм³, минимальное в 2006 и 2011 гг. — 0,1 мг/дм³ (рис. 59). Среднее значение за исследуемый период составляет 0,7 мг/дм³.

Повышенное содержание *нитритов* указывает на усиление процессов разложения органических веществ в условиях более медленного окисления NO_2^- в NO_3^- , что говорит о загрязнении водного объекта. Нитрит-ионы в подземных водах природного парка не обнаружены (табл. 22, 23).

Источником *сульфатов* в подземных водах является растворение серосодержащих минералов. За семилетний период содержание сульфатов в пробах воды изменялось, минимальное значение отмечено в 2005 г. — 0,59 мг/дм³, максимальное в 2003 г. — 2,24 мг/дм³ (рис. 60). Среднее значение сульфатов за период 2003—2011 гг. — 1,52 мг/дм³.

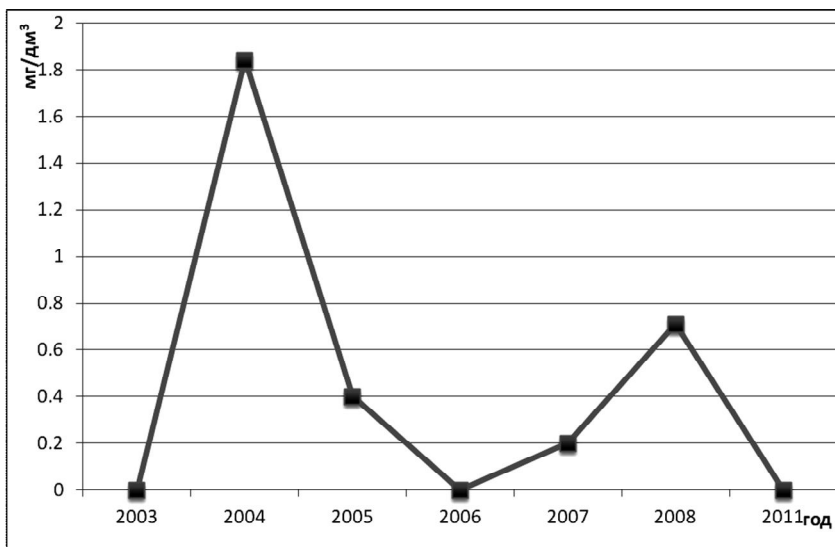


Рис. 59. Содержание нитратов в пробах воды родника (мг/дм³)

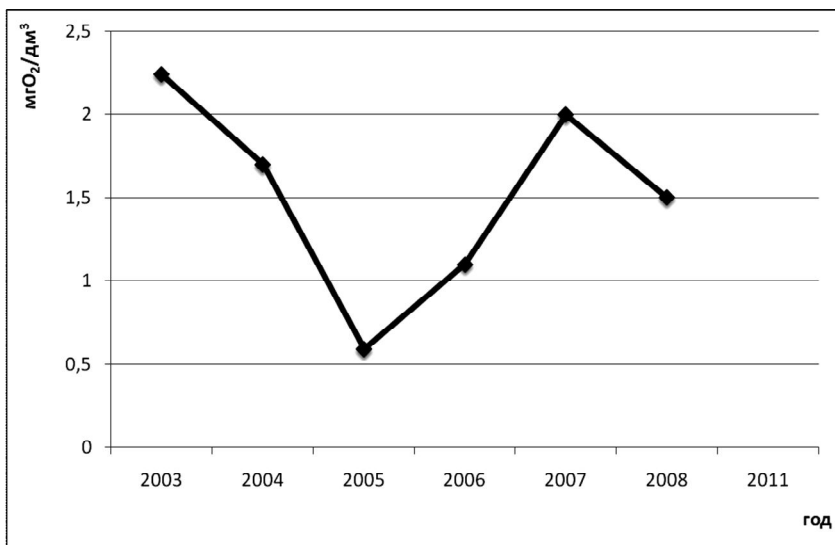


Рис. 60. Содержание сульфатов в пробах воды родника (мг/дм³)

Первичными источниками *хлоридов* являются магматические породы, в состав которых входят хлоросодержащие минералы (содалит, хлорапатит и др.), соленосные отложения, в основном галит. Часть хлоридов поступают в воду в результате взаимодействия атмосферных осадков с почвами.

За период исследований максимальное значение отмечено в пробах 2007 г. ($3,4 \text{ мг/дм}^3$), минимальное — в 2006 г. ($0,2 \text{ мг/дм}^3$) (рис. 61). Среднее значение за период 2003—2011 гг. составило $1,73 \text{ мг/дм}^3$.

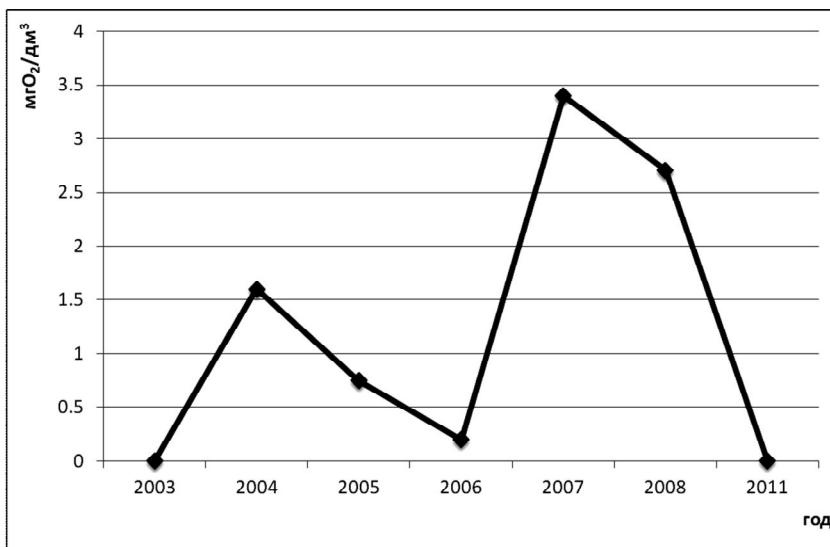


Рис. 61. Содержание хлоридов в пробах воды родника (мг/дм³)

Нефтепродукты — наиболее распространенное загрязняющее вещество в регионе с нефтегазодобычей. Во все годы исследований в пробах воды из родника концентрация углеводородов не превышала предельно допустимую (табл. 22, 23).

Главным источником *железа* являются соли гуминовых кислот, содержащиеся в гумусе и болотных водах.

Среднее значение содержания железа в подземных водах парка за период исследования — $0,16 \text{ мг/дм}^3$, максимальное значение — $0,4 \text{ мг/дм}^3$ (2004 г.), минимальное — $0,03 \text{ мг/дм}^3$ (2011 г.) (рис. 62).

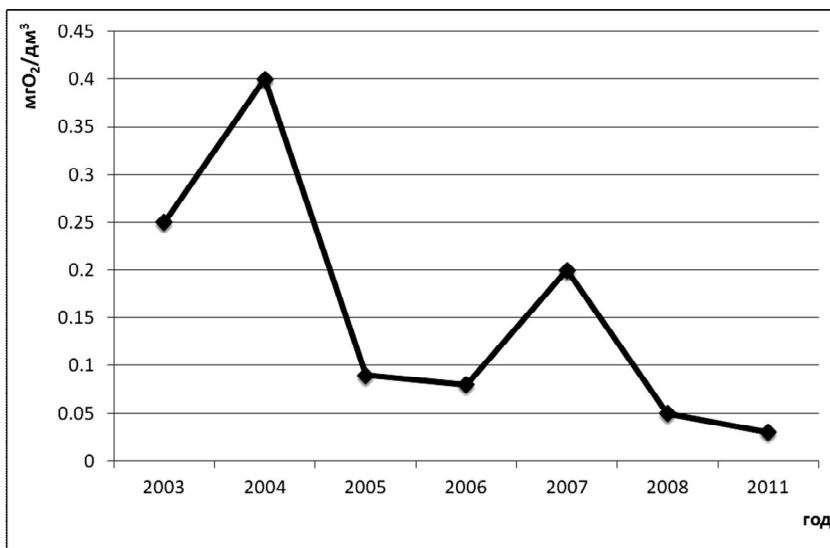


Рис. 62. Содержание железа в пробах воды родника (мг/дм³)

В подземных водах присутствие *меди* обусловлено взаимодействием воды с горными медьсодержащими породами.

Концентрация меди в пробах подземных вод природного парка в годы исследований варьировала значительно (рис. 63). Максимальное количество меди отмечено в пробе 2005 г. — 0,006 мг/дм. В 2004, 2007 и 2008 гг. данный микроэлемент не был обнаружен в подземных водах парка. Среднее значение составляет 0,0033 мг/дм³.

Соединения минерального *фосфора* поступают в природные воды в результате растворения пород, содержащих фосфаты.

В подземных природных водах парка концентрация фосфатов в пробах 2003, 2004, 2006 и 2007 гг. находилась ниже уровня инструментального обнаружения. В 2005 г. химический анализ на количественное определение фосфатов не проводился. В 2011 г. содержание фосфатов составило 0,007 мг/дм³.

Фенолы в естественных условиях образуются в процессах метаболизма водных организмов, при биохимическом распаде и трансформации органических веществ.

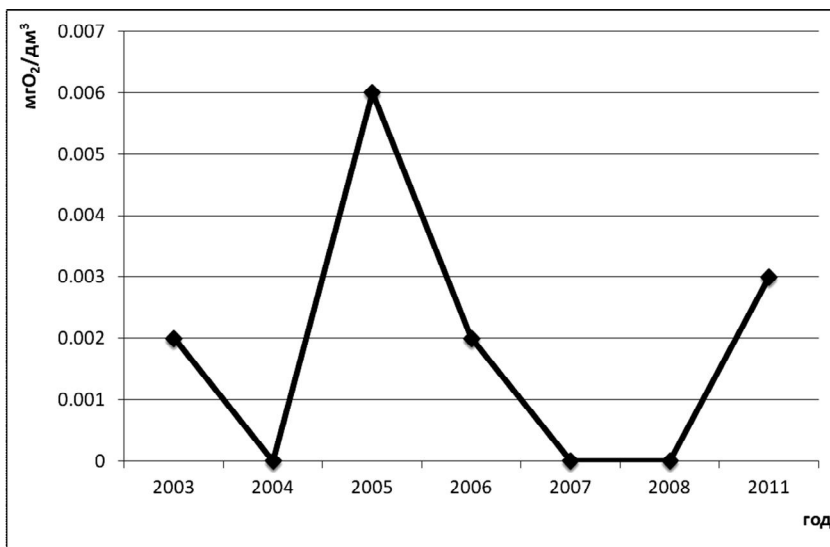


Рис. 63. Содержание меди в пробах воды родника (мг/дм³)

За период исследования (2003—2011 гг.) концентрация фенолов находилась ниже предела инструментального обнаружения, менее 0,002 мг/дм³.

Главными факторами понижения концентрации АПАВ являются процессы биохимического окисления. В период с 2003 по 2011 гг. в отобранных пробах содержание АПАВ не обнаружено.

Химический анализ проб подземных природных вод парка показал отсутствие признаков антропогенного загрязнения. Концентрация всех анализируемых компонентов находится на уровне природного фона.

Донные отложения. Придонный осадок является зоной концентрирования загрязняющих воду веществ и хорошим сорбентом. Все нерастворимые и частично растворимые соединения в основном оказываются в донных отложениях.

Важной характеристикой водных экосистем являются физико-химические свойства донных отложений, которые отражают многолетнюю картину загрязнения (особенно в малопроточных водоемах). Аккумулируя тяжелые металлы, радионуклиды и высокотоксичные органические вещества, донные отложения способст-

вуют самоочищению водных сред, но являются постоянным источником вторичного загрязнения водоемов. Вариабельность содержания загрязняющих веществ может быть обусловлена природными причинами, а именно различиями в гранулометрическом и минералогическом составе отложений.

В условиях водотока донные отложения являются надежным индикаторным показателем, отражающим общее состояние рек.

На территории природного парка проводились исследования донных отложений рек Глубокий Сабун и Липпык-Инк-Игол.

В пробу отбиралась мелкая илисто-глинистая фракция с глубины 0—15 см. Пробы высушивались до воздушно-сухого состояния и ситовались на сите с $d < 1$ мм. После истирания материал проб анализировался на содержание микроэлементов (методом атомно-абсорбционной спектроскопии) и специальных компонентов.

Пункты контроля состояния донных отложений находятся в створах пробоотбора поверхностных вод. Отбор проб донных отложений осуществляется по ГОСТ 17.1.5.01-80 дночерпателем на расстоянии 1,5—2,0 м от берега. Каждая проба сопровождается регистрационной карточкой со следующими данными: номер пробной площадки, ее координаты, дата и время отбора.

Каждая проба анализировалась по 15-ти компонентам. В донных отложениях определяли содержание нефтепродуктов, органического вещества, хлоридов, сульфатов, свинца, цинка, меди, никеля, кадмия, железа, ртути, марганца (табл. 24).

Таблица 24

Перечень определяемых веществ в донных отложениях

№ п/п	Показатели	Единицы измерения
1	рН	ед. рН
2	Хлориды	мг/кг
3	Сульфаты	мг/кг
4	Нефть и нефтепродукты	мг/кг
5	Железо общее	мг/кг
6	Свинец	мг/кг
7	Цинк	мг/кг
8	Марганец	мг/кг
9	Хром	мг/кг

10	Медь	мг/кг
11	Кадмий	мг/кг
12	Никель	мг/кг
13	Ртуть	мкг/кг
14	Удельная электропроводность	См/м
15	Органическое вещество	мг/кг

Значения показателей состояния донных отложений, полученные в результате количественного химического анализа, оцениваются по сравнению со значениями фоновых концентраций. Оценка загрязненности донных отложений нефтепродуктами осуществляется в соответствии с критериями регионального норматива (табл. 25), утвержденного Постановлением Правительства ХМАО от 10.11.2004 г. № 441-п.

Таблица 25

ПДУ нефтепродуктов в донных отложениях и критерии состояния донных экосистем

Содержание нефтепродуктов, мг/кг	Характеристика состояния донной экосистемы
до 20	Не отмечается существенного изменения видового разнообразия и уровня показателей, характеризующих структуру и состояние биотического (бентического) сообщества донной экосистемы.
20—50	Область нарастающих изменений в донной экосистеме, обедняющей ее биотические (бентические) сообщества.
50—100	Пороговое состояние, видовая замена, выраженное обеднение донной экосистемы.
100—500	Область нарастающего угнетения донной экосистемы.
500 и более	Резкое угнетение донной экосистемы.

Ниже представлены результаты химических анализов донных отложений р.Глубокий Сабун (табл. 26).

**Результаты химических анализов донных отложений
р.Глубокий Сабун**

Ингредиенты	2005	2006	2007	2008	2011
УЭП (См/м)	0,00229	0,00207	0,0021	0,00523	0,00272
Нефтепрод. (мг/кг)	43,6	36	63,15	798,8	14,1
pH	6,12	6,11	6,1	7,93	7,07
Органика (мг/кг)			0,49	1,8	0,14
Железо (мг/кг)	5503	8106	4539,25	22085	7673
Свинец (мг/кг)	3,5	2,3	4,5	16,4	< 2,5
Цинк (мг/кг)	13,15	10,5	4	34,4	< 25
Марганец (мг/кг)	226,85	260,7	133,45	325,2	< 20
Хром (мг/кг)	9,6	14,4	7	27,6	1,52837
Медь (мг/кг)			0		6,64694
Кадмий (мг/кг)			0		
Никель (мг/кг)	4,65	8,6	3,75	29,3	< 5.0
Ртуть (мкг/кг)	2,375	5,5	1,9	9,7	2,1
Хлорид-ионы (мг/кг)	27,45	13,9	11,65	15,2	6,1
Фосфор (мг/кг)			116,85	254,2	45,2
Нитрат-ионы (мг/кг)			2,6	1,2	5,3

Величина *pH* отражает концентрацию ионов водорода, источником которых являются гумусовые кислоты, присутствующие в почвах и болотных водах.

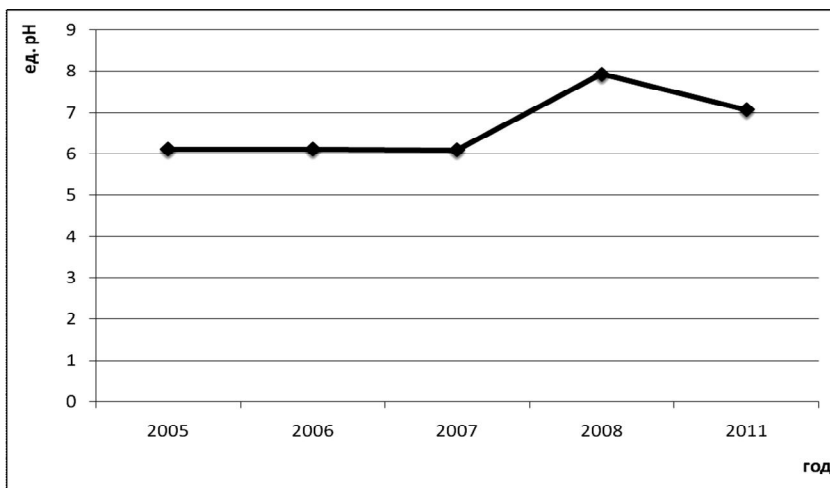
Величина pH в 2005—2007 гг. составляла 6,1, реакция среды — слабокислая, в 2008 г. — 7,93 — слабощелочная, а в 2011 г. — 7,07 — нейтральная (рис. 64).

Углеводороды имеют тенденцию накапливаться донными грунтами и не всегда легко подвержены деструктивному действию бактериальной микрофлоры, данное обстоятельство усугубляет опасность от непосредственного попадания нефтепродуктов в природные водные объекты.

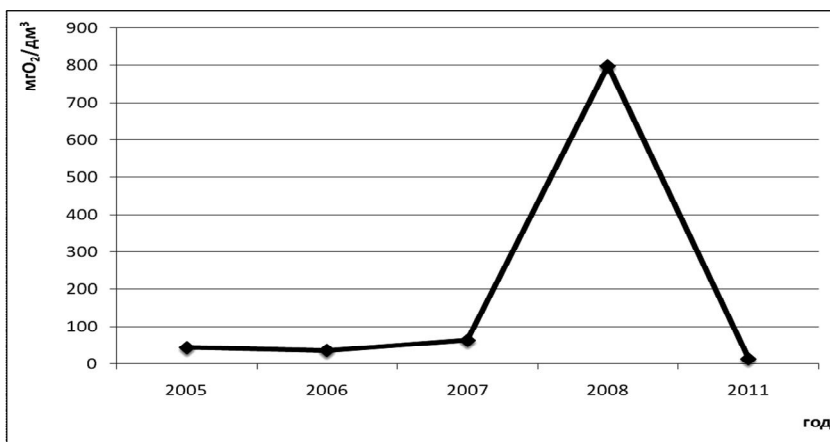
Нефтепродукты длительное время сохраняются в донных отложениях и дают повышение уровня нефтяных углеводородов в воде при каком-либо механическом возмущении грунта.

Содержание *нефтепродуктов* в донных отложениях в 2005 г. составляло 43,6 мг/кг, в 2011 г. зафиксировано минимальное содержание — 14,1 мг/кг. В 2008 г. отмечается значительное повы-

шение концентрации нефтепродуктов в донных отложениях р.Глубокий Сабун до 798,8 мг/кг (рис. 65).



*Рис. 64. Значение pH проб донных отложений
р.Глубокий Сабун*



*Рис. 65. Содержание нефтепродуктов в пробах донных отложений
р.Глубокий Сабун (мг/кг)*

Загрязнителями экосистемы являются тяжелые металлы — группа химических элементов, имеющих плотность более 5 г/см^3 . При гиперконцентрациях меди, свинца, кадмия происходит необратимое ингибирование ферментов живых организмов. В результате этого снижается скорость биохимических реакций организмов, что приводит к их болезни или гибели. Металлы поступают в атмосферу в составе газообразных выделений и дымов, а также в виде техногенной пыли; они попадают со сточными водами в водоемы, а из воды и атмосферы переходят в донные отложения, которые являются активными накопителями металлов, вследствие чего содержание в них последних на несколько порядков превышает концентрацию в воде. Благодаря сорбционным процессам происходит самоочищение водоемов от соединений тяжелых металлов. Однако в определенных условиях (например, изменение pH, наличие разнообразных комплексообразующих веществ) прослеживается переход тяжелых металлов в растворенном состоянии в толщу воды, т.е. донные отложения превращаются в источники вторичного загрязнения водных объектов. Содержание тяжелых металлов в донном осадке всегда выше, чем в воде.

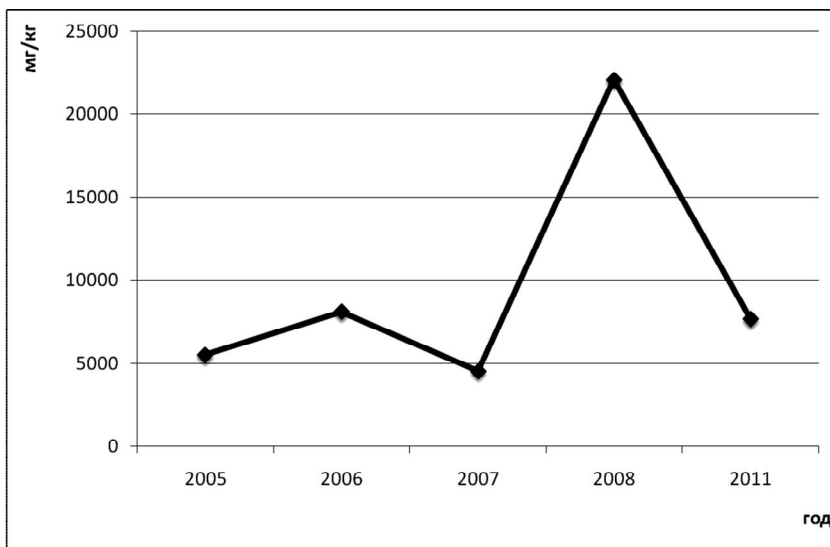
В настоящее время ПДК для многих металлов в донных отложениях не установлено, применяются значения ОДК_п. Из тяжелых металлов были определены медь, хром, марганец, цинк, свинец, никель, в пределах, не превышающих ПДК и ОДК.

Главным источником *железа* в донных отложениях являются соли гуминовых кислот, содержащиеся в гумусе и болотных водах.

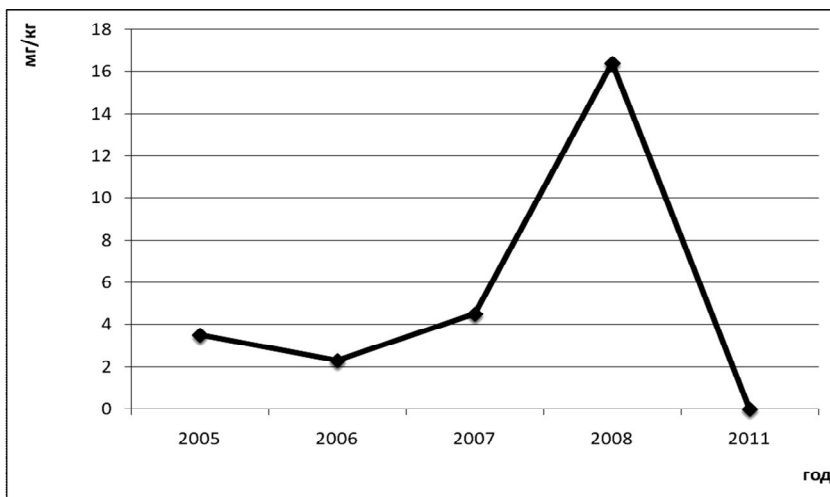
Концентрация железа варьировала за годы исследований от 5503 мг/кг (2005 г.) до 22085 мг/кг (2008 г.). Концентрация железа в донных отложениях реки в 2011 г. составила 7673 мг/кг (рис. 66).

Естественным источником поступления *свинца* в воду являются процессы растворения минералов. После чего он, адсорбируясь взвешенными веществами, осаждается с ними в донные отложения.

В 2005 г. году концентрация свинца составила 3,5 мг/кг, в 2006 г. — 2,3 мг/кг, в 2007 г. — 4,5 мг/кг, в 2011 г. содержание свинца находилось ниже уровня инструментального обнаружения — $< 2,5 \text{ мг/кг}$. В 2008 г. наблюдается резкое повышение содержания свинца в пробах донных отложений — 16,4 мг/кг (ПДК_п — 32 мг/кг) (рис. 67).



*Рис. 66. Содержание железа в пробах донных отложений
р.Глубокий Сабун (мг/кг)*



*Рис. 67. Содержание свинца в пробах донных отложений
р.Глубокий Сабун (мг/кг)*

Цинк относится к числу активных микроэлементов. В донных отложениях накапливается в результате процессов разрушения и растворения горных пород и минералов.

Содержание цинка в донных отложениях р.Глубокий Сабун представлено на рисунке 68. В 2008 г. отмечено значительное повышение концентрации цинка в донных отложениях р.Глубокий Сабун (34,4 мг/кг), в остальные годы исследований содержание цинка менялось незначительно от 4 мг/кг до 13,15 мг/кг.

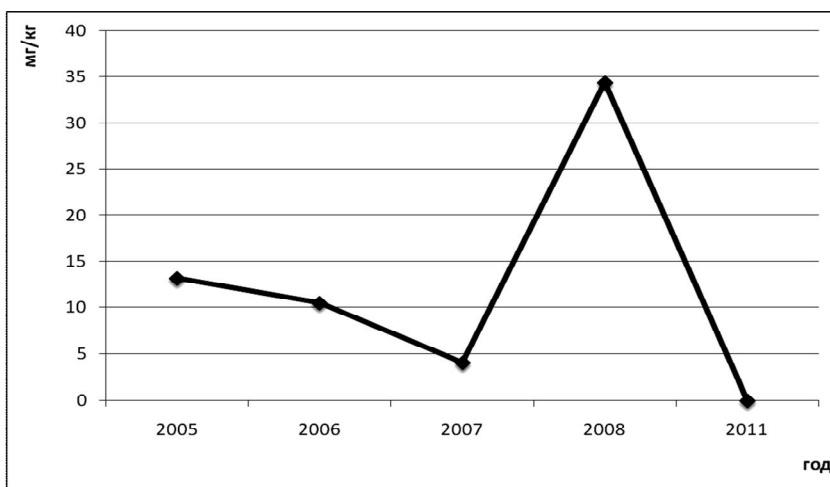
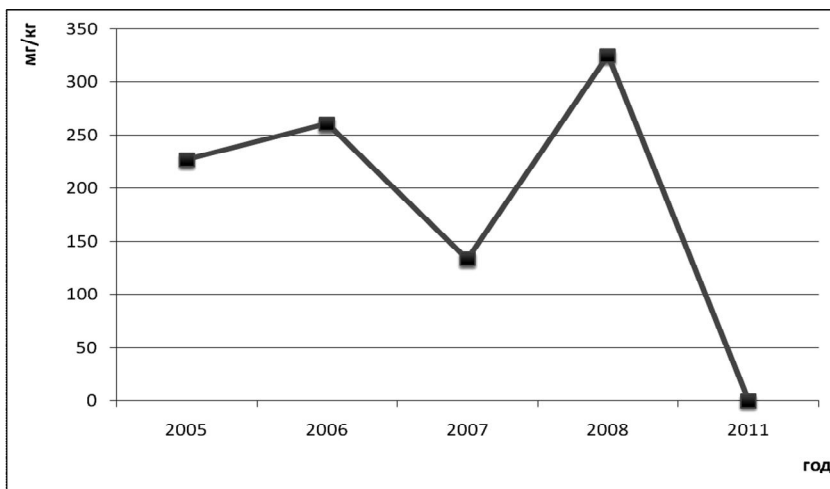


Рис. 68. Содержание цинка в пробах донных отложений р.Глубокий Сабун (мг/кг)

Значительные количества *марганца* поступают в процессе разложения водных животных и растительных организмов, особенно сине-зеленых, диатомовых водорослей и высших водных растений, а также в результате выщелачивания железомарганцевых руд и других минералов, содержащих марганец. Из воды марганец осаждается на дно (рис. 69).

В пробах 2003—2008 гг. содержание марганца варьировало незначительно и в среднем составляло 235,55 мг/кг, в 2006 г. — 336,4 мг/кг. В 2007 г. отмечено минимальное за годы исследований содержание марганца в донных отложениях реки — 133,45 мг/кг, в 2008 г. — максимальное — 325,2 мг/кг.



**Рис. 69. Содержание марганца в пробах донных отложений
р.Глубокий Сабун (мг/кг)**

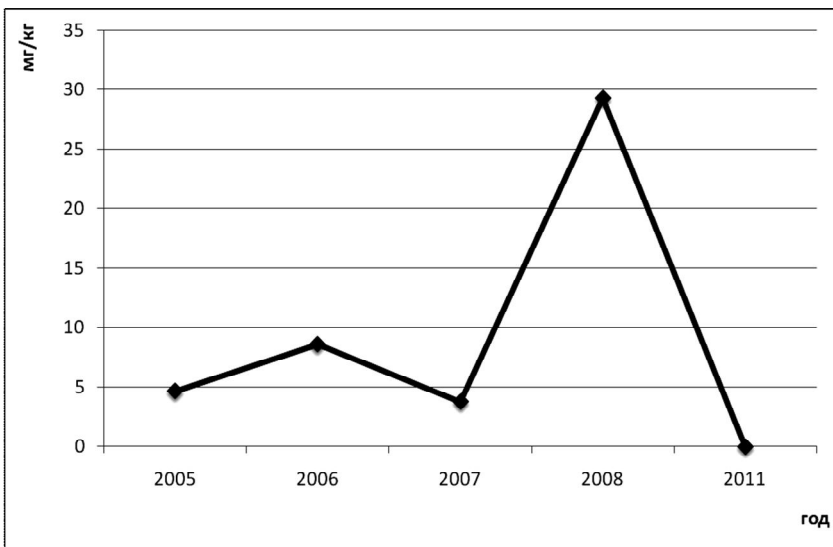
Соединения *хрома* представляют собой в основном сорбированные соединения. Сорбентами могут быть глины, гидроксид железа, высокодисперсный оседающий карбонат кальция, остатки растительных и животных организмов.

В содержании *хрома* в донных отложениях р.Глубокий Сабун отмечается такая же закономерность, как и в содержании других металлов: наименьшая концентрация наблюдается в 2007 г. (7 мг/кг), наибольшая (27,6 мг/кг) — в 2008 г.

Соединения *никеля* находятся в растворенном, взвешенном и коллоидном состояниях. Сорбентами соединений никеля могут быть гидроксид железа, органические вещества, высокодисперсный карбонат кальция, глины.

За годы исследований максимальное количество никеля в пробах отмечено в 2007 г. — 3,75 мг/кг; минимальное в 2008 г. — 29,3 мг/кг (рис. 70).

Удельная электропроводимость (*УЭП*) в отобранных пробах 2011 г. составила 27 мкСм/см, подобные показатели фиксировались в 2005, 2006 и 2007 гг. (0,00229 См/м, 0,00207 См/м, 0,0021 См/м соответственно). Данный показатель был несколько выше в 2008 г. — 0,00523 См/м (рис. 71).



*Рис. 70. Содержание никеля в пробах донных отложений
р.Глубокий Сабун (мг/кг)*

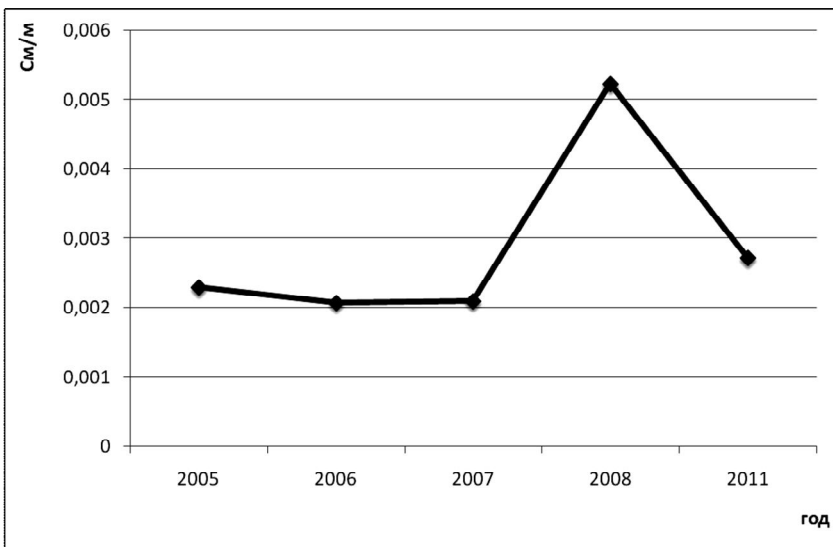


Рис. 71. УЭП проб донных отложений р.Глубокий Сабун (См/м)

Содержание *органических остатков* в пробах донных отложений р.Глубокий Сабун исследовалось в 2007, 2008 и 2011 гг. и составило 0,49 мг/кг, 1,8 мг/кг и 0,14 мг/кг. Самое высокое содержание отмечено в 2008 г., самое низкое — в 2011 г.

Соединения *ртути* адсорбируются донными отложениями из природной воды, в которую они поступают в результате выщелачивания пород и в процессе разложения водных организмов, накапливающих ртуть.

В отобранных пробах 2011 г. концентрация ртути не превышала ПДК и составляла 2,1 мкг/кг. За годы исследований данный показатель изменялся неоднозначно (рис. 72). В 2007 г. показатель был самым низким 1,9 мкг/кг, а в 2008 г. повысился до 9,7 мкг/кг.

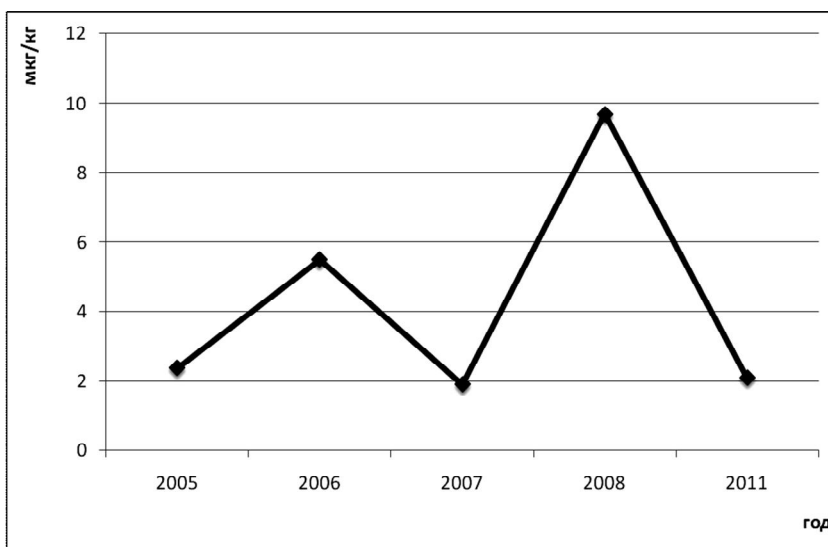
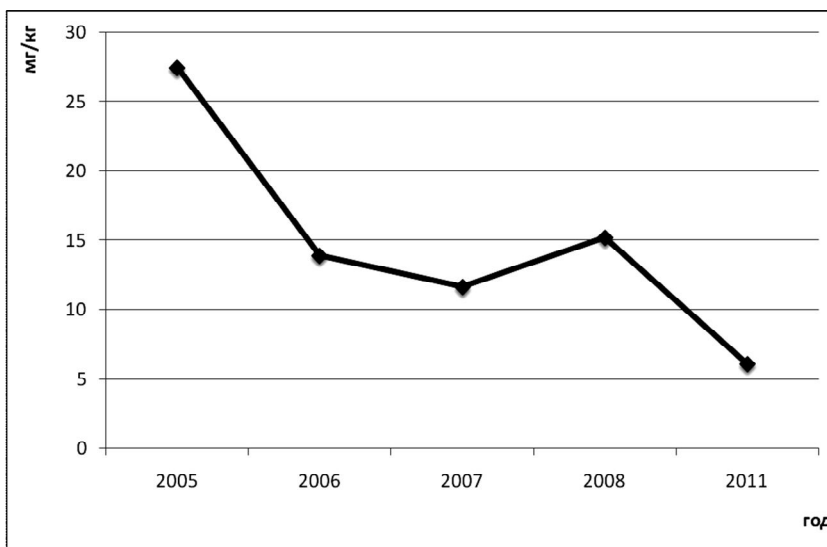


Рис. 72. Содержание ртути в пробах донных отложений р.Глубокий Сабун (мкг/кг)

Первичными источниками *хлоридов* являются магматические породы, в состав которых входят хлорсодержащие минералы. Значительное количество хлоридов поступает в воду в результате обмена с океаном через атмосферу, взаимодействия атмосферных осадков с почвами.

В 2005 г. количество хлорид-ионов в пробе донных отложений составило 27,45 мг/кг, в дальнейшем наблюдается снижение содержания хлоридов в донных отложениях реки и в 2011 г. оно составило 6,1 мг/кг (рис. 73).



*Рис. 73. Содержание хлоридов в пробах донных отложений
р.Глубокий Сабун (кг/кг)*

Ниже представлены результаты химических анализов донных отложений р.Липпык-Инк-Игол (табл. 27).

Таблица 27

**Результаты химических анализов донных отложений
р.Липпык-Инк-Игол**

Ингредиенты	2002	2006	2007	2008	2011
УЭП (см/м)		0,00185	0,00262	0,00219	0,0032
Нефтепрод. (мг/кг)	36,2	13,2	90,2	29,9	19,6
pH	7,01	6,15	6,2	7,08	6,75
Органика (мг/кг)	0,14		0,2	0,5	0,14
Железо (мг/кг)	3920	14815	3310	6049	4278
Свинец (мг/кг)	3,7	1,5	< 10	2	< 2,5
Цинк (мг/кг)	9,4	12,5	6,6	8,3	< 25
Марганец (мг/кг)	276	336,4	251,5	153,9	< 20

Хром (мг/кг)	1	14,4	1	5,4	1,1
Медь (мг/кг)	1,8				2,8
Кадмий (мг/кг)	0,5				
Никель (мг/кг)	9,4	7	0,9	10	< 5.0
Ртуть (мкг/кг)		5,8	0,6	3,3	
Хлорид-ионы (мг/кг)		5,3	6,4	4,8	10,1
Фосфор (мг/кг)			84	106,8	45,8
Нитрат-ионы (мг/кг)			0,6	<1	3,4

За годы наблюдений показатель УЭП в пробах донных отложений р.Липпик-Инк-Игол изменялся незначительно: в пределах 0,00185—0,0032 См/м (рис. 74).

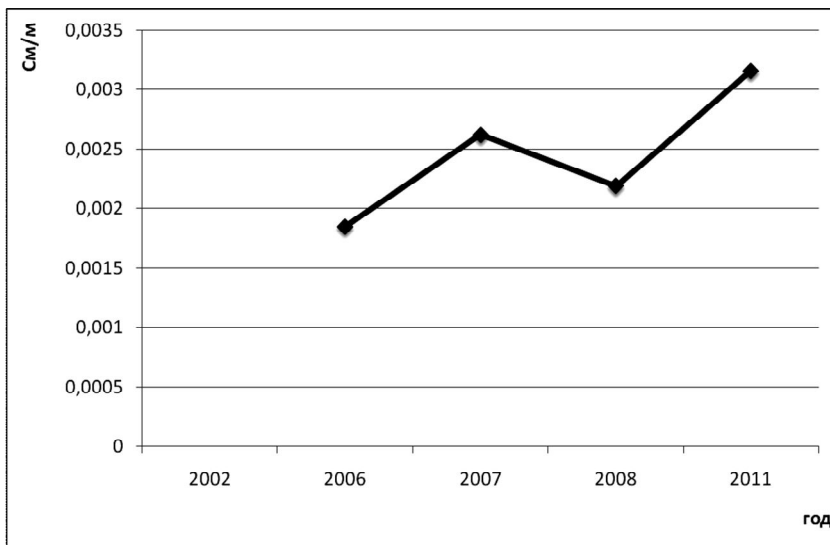


Рис. 74. Значение УЭП проб донных отложений р.Липпик-Инк-Игол (См/м)

Содержание *нефтепродуктов* в донных отложениях р.Липпик-Инк-Игол за все годы наблюдения не превышало ПДК. Изменение концентрации по годам отражено на рисунке 75.

За годы наблюдений уровень *pH* изменялся незначительно. Реакция среды — слабокислая в 2006, 2007, 2011 гг., нейтральная — в 2002 и 2008 гг. (рис. 76).

В 2011 г. концентрация *железа* в пробах донных отложений реки — 4278 мг/кг. Самая высокая концентрация зафиксирована в 2006 г. — 14815 мг/кг, в пробах 2007 г. уменьшилась почти в четыре раза и составила 3310 мг/кг (рис. 77).

В 2011 г. концентрация *свинца* в пробах донных отложений р.Липпик-Инк-Игол составила менее 2,5 мг/кг. Максимальное содержание за годы наблюдений — 3,7 мг/кг — отмечено в 2002 г. (рис. 78).

Содержание *цинка* в донных отложениях р.Липпик-Инк-Игол варьирует незначительно. Минимальная концентрация данного элемента за годы наблюдений — 6,6 мг/кг — отмечена в 2007 г., максимальная — 12,5 мг/кг — в 2006 г. (рис. 79).

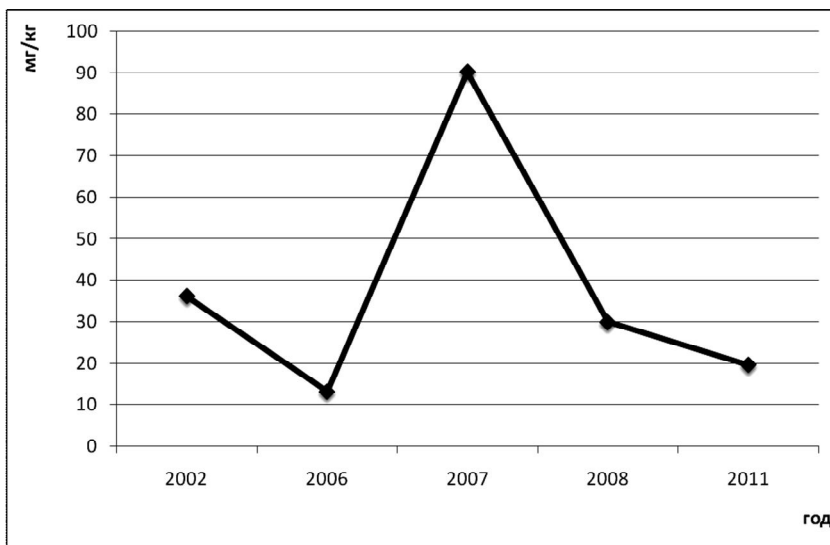
В пробах 2006 г. содержание *марганца* было максимальным — 336,4 мг/кг, в последующие годы отмечается тенденция снижения содержания марганца в пробах донных отложений р.Липпик-Инк-Игол (рис. 80).

В 2007 г. концентрация *хрома* в пробах донных отложений реки Липпик-Инк-Игол составила 1 мг/кг — это более чем в 10 раз меньше по сравнению с 2006 г., когда данный показатель составлял 14,4 мг/кг (рис. 81).

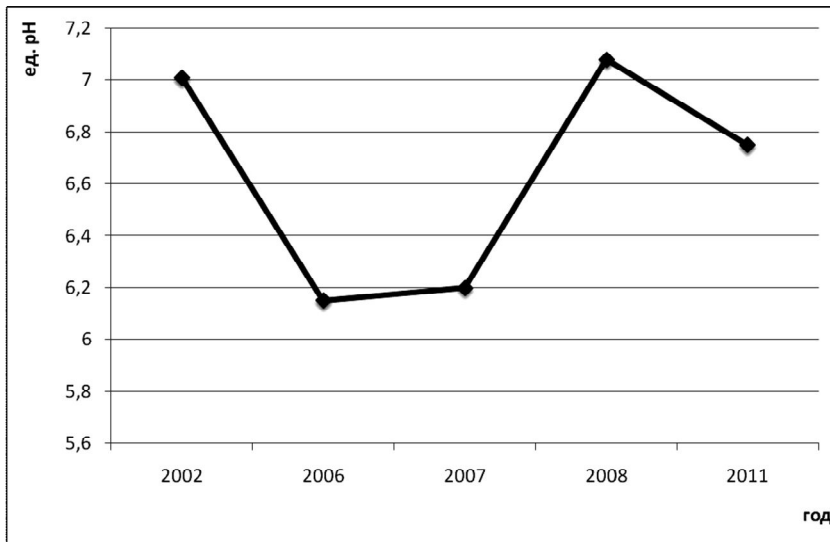
В пробах 2007 г. содержание *никеля* было самым низким и составляло 0,9 мг/кг. В 2002, 2006 и 2008 гг. концентрация никеля соответственно была 9,4 мг/кг, 7 мг/кг и 10 мг/кг. В 2011 г. содержание никеля в пробах донных отложений не обнаружено (ниже предела обнаружения используемой методики химического анализа) (рис. 82).

Соединения *ртути* адсорбируются донными отложениями из природной воды, в которую они поступают в результате выщелачивания пород и в процессе разложения водных организмов, накапливающих ртуть. В отобранных пробах 2007 г. концентрация ртути имеет низкий показатель — 0,6 мкг/кг. В 2006 г. данный показатель был гораздо выше — 5,8 мкг/кг (рис. 83).

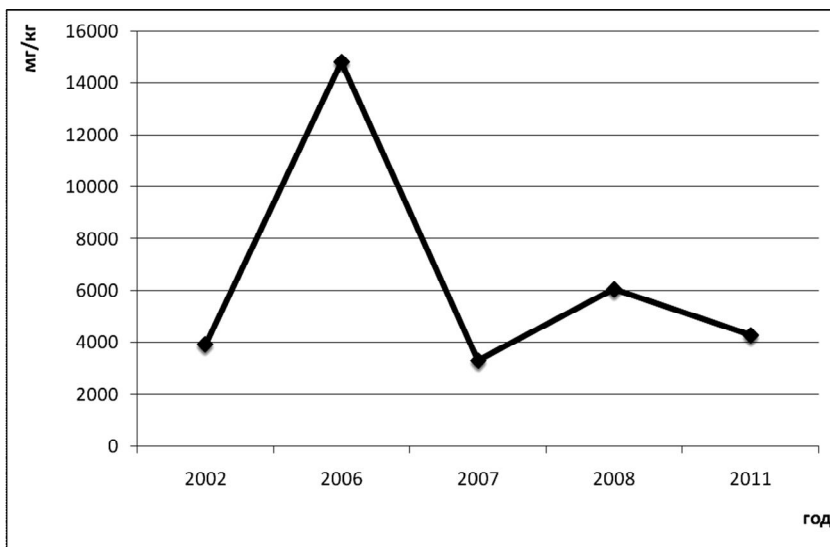
В 2011 г. количество хлорид-ионов в пробе донных отложений р.Липпик-Инк-Игол составило 10,1 мг/кг, что больше, чем в предыдущие годы (рис. 84). За годы наблюдения отмечена тенденция к увеличению содержания хлоридов.



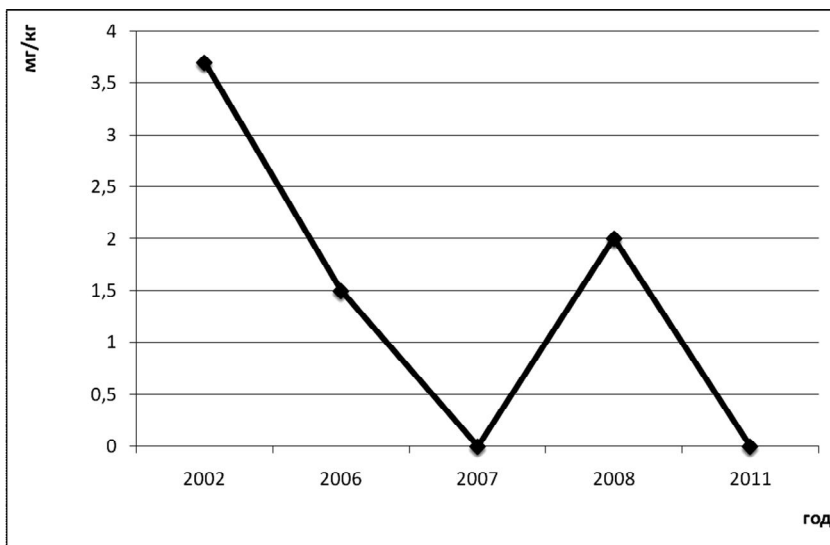
*Рис. 75. Содержание нефтепродуктов в пробах донных отложений
р.Липнык-Инк-Игол (мг/кг)*



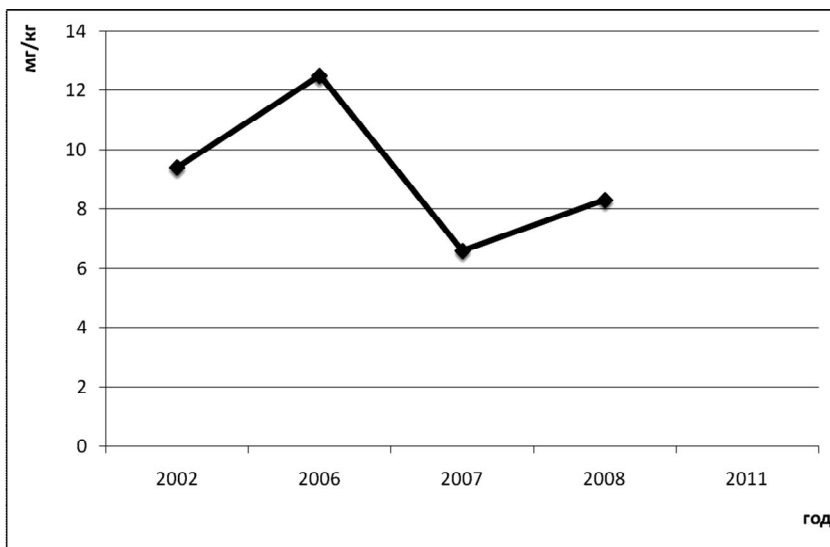
*Рис. 76. Значение рН проб донных отложений
р.Липнык-Инк-Игол (мг/кг)*



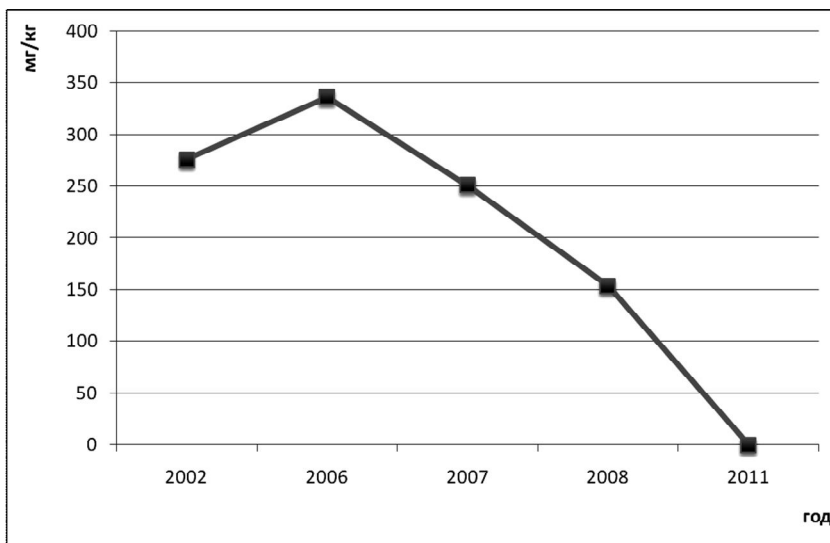
*Рис. 77. Содержание железа в пробах донных отложений
р.Липнык-Инк-Изол (мг/кг)*



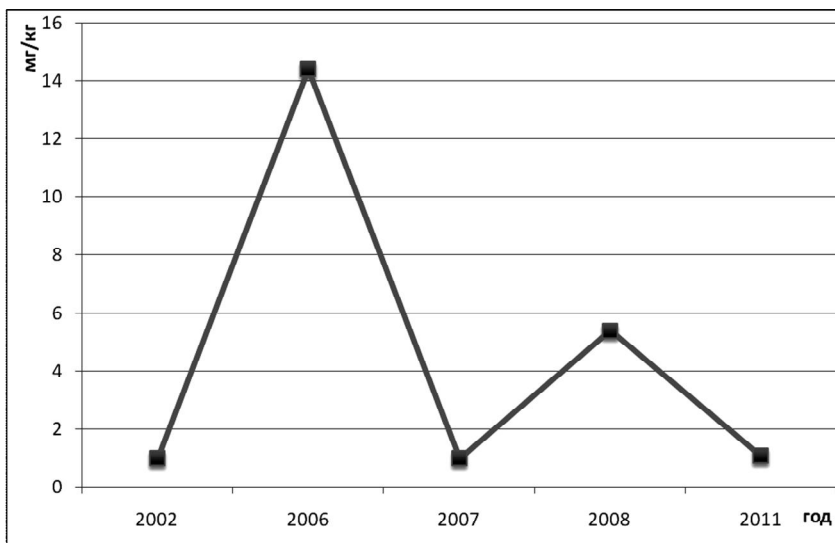
*Рис. 78. Содержание свинца в пробах донных отложений
р.Липнык-Инк-Изол (мг/кг)*



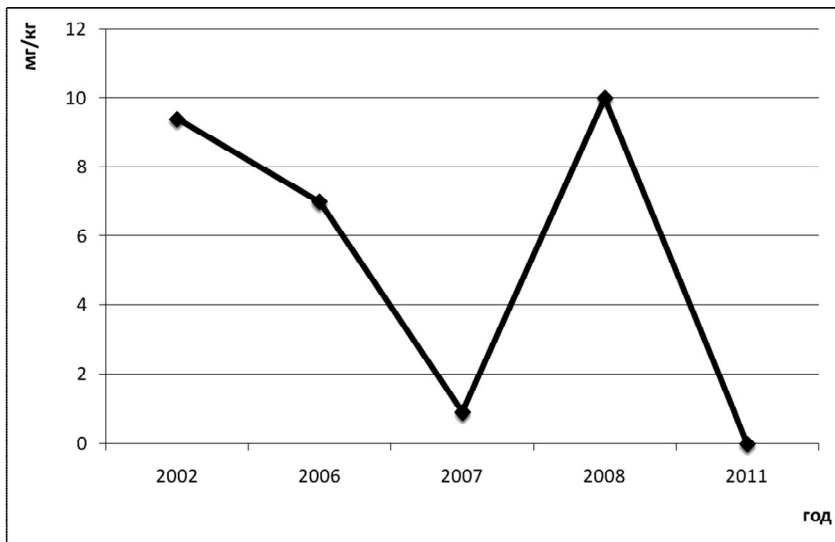
*Рис. 79. Содержание цинка в пробах донных отложений
р.Липнык-Инк-Игол (мг/кг)*



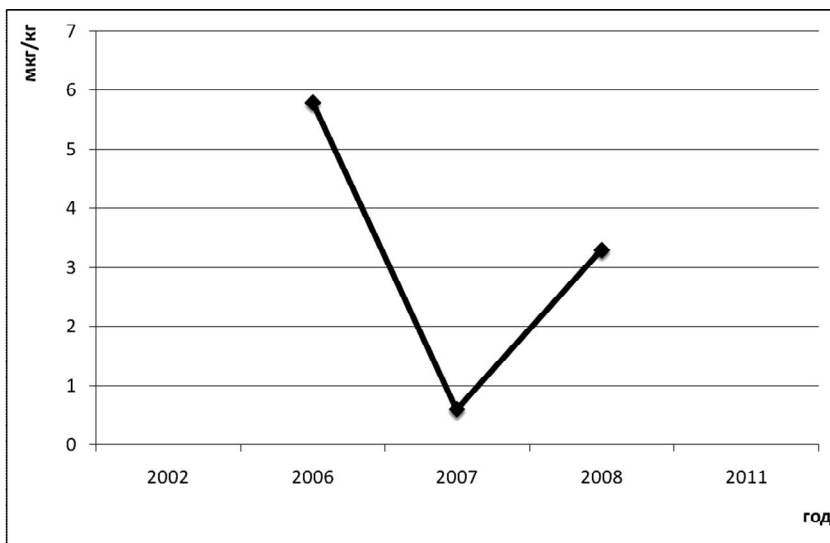
*Рис. 80. Содержание марганца в пробах донных отложений
р.Липнык-Инк-Игол (мг/кг)*



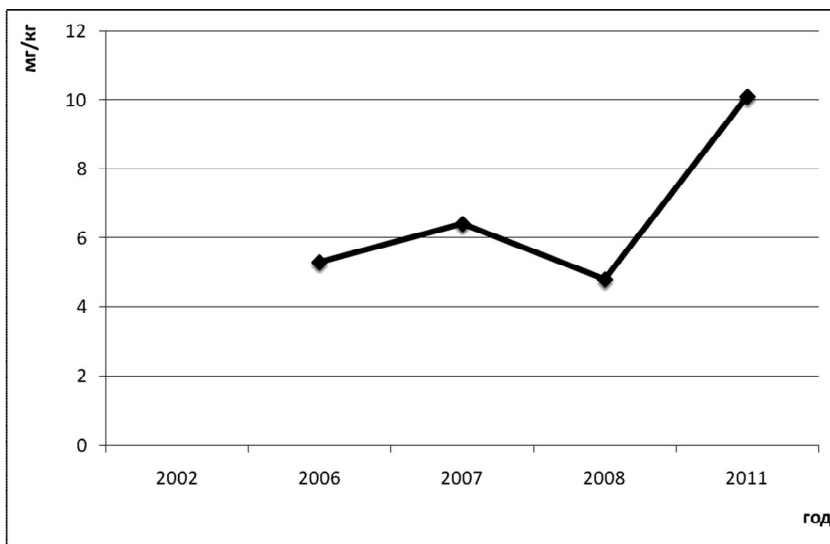
*Рис. 81. Содержание хрома в пробах донных отложений
р.Липнык-Инк-Игол (мг/кг)*



*Рис. 82. Содержание никеля в пробах донных отложений
р.Липнык-Инк-Игол (мг/кг)*



*Рис. 83. Содержание ртути в пробах донных отложений
р.Липнык-Инк-Игол (мкг/кг)*



*Рис. 84. Содержание хлоридов в пробах донных отложений
р.Липнык-Инк-Игол (мг/кг)*

Химический анализ проб подземных природных вод парка показал отсутствие признаков антропогенного загрязнения. Концентрация всех анализируемых компонентов находится на уровне природного фона.

Химический анализ проб донных отложений рек Глубокий Сабун и Липпык-Инк-Игол также показал отсутствие признаков антропогенного загрязнения. Вариабельность показателей содержания металлов может быть обусловлена природными причинами, а именно различиями в гранулометрическом и минералогическом составе донного осадка. В целом концентрация основных компонентов донных отложений на территории природного парка находится на уровне природного фона.

Раздел 3

МОНИТОРИНГ БЕРЕГОВЫХ ДЕФОРМАЦИЙ НА ТЕРРИТОРИИ ПП «СИБИРСКИЕ УВАЛЫ»

Сущность русловых процессов заключается во взаимодействии потока и русла, в транспорте потока наносов. Вследствие этого происходят русловые деформации, которые представляют собой динамическую форму проявления русловых процессов. Каждый последующий признак не только не исключает предыдущий, но и дополняет его, делает характеристику типа русла наиболее полнокровной: взаимодействие потока и русла в совокупности с перемещением наносов, геоморфологические условия развития русловых деформаций и морфодинамика самого русла. Морфодинамика отражает единство формы русла и соответствующих ей русловых деформаций.

Отличительной особенностью природного парка «Сибирские Увалы» является его географическое положение в зоне северо-таежных ландшафтов, а также уникальность формирования долины на субстрате, созданном при прямом или косвенном участии четвертичных оледенений.

Изучение интенсивности преобразования берега р.Глубокий Сабун проводилось в летние периоды с 2002 по 2011 г. В процессе полевых работ были получены результаты, приведенные в таблицах 28, 29.

Таблица 28

Результаты проведенной работы по изучению интенсивности преобразования берега р.Глубокий Сабун

Время проведения	Итоги, полученные в процессе работы
2003 г.	На локальном участке максимальный размыв в пределах третьего ключа составил 1,2 м/год со средним значением по участку 0,4 м/год. На втором ключе средний показатель составил 0,12 м/год. Общее среднее значение за год равно 0,26 м/год.
2004 г.	Максимальный размыв в пределах третьего ключевого участка составил 0,35 м/год со средним значением по

	участку 0,11 м/год. На втором участке средний показатель составил 0,13 м/год. Среднее значение по двум зафиксированным участкам за год соответствует 0,12 м/год.
2005 г.	Максимальный размыв зафиксирован на пятом участке и составил 2,55 м/год. Данные по всем створам данного участка показали наличие интенсивного размыва надпойменной террасы в начале изгиба излучины. Средний показатель размыва по створам составил 2,13 м/год. Размыв для третьего и четвертого пойменных участков характеризуется невысокими показателями эрозионной деятельности. Исключением является створ номер четыре на четвертом участке, где показатель эрозионной активности составил 2,15 м за 2 года. Общий средний показатель по участкам за 2005 г. составил 0,4 м/год.
2006 г.	Максимальный размыв зафиксирован на пятом участке (створ второй) и составил 0,75 м/год. Высокие показатели плановых изменений выявлены на первом ключевом участке, но так как там фиксация произведена впервые за четыре года, то полученный показатель 2,2 м делим на четыре и получаем 0,55 м/год на третьем створе и 0,48 м/год — на втором. Средний показатель размыва по всем створам первого участка за четыре года составил 0,35 м/год. Средний показатель отступления берегового склона в 2006 г. составил для всех участков: второй участок — 0,08 м/год; третий участок — 0,06 м/год; четвертый участок — 0,02 м/год; пятый — 0,56 м/год; шестой участок — 0,08 м/год; общий средний показатель по всем участкам равен 0,21 м/год.
2007 г.	Размыв зафиксирован только на пятом и шестом участках с максимальным показателем на четвертом створе — 7 м за два года, принят равным 3,5 м/год. В связи с этим средний по участку показатель составил 1,03 м/год. Общий средний показатель за 2007 г. равен 0,18 м/год. Это говорит о низком эрозионном воздействии руслового потока на береговой склон р.Глубокий Сабун.
2008 г.	Размыв составил 0,61 м/год на всех участках, с максимальным показателем на третьем створе пятого участка — 2 м/год. В связи с этим средний по участку показатель равен 1,3 м/год. Это может говорить о высоком эрозионном воздействии руслового потока на береговой склон р.Глубокий Сабун в 2008 г.

2009 г.	Размыв отмечен только на двух участках — на пятом и шестом — с максимальным показателем на втором створе пятого участка — 0,8 м/год. В связи с этим средний по участку показатель составил 1,3 м/год, что говорит о сниженной эрозионной активности в 2009 г. Общий средний показатель за 2009 г. равен 0,13 м/год по сравнению с 2008 г. — 0,61 м/год. Полученные результаты свидетельствуют о низком эрозионном воздействии руслового потока на береговой склон в 2009 г.
2010 г.	Отступление береговой бровки во время полевых маршрутов было зафиксировано на 5-ти ключевых площадках, но они имели невысокие показатели от 0,1 до 0,9 м/год. Общий средний показатель за 2010 г. равен 0,27 м/год без ключевого участка «Устье реки Журавлиной», а при учете показатель составил 0,3 м/год.
2011 г.	За 9-летний период наблюдений были получены самые низкие показатели деформации береговой бровки — 0,07 м/год, в связи с этим общий многолетний показатель снизился до 0,25 м/год.

На территории природного парка получили развитие районы с промежуточными условиями русловых деформаций (преобладание адаптированных русел) и районы распространения заломов на малых реках.

С точки зрения морфодинамической составляющей преобладают широкопойменные типы русел, где излуины свободные, сегментные пологие (с продольным перемещением), сегментные крутые с широким распространением омеговидных излуин (с продольно-поперечным перемещением).

В настоящее время можно проследить, как изменялся средний показатель преобразования бровки береговых склонов за 9 лет: 2003 г. — 0,26 м/год; 2004 г. — 0,12 м/год; 2005 г. — 0,40 м/год; 2006 г. — 0,21 м/год; 2007 г. — 0,18 м/год; 2008 г. — 0,61 м/год; 2009 г. — 0,13 м/год; 2010 г. — 0,3 м/год (с ключевым участком «Устье реки Журавлиной»), 2011 г. — 0,07 м/год. Общий показатель за 9 лет наблюдений составил 0,28 м/год (рис. 85).

Полученные результаты свидетельствуют о низком эрозионном воздействии руслового потока на береговой склон р.Глубокий Сабун в 2009 и 2011 гг.

Характер, интенсивность и скорость эрозионного разрушения во многом зависят от состава и современного состояния пород, определяемого как степенью их литификации, так и фазовым составом воды в них. Наиболее быстро разрушаются берега, сложенные мерзлыми и тальными песками и супесями. Берега, сложенные различными по дисперсности суглинками, размываются в меньшей степени. При этом голоценовые суглинистые образования размываются более интенсивно по сравнению с верхне-четвертичными суглинистыми породами того же генезиса. Еще с меньшей скоростью размываются берега, сложенные среднечетвертичными моренными суглинками в пределах долины Глубокого Сабуна, особенно на участках, где нижняя часть склона выложена грубообломочным материалом. Относительно высокой устойчивостью к размыву обладают торфа.

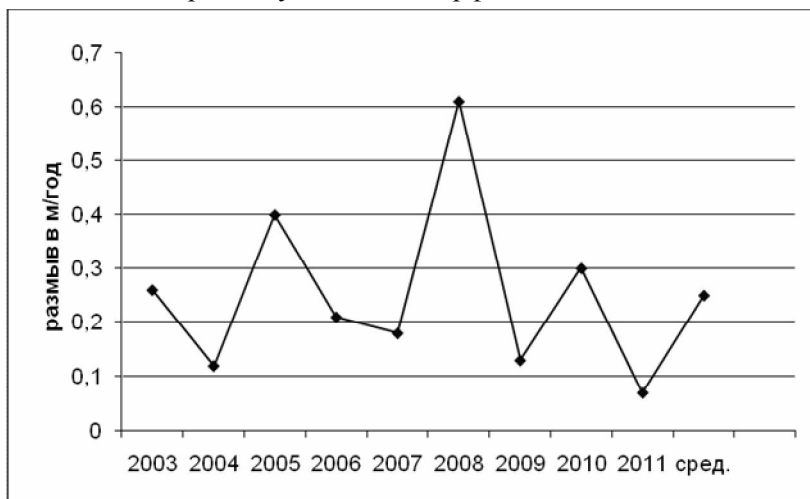


Рис. 85. Среднегодовой показатель береговых деформаций р.Глубокий Сабун

Аккумулятивная деятельность флювиального типа экзогенного преобразования зависит от развития глубиной, боковой эрозии и затопления во время весенне-летнего половодья. Во всех речных долинах исследуемого района идет активное накопление русловой, пойменной и старичной фаций аллювия. Первая из них образуется на всех отрезках долинных комплексов, но наиболее активное ее формирование происходит на меандрирующих участках рек.

Старичные фации формируются в пределах вытянутых замкнутых озер-стариц. Осадки озер-стариц представлены тонкодисперсными, горизонтальнослоистыми образованиями с линзами и прослоями намывного торфа и детрита.

Накопление пойменной фации за период наблюдений фиксировалось в пределах низких уровней поймы и на прирусловых валах.

Таблица 29

Ключевые участки, предназначенные для изучения интенсивности береговых деформаций р.Глубокий Сабун

1. Устье реки Журавлиной (рис. 86)					
Время закладки	Створ 1	Створ 2	Створ 3	—	—
09.07.2002 (закладка)	10/11,8	13,2/15,7	20/20	—	—
2003, 2004, 2005	нет промеров из-за удаленности участка от мест основного базирования				
02.07.2006	9,9 (0,1)*	11,3 (1,9)	17,8 (2,2)	—	—
06.08.2007	9,9	11,3	17,8	—	—
05.09.2008	9,6 (0,3)	8,0 (3,3)	15,0 (2,8)	—	—
29.07.2010	9,2 (0,4)	7,5 (0,5)	14,8 (0,2)	—	—
13.07.2011	9,2	7,5	14,58 (0,22)	—	—
2. «Первая горка» (рис. 87)					
	Створ 1	Створ 2	Створ 3	Створ 4	Створ 5
12.07.2002	—	—	—	12,35/9,25	13,7/15
13.11.2003	—	—	—	12,2 (0,15)	13,6 (0,1)
01.03.2005	—	—	—	12,2	13,35 (0,25)
25.08.2005	12,4	10,8	9,9	12 (0,2)	13,2 (0,15)
06.07.2006	12,4	10,7 (0,1)	9,8 (0,1)	11,8 (0,2)	13,2
07.08.2007	12,4	10,7	9,8	11,8	13,2
08.09.2008	12,4	10,7	9,8	11,8	12,0 (1,2)
07.09.2009	12,4	10,7	9,8	11,6 (0,2)	12,0
01.08.2010	12,4	10,7	9,8	11,6	12,0
15.08.2011	12,4	10,7	9,8	11,6	10,8
3. База «Глубокий Сабун» (рис. 88)					
	Створ 1	Створ 2	Створ 3	Створ 4	Створ базы
14.07.2002	11	8,3	13,5	9,3	—
13.11.2003	9,8 (1,2)	8,3	13,1 (0,4)	9,3	—

01.03.2005	9,8	8,3	12,75 (0,35)	9,2 (0,1)	—
27.08.2005	9,8	7,9 (0,4)	12,75	9,2	12,4
08.07.2006	9,8	7,9	12,75	8,9 (0,3)	12,4
08.08.2007	9,8	7,9	12,75	8,9	12,4
08.09.2008	9,6 (0,2)	7,85 (0,05)	12,75	8,9	12,4
07.09.2009	9,6	7,85	12,75	8,9	12,4
03.08.2010	9,6	7,65 (0,2)	12,75	8,9	12,4
16.08.2011	9,6	7,57 (0,08)	12,75	8,9	12,4
4. Первая излучина перед базой «Брусовая», створы заложены через 50 м (рис. 89)					
	Створ 1	Створ 2	Створ 3	Створ 4	Створ 5
10.07.2003	8,3/9,5	6,4/5,35	7,3/9,4	8,55/8,15	10,7/7,85
01.09.2005	7,85 (0,45)	5,9 (0,5)	7,3	6,4 (2,15)	9,8 (0,9)
10.07.2006	7,85	5,9	7,3	6,4	9,7 (0,1)
10.08.2007	7,40	5,9	7,3	6,4	9,7
11.09.2008	6,30 (1,1)	5,8 (0,1)	7,0 (0,3)	6,2 (0,2)	9,7
05.09.2009	6,30	5,8	7,0	6,2	9,6 (0,1)
06.08.2010	5,4 (0,9)	5,8	7,0	6,2	9,6
20.08.2011	5,33 (0,07)	5,65 (0,15)	7,0	6,2	9,6
5. База «Брусовая» (репера из металлических труб) (рис. 90, 91)					
	Створ 1	Створ 2	Створ 3	Створ 4	—
11.07.2003	10	10	10	—	—
02.09.2005	7,45 (2,55)	8,55 (1,45)	7,6 (2,4)	9,4	—
10.07.2006	6,8 (0,65)	7,8 (0,75)	7,3 (0,3)	—	—
10.08.2007	6,8	7,5 (0,2)	6,9 (0,4)	2,4 (7,0)	—
11.09.2008	5,2 (1,6)	6,3 (1,2)	4,9 (2,0)	2,0 (0,4)	—
05.09.2009	4,7 (0,5)	5,5 (0,8)	4,5 (0,4)	2,0	—
06.08.2010	4,5 (0,2)	5,4 (0,1)	4,3 (0,2)	2,0	—
20.08.2011	4,3 (0,2)	4,9 (0,5)	4,0 (0,3)	2,0	—
6. Излучина после базы «Брусовая» (рис. 92, 93)					
	Створ 1	Створ 2	Створ 3	Створ 4	—
12.07.2003	9,7/9,3	9,15/12,7	4,5/11,5	9,2/15,5	—
3.09.2005	9,3 (0,4)	8,2 (0,95)	4 (0,5)	8,6 (0,6)	—
10.07.2006	9,2 (0,1)	8,0 (0,2)	4,0	8,6	—
11.08.2007	9,1 (0,1)	7,9 (0,1)	4,0	8,6	—
12.09.2008	9,1	7,3 (0,6)	4,0	8,0 (0,6)	—
05.09.2009	9,0 (0,1)	6,8 (0,5)	3,9 (0,1)	7,8 (0,2)	—
07.08.2010	8,9 (0,1)	6,8	3,7(0,2)	7,8	—
21.08.2011	8,8 (0,1)	6,7 (0,1)	3,6 (0,1)	7,8	—

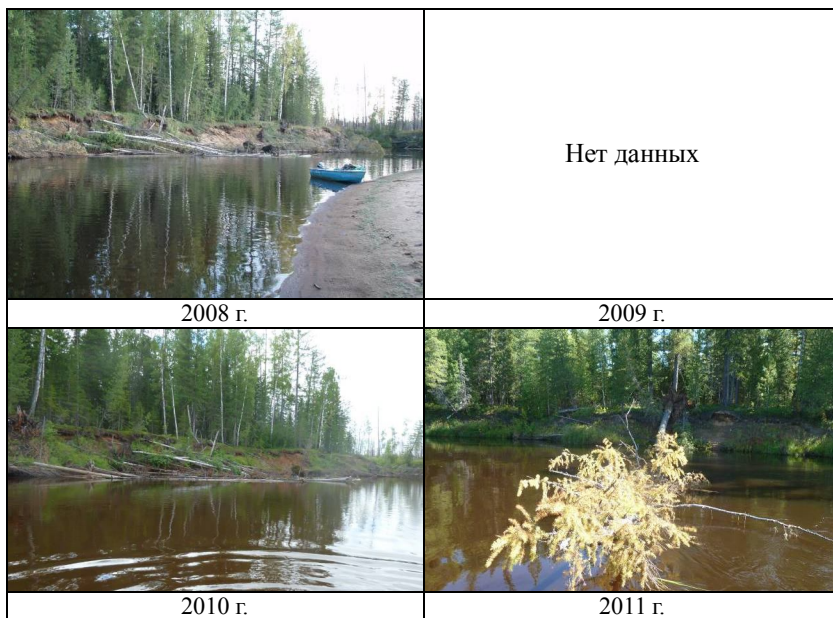


Рис. 86. Ключевой участок «Устье реки Журавлиной»

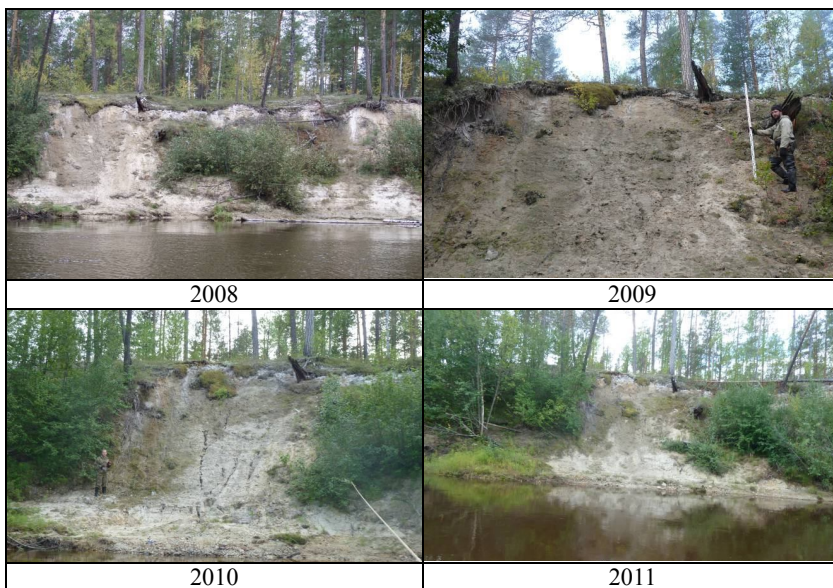


Рис. 87. Ключевой участок «Первая горка» / створ 5

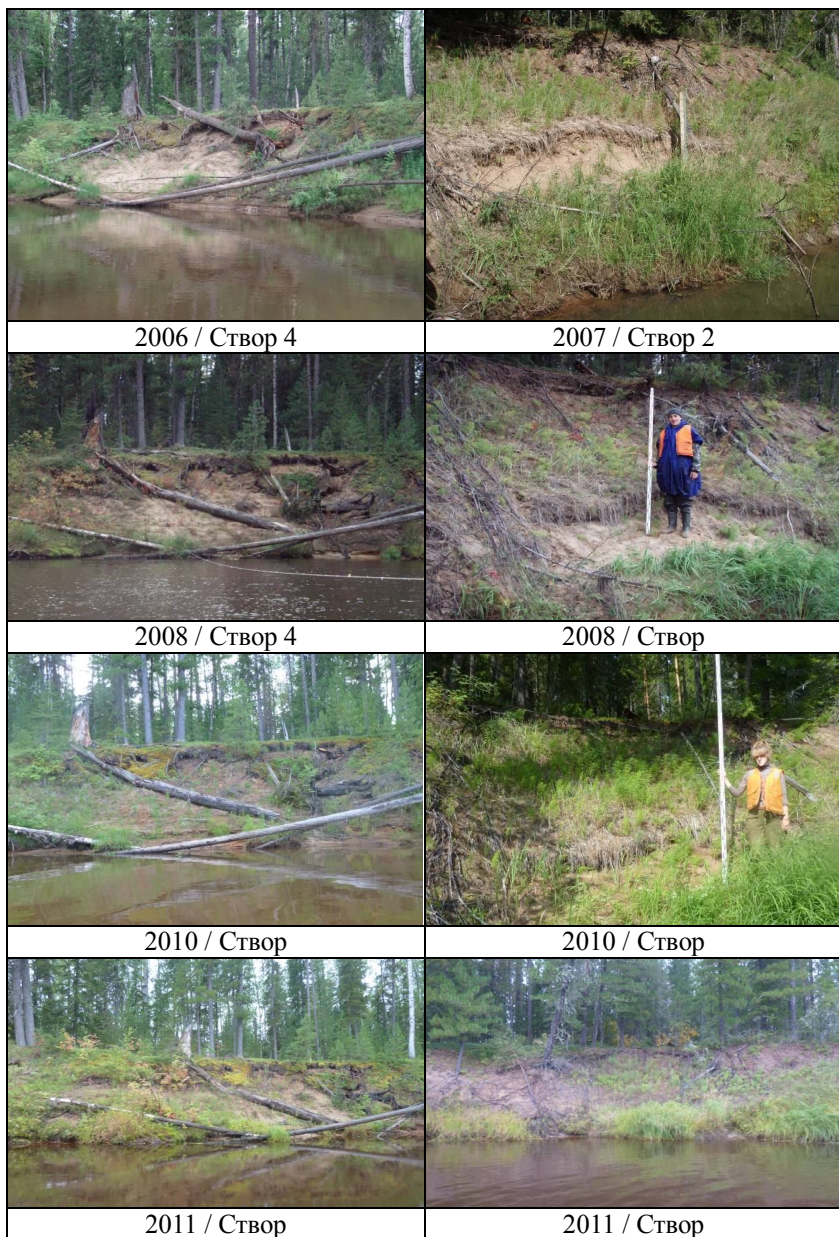


Рис. 88. Ключевой участок «База «Глубокий Сабун»»

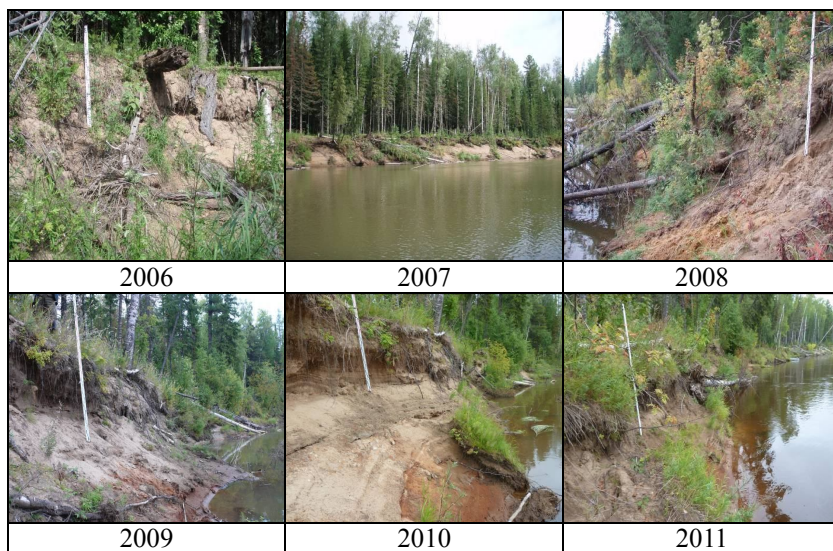


Рис. 89. Ключевой участок «Первая излучина перед базой “Брусовая”»

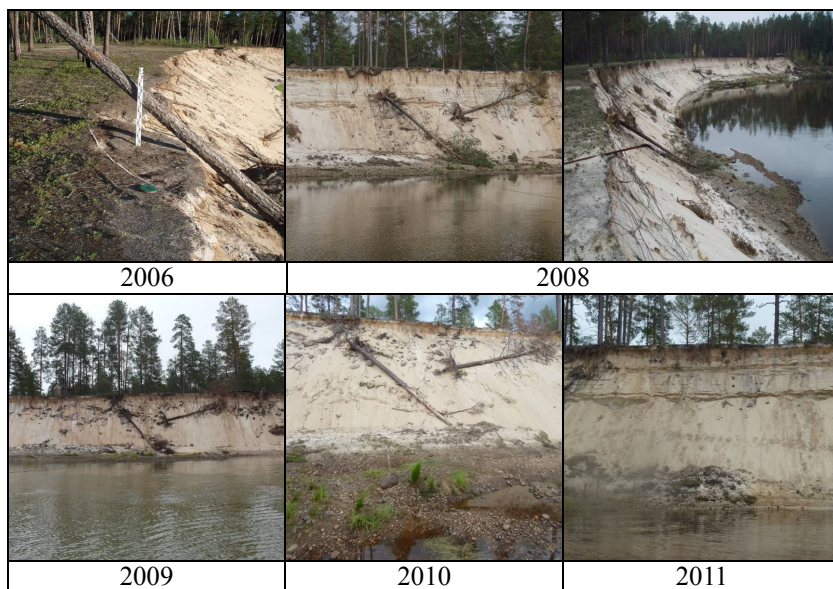


Рис. 90. Ключевой участок «База “Брусовая”»



Рис. 91. Ключевой участок «База «Брусовая»», правый берег

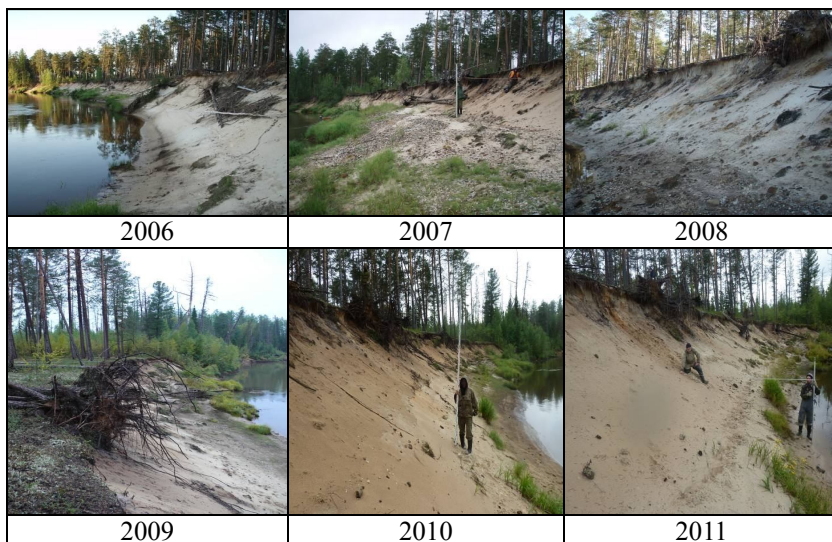


Рис. 92. Ключевой участок «Излучина после базы “Брусовая”»

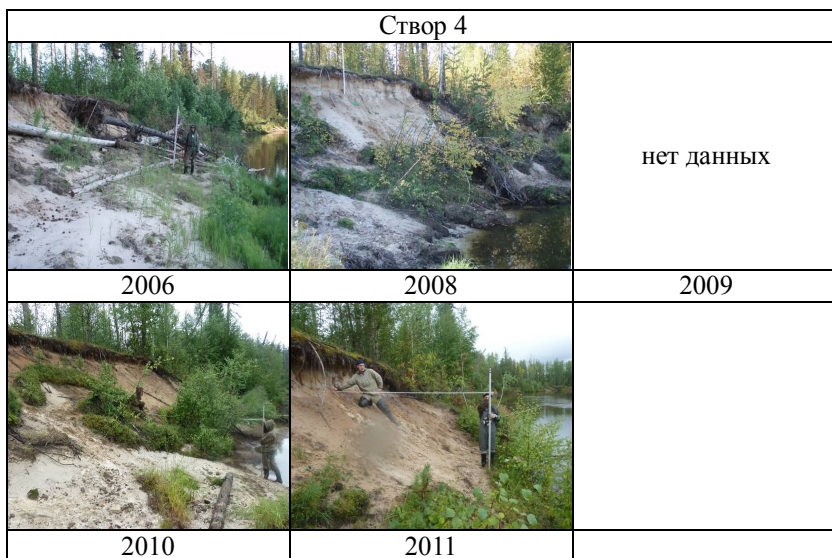


Рис. 93. Ключевой участок «Излучина после базы “Брусовая”» / створ 4

Территория природного парка «Сибирские Увалы» активно вовлечена в современный морфолитогенез, происходит формирование, преобразование приповерхностного геологического пространства, включая формы земной поверхности. Активность экзогеодинамических процессов напрямую зависит от литологического состава, характера рельефа, климатического и гидрологического факторов.

РАЗДЕЛ 4. МОНИТОРИНГ ПОЧВЕННОГО ПОКРОВА

4.1. Общая характеристика исследуемых почв

Мониторинг почв проводился на основании программы комплексного экологического мониторинга в границах природного парка «Сибирские Увалы»; Постановления Правительства РФ от 28 ноября 2002 г. № 846 «О государственном мониторинге земель», в котором определены основные задачи мониторинга земель — исследование непрерывного состояния земель исходя из их назначения и использования.

Целью почвенного мониторинга является оценка состояния почв, своевременное обнаружение неблагоприятных изменений свойств почвенного покрова, возникающих вследствие хозяйственной и техногенной деятельности (ГОСТ 17.4.3.04.-85). Химический анализ почв территории ПП «Сибирские Увалы» проводится с целью установления фоновых концентраций основных химических веществ и оценки степени загрязнения почвенного покрова охраняемой территории.

Почва является консервативной, длительно формирующейся средой обитания, отбор проб проводится с периодичностью 1 раз в 3 года. Методы отбора и подготовки проб использовались в соответствии с ГОСТ 17.4.4.02-84. Для каждой пробы регистрировались следующие данные: дата отбора проб, номер пробной площади, географические координаты, индекс горизонта, глубина взятия образца, полевое название почвы.

Таблица 30

Описание места отбора проб почв и географические координаты

№ точки отбора	Географические координаты	Типы почв	Место расположения
1 П	62°26'34,6" с.ш. 81°40'01,8" в.д. (±13 м)	подзолы иллювиально-железистогумусовые на флювиогляциальных песках	1,2 км на ССЗ (1°) от базы «Глубокий Сабун». Соответствует ландшафту мониторинговой площадки лесных насаждений № 2

2 П	62°29'11" с.ш. 81°47'42" в.д.	подзолы иллюви- ально-железистые языковатые на флю- виогляциальных песках	500 м на СЗ от кор- дона «Граничный»
3 П	62°26'05" с.ш. 81°40'43,2" в.д.	аллювиальные	600 м на ЮЗ от базы «Глубокий Сабун». Соответст- вует мониторинго- вой площадке лес- ных насаждений № 3
5 П	62°26'54,0" с.ш. 81°40'01,4" в.д.	торфяные олиго- трофные	1,2 км на СЗ от базы «Глубокий Сабун»

На территории природного парка «Сибирские Увалы» сформированы три основных типа почвы: подзолы — на плакорах, торфяные — в притеррасных понижениях, аллювиальные — в поймах рек. Пункты отбора почвенных проб представлены в таблице 30.

4.2. Морфологическая характеристика почв мониторинговых площадок

Формирование почв территории ПП «Сибирские Увалы» зависит от ряда почвообразующих факторов. Минеральным скелетом автоморфных почв являются почвообразующие породы четвертичного возраста, представленные флювиогляциальными песками, местами с моренным материалом. Распределение типового состава почв зависит от мезорельефа. Водораздельные поверхности обладают хорошим дренажом, промывным типом водного режима. Потоки влаги и мигрирующие с ней химические элементы и соединения оказывают влияние на дифференцированность горизонтов почвенного профиля. Формирующим элементарным почвообразовательным процессом (ЭПП) является альфегумусовый. Здесь, на породах легкого состава, заселяются сосняки-беломошники. Органические кислоты хвойно-лишайникового опада являются растворителями минеральных веществ и основными агентами в почвообразовании.

Формирование почв на притеррасных повышениях, слабоприподнятых и всхломленных, занятых сосновыми лесами с примесью кедра и лиственницы происходит под влиянием уровня залегающих в нижней части почвенного профиля грунтовых вод. Процесс подзолообразования выражен слабо, здесь развит элювиально-глеевый ЭПП.

В центральных частях плоских водоразделов, где сток поверхностных вод ослаблен, появляется переувлажнение, способствующее развитию болотного процесса и формированию почв с оторфованным поверхностным горизонтом. Уменьшение степени расчлененности рельефа, близкое залегание грунтовых вод способствует торфообразовательному почвенному процессу и формированию торфяных олиготрофных почв.

В поймах р.Глубокий Сабун и его притоков развиваются аллювиальные дерновые почвы под кедрово-елово-пихтовыми лесами.

Мониторинг почв на территории ПП «Сибирские Увалы» для определения фона ведется по трем основным типам почвам: подзолы иллювиально-железистые, аллювиальные почвы р.Глубокий Сабун, торфяные олиготрофные (рис. 94, табл. 31).

Таблица 31

Общая географическая характеристика почвенного разреза 1П

Разрез № 1П		Подзол иллювиально-железистый на флювиогляциальном песке		
Место заложения:		Координаты		Высота над у.м.
ХМАО—Югра Нижневартовский район ПП «Сибирские увалы» База «Глубокий Сабун»		62°26'34,6" с.ш.	81°40'01,8" в.д.	140 м
		1 км на СЗ (1°) от базы «Глубокий Сабун»		
Дата заложения:	08.08.2011	Исследование проводили:	Коркина Е.А.	к.г.н., доцент кафедры географии НГГУ
			Олеников А.	
Макрорельеф		Южный склон Сибирских увалов		
Мезорельеф		Дренированный водораздел		
Микрорельеф		Склон бугра С-3 экспозиции; крутизна склона бугра 10—15°; длина 6 м		
Тип леса	сосняк лишайниковый	Состав древостоя		С
		Подлесок		береза
		Подрост		сосна
ЖНП		брусника, ягель, кукушкин лен		

Рисунок почвенного профиля	Индекс горизонта	Глубина, см	Морфологические описания горизонтов
	О	0—5	Буровато-черный, однородный, опад (moll) — средней разложённости: хвоя, основные части кустарничков и 50% корней, форма границы ровная, переход по составу и цвету (угли), снизу граница более черная (следствие пожара)
	Е	5—11	Белёсый песок, угли мелкие, 1% корней
	BFe	11—30	Охристый, интенсивность цвета книзу уменьшается, на корнеобитаемом слое заметны мелкоохристые пятна, это связано с впитыванием влаги корнями. Верхняя граница черно-кофейная, представлена Mn-конкрециями
	BFeC	30—70	Охристо-палевый, неоднородная окраска — железистые разводы. На границе 70 см раз воды кофейного цвета — псевдообразования до глубины 80 см
	С	70—120	Палевый песок, Mn-конкреции в виде черных пятен диаметром 2 мм

Рис. 94. Морфологическая описание подзола иллювиально-железистого

Почвенный профиль подзола иллювиально-железистого имеет 4 основных горизонта и один переходный горизонт от иллювиально-железистого к материнской породе (рис. 94, табл. 31).

В органогенном горизонте отмечается высокий процент органического — 9%. Этот результат разнится с данными геохимических исследований почвенного покрова, проведенных новосибирскими учеными в 2004 г. (табл. 32). Высокий показатель органи-

ческого вещества в пробе объясняется большим содержанием по- слепожарных угольков в горизонте, об этом свидетельствует мор- фологическое описание горизонта и наличие черного цвета в верхнем органогенном горизонте.

Таблица 32

**Органическое вещество в подзоле
иллювиально-железистом за 2004 и 2011 гг.**

Год отбора проб	Горизонт отбора пробы	Глубина отбора пробы, см	pH водный	Органическое вещество, %
2004	ОЕ	0—2	3,6	2,93
	BF	20—38	4,6	0,01
2011	ОЕ	0—11	6,25	9,0
	BF	11—30	7,19	0,24

Серия иллювиальных горизонтов отличается яркой охристой окраской и однотипным сложением, для них характерна слабо- кислая реакция pH — 5,7—6,3.

Таблица 33

Общая географическая характеристика почвенного разреза 2П

Разрез № 2П		Подзол иллювиально-железистый на флювиогляциальном песке		
Место заложения		Координаты		Высота над у.м.
ХМАО—Югра Нижневартовский район ПП «Сибирские Увалы» Кордон «Граничный»		62°29'11" с.ш.	81°47'42" в.д.	
Дата заложения:	14.08.2011	Исследование проводили:	Коркина Е.А.	к.г.н., доцент кафедры географии НГТУ
			Коркин С.Е.	к.г.н., доцент кафедры географии НГТУ
Макрорельеф		Южный склон Сибирских увалов		
Мезорельеф		Дренированный водораздел		
Микрорельеф				
Тип леса	сосняк лишайниковый	Состав древостоя		С
		Подлесок		береза
		Подрост		сосна
ЖНП		брусника, ягель.		

Рисунок почвенного профиля	Индекс горизонта	Глубина, см	Морфологические описания горизонтов
	О	0—2	Буровато-черная слаборазложившаяся лесная подстилка, снизу представлена черными углями — следствие пожара, граница ровная, переход по составу
	Е	2—44(75)	Белесый песок, скопление корней сосны до глубины 14 см, граница языковатая (нижняя граница в языке представлена черными полосками Mn-конкреций)
	BF	44(75)—100 (150)	Кофейно-охристый, верхняя граница темная. Песок плотный, сцементирован Fe и Mn. Mn концентрируется по верхней границе горизонта и по корням, с правой стороны язык (до глубины 70 см) цементирован больше (до 150 см)
	С	100 (150)—170	Палево-кофейно-охристый песок, там где вскрывается уровень грунтовых вод, цвет горизонта кофейный, мокрый песок

Рис. 95. Морфологическое описание подзола иллювиально-железистого на флювиогляциальном песке

Зандровая поверхность, представленная бугристо-западинным рельефом, формирует языковатость подзолистых горизонтов подзолов иллювиально-железистых (рис. 95, табл. 33). Как правило, в западинах происходит скопление талых вод и атмосферных осадков, благодаря которым происходит вынос макро- и микроэлементов вниз по почвенному профилю и их иллювиирование в горизонте BF.

Общая географическая характеристика почвенного разреза 3П

Разрез № 3П		Аллювиальная дерновая		
Место заложения:		Координаты		Высота над у.м.
ХМАО—Югра Нижневартовский район ПП «Сибирские увалы» База «Глубокий Сабун» (ПП лесных насаждений № 3)		62°26'05,3"	81°40'43,2"	110 м
		600 м на ЮЗ от базы «Глубокий Сабун», пойма р.Глубокий Сабун		
Дата заложения:	18.08.2011	Исследование проводили:	Коркина Е.А.	к.г.н., доцент кафедры географии НГТУ
			Коркин С.Е.	к.г.н., доцент кафедры географии НГТУ
Макрорельеф		Южный склон Сибирских увалов		
Мезорельеф		Центральная пойма		
Микрорельеф		Старично-ложбинно-бугристый		
Тип леса	лиственничник зеленомошно- мелкотравный	Состав древостоя	ЛпКПЕС	
		Подлесок	рябина, черемуха, шиповник, смородина, малина, жимолость	
		Подрост	кедр, пихта	
ЖНП	зеленый мох, линия северная, кислица, хвощ лесной, полевица тонкая, ястребинка, брусника, ситник, княженика, сибирский княжник, грушанка, васелистник, майник двулистный, живокость, борщевик, голокучник, подмарейник северный, седмичник, кипрей, герань.			

Рисунок почвенного профиля	Индекс горизонта	Глубина, см	Морфологические описания горизонтов
	О	0—4	Буровато-сери-коричневый, густо пронизан корнями разнообразной растительности (90%)
	AY	4—45	Бурый, супесь с линзами песка, древесных корней 3%, корней травянистой растительности 10%, черви дождевые
	С	45—120	Песок кофейного цвета, сконцентрированы полосы примерно через 10 см на глубине 85,78 см, 66 см — слои погребенных гумусовых горизонтов мощностью до 1 см. Корнеобитаемый слой до 60 см

Рис. 96. Морфологическое описание аллювиальной дерновой почвы

Аллювиальная дерновая почва сформирована в центральной пойме р.Глубокий Сабун (рис. 96, табл. 34). Светлогумусовый горизонт мощностью 45 см сформировался благодаря обильной разнотравной растительности, микроклиматическим условиям реки, периодическому подтоплению в период весеннего половодья.

Таблица 35

Общая географическая характеристика почвенного разреза 5П

Разрез № 5П			Торфяная олиготрофная почва		
Место заложения			Координаты		Высота над у.м.
ХМАО—Югра Нижневартовский район ПП «Сибирские увалы» База «Глубокий Сабун»			62°26'54,0"	81°40' 01,4"	110 м
			1,2 км от базы «Глубокий Сабун» на северо-запад		
Дата заложения:	11.08.2011	Исследование проводили:	Коркин С.Е.	к.г.н., доцент кафедры географии НГТУ	
Макрорельеф		долина реки Глубокий Сабун			
Мезорельеф		Экспозиция с запада на восток			
Микрорельеф		тропинка верхового болота			
Тип экосистемы		Олиготрофное болото	Состав древостоя		С — редко
			Подлесок		
			Подрост		
ЖНП	Мочажина: сфагнум, клюква болотная, подбел. Бугор: два вида сфагнума, клюква, ситник, мирт болотный, подбел, береза карликовая, вороника.				
Уровень грунтовых вод, м		0,25	Почвообразующая порода		Торф верховой
Глубина разреза, м		глубина торфа 2,5	Подстилающая порода		песок светло-сизый

Рисунок почвенного профиля	Индекс горизонта	Глубина, см	Морфологические описания горизонтов
	O	0—20	Очес светло-коричневый
	T1	20—80	Торф верховой слаборазложенный, светло-коричневый, наличие корневой системы 60%
	T2	80—250	Торф верховой, среднеразложенный, бурый с видимыми остатками органики, увлажненный

Рис. 97. Морфологическое описание торфяной олиготрофной почвы

В междуречьях, где отсутствует дренаж и происходит застой влаги, формируются болотные комплексы с развитыми на них торфяными олиготрофными почвами (рис. 97, табл. 35). Торфяная толща верховых болот ПП «Сибирские Увалы» мощная — от 1 до 4 м. Торф подстилается среднезернистым песком. Застойный режим влаги и отсутствие воздуха приводит к закиси железа, что отражается в морфологических признаках почвы — в сизом цвете почвообразующей породы.

4.3. Мониторинг химических свойств почв

Постоянные исследования почвенного покрова на территории природного парка «Сибирские Увалы» проводятся с целью установления фоновых концентраций основных химических веществ территории, не отягощенной антропогенным и техногенным воздействием, и оценки естественных почвенных процессов и их влияния на компоненты экосистемы. Впервые химический анализ почв территории парка был сделан в 2005 г., дальнейшие исследования проводились в 2007 г., пробы почв отбирались инспекторами природного парка, химический анализ проводился в Нижневарттовском отделе филиала Федерального государственного учреждения «Центр лабораторного анализа и технических измерений по Уральскому федеральному округу» по Ханты-Мансийскому автономному округу. В 2011 г. были изучены почвы и отобраны почвенные пробы в соответствии с Программой (проектом) комплексного экологического мониторинга в границе ПП «Сибирские Увалы», разработанной в 2007 г. ООО «СибНИПИРП». Результаты анализа химических свойств почв представлены в табл. 36.

Определяемые показатели в пробах почвы территории ПП «Сибирские Увалы» находятся в пределах нормы, превышения ПДК в почвах не обнаружено.

Определение нефтепродуктов в почве является основным показателем при мониторинге почв, особенно это важно для ООПТ, располагающихся вокруг нефтяных месторождений. Нефтепродукты в почвы природного парка могут попасть геохимическими миграционными потоками из прилегающих нефтегазодобывающих месторождений (Варыньское) (рис. 98).

Таблица 36

**Результаты химического анализа почв ключевых точек
за 2007—2011 гг.**

Наименование определяемых показателей	№ точки отбора						
	2007 год		2011 год				
	1 П	3 П	1 П	2 П гори- зонт Е	2 П гори- зонт ВГ	3 П	5 П
рН	4,61	4,53	6,51	6,25	7,19	6,7	4,13
Нефтепродукты (мг/кг)	18,2	90,8	10,1	321	47,3	56,9	1409
Хлорид-ионы (мг/кг)	3,1	5	12,7	51,8	12,5	27,7	206,2
Фосфор (P2O5) (мг/кг)	1,8	58,4	16,1	22	27,8	20,7	69
Нитраты (мг/кг)	0,35	0,9	0,2	2,5	0,6	2,4	2,7
Сульфаты (мг/кг)	—	—	13,5	31,3	18,9	19,9	212,8
Обменный аммо- ний (мг/кг)	—	—	8,6	412,3	21,6	117,7	114,1
Органическое в-во (%)	1	1,4	0,35	9	0,24	8,6	88,1
УЭП (см/м)	0,00154	0,00176	0,028	0,1382	0,0315	0,1372	0,0262
Железо (мг/кг)	356,7	11390	—	—	—	—	—
Свинец (мг/кг)	4,6	3,9	0,45	1,39	0,38	0,79	1,46
Цинк (мг/кг)	0,5	5,1	3,29	2,93	39,6	9,72	48,3
Марганец (мг/кг)	21,1	399,7	5,77	5,49	5,97	5,67	6,46
Никель (мг/кг)	2	5,3	1,10	3,66	3,97	2,99	1,87
Хром (мг/кг)	4,7	17	1,59	0,95	1,46	3,06	2,02
Медь (мг/кг)	—	—	1,49	2,03	0,74	2,31	3,58
Ртуть (мкг/кг)	2,4	14,5	—	—	—	—	—

Нефтепродукты в почвенных пробах парка определяются в незначительном объеме. Наличие нефтепродуктов связано в первую очередь с тем, что нефть в своей сущности является органическим веществом, и метод по определению нефтепродуктов в почве основан, главным образом, на определении органики. Таким образом, присутствие в пробе органических веществ покажет присутствие в пробе нефтепродуктов. Большое содержание органического вещества в почве покажет большое содержание нефтепродуктов в торфяной олиготрофной почве (разрез 5П) (табл. 36).



Рис. 98. Содержание нефтепродуктов ключевых точек 1П и 3П за 2007 и 2011 гг.

Почва является основной средой, куда попадают и где концентрируются тяжелые металлы, следовательно, постоянный контроль за фоновым состоянием естественной среды почв является важным звеном в общей оценке состояния окружающей среды.

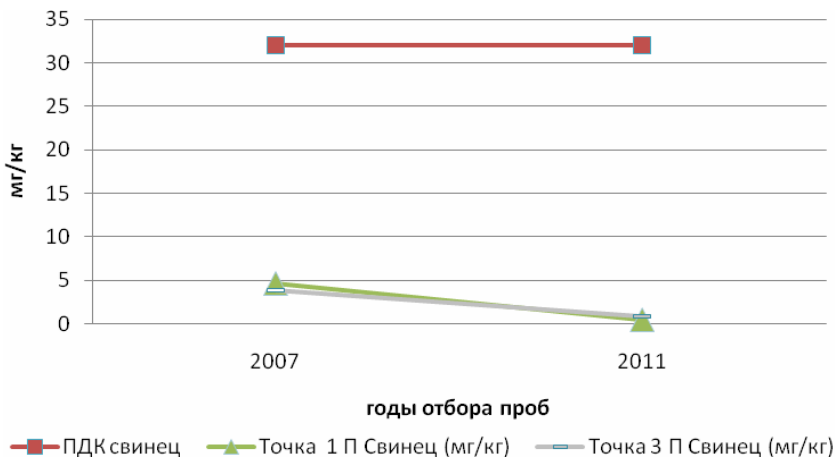


Рис. 99. Содержание свинца ключевых точек 1П и 3П за 2007 и 2011 гг.

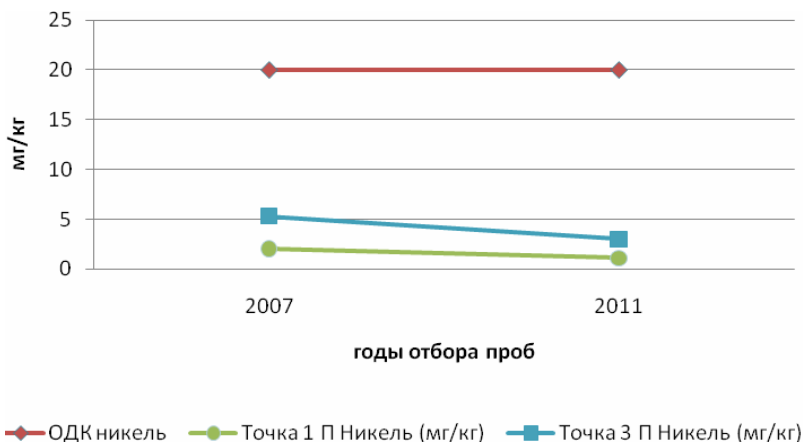


Рис. 100. Содержание никеля ключевых точек 1П и 3П за 2007 и 2011 гг.

Значения нормативов железа, свинца, цинка, марганца, никеля, хрома, меди, ртути в почве (рис. 99—101) проводятся на основании ГН 2.1.7.020.-94 и «Порядка...» (1993). Нормативное содержание валовых форм никеля, цинка, марганца и железа может меняться в зависимости от минералогического состава почвы, ее pH и климатических особенностей периода отбора проб.

Химический анализ почвенных проб на наличие тяжелых металлов показывает благоприятную обстановку природной среды, элементы тяжелых металлов находятся в заниженных пределах и не превышают уровней ПДК и ОДК.

Цинк — один из восьми микроэлементов, необходимых для нормального здорового роста и размножения растений. Цинковое голодание нарушает углеводный обмен у растений, процесс образования хлорофилла, вызывает изменение морфологических признаков растения (в частности, образование розеточности — побегов с укороченными междоузлиями и мелкими листьями) (Минеев, 2001).

Основным источником цинка в почве являются материнские породы, включающие в свой минералогический состав минералы — авгит, ильменит, магнетит (авгит особо характерен для поймы р.Глубокий Сабун).

Высокое содержание цинка показывают пробы ключевой точки 3П (поймы р.Глубокий Сабун). В процессе выветривания магматических пород (принесенных ледником) в кислых средах при растворении минералов образуется подвижный ион Zn^{2+} .

Повышенные концентрации цинка, сульфат-ионов и хлорид-ионов (табл. 36, рис. 101) можно объяснить поступлением этих элементов на исследуемую территорию с севера. На это указывают результаты изучения химического состава аэрозолей на севере Западной Сибири. Выявлено увеличение цинка в атмосферных аэрозолях от северной тайги к Пурской низменности (Куценогий, 2000). Повышенное содержание цинка может быть следствием поступления его в атмосферу с морских и континентальных поверхностей. Д.В.Московченко (1998) установил, что почвы тундры на полуострове Ямал, формирующиеся на морских отложениях, богаты многими химическими элементами, такими как бор, фосфор, цинк, и даже легкорастворимыми солями, происходит уменьшение содержания илистых частиц вследствие облегченности гранулометрического состава почвообразующих пород (Сысо, 2007).

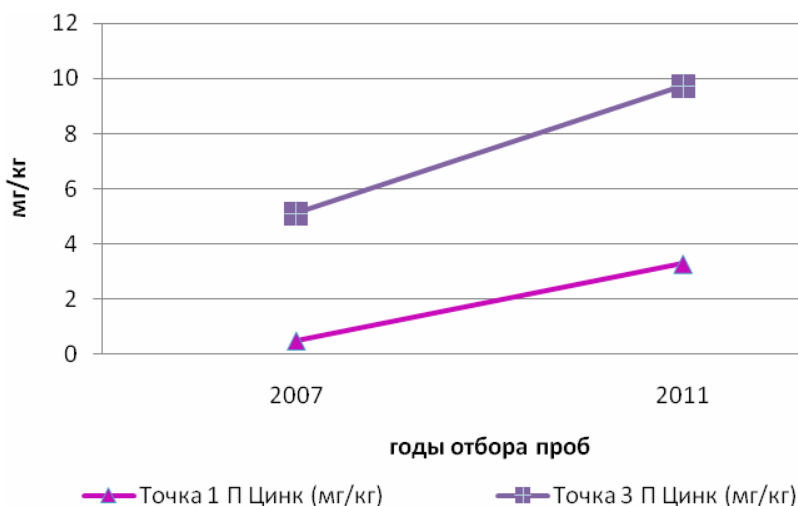


Рис. 101. Содержание цинка ключевых точек 1П и 3П за 2007 и 2011 гг.

В осадочных отложениях территории Сибирских Увалов изученные элементы закреплены в разных формах химических соединений (оксиды, гидроксиды и др.). В форме оксидов и гидроксидов в породах присутствует железо (авгит, оливин, ильменит, магнетит) (рис. 102) (Сысо, 2007).

Возможно, северо-западные ветры, преобладающие на севере Западной Сибири (рис. 103) в теплое время года, переносят морские соли и экзогенные почвенные частицы и соли на юг, обогащая почвы Сибирских Увалов макро- и микроэлементами. Результаты исследования позволяют сделать вывод о необходимости изучения данного вопроса для доказательства гипотезы.

Таким образом, на графике отражены высокие показатели содержания хлорид-иона в аллювиальной дерновой почве р.Глубокий Сабун и, соответственно, высокие уровни удельной электропроводимости почвенного раствора.

Результаты химического анализа показывают незначительное повышение нитрат-ионов в аллювиальной дерновой почве, что может быть вызвано возрастанием органического вещества в составе пробы (рис. 104, 105).



Рис. 102. Пойма р.Глубокий Сабун, представленная черным песком, в состав которого входит авгит

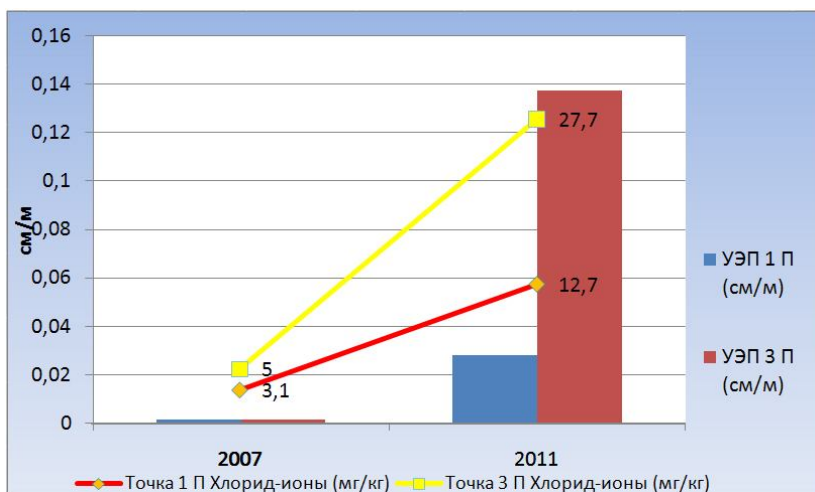


Рис. 103. Корреляция УЭП и хлорид-иона ключевых точек 1П и 3П за 2007 и 2011 гг.

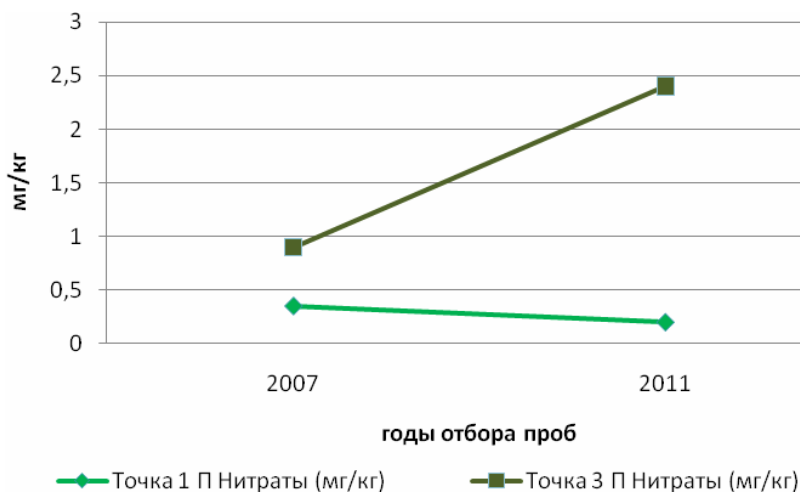


Рис. 104. Содержание нитрат-ионов ключевых точек 1П и 3П за 2007 и 2011 гг.

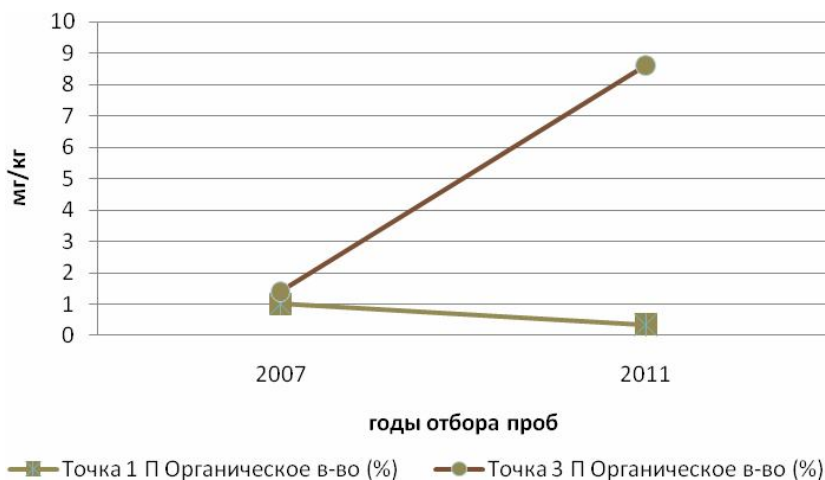


Рис. 105. Содержание органического вещества ключевых точек 1П и 3П за 2007 и 2011 гг.

Содержание органического вещества в отобранных пробах за годы наблюдения изменилось: в подзоле иллювиально-железистом (точка 1П) количество гумуса уменьшилось, что связано с промыванием гумуса вниз по профилю и вымыванием его в горизонты Е (точка 2П — 9% гумуса) и ВF. Показатель плодородия подзола довольно низкий. В иллювиальной дерновой почве ключевой точки 3П был выявлен довольно высокий показатель органического вещества — 8,6%, что свидетельствует о среднем плодородии данной почвы.

В целом, в ходе мониторинга почвенного покрова не было выявлено превышения ПДК тяжелых металлов и нефтепродуктов в почвах. Природная среда природного парка не испытывает серьезных изменений от влияния нефтяной промышленности.

РАЗДЕЛ 5. МОНИТОРИНГ РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА

5.1. Ландшафты и растительность

Согласно геоботаническому районированию Западной Сибири обследованная территория относится к северотаежной подзоне Западной Сибири и входит в состав Приенисейской геоботанической провинции. По лесорастительному районированию обследованная территория расположена в южной части подзоны северной тайги и относится к Тазовскому лесорастительному району. Для этого района характерно распространение лиственничных лесов с сосной, елью сибирской и кедром. Пихта здесь уже не входит в верхний полог древостоя и часто встречается в стланиковой форме.

В целом, обследованная территория по составу флоры и особенностям растительного покрова типична для южной части Приенисейской геоботанической провинции, аналогична труднодоступной территории бассейна верховий Ваха и существенно отличается от всей остальной территории Нижневартовского района и в целом ХМАО.

По результатам полевых исследований на территории заповедно-природного парка выявлено 192 вида высших сосудистых растений. Качественное распределение исследований флоры по местообитаниям ООПТ показало, что на территории в оптимальных местообитаниях 38 видов встречается очень часто, 48 — часто, 45 — довольно часто, 31 — довольно редко, 28 — редко, 2 вида — очень редко. Флора территории по элементам ландшафта распределена неравномерно. Основная масса видов (78% или 149 видов) флоры ООПТ сосредоточена в поймах, которые занимают 5—15% территории. На I надпойменной террасе, которая занимает 10—20% ООПТ, встречается 46% (89 видов) флоры. Остальные элементы ландшафта (II, III надпойменные террасы, материк) занимают 70—85% территории, где встречается 11% (22 вида) флоры (Обоснование..., 1997).

К 10 ведущим семействам аборигенной флоры бассейна рек относятся осоковые, злаковые, сложноцветные, лютиковые, розоцветные, ивовые, вересковые, гвоздичные, зонтичные, сосновые. В совокупности они составляют 116 видов — 59,8% аборигенной флоры. Остальные виды распределены по семействам следующим образом: 7 семейств содержат по 4 вида, 3 — по 3, 10 — по 2 и 23 — по 1 виду. Наиболее высокое флористическое разнообразие характерно для пойменных местообитаний — 184 вида.

В течение полевых сезонов 1997—1998 гг. научными сотрудниками Института природопользования были встречены виды, находящиеся на границе своих ареалов, и виды, редкие для северной тайги восточного сектора Западной Сибири. На южном макросклоне Верхне-Тазовской возвышенности ботанический интерес представляют *Pedicularis labradorica* (мытник лабрадорский), *Ranunculus lapponicus* (лютик лапландский). В верховьях р.Сабун (рек Глубокий Сабун и Сарм-Сабун) — *Cerastium jenisejense* (ясколка енисейская), *Stellaria longifolia* (звездчатка длиннолистная) и *Silene repens* (смолёвка ползучая). На переходном болоте в пойме р.Глубокий Сабун в вахтово-осоково-сфагновом сообществе — *Galium trifidum* (подмаренник трехнадрезанный) всего один раз. На прирусловых лугах р.Сарм-Сабун — *Tanacetum bipinnatum* (пижма дважды-перистая) и *Euphrasia pectinata* (очанка гребенчатая) (Инвентаризация ..., 1999).

Взаимосвязь рельефа, типов почв и растительности в экологическом ряде формирования почвенно-растительного покрова приводится в таблице 37 (Характеристика..., 2002).

Таблица 37

**Экологический ряд почвенно-растительного покрова
ПП «Сибирские Увалы»**

Ландшафты	Растительные сообщества	Почвы
Вершины дренированных увалов на песчаных отложениях	Сосняки лишайниковые и бруснично-лишайниковые	Подзолы иллювиально-железистые
Верхние части склонов дренированных увалов на песчаных отложениях	Сосняки бруснично-лишайниковые	Подзолы охристые (иллювиально-железисто-гумусовые)

Вершины плоских слабодренлируемых увалов на легкосуглинистых отложениях	Лиственнично-сосновые лишайниково-зеленомошно-кустарничковые	Подзолы грунтово-глееватые иллювиально-железистые
Средние части склонов увалов на песчаных и легкосуглинистых отложениях	Сосняки кустарниково-лишайниковые и лиственнично-сосновые	Подзолы грунтово-глееватые иллювиально-железисто-гумусовые
	Лишайниково-зеленомошно-кустарничковые	
Нижние части склонов увалов на песчаных и легкосуглинистых отложениях	Лиственнично-сосновые и березово-сосновые лишайниково-зеленомошно-кустарничковые	Подзолы грунтово-глееватые иллювиально-гумусовые
Слабоприподнятые участки на плоских водоразделах, в том числе минеральные острова среди болотных массивов на суглинистых отложениях	Лиственнично-сосновые и сосново-лиственничные сфагново-лишайниково-кустарничковые	Подзолы глеевые иллювиально-гумусовые и оруденелые
Долины небольших рек и ручьев на суглинистых отложениях	Кедрово-березовые осоково-сфагновые и хвощево-долгомошно-зеленомошные леса	Глее-подзолистые
Подошвы увалов, узкая полоса по периферии основных болотных массивов	Разреженные сильно угнетенные кустарничково-сфагновые сосняки	Торфяно-подзолы глеевые иллювиально-гумусовые и оруденелые
Слабодренированные заболоченные участки в ложбинах стока и вдоль водотоков	Разреженные осоково-сфагновые, пушицево-сфагновые и кустарничково-сфагновые сосняки	Торфяные мезотрофные маломощные и торфяно-глеевые
Заболоченные участки на вершинах плоских увалов, краевые части крупных заболоченных массивов	Сосново-кустарничково-сфагновые, кустарничково-сфагновые, грядово-мочажинные	Торфяные олиготрофные маломощные

Средние и центральные части крупных заболоченных массивов	Кустарничково-сфагновые, плоскобугристые и грядово-мочажинно-озерковые	Торфяные олиготрофные среднемощные и мощные
Центральные части крупных заболоченных массивов	Кустарничково-сфагновые, грядово-мочажинно-озерковые	Торфяные олиготрофные мощные в комплексе с озерами
Надпойменные террасы на речном аллювии	Ивняки пойменные, травяные	Аллювиальные дерновые примитивные и слоистые
Повышения центральной поймы	Березняки, лиственничники, сосняки мелкотравно-зеленомощные	Аллювиальные дерновые

5.2. Мониторинг лесных насаждений постоянных площадей

Роль лесных экосистем в сохранении экологического равновесия как на региональном, так на и глобальном уровнях велика. Поэтому сохранение естественного равновесия в региональной структуре разнообразия лесных территорий — важный элемент глобального мониторинга (Корзухин, Седых, 1983). Мониторинг лесных насаждений характеризуется направленностью на оценку тенденций динамики состояния лесов в их тесной взаимосвязи с изменением лесорастительных условий. Географической основой мониторинга служит представление о лесной экосистеме как о реально существующем природно-территориальном комплексе, в котором все компоненты находятся в тесной и закономерной взаимосвязи. В отличие от экологического, контролирующего временные состояния компонентов природной среды, экосистемный мониторинг направлен на выявление негативных процессов, протекающих в экосистемах, и прогноз их развития. Экосистемный мониторинг обеспечивает контроль как за естественным ходом природных процессов, имеющих негативный тренд развития, так и за их изменением в процессе антропогенных воздействий. Так, реальная цель экосистемного мониторинга ПП «Сибирские Увалы» — сохранение всего разнообразия живой и неживой природы, информационной сущности окружающей среды.

Сибирская тайга, которая всегда считалась девственной, испытывает мощнейший прессинг со стороны ресурсодобывающих и первично перерабатывающих отраслей. Это происходит на фоне низкой устойчивости и восстановительной способности экосистем, колониальной привычки не утруждать себя заботами о природе на «отработанных» территориях. Кроме того, сама природа в таежной зоне Западной Сибири находится в неустойчивом равновесии лесообразовательного и болотного процессов. Как правило, побеждают болота, и любое вмешательство приводит к активизации этого процесса. Поэтому к естественным процессам, контроль над которыми в Западной Сибири особенно актуален, относятся заболачивание и болотообразование.

ПП № 2 — Сосняк лишайниковый

Местоположение. Постоянная площадь № 2 расположена в 800 м на ССЗ от базы «Глубокий Сабун». Площадь составляет 0,45 га.

Координаты точек площадки (деревянные маркировочные столбы):

Т. 1 — N 62°26'68,9" E 81°40'41,5"

Т. 2 — N 62°26'69,7" E 81°40'52,8"

Т. 3 — N 62°26'72,1" E 81°40'51,9"

Т. 4 — N 62°26'72,2" E 81°40'42,6"

Водораздельная поверхность представлена зандрами — буграми и западинами (рис. 106). Высота от 128 до 130 м над ур.м. Средний перепад высот — 1,5 м. Диаметр бугров — 10—15 м.

На площадке наблюдаются свежие следы от ветровала, встречаются отмершие деревья (сухостой).

Основной состав древесных пород — *Pinus sylvestris*. Бонитет леса — V. Состав древостоя: 10С. Подрост редкий: сосна, высота 1,5—3 м.

Травяно-кустарничковый ярус сформирован *Vaccinium vitis-idaea*.

Мохово-лишайниковый ярус сформирован видами рода *Cladina*.



Рис. 106. Сосняк лишайниковый

Индивидуальные исследования лесотаксационных характеристик модельных деревьев ПП№ 2, заложенной в 2001 г. доктором сельскохозяйственных наук, профессором З.Я.Нагимовым, позволили сделать некоторые выводы об особенностях развития леса.

Таксационные характеристики 2011 г. модельных деревьев следующие:

- средний диаметр деревьев в 2002 г. — 15,87 см;
- средний диаметр деревьев в 2011 г. — 17,29 см;
- средний прирост в диаметре за 9 лет — 1,42 см;
- средний прирост высоты за 9 лет — 31 см;
- сухостой — 36 сосен;
- ветровалом повалено 16 сосен.

За 9 лет после закладки постоянной площадки изменились средние показатели диаметров, средний их прирост составил 1,42 см. Число сосны сократилось за счет усыхания деревьев и ветровала на 11,2%. Запас древостоя составляет 105 м³/га.

ПП №3 — Лиственничник пихтово-еловый травяно-зелено-мошный

Местоположение. Постоянная площадь №3 располагается в 600 м на ЮЗ от базы «Глубокий Сабун», в пойме р.Глубокий Сабун. Площадь составляет 0,40 га (рис. 107, 108).

Заложена в 2002 г. доктором сельскохозяйственных наук, профессором З.Я.Нагимовым, в 2008 г. исследовалась кандидатом биологических наук Г.М.Кукуричкиным (Отчет., 2008).

Координаты точек площадки (деревянные маркировочные столбы, рис. 107):

Т. 1 — N 62°26'04,2" E 81°40'72,5"

Т. 2 — N 62°26'04,6" E 81°40'68,7"

Т. 3 — N 62°26'09,8" E 81°40'67,6"

Т. 4 — N 62°26'09,9" E 81°40'71,0"

Площадка располагается на центральной пойме р.Глубокий Сабун. Высота над у.м. — 110 м. Поверхность изрезана старичными ложбинами до 1,5 м. Увлажнение достаточное, грунтовое и атмосферное.

Почвенные породы сложены песчаным аллювием.

Древостой площадки представлен *Larix sibirica*, *Abies sibirica*, *Picea obovata*. Бонитет леса — V. Состав древостоя: 14Лц11П10ЕЗК2Б.

Степень сомкнутость крон — 0,7—0,8.

Подрост: обильный кедр, пихта.

Подлесок средней густоты, образован *Sorbus sibirica*, *Rosa acicularis*, *Padus racemosa*, *Ribes*, *Rubus arcticus*, *Lonicera pallasii* (рис. 109).



Рис. 107. Маркировочный столб



Рис. 108. ПП № 3 в пойме р. Глубокий Сабун



Рис. 109. Древоостой лиственничника пихтово-елово-травяно-зеленомошного

Травяно-моховый ярус представлен: *Pleurozium*, *Vaccinium vitis-idaea*, *Linnaea borealis*, *Oxalis acetosella*, *Equisetum pratense*, *Agrostis tenuis*, *Crepis paludosa*, *Juncus*, *Rubus arcticus*, *Atragene sibirica*, *Pyrola minor*, *Thalictrum*, *Maianthemum bifolium*, *Delphinium cuneatum*, *Galium boreale*, *Trientalis europaea*, *Chamaenerion angustifolium*, *Aconitum septentrionale*, *Geranium sylvaticum*, *Heracleum*, *Gymnocarpium dryopteris*.

В пойме за 10 лет прирост лесных насаждений в диаметре показал значительно меньший результат — 0,59 см. В среднем в породном составе максимально приросла *Picea obovata* — 0,31 см, *Abies sibirica* за 10 лет приросла на 0,14 см, *Larix sibirica* — на 0,1 см, *Pinus sibirica* — на 0,1 см, *Betula pubescens* — на 0,1 см. Число модельных деревьев в пойме р.Глубокий Сабун сократилось на 13,8%. Запас древостоя составляет 188 м³/га.

ПП № 4 — Сосняк лишайниковый

Местоположение. Постоянная площадь № 4 располагается в 7,3 км выше по течению р.Глубокий Сабун от базы «Брусовая». Район загона для выпаса оленей «Кораль».

Площадь составляет 0,4 га (рис. 110, 111).

Заложена в 2001 г. доктором сельскохозяйственных наук, профессором З.Я.Нагимовым, (Отчет., 2002).

Координаты точек площадки (деревянные маркировочные столбы, рис. 110):

- Т. 1 — N 62 23.163 E 81 17.170
- Т. 2 — N 62 23.137 E 81 17.171
- Т. 3 — N 62 23.130 E 81 17.067
- Т. 4 — N 62 23.170 E 81 17.085



Рис. 110. Маркировочный столб ПП № 4

Высота площадки над у.м. — 105 м. Поверхность ровная. Увлажнение атмосферное. Промывной тип водного режима. Почвенные породы сложены флювиогляциальным песком.



Рис. 111. Сосняк лишайниковый

Таксационные характеристики 2011 г. модельных деревьев ПП № 4 следующие: средний диаметр деревьев в 2001 г. — 11,7 см; средний диаметр деревьев в 2011 г. — 12,5 см; средний прирост в диаметре за 10 лет составил 0,8 см; сухостой — 2 сосны.

За 10 лет после закладки постоянной площадки изменились средние показатели диаметров, средний их прирост составил 0,8 см. Число сосны сократилось за счет усыхания деревьев на 0,6%.

РАЗДЕЛ 6.

АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ ПРИРОДНЫХ ОБЪЕКТОВ В СРАВНЕНИИ С ПРЕДЫДУЩИМИ ГОДАМИ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ НАБЛЮДЕНИЙ

Среднегодовая температура воздуха для территории парка составляет $-3,7^{\circ}\text{C}$, а в 2010 г. данный показатель был равен $-5,8^{\circ}\text{C}$, что говорит о суровых условиях. Данный показатель не превысил уровня 2006 г., который соответствовал -7°C . Самый холодный месяц за 2007—2011 гг. февраль ($-24,9^{\circ}\text{C}$). Среднемесечная температура января $-23,7^{\circ}\text{C}$. Наибольшее понижение температуры (абсолютный минимум) составляет минус -52°C (16 февраля 2007 г.). Самый теплый месяц в году — июль, среднемесечная температура которого составляет $18,1^{\circ}\text{C}$. Абсолютный максимум температуры воздуха наблюдался 8 июля 2007 г. (33°C).

Таблица 38

Температура воздуха с 2007 по 2011 гг.

Месяцы	Среднемноголетний показатель	2007	2008	2009	2010	2011
I	$-23,7$	$-14,5$	$-24,4$	$-25,1$	$-29,9$	$-24,7$
II	$-25,0$	$-29,6$	$-14,7$	$-28,8$	$-30,7$	$-21,0$
III	$-10,5$	$-12,3$	$-8,3$	$-12,2$	$-11,8$	$-8,0$
IV	$-1,7$	$1,7$	$-7,5$	$-1,7$	$-2,9$	$1,9$
V	$4,0$	$2,7$	$4,8$	$2,0$	$2,8$	$7,5$
VI	$13,6$	$11,7$	$11,5$	$13,3$	$12,2$	$19,3$
VII	$17,2$	$19,9$	$18,1$	$19,5$	$14,9$	$13,5$
VIII	$12,9$	$12,5$	$13,5$	$14,9$	$11,4$	$12,2$
IX	$6,9$	$5,3$	$8,2$	$7,8$	$4,7$	$8,7$
X	$-0,6$	$-1,3$	$-0,6$	$-3,2$	$0,9$	$1,2$
XI	$-14,3$	$-12,5$	$-10,9$	$-19,3$	$-12,8$	$-15,8$
XII	$-23,1$	$-19,4$	$-19,8$	$-31,6$	$-28,8$	$-15,7$
Среднегодовая температура воздуха	$-3,7$	$-3,0$	$-2,5$	$-5,4$	$-5,8$	$-1,7$

Анализируя данные таблицы 38, приходим к выводу об аномальности температурных показателей в мае и июне 2011 г., когда

среднемесячные температуры составляли соответственно 7,5 °С и 19,3 °С, что на 3,6—5,7 °С выше среднемноголетней за период с 2007 по 2011 гг.

Среднее количество осадков, выпавших за 2007—2011 гг, составило 499 мм. Сравнительный анализ данных за 2007—2011 годы показал, что количество осадков, выпадающих за месяц, нестабильно и в различные годы достаточно существенно различается. Максимум осадков, выпавших за месяц (102 мм), зафиксирован в июле 2011 г. (табл. 39).

Таблица 39

Осадки в мм с 2007 по 2011 гг.

Месяцы	Среднемноголетний показатель	2007	2008	2009	2010	2011
I	17	41	9	16	3	18
II	24	19	36	15	20	30
III	32	26	58	18	29	28
IV	25	17	29	19	12	50
V	34	44	32	13	51	32
VI	64	83	66	38	50	81
VII	49	8	46	34	55	102
VIII	75	83	54	50	100	88
IX	59	61	25	89	83	35
X	50	46	72	39	37	57
XI	44	19	79	38	38	44
XII	26	28	40	9	20	35
Годовая сумма осадков	499	474	546	378	498	600

Аномально теплая температура в конце мая и начале июня 2011 г. способствовала возникновению пожара в районе реки Липпыг-Инк-Игол. В дальнейшем для прогнозирования пожароопасных периодов можно применять данные, получаемые при работе автоматического метеокомплекса.

Анализируя уровни воды, приходим к выводу, что общая картина была смещена в начало года в связи с рано и быстро начавшейся оттепелью в начале апреля 2011 г. Низкие показатели уровня воды в реке за период май-июнь являются результатом установившейся аномально теплой погоды в данный промежуток

времени. В дальнейшем необходимо получаемые показатели уровня воды четко связывать с абсолютными отметками столбов гидропоста.

Размыв берегового склона отмечен на 5 участках из 6 с максимальным показателем на 2-м створе 5-го участка — 0,5 м/год. В связи с этим средний по участку показатель составил 0,25 м/год. Общий средний показатель за 2011 г. равен 0,07 м/год, в 2010 г. — 0,3 м/год. Полученные результаты свидетельствуют о низком эрозионном воздействии руслового потока на береговой склон в 2011 г. За 9-летний период наблюдений в 2011 г. были получены самые низкие показатели деформации береговой бровки — 0,07 м/год, в связи с этим общий многолетний показатель снизился до 0,25 м/год. Данные показатели 2011 г. связаны с аномально низким уровнем воды в мае и июне, на что повлияли температурные показатели мая и июня.

Химические исследования основных типов почв территории ПП «Сибирские Увалы» свидетельствуют о крайне низком валовом содержании тяжелых металлов и микроэлементов в почвах ключевых точек.

Подзолы обладают слабой гумусированностью и высокой насыщенностью основаниями.

Повышенное органическое вещество в почве дает повышенный результат нефтепродуктов, обменного аммония и нитратов (торфяная олиготрофная почва).

Повышенные концентрации цинка, сульфат-ионов и хлорид-ионов можно объяснить поступлением этих элементов на территорию Сибирских Увалов с севера. Северо-западные ветры, преобладающие на севере Западной Сибири в теплое время года, переносят морские соли и экзогенные почвенные частицы и соли на юг, обогащая почвы Сибирских Увалов макро- и микроэлементами.

Для продолжения мониторинга экологического состояния почвенного покрова необходимы следующие рациональные изменения в программе мониторинга:

1. Ключевая точка кордона «Граничный» 2 П — подзолы иллювиально-железистые — повторяет тип почвы ключевой точки 1 П базы «Глубокий Сабун». Данная точка не имеет миграционных потоков, связанных с антропогенной деятельностью,

следовательно, не имеет смысла проводить исследования на ключевой точке 2 П.

2. Для точного геохимического анализа необходимо отбирать пробы исследуемых почв по горизонтам, так как смешанные пробы не дают ясных результатов по многим химическим параметрам.

Химический анализ проб поверхностных, грунтовых вод и донных отложений территории ПП «Сибирские Увалы» показал отсутствие признаков антропогенного загрязнения. Концентрация всех анализируемых компонентов находится на уровне природного фона. По сравнению с данными исследований за 2002—2008 гг. в 2011 г. отмечается незначительное повышение содержания в водах водоемов сульфатов, хлоридов и фосфатов (воздействие климатообразующего фактора). Результаты анализа содержания микроэлементов в донных отложениях показывают относительно однородный химический состав современных типов осадков. Вариабельность показателей содержания металлов может быть обусловлена природными причинами, а именно различиями в гранулометрическом и минералогическом составе донного осадка.

Мониторинговые исследования позволили сделать некоторые выводы об особенностях развития леса территории ПП «Сибирские Увалы».

За 9 лет после закладки модельные деревья в сосняке лишайниковом в возрасте 80—100 лет показали средний прирост в диаметре на 1,42 см. Число деревьев породы *Pinus sylvestris* сократилось за счет усыхания деревьев и ветровала на 11,2%. Запас древостоя составляет 105 м³/га. Молодые насаждения *Pinus sylvestris* (возраст 30—40 лет) показали прирост в диаметре 0,8 см.

В пойме за 10 лет прирост лесных насаждений в диаметре показал значительно меньший результат — 0,59 см. В среднем в породном составе максимально приросла *Picea obovata* — 0,31 см, *Abies sibirica* за 10 лет приросла на 0,14 см, *Larix sibirica* — на 0,1 см, *Pinus sibirica* — на 0,1 см, *Betula pubescens* — на 0,1 см. Число модельных деревьев в пойме р.Глубокий Сабун сократилось на 13,8%.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Территория природного парка «Сибирские Увалы» предназначена для сохранения типичных и уникальных природных комплексов и ландшафтов, биологического разнообразия животного и растительного мира, охраны объектов природного и культурного наследия.

Природный парк «Сибирские Увалы» является важным стабилизирующим механизмом биосферы: поддерживает экологическую стабильность, способствует обеспечению экосистемных услуг — очистке поверхностных и подземных вод, атмосферного воздуха, депонированию углерода, является биологическим резерватом, в котором сохраняются уникальные и типичные природные комплексы и воспроизводятся объекты животного и растительного мира, в том числе находящиеся под угрозой исчезновения и являющиеся ценными ресурсами. Природный парк выполняет важные научные и социально-культурные функции, являясь полигоном для изучения естественных экосистем и происходящих в них процессов, а также способствует экологическому воспитанию и просвещению населения, обладает рекреационным ресурсом и туристическим потенциалом.

В результате проведенного комплексного мониторинга территории ПП «Сибирские Увалы» были сделаны следующие выводы.

Среднемесячные температурные показатели на территории природного парка за период с 2007 по 2011 гг. составляли $-3,7^{\circ}\text{C}$, среднее количество сумм осадков, выпавших за 2007—2011 гг., составило 499 мм.

Аномально теплая температура в конце мая и начале июня 2011 г. способствовала возникновению пожара в районе реки Липпы-Инк-Игол. В дальнейшем для прогнозирования пожароопасных периодов необходимо применять данные, получаемые при работе автоматического метеокомплекса.

Полученные результаты по размыву берегового склона свидетельствуют о низком эрозионном воздействии руслового потока на береговой склон.

Химические исследования основных типов почв территории парка свидетельствуют о крайне низком валовом содержании

тяжелых металлов и микроэлементов в почвах ключевых площадок. Как показали результаты, в пробах почв территории природного парка «Сибирские Увалы» за 2007—2011 гг. превышающих ПДК элементов не обнаружено, все компоненты находятся в пределах нормы.

Химический анализ проб подземных природных и грунтовых вод, а также донных отложений территории природного парка «Сибирские Увалы» показал отсутствие признаков антропогенного загрязнения. Концентрация всех анализируемых компонентов находится на уровне природного фона.

Полученные результаты могут стать основой для комплексных программ устойчивого развития территории природного парка «Сибирские Увалы» и в целом Нижневартовского района ХМАО—Югры.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ И ИСТОЧНИКОВ

Литература

1. Архипов С.А. Западно-Сибирская равнина / С.А.Архипов, В.В.Вдовин, Б.В.Мизеров, В.А.Николаев. Новосибирск: Наука, 1970.
2. Бобков Ю.В., Шор Е.Л. Численность и распределение птиц в ЗПП «Сибирские Увалы» // Экологические исследования восточной части Сибирских Увалов: Сборник научных трудов ЗПП «Сибирские Увалы». Нижневартовск: Изд-во «Приобье», 2002. Вып. 3.
3. Будыко М.И. Тепловой и водный режим земной поверхности // Советская география. М., 1960.
4. Геоморфология Западно-Сибирской равнины (Объяснительная записка к Геоморфологической карте Западно-Сибирской равнины масштаба 1:1500000). Новосибирск: Зап.-Сиб. книжное изд-во, 1972.
5. Гидрохимические показатели состояния окружающей среды: справочные материалы / Под ред. Т.В.Гусевой. М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2007.
6. Дитц Л.Ю., Смоленцев Б.А. Особенности геоморфологического строения территории ЗПП «Сибирские Увалы» // Экологические исследования восточной части Сибирских Увалов: Сборник научных трудов ЗПП «Сибирские Увалы». Нижневартовск: Изд-во «Приобье», 2002.
7. Западная Сибирь. М.: Изд-во АН СССР, 1963.
8. Зиновьев Е.В., Бельская Е.А., Гилев А.В., Золотарёв М.П. Особенности фауны беспозвоночных природного парка «Сибирские Увалы» // Экологические исследования восточной части Сибирских Увалов: Сборник научных трудов ЗПП «Сибирские Увалы». Нижневартовск: Изд-во «Приобье», 2004.
9. Иоганзен Б.Г., Тюменцев Н.Ф. Пойма Оби. Новосибирск: Зап.-Сиб. книжное изд-во, 1961.
10. Калинин В.М. Вода и нефть (гидролого-экологические проблемы Тюменского региона): Монография. Тюмень: Изд-во Тюменского гос. ун-та, 2010.
11. Климатическая характеристика зоны освоения нефти и газа Тюменского Севера / Под ред. К.К.Казачковой. Л.: Гидромедиздат, 1982.
12. Кузякин В.А., Челинцев Н.Г., Ломанов И.К. Методические указания по организации, проведению и обработке данных зимнего маршрутного учёта охотничьих животных в РСФСР. М., ЦНИЛ Главохоты

РСФСР, 1990. Куценогий К.П., Куценогий П.К. Аэрозоли Сибири. Итоги семилетних исследований // Сибирский экологический журнал. 2000. № 1.

13. Лезин В.А., Тюлькова Л.А. Озера Среднего Приобья. Тюмень: ТГУ, 1994.

14. Лотош В.Е. Экономика природопользования. Екатеринбург: Полиграфист, 2007.

15. Матусевич В.М. Гидрогеологические бассейны Западно-Сибирской равнины. 27 сессия МГК. Тезисы. М.: Наука, 1984.

16. Московченко Д.В. Нефтегазодобыча и окружающая среда: эколого-геохимический анализ Тюменской области. Новосибирск: Наука, 1998.

17. Муравьев А.Г. Руководство по определению показателей качества воды полевыми методами. СПб.: Кримас+, 2004, 248 с.

18. Практикум по агрохимии. 2-е изд. / Под ред. В.Г.Минеева. М.: Изд-во МГУ, 2001.

19. Природа, человек, экология: Нижневартровский регион / Отв. ред. Ф.Н.Рянский. Нижневарт. гос. ун-та, 2007.

20. Официальный сайт природного парка «Сибирские Увалы» [Электр. ресурс]. 2005. <http://nrsabun.narod.ru>

21. Равкин Ю.С. К методике учета птиц лесных ландшафтов // Природа очагов клещевого энцефалита на Алтае. Новосибирск: Наука, 1967.

22. Ресурсы поверхностных вод СССР. Л.: Гидрометеиздат, 1973.

23. Смоленцев Ю.К. Пресные подземные воды Западно-Сибирского мегабассейна: Автореф. дис. ... д-ра геолог.-минерал. наук. Иркутск, 1995.

24. Смоленцев Б.А., Дитц Л.Ю. Экологические особенности формирования почвенного покрова ЗПП «Сибирские Увалы» // Экологические исследования восточной части Сибирских Увалов: Сборник научных трудов ЗПП «Сибирские Увалы». Нижневарт. гос. ун-та, 2002.

25. Состояние окружающей среды и природных ресурсов в Нижневартовском районе в 2000—2002 гг. / Отв. ред. К.И.Лопатин. Нижневарт. гос. ун-та, 2003.

26. Соромотина О.В. Климатическая характеристика районов // Атлас Ханты-Мансийского автономного округа — Югры. Ханты-Мансийск; М.; Новосибирск: Издательство ООО НПФ «ТАЛКА-ТВД», 2004. Т. 2: Природа и экология.

27. Стариков В.П., Слуту И.М., Кулак Е.В. Особенности пространственного распределения и численности мелких млекопитающих природного парка «Сибирские Увалы» // Экологические исследования восточной части Сибирских Увалов: Сборник научных трудов ПП «Сибирские Увалы». Нижневартовск: Изд-во «Приобье», 2004.

28. Сысо А.И. Закономерности распределения химических элементов в почвообразующих породах и почвах Западной Сибири. Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2007.

29. Характеристика почвенного покрова территории заповедно-природного парка «Сибирские Увалы». Нижневартовск: ЗАО «Институт природопользования», 2002.

30. Шор Е.Л. Охотничье-промысловые млекопитающие парка «Сибирские Увалы» // Экологические исследования восточной части Сибирских Увалов: Сборник научных трудов ЗПП «Сибирские Увалы». Нижневартовск: Изд-во «Приобье», 2003.

31. Экология Ханты-Мансийского автономного округа / Под ред. В.В.Плотникова. Тюмень: Софт-дизайн, 1997.

Фондовые материалы

1. Арефьев С.П. Зимний учет наземных животных парка «Сибирские Увалы» на постоянных маршрутах. Тюмень: Институт проблем освоения Севера, 2002.

2. Бобков Ю.В. Зимнее население птиц северной тайги верхнего течения р.Глубокий Сабун // Западная Сибирь: история и современность. Тюмень: Изд-во Ю.Мандрики, 2003.

3. Водный кодекс РФ № 167-ФЗ от 16.11.1995 г. (ред. от 29.12.2003).

4. Геоморфологическая характеристика территории ЗПП «Сибирские Увалы». Нижневартовск: Институт природопользования, 2002.

5. Инвентаризация и анализ флоры заповедно-природного парка «Сибирские Увалы». Нижневартовск: Ин-т природопользования, NDI ltd., 1999.

6. Исследования химического состава поверхностных вод и донных отложений реки Глубокий Сабун и Липпыг-инк-игол (ЗПП «Сибирские Увалы»). Нижневартовск: ГУ ЗПП «Сибирские Увалы», 2002.

7. Летопись природы: Изучение естественного хода процессов, протекающих в природе, и выявление взаимосвязей между отдельными частями природного комплекса за 2001 год. Нижневартовск: ГУ ЗПП «Сибирские Увалы», 2003.

8. Летопись природы: Изучение естественного хода процессов, протекающих в природе, и выявление взаимосвязей между отдельными частями природного комплекса за 2002 год. Нижневартовск: ГУ ЗПП «Сибирские Увалы», 2003.

9. Летопись природы: Изучение естественного хода процессов, протекающих в природе, и выявление взаимосвязей между отдельными частями природного комплекса за 2005 год. Нижневартовск: ПП «Сибирские Увалы», 2005.

10. Летопись природы: Изучение естественного хода процессов, протекающих в природе, и выявление взаимосвязей между отдельными частями природного комплекса за 2006 год. Нижневартовск: ПП «Сибирские Увалы», 2006.

11. Летопись природы: Изучение естественного хода процессов, протекающих в природе, и выявление взаимосвязей между отдельными частями природного комплекса за 2007 год. Нижневартовск: ПП «Сибирские Увалы», 2007.

12. Летопись природы: Изучение естественного хода процессов, протекающих в природе, и выявление взаимосвязей между отдельными частями природного комплекса за 2009 год. Нижневартовск: ПП «Сибирские Увалы», 2009.

13. Обоснование организации особо охраняемой природной территории в верховьях реки Сабун. Нижневартовск: Ин-т природопользования, NDI Ltd., 1997.

14. Результаты количественного химического анализа и биотестирования проб природной воды, почвогрунтов и донных отложений на территории заповедно-природного парка «Сибирские Увалы»: Отчет. Нижневартовск, 2001.

15. Результаты характеристики почвенного покрова территории заповедно-природного парка «Сибирские Увалы»: Отчет. Нижневартовск, 2002.

16. Результаты химического состава поверхностных вод и донных отложений рек Глубокий Сабун и Липпыг-Инк-Игол (ЗПП «Сибирские Увалы»): Отчет. Нижневартовск, 2002.

17. Результаты изучения современного состояния и путей формирования фауны основных групп насекомых заповедно-природного парка «Сибирские Увалы»: Отчет. Екатеринбург: ИЭРиЖ УрО РАН, 2002.

18. Результаты разработки методики мониторинга за лесными насаждениями в условиях природно-заповедного парка «Сибирские Увалы»: Отчет. Екатеринбург, 2002.

19. Результаты геохимических исследований подзолов и натурального уточнения контуров почвенной карты территории ЗПП «Сибирские Увалы»: Отчет. Нижневартовск, 2003.

20. Результаты геохимических исследований почвенного покрова и натурального уточнения контуров почвенной карты территории заповедно-природного парка «Сибирские Увалы»: Отчет. Нижневартовск, 2004.

21. Результаты исследования химического состава поверхностных вод рек Глубокий Сабун и Липпыг-Инк-Игол территории заповедно-природного парка «Сибирские Увалы» в 2007 году: Отчет. Нижневартовск, 2007.

22. Результаты исследования химического состава донных отложений рек Глубокий Сабун и Липпыг-Инк-Игол: Отчет. Нижневартовск, 2007.

23. Результаты исследования химического состава почвенного покрова территории природного парка «Сибирские Увалы»: Отчет. Нижневартовск, 2007.

24. Результаты исследования химического состава подземных природных вод территории природного парка «Сибирские Увалы» в 2007 году: Отчет. Нижневартовск, 2007.

25. Результаты исследования химического состава снежного покрова ПП «Сибирские Увалы»: Отчет. Нижневартовск, 2007.

26. Результаты мониторинга лесной растительности на пробных площадках» (в рамках целевой программы «Оздоровление экологической обстановки в Ханты-Мансийском автономном округе — Югре»): Отчет. Екатеринбург, 2008.

27. Проект комплексного экологического мониторинга в границах природного парка «Сибирские Увалы». Нижневартовск: ПП «Сибирские Увалы», 2007.

28. Шор Е.Л. Отчет о научно-исследовательской работе: Гидрологический мониторинг территории природного парка Сибирские Увалы / Е.Л.Шор, С.Е.Коркин, Н.М.Салиханов. Нижневартовск: СибНИПИРП, 2005.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

Фенологические наблюдения на территории ПП «Сибирские Увалы» за 2006—2011 гг.

Календарь природы 2006 г.

Дата	Сезонные явления		
	У животных	У растений	Метеорологические
16.02.06	Первая «барабанная дробь» дятла		
02.03.06			Первая оттепель
08.03.06			Первая капель
09.03.06	Начало гона у белок		
29.03.06			Первый наст
27.03.06	—		Первые проталины на южных склонах
15.04.06			Появление кольцевых проталин около деревьев
21.04.06	Первое появление лебедя-кликунa, пролетные стаи лебедей		Начало снеготаянья
23.04.06	Первое появление серой вороны		Первые закраины на реке
24.04.06	Уханье филина		Первый дождь
25.04.06			Первые полыньи
26.04.06	Первая встреча орлана-белохвоста		
29.04.06	Первая встреча бурндука		
05.05.06	Первое появление бабочек, мух		Начало ледохода
08.05.06	Начало токования глухаря, первая встреча скопы		

10.05.06	Первое появление белой трясогузки, пролетные стаи гусей		
11.05.06	Первые пролетные стаи уток, первые муравьи	Появление «барашков» на иве	
17.05.06	Исчезновение снега на открытых местах	Появление березового сока	
18.05.06	Первая оса		
19.05.06		Набухание почек на березе	
23.05.06	Первые комары, первая встреча орлана-белохвоста		Исчезновение снега в лесу, конец ледохода
25.05.06	Начало токования тетерева		Первая гроза
26.05.06			Полная очистка ото льда
30.05.06		Раскрывание почек на березе	
31.05.06	Первые ящерицы		
01.06.06		Первые листья на березе	
03.06.06		Полное распускание листьев на березе, начало цветения костяники, можжевельника	
04.06.06		Первые цветы (лютики)	
07.06.06		Начало цветения ежевики	
10.06.06		Начало роста новых побегов сосны	
11.06.06		Начало цветения черники, черемухи	

12.06.06		Начало роста новых побегов кедра, начало цветения морошки, багульника	
13.06.06	Первые мошки		
16.06.06		Начало цветения кедра	
17.06.06		Начало цветения брусники	
18.06.06	Первая встреча головастиков		
20.06.06		Начало цветения рябины	
22.06.06		Начало осыпания пыльцы сосны	
24.06.06	Массовое появление мошек		
26.06.06		Начало цветения шиповника	
28.06.06		Начало цветения клюквы	
30.06.06		Конец цветения шиповника, морошки	
01.07.06	Первые слепни	Появление ягод морошки, багульника, рябины	
02.07.06		Появление ягод черники, шиповника	
04.07.06	Массовое появление слепней		
05.07.06		Первые белые грибы, первые ягоды брусники	
07.07.06		Появление ягод голубики	
08.07.06		Появление ягод клюквы	
09.08.06		Массовое созревание голубики	

10.08.06		Массовое созревание черники	
16.08.06		Начало желтения листьев на березе	
17.08.06	Смена рациона питания глухаря — вылет на пески за маленькими камешками		
18.08.06		Первые зрелые ягоды малины	
20.08.06		Начало листопада на березе, первые зрелые ягоды брусники	
26.08.06			Первый заморозок
30.08.06		Массовое созревание шиповника	
07.09.06		Начало желтения хвои на лиственнице	
08.09.06		Массовое созревание ягод рябины	
12.09.06		Массовое созревание ягод клюквы	
18.09.06			Первый снег
20.09.06	Начало линьки у белки		
21.09.06	Последние пролетные стаи гусей		
29.09.06			Появление заберег на р.Глубокий Сабун
30.09.06		Окончание листопада на березе	
1.10.06	Линька у белки на зиму		
10.10.06			Установление постоянного ледового покрова на р.Глубокий Сабун
13.10.06			Установление постоянного снежного покрова

Календарь природы 2007 г.

Дата	Сезонные явления		
	У животных	У растений	Метеорологические
23.02.07	Первая «барабанная дробь» дятла		
30.03.07			Появление кольцевых проталин около деревьев
31.03.07			Первая оттепель
1.04.07			Первые закраины на реке
4.04.07		Появление почек на березе	Первый дождь
5.04.07			Первые полыньи на реке
6.04.07			Начало снеготаяния
7.04.07			Первые проталины на южных склонах
12.04.07	Прилет серой вороны		
14.04.07	Начало токования глухаря, первые мухи		
16.04.07		Появление «барашков» на иве	
19.04.07	Первые бабочки		Подвижки льда
20.04.07	Первые муравьи		
21.04.07		Первая трава на солнечных склонах	
25.04.07	Появление пролетных стай гусей		Начало ледохода
29.04.07	Первые встречи комаров, бурундуков		
2.05.07			Конец ледохода
7.05.07	Первые встречи ящериц		
11.05.07	Первое появление белой трясогузки		

18.05.07		Набухание почек на березе	
27.05.07		Появление березового сока	
30.05.07			Последний заморозок
3.06.07		Появление листьев на березе	
11.06.07			Первая гроза
16.06.07	Массовое появление комаров		
20.06.07		Начало цветения морошки	
22.06.07		Начало цветения багульника	
24.06.07	Первые мошки, слепни, стрекозы	Начало цветения грушицы	
26.06.07		Начало цветения рябины	
28.06.07			Первый град
1.07.07		Начало цветения брусники, шиповника	
4.07.07	Массовое появление слепней		
5.07.07		Начало цветения малины	
8.07.07		Начало цветения иван-чая	
14.07.07		Первые грибы	
16.07.07		Появление ягод морошки	
17.07.07		Появление ягод рябины	
18.07.07		Появление ягод брусники	
19.07.07		Появление ягод черники, шиповника	
20.07.07		Появление ягод голубики	

26.07.07		Первые зрелые ягоды морошки	
28.07.07		Массовое созревание морошки	
2.08.07		Первые зрелые ягоды черники, голубики	
6.08.07		Массовое созревание черники, голубики	
10.08.07	Первая встреча головастика		
12.08.07		Массовое пожелтение подроста сосны	
14.08.07		Начало желтения листьев на березе	
15.08.07		Первые зрелые ягоды малины	
20.08.07		Первые зрелые ягоды брусники, начало желтения ивы	
22.08.07		Массовое созревание малины	
24.08.07		Начало листопада на березе	
25.08.07		Первые зрелые ягоды шиповника	
29.08.07		Массовое созревание брусники	
31.08.07		Массовое созревание шиповника, появление желтых иголок на лиственнице	
5.09.07		Первые орехи кедра, начало покраснения рябины	
10.09.07	Последние комары		
11.09.07			Первый заморозок
15.09.07	Последние встречи белой трясогузки		

30.09.07	Пролетные стаи гусей, последние встречи серой вороны	Окончание листопада на березе	Первый снег
12.10.07			Первые забереги на реке
15.10.07			Установление постоянного снежного покрова
6.11.07			Установление постоянного ледового покрова

Календарь природы 2008 г.

Дата	Сезонные явления		
	У животных	У растений	Метеорологические
6.03.08	Первая «барабанная дробь» дятла		
18.03.08			Первый наст
5.04.08	Начало токования глухаря		
17.04.08			Наледь
20.04.08	Прилет серой вороны		Первая оттепель, начало снеготаяния, первые проталины на южных склонах
21.04.08			Первые полыньи на реке
22.04.08	Прилет кукушки, обыкновенной горихвостки		
24.04.08	Появление ястреба-тетеревятника		Первый дождь
26.04.08	Прилет мухоловки малой		
30.04.08			Появление кольцевых проталин около деревьев

1.05.08	Появление бабочек, муравьев		
2.05.08	Прилет белой трясогузки, появление мух		Первые закраины на реке
3.05.08		Набухание почек березы	
5.05.08	Выход медведя из зимней спячки		Вывоиины на отмелях
7.05.08		Появление березового сока	
8.05.08	Пролетные стаи лебедя-кликуна, прилет скопы		Подвижки льда
9.05.08	Прилет журавля		Вскрытие реки ото льда
10.05.08			
11.05.08			Начало ледохода
13.05.08	Прилет длиннохвостой неясыти		
17.05.08	Появление комаров		
25.05.08	Появление ящерицы, кукушки, филина		
26.05.08		Появление пострела желтеющего	
27.05.08		Первые листья на березе	
31.05.08	Выход из зимней спячки лягушки		
2.06.08	Икрометание лягушки		
3.06.08		Начало появления листьев на березе (массовое)	
6.06.08		Полное распускание листьев на березе	
7.06.08			Первая гроза

14.06.08	Обнаружение яйцекладки чирка (6 шт.)	Появление сморч- ков, цветение черемухи	
16.06.08		Цветение брусники	
17.06.08		Цветение багульника	
18.06.08	Появление мошек, слепней, стрекоз		
19.06.08			
20.06.08	Появление шило- хвостов	Цветение голубики	
21.06.08		Цветение малины	
22.06.08	Встреча глухаря	Цветение рябины	
23.06.08			Снегопад после окончательного таяния снега
24.06.08		Цветение шиповни- ка, черники	
25.06.08		Цветение смороди- ны	
26.06.08		Цветение морошки	
27.06.08	В водоемах встре- чаются головасти- ки и лягушата		
28.06.08			
29.06.08			
30.06.08		Цветение клюквы	
3.07.08		Появление грибов (маслята, белый, подберезовик)	
4.07.08		Появление ягод черемухи	
5.07.08	Встреча зайца	Появление ягод ши- повника, черники, морошки, голубики, брусники	
22.07.08		Появление ягод смородины	
7.08.08		Первые зрелые ягоды голубики, черники	

11.08.08		Начало желтения листьев на березе	
12.08.08		Первые зрелые ягоды смородины; массовое созревание голубики, черники	
14.08.08	Смена рациона питания глухаря — вылет на пески за маленькими камешками		
20.08.08			Град
25.08.08	Начало пожелтения хвои на лиственнице	Массовое созревание брусники	
26.08.08			Сухая гроза
30.08.08		Массовое созревание шиповника	
1.09.08		Окончание листопада на березе	
7.09.08	Улет последних серых ворон		
9.09.08		Первые зрелые ягоды клюквы	
24.09.08	Последние мошки		
28.09.08	Последние встречи бурундука		
29.09.08			Первый снег, первый снежный покров
30.09.08	Последние встречи белой трясогузки		
11.10.08			Установление постоянного снежного покрова
17.10.08	Последние встречи орлана-белохвоста		
18.10.08	Последние встречи лебедя-кликунa		
27.10.08		Полное опадание иголок у лиственницы	

Календарь природы 2009 г.

Дата	Сезонные явления		
	У животных	У растений	Метеорологические
25.03.09	Первая «барабанная дробь» дятла		
28.03.09			Первый наст
30.03.09			Первые полыньи на реке
3.04.09			Первые закраины на реке
4.04.09	Прилет серой вороны		
5.04.09			Первые проталины в лесу
8.04.09			Первые проталины на южных склонах
10.04.09	Первые встречи бурундуков		Появление кольцевых проталин около деревьев
16.04.09	Появление скопы		
17.04.09			Первый дождь
20.04.09			Начало снеготаянья
22.04.09		Появление почек на березе	Первая оттепель
23.04.09	Появление лебедя-кликун, бабочек, мух		Подвижки льда
24.04.09	Появление орлана-белохвоста, муравьев, шура		
25.04.09		Появление «барашков» на иве	Начало ледохода
29.04.09	Первое появление белой трясогузки		
30.04.09	Появление обыкновенной горихвостки		Конец ледохода
6.05.09	Следы медведя		

10.05.09	Пролетные стаи уток и гусей	Появление березового сока	
11.05.09	Пение птиц, первое наблюдение медведя		
14.05.09	Начало токования тетерева		
27.05.09	Появление комаров		
28.05.09	Появление кукушки	Появление прострела желтеющего	
29.05.09	Появление воробья		
30.05.09	Перелет утки на озера	Набухание почек на березе	
1.06.09	Массовое появление комаров		
4.06.09		Начало появления листьев на березе	
6.06.09			Первая гроза
10.06.09		Полное распускание листьев на березе	
14.06.09	Первые слепни	Начало роста новых побегов сосны	
20.06.09		Начало роста новых побегов кедра	
21.06.09			Последний заморозок
23.06.09	Массовое появление бабочек и мошек		
24.06.09	Массовое появление слепней	Начало цветения брусники, морошки, багульника, голубики	
26.06.09		Начало цветения черники	
28.06.09		Начало цветения шиповника	
2.07.09		Появление головок пушицы	

3.07.09	Первые лягушата	Начало цветения клюквы	
6.07.09		Начало цветения смородины	
8.07.09		Начало цветения рябины, появление ягод черники	
9.07.09		Начало цветения малины	
12.07.09		Появление ягод морозки	
14.07.09		Появление ягод багульника	
17.07.09		Появление ягод шиповника	
27.07.09		Появление ягод голубики	
30.07.09		Появление ягод малины	
2.08.09		Первые зрелые ягоды голубики, массовое созрева- ние	
5.08.09		Начало листопада на березе	
6.08.09		Первые зрелые ягоды черемухи	
12.08.09		Первые зрелые ягоды брусники	
17.08.09		Первые зрелые ягоды черники	
19.08.09		Первые зрелые ягоды смородины	
20.08.09		Первые зрелые ягоды брусники	
22.08.09		Массовое созрева- ние смородины	

23.08.09		Начало желтения листьев на березе, первые встречи грибов (маслята, белые, подберезовики, моховики)	
25.08.09		Массовое созревание шиповника	
30.08.09		Массовое созревание брусники, черники	
4.09.09	Последняя встреча бурундука		
5.09.09	Пролетные стаи гусей		
6.09.09	Последние вороны, белая трясогузка	Начало пожелтения хвои на лиственнице, окончание листопада на березе	
6.10.09			Первый заморозок
14.10.09			Первый снег
21.10.09			Установление постоянного снежного покрова
26.10.09			Установление постоянного ледового покрова

Календарь природы 2010 г.

Дата	Сезонные явления		
	У животных	У растений	Метеорологические
2.03.10	Первая «барабанная дробь» дятла		
6.03.10			Первая оттепель
8.03.10			Проталины на льду
25.03.10	Первое черчение крылом глухаря		

1.04.10	Появление «барашков» на иве		Первый дождь, проталины на южных склонах, первые полыньи на реке
15.05.10			Начало ледохода
18.05.10			Конец ледохода
5.06.10		Появление листьев на березе	
14.06.10	Появление мошек		
17.06.10	Прилет белой трясогузки, появление комаров, кукушки	Начало цветения смородины. Начало роста новых побегов сосны и кедра	
19.06.10	Прилет лебедя-кликлуна		
21.06.10	Прилет скопы	Начало цветения морошки, черники, голубики	
23.06.10		Начало цветения багульника, полное распускание листьев на березе	
26.06.10	Появление бабочек		
29.06.10	Появление слепней		
30.06.10		Начало цветения рябины, появление ягод голубики, красной смородины	
2.07.10		Начало цветения брусники	
5.07.10		Начало цветения клюквы, встреча грибов (маслята, белый)	
7.07.10		Начало цветения шиповника, малины, появление ягод черники, багульника	

20.07.10		Появление ягод черники, морошки	
21.07.10		Появление ягод шиповника	
23.07.10		Появление ягод брусники, клюквы	
26.07.10		Появление ягод голубики	
4.08.10		Массовое созревание ягод голубики	
6.08.10		Первые зрелые ягоды черники	
10.08.10		Массовое созревание ягод черники	
17.09.10		Начало пожелтения хвои на лиственнице	
22.09.10	Последние встречи мошек		
23.09.10			Первый снег
24.09.10	Массовый улет стай уток, пролетные стаи гусей		
5.10.10	Пролетающая стая гусей		
10.10.10	Последние встречи улетающей утки		
28.10.10			Установление постоянного снежного покрова
29.10.10			Полное покрытие реки льдом
30.10.10			Шуга на р.Глубокий Сабун

Календарь природы 2011 г.

Дата	Сезонные явления			
	Температура	Животные и насекомые	Растения и грибы	Метеорологиче- ские
15.02.11	–25			
13.03.11	0	Первая «барабанная дробь» дятла		
15.03.11	–5			Первые полыньи на реке
19.03.11				Первая оттепель
22.03.11	0			Появление кольце- вых проталин около деревьев
26.03.11	4			Первые проталины на южных склонах
01.04.11	0			Первые закраины на реке
04.04.11	–2	Первое появ- ление луны болотного		Первые проталины в лесу
08.04.11	2	Первое появ- ление серой вороны	Появление «бараш- ков» на иве	Начало снеготаяния
09.04.11	9			Первый дождь, начало ледохода
10.04.11	7	Первые следы бурундука		
11.04.11	6	Первые мухи		
15.04.11	8	Первые мура- вьи		
17.04.11	4			Конец ледохода
18.04.11	10	Первые про- летные стаи уток		
19.04.11	14	Первое появ- ление лебедя- кликлуна		Полная очистка реки ото льда
20.04.11	13	Первые пауки		

21.04.11	8	Первое появление утки-крохаля		
01.05.11	7	Первая встре- ча белой трясогузки		
05.05.11	13	Первые кома- ры		
06.05.11	13	Первая встре- ча скопы, гу- сей, бабочек		
07.05.11	3	Первая встре- ча орлана- белохвоста		
21.05.11	23	Первая поклевка щуки на озере		
25.05.11	12		Первые листья на березе	
30.05.11	21			Первая гроза
31.05.11	18	Первая кукушка, первое появ- лениемошек		
01.06.11	26	Массовое появление комаров	Начало цветения брусники, багульни- ка	
02.06.11	26	Массовое появление мошек		
04.06.11	27	Первое появ- ление слеп- ней		
05.06.11	26		Начало цветения морозки	
07.06.11	28			

10.06.11	25		Начало цветения багульника, клюквы, шиповника, появление завязи на малине	
13.06.11	23	Массовое появление мошек		
15.06.11	14		Появление грибов сморчков	
17.06.11	14		Появление ягод черники	
20.06.11	26		Появление ягод смородины, брусники	
21.06.11	27	Появление птенцов кулика, фифи, крохали, трясогузки, чирка		
23.06.11	24	Первое появление головастики		
25.06.11	26		Первые подберезовики	
26.06.11	28	Массовое появление слепней		
28.06.11	28		Появление ягод морошки	

01.07.11	19		Первые зрелые ягоды черники	
03.07.11	15		Первые зрелые ягоды голубики	
04.07.11	15		Появление ягод шиповника	
06.07.11	16		Первые зрелые ягоды смородины, брусники	
07.07.11	18		Первые зрелые ягоды малины	
15.07.11	17	Появление лягушек		
05.08.11	16		Массовое созревание голубики	
06.08.11	14		Массовое созревание черники	
10.08.11	14		Массовое созревание брусники	
17.08.11	14		Начало желтения листьев на березе	

01.09.11	10		Начало желтения хвои на листвен- нице	Первый заморозок
25.09.11	11		Оконча- ние лис- топада на березе	
28.09.11	12	Последние серые вороны		
30.09.11	12	Линька у белки		
05.10.11	11		Опадание иголок у листвен- ницы	
19.10.11	–2	Сезонный перелет гусей, лебе- дей, уток		Первый снег
26.10.11	–6			Появление заберег на реке
28.10.11	–11			Шуга на р.Глубокий Сабун
29.10.11	–13			Установление постоянного снеж- ного покрова
30.10.11	–16			Полное покрытие р.Глубокий Сабун льдом
31.10.11	–15			Обильные снегопа- ды

Приложение 2

Расходы воды по промерочным створам

<i>№ участка</i>	<i>дата сбора</i>	<i>результаты</i>
<i>Участок 2, створ 1</i>	25.08.2005	17,3 м ³ /с
	07.08.2007	17,4 м ³ /с
	08.09.2008	35,9 м ³ /с
	31.07.2010	32,5 м ³ /с
	15.08.2011	44,8 м ³ /с
<i>Участок 3, створ 1</i>	26.08.2005	47,5 м ³ /с
	08.07.2006	42,3 м ³ /с
	08.07.2007	40,0 м ³ /с
	08.09.2008	42,7 м ³ /с
	07.09.2009	37,0 м ³ /с
	03.08.2010	26,1 м ³ /с
	16.08.2011	42,3 м ³ /с
<i>Участок 3, створ 2</i>	26.08.2005	62,9 м ³ /с
	08.07.2006	42,2 м ³ /с
	08.07.2007	20,0 м ³ /с
	08.09.2008	21,9 м ³ /с
	07.09.2009	18,8 м ³ /с
	03.08.2010	22,7 м ³ /с
<i>Участок 3, створ 4</i>	26.08.2005	41,7 м ³ /с
	08.07.2006	31,6 м ³ /с
	08.07.2007	25,5 м ³ /с
	08.09.2008	34,65 м ³ /с
	07.09.2009	33,6 м ³ /с
	03.08.2010	25,5 м ³ /с
	16.08.2011	53,6 м ³ /с
<i>Участок 3, створ 5</i>	28.08.2005	29,8 м ³ /с
	08.07.2006	26,4 м ³ /с
	08.07.2007	41,9 м ³ /с
	09.09.2008	45,9 м ³ /с
	07.09.2009	29,4 м ³ /с
	03.08.2010	42,6 м ³ /с
	16.08.2011	44,7 м ³ /с
<i>Участок 4, створ 2</i>	01.09.2005	27,8 м ³ /с
	10.07.2006	40,9 м ³ /с
	10.08.2006	29,5 м ³ /с

	11.09.2008	29,5 м ³ /с
	05.09.2009	25,9 м ³ /с
	16.08.2010	56,3 м ³ /с
	20.08.2011	50,8 м ³ /с
<i>Участок перед базой «Брусовая»</i>	01.09.2005	40,2 м ³ /с
	10.07.2006	41,58 м ³ /с
	10.08.2007	32,8 м ³ /с
	11.09.2008	43,4 м ³ /с
	05.09.2009	30,0 м ³ /с
	16.08.2010	43,1 м ³ /с
	20.08.2011	54,3 м ³ /с
<i>Участок 5, створ 1</i>	02.09.2005	50,3 м ³ /с
	11.07.2006	56,2 м ³ /с
	10.08.2007	55,9 м ³ /с
	11.09.2008	40,3 м ³ /с
	05.09.2009	41,2 м ³ /с
	06.08.2010	50,0 м ³ /с
	20.08.2011	63,36 м ³ /с
<i>Участок 5, створ 2</i>	02.09.2005	39,6 м ³ /с
	11.07.2006	38,9 м ³ /с
	11.09.2008	38,4 м ³ /с
	05.09.2009	32,9 м ³ /с
	06.08.2010	53,0 м ³ /с
	20.08.2011	55,2 м ³ /с
<i>Участок 5, створ 3</i>	02.09.2005	23,1 м ³ /с
	11.07.2006	33,4 м ³ /с
	10.08.2007	25,53 м ³ /с
	11.09.2008	35,6 м ³ /с
	05.09.2009	21,6 м ³ /с
	06.08.2010	41,0 м ³ /с
	20.08.2011	48,3 м ³ /с
<i>Журавлинка</i>	29.07.2010	15,2 м ³ /с
	13.08.2011	21,6 м ³ /с
<i>Глубокий Сабун (гидропост)</i>	2006	27,3 м ³ /с
	2007	20,8 м ³ /с
	2008	20,8 м ³ /с
	17.09.2009	14,1 м ³ /с
	03.08.2010	54,5 м ³ /с
	16.08.2011	32,5 м ³ /с
<i>Устье р. Журавлиная</i>	30.07.2010	0,84 м ³ /с

<i>Липпыг-Инк-Игол</i>	29.08.2005	2,3 м ³ /с
	05.08.2010	3,2 м ³ /с
	17.08.2011	3,6 м ³ /с
<i>Конехлог-Игол</i>	30.07.2010	8,1 м ³ /с
<i>Укум-Игол</i>	29.08.2005	7,9 м ³ /с
<i>Эле-Еган</i>	28.08.2005	4,4 м ³ /с
	10.08.2010	7,6 м ³ /с
<i>Мегтыг-Еган</i>	31.08.2005	1,5 м ³ /с
	10.08.2010	2,3 м ³ /с

ПЕРЕЧЕНЬ СОКРАЩЕНИЙ

АМЦ — авиационный метеорологический центр.
АПАВ — анионные поверхностно-активные вещества.
АПИН — автоматический пост индикации нефти.
БПК₅ — биохимическая потребность в кислороде для окисления органических примесей за 5 суток.
БС — балтийская система.
ГН — гигиенический норматив.
ИЗВ — индекс загрязнения воды.
ИЗП — индекс загрязнения почвы.
ОДК — ориентировочно допустимая концентрация.
ПДВ — предельно допустимые выбросы.
ПДК — предельно допустимые концентрации.
ПДК_п — предельно допустимая концентрация для почв.
ПДК_{р.х.} — предельно допустимая концентрация для водоемов рыбохозяйственного назначения.
РД — руководящий документ.
УЭП — удельная электропроводность.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
Раздел 1. Общая и природно-климатическая характеристика территории исследования	6
1.1. Климат. Метеорологические и фенологические наблюдения на территории ПП «Сибирские Увалы».....	6
1.2. Микроклимат на территории ПП «Сибирские Увалы» в августе 2011 г.	20
Раздел 2. Гидрологические и гидрохимические наблюдения.....	29
2.1. Гидрологическая характеристика	29
2.2. Методика изучения	39
2.3. Результаты геохимических наблюдений поверхностных вод, донных отложений и подземных вод	40
Раздел 3. Мониторинг береговых деформаций на территории ПП «Сибирские Увалы».....	100
Раздел 4. Мониторинг почвенного покрова.....	112
4.1. Общая характеристика исследуемых почв	112
4.2. Морфологическая характеристика почв мониторинговых площадок	113
4.3. Мониторинг химических свойств почв	120
Раздел 5. Мониторинг растительного покрова	128
5.1. Ландшафты и растительность.....	128
5.2. Мониторинг лесных насаждений постоянных площадей	131
Раздел 6. Анализ состояния природных объектов в сравнении с предыдущими годами по результатам наблюдений	138
Заключение.....	142
Список литературы и источников.....	144
Литература	144
Фондовые материалы	146
Приложения.....	149
<i>Приложение 1</i> Фенологические наблюдения на территории ПП «Сибирские Увалы» за 2006—2011 гг.	149
<i>Приложение 2</i> Расходы воды по промерочным створам.....	171
Перечень сокращений	174

Научное издание

**ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ
НА ТЕРРИТОРИИ ПРИРОДНОГО ПАРКА
«СИБИРСКИЕ УВАЛЫ»**

Коллективная монография

*Работа выполнена в рамках исполнения
базовой части государственного задания № 2014/801
Министерства образования и науки России*

Редактор *Н.В.Титова*
Художник обложки *К.В.Латыпова*

Изд. лиц. ЛР № 020742. Подписано в печать 19.05.2014
Формат 60×84/16. Бумага для множительных аппаратов
Гарнитура Times. Усл. печ. листов 11
Тираж 300 экз. Заказ 1454

*Отпечатано в Издательстве
Нижевартовского государственного университета
628615, Тюменская область, г.Нижевартовск, ул.Дзержинского, 11
Тел./факс: (3466) 43-75-73, E-mail: izdatelstvo@nggu.ru*