

**РЕСПУБЛИКАНСКИЙ ФЕСТИВАЛЬ
«ПАРУСА НАУКИ»**

Естественные науки: экология

**Мониторинговое исследование загрязнителей
на снеговых свалках города Набережные Челны**

Биктимирова Айсылу Назировна

гимназия № 76, 11 А класс, г. Набережные Челны

Научный руководитель:

Салиева Альфия Нургаяновна, начальник Прикамской СИАК

Министерства экологии и природных ресурсов РТ,

к.х.н., доцент,

зав. каф. химии и инженерной экологии НОУ «Камский Институт»

г. Набережные Челны
2008 год

Оглавление

<u>1</u>	<u>Введение</u>	3
<u>2</u>	<u>Основная часть</u>	4
<u>3</u>	<u>Заключение</u>	11
<u>4</u>	<u>Список использованной литературы</u>	12
	<u>Приложение 1. Таблицы</u>	13
	<u>Приложение 2. Диаграммы</u>	14

1 Введение

Одной из важнейших задач в зимнее время года, стоящих перед коммунальными службами крупных городов, в том числе таких, как Набережные Челны, является своевременная уборка городских магистралей от снега с последующей его утилизацией. Основная масса снега, собираемого с городских дорог, свозится на снеговые свалки города. За зимний период подлежит уборке в среднем 30 тыс. т снега с автомобильных дорог. В собираемой с магистралей снежной массе содержится большое количество загрязнений, таких как взвешенные вещества, нефтепродукты и т.д. Снеговые свалки города не оборудованы надлежащим образом и поэтому происходит накопление загрязняющих веществ в почве. Так как почва в местах складирования снега подвергается загрязнению вредными веществами, то проблема снегоудаления в городе является актуальной.

Исследование химического состава снежного покрова является обязательной частью изучения процессов загрязнения окружающей среды. Анализ качества снежного покрова позволяет проследить пространственное распределение загрязняющих веществ по территории и получить достоверную картину зон влияния конкретных промышленных предприятий и других объектов на состояние окружающей среды.

Цель работы — проследить динамику загрязнения города поллютантами в почве и в снегу на санкционированных снеговых свалках.

Задачи:

1. Изучить литературу о снеговых свалках и источниках загрязнения;
2. Оценить изменение содержания загрязняющих веществ (далее ЗВ) в почве на трех снеговых свалках города Набережные Челны в период с 1997 г по 2007 г;
3. Оценить изменение уровня содержания ЗВ в талых водах в период с 2005 г по 2007 г;
4. На основе графиков сделать выводы об изменении ситуации на санкционированных снеговых свалках в период с 1997 г по 2007 г.

2 Основная часть

2.1 Физико-географическое описание местности:

В данной работе рассмотрены 3 основные санкционированные снеговые свалки. Каждая свалка закреплена за определенным предприятием.

У ГПАДа две самые крупные в городе снеговые свалки. Одна находится за 32 комплексом, её площадь составляет 2,25 га; другая — за пр. Яшьлек, напротив 52 комплекса, её площадь 3 га.

На снеговую свалку за проспектом Яшьлек напротив 52 комплекса свозится снег с автомобильных дорог Нового города. Снег с дорог старой части города (ЗЯБ, ГЭС, Сидоровка) вывозится на снеговую свалку в районе пересечения ул. Королёва и пр. Чулман за а/д М-11а, которая также принадлежит ГПАД. С 2007 г ГПАД перенесли снеговую свалку в район 56 комплекса ввиду того, что началось строительство на прежнем местоположении свалок.

У предприятия РСУ по эксплуатации мостов снеговая свалка расположена на нижнем бьефе реки Кама, её площадь – 0,7 га, но с 2004 г. эта снеговая свалка перешла в распоряжение ООО «Казаньспецмонтаж», которое в 2007 году было переименовано в ООО «Челныспецмонтаж». Снег на эту снеговую свалку свозится с моста через реку Кама и основных мостов города Набережные Челны.

Примечание:

В течение 10 лет методика определения загрязняющих веществ в почве менялась, поэтому содержание определенных веществ невозможно было проследить. ПДК не было установлено для некоторых загрязнителей из-за разнородности почв. Там, где ПДК не установлено, используется сравнение с фоном. При наличии данных об анализе двух площадок, находящихся на территории одной свалки, среднее арифметическое этих данных было принято за результат. В отдельные годы анализ не был проведен, поэтому эти данные не отображаются на графике.

В 2007 г не установлено содержание загрязняющих веществ в почве для снеговых свалок ГПАД в виду смены местоположения, однако, результаты анализа талых вод за 2007 г можно использовать для определения динамики загрязнения, так как снег вывозился с тех же районов.

2.2 Материалы и методы:

1. Отбор и подготовка проб почвы для химического анализа: ГОСТ 17.4.4.02-84 «Методы отбора и подготовки проб для химического, бактериологического, гельминтологического анализа».
2. Определение нефтепродуктов в почвах: ПНД Ф 16.1:2.2.22-98
3. Определение подвижных соединений цинка в почвах: ГОСТ Р 50686-94
4. Определение подвижных соединений двух- и трехвалентного железа в почвах: ГОСТ 27395-87
5. Определение подвижных соединений марганца в почвах: ГОСТ Р 50685-94
6. Определения подвижных соединений меди в почве: ГОСТ Р 50683-94
7. Определение подвижного алюминия в почве: ГОСТ 26483-85
8. Определение pH почвы: ГОСТ 26423-85
9. Определение иона хлорида: ГОСТ 26425-85
10. Определение подвижных соединений кобальта в почве: ГОСТ Р 50687-94
11. Определение иона сульфата в почве: ГОСТ 26426-85

2.3 Результаты исследования:

Все снеговые свалки контролируются Территориальным Управлением Министерства экологии и природных ресурсов РТ. Контроль за состоянием почвы на снеговых свалках города осуществляется 1 раз в год.

Контроль, включающий отбор проб почвы в местах складирования снега и анализ их по основным ингредиентам, ведётся с 1997г на свалке ГПАД (за 52 комплексом), с 1999 года на свалке «Челныспецмонтаж» и с 2000 года на свалке ГПАД за 32-м комплексом. Отбор проб снега на снеговых свалках и его анализ проводится с 2005г.

1) Анализ графика 1 показывает, что уровень содержания нефтепродуктов в почве на снеговых свалках предприятия ГПАД находится в пределах ПДК (1,5 г/кг). Сильный скачок произошел в 2001 и 2003 годах, что связано с аварийной ситуацией на предприятии и прямым попаданием нефтепродуктов в окружающую среду. Уровень содержания нефтепродуктов в почвах на снеговых свалках к 2005 году снизился, но после продолжает неуклонно расти, и на предприятии «Челныспецмонтаж» уровень загрязнения превышает норму ПДК в 3 раза. По графику 2 можно сделать вывод об общем снижении количества нефтепродуктов, содержащихся в талых водах, однако в 2006 году на снеговой свалке ГПАД за 32-м комплексом наблюдается резкое увеличение.

2) Анализ графика 3 и 4 показывает, что уровень кислотности на всех снеговых свалках не сильно отличается друг от друга. График дает представление о том, что почвы на этих участках слабо выщелочены, так как уровень кислотности колеблется от 7 до 9 рН единиц.

3) Анализ графика 5 показывает, что с 1999 по 2001 г. уровень содержания кобальта в почвах на снеговых свалках ГПАДа увеличился, а с 2002 по 2005 г.г. на этих снеговых свалках его уровень приобрел равномерный характер. На всех снеговых свалках этот уровень не превышает ПДК (5,0 мг/кг). График 6 показывает общее снижение содержания кобальта в талых водах снега.

4) На всех снеговых свалках наблюдается тенденция к снижению содержания алюминия, однако на снеговой свалке «Челныспецмонтаж» отмечено высокое содержание алюминия. По графику 8 можно судить о небольшом увеличении алюминия в талой воде на второй свалке ГПАД и резком снижении на свалке предприятия «Челныспецмонтаж».

Анализ графика 9 показывает, что на снеговой свалке предприятия «Челныспецмонтаж» с 1999 по 2000 г.г. снизился уровень содержания сульфатов в почве, а с 2000 г. по 2007 г. установился его равномерный характер. На снеговых свалках предприятия ГПАД можно наблюдать увеличение уровня содержания сульфатов в почве к 2005 г.

6) Анализ графика 11 и 12 показывает, что с 1997 г. по 2007 г. на всех снеговых свалках уровень содержания хлоридов в почве увеличивается. Причиной загрязнения является то, что хлориды содержатся в больших концентрациях в пескосоляных смесях, которые широко используются как противогололедное средство.

7) Анализ графика 13 показывает, что на всех снеговых свалках с 1999 г. по 2005 г. идет накопление цинка в почве, но уровень содержания цинка в почве не превысил ПДК (23 мг/кг). На свалке предприятия «Челныспецмонтаж» наблюдается более высокое содержание цинка. Это связано с тем, что снег на эту свалку свозится исключительно с автомобильных дорог и мостов, а цинк, как известно, добавляется в шины и топливо в виде дитиофосфатов. График 14 выявляет общую тенденцию к снижению содержания цинка в талой воде.

8) Анализ графика 15 показывает, что уровни содержания железа общего в почвах на снеговых свалках предприятия ГПАД к 2001 г. сократились. На снеговой свалке предприятия «Челныспецмонтаж» накопление содержания железа общего в почве происходило с 2000 г. по 2002 г., а к 2003 г. незначительно снизилось. На всех снеговых свалках с 2003 г. наблюдается резкое снижение железа общего в почве, но на свалке ГПАД за 32 к-сом наблюдается тенденция к увеличению содержания. По графику 16 можно сделать вывод, что содержание железа общего в талых водах снижается.

Анализ графика 17 показывает, что на снеговых свалках предприятия «Челныспецмонтаж» и ГПАД уровень содержания марганца в почве с 1999 по 2003 г. увеличился. С 2003 г. на снеговых свалках предприятия ГПАД наблюдается резкое снижение уровня содержания марганца в почве, а на свалке предприятия «Челныспецмонтаж» - незначительное снижение. На снеговых свалках ГПАДа уровень не превышает ПДК (100 мг/кг), а на снеговой свалке предприятия «Челныспецмонтаж» с 2003 г. наблюдается превышение ПДК в почве. С 2006 г. наблюдается тенденция к снижению уровня содержания марганца.

10) Анализ графика 19 показывает, что с 1999 г. по 2001 г. на снеговой свалке предприятия «Челныспецмонтаж» идет резкое увеличение содержания меди в почве, также увеличение наблюдается на этой снеговой свалке с 2002 г. по 2005 г. и в 2005 г. уровень содержания меди в почве превысил ПДК (3 мг/кг). На снеговой свалке ГПАДа за 52 к-сом наблюдается повышение уровня содержания меди с 1998 по 2000 г. На снеговых свалках предприятия ГПАД с 2000 г. по 2003 г. наблюдается резкое снижение содержания меди в почве. С 2002 г. по 2006 г. на снеговых свалках предприятия ГПАД содержание меди в почве установилось на одном уровне и не превышало ПДК.

11) Анализ графика 21 показывает тенденцию к снижению содержания свинца в талой воде. С 2005 по 2007 г. содержание взвешенных веществ в талой воде так же уменьшилось, судя по графику 24. По графикам 22 и 25 можно сделать вывод о тенденции к накоплению фенолов и кальция в талой воде снеговой свалки ГПАДа за 32 к-сом (в 2007 г. за 56 к-сом). Необходимо обратить внимание на эти данные, так как на эту снеговую свалку свозится снег с комплексов старой части города. Так же для талой воды с этой снеговой свалки характерно более высокое содержание меди, марганца и свинца.

2.4 Рекомендации

Любое антропогенное нарушение почвы влечет за собой экологически негативные последствия, поэтому необходимо создание эффективных систем снегоудаления в городе, так как снеговые свалки являются локальным источником загрязнения почвенного покрова. В настоящее время система снегоудаления в городе является неэффективной с экологической точки зрения, так как снеговые свалки, куда свозится снег, не имеют водонепроницаемого покрытия, не имеют водоотведения в городскую канализацию с последующим поступлением их на городские очистные сооружения.

С целью глобального решения проблемы сбора и утилизации снега разработана схема утилизации снега, собираемого с городских дорог. В основу схемы был положен метод утилизации снежной массы на снегосплавных пунктах, в которых происходит плавление снега и транспортировка талых вод на городские очистные сооружения.

С экологической и экономической точки зрения наиболее приемлемым вариантом решения проблемы является зимнее депонирование снега на «сухих» снеговых свалках. Однако ее реализация возможна лишь при наличии достаточного количества свободных городских территорий для размещения «сухих» снеговых свалок. Размещение «сухих» снеговых свалок возможно на свободных или резервных городских территориях.

«Сухая» снеговая свалка располагается на железобетонном водонепроницаемом основании. При весеннем таянии накопленного за зимний период снега талая вода по сборному каналу отводится на очистные сооружения. После локальной очистки талые воды сбрасываются в городскую канализацию и поступают на городские очистные сооружения.

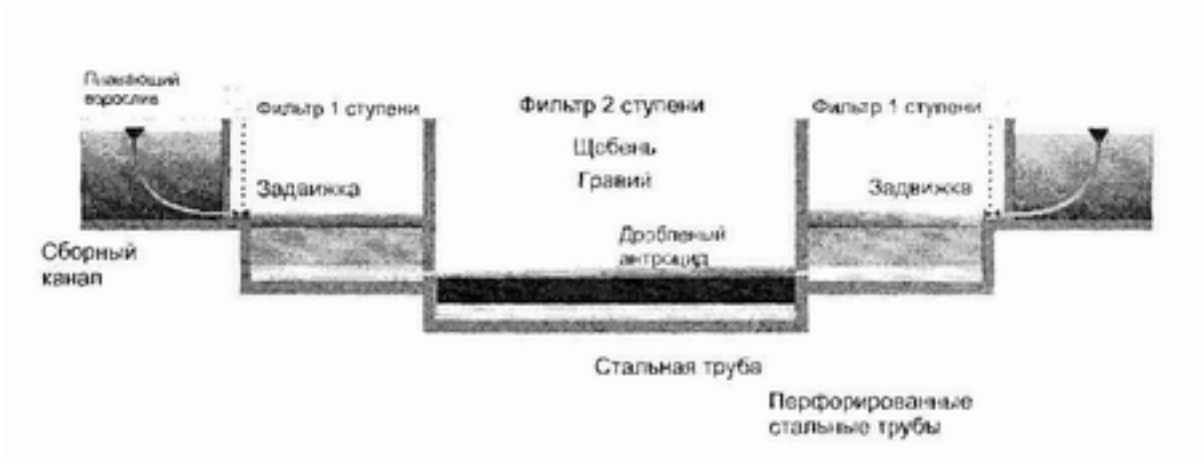


Рисунок 1 «Сухая» снеговая свалка

3 Заключение

Данная работа является уникальной, так как в ходе работы была проанализирована динамика загрязнения трех основных санкционированных снеговых свалок города Набережные Челны в период с 1997 г по 2007 г.

Результаты работы будут применены для дальнейшего целостного мониторингового исследования загрязняющих веществ в почве и талых водах на снеговых свалках.

В результате работы сделаны следующие выводы:

1) На снеговой свалке ООО «Челныспецмонтаж» в период с 1999 г по 2007 г увеличилось содержание нефтепродуктов (превышение ПДК в 3 раза), кобальта, хлоридов, меди (превышение ПДК в 1,3 раза), цинка и марганца.

2) На снеговой свалке предприятия ГПАД, находящейся за 26-м комплексом Нового города, в период с 2000 г по 2006 г произошло накопление хлоридов, железа общего, марганца, цинка и сульфатов в почве, однако содержание загрязняющих веществ не превышает ПДК.

3) На снеговой свалке предприятия ГПАД, находящейся за 52-м комплексом Нового города, в период с 1997 г по 2006 г отмечено увеличение содержания нефтепродуктов, кобальта, цинка и железа общего, однако содержание загрязняющих веществ не превышает ПДК.

4) Так как уровень кислотности колеблется от 7 до 9 рН единиц, почвы на участках всех трех снеговых свалок слабо выщелочены.

5) Отмечено снижение уровня загрязнения почвы в летнее время вследствие вымывания из нее загрязнителей.

6) Установлено накопление фенолов и кальция в талой воде, однако необходимо продолжать производить контроль.

В ходе данной работы была обоснована необходимость разработки и строительства эффективных систем снегоудаления в городе Набережные Челны.

4 Список использованной литературы

- 1) Акимова Т.А., Хаскин В.В. Экология. М: ЮНИТИ-ДАНА, 2001.-566 с.
- 2) Временные методические рекомендации по контролю загрязнения почв. Институт экспериментальной метеорологии. - М: Гидрометеиздат, 1984.-29 с.
- 3) Гидон Л. М. Машинист компрессорных установок: Справ. Пособие. - М.: Машиностроение, 1992 - 192 с: ил.
- 4) ГОСТ 17.4.3.06 - 86. Охрана природы. Почвы. Общие требования к классификации почв по влиянию на них химических загрязняющих веществ. - М: Изд-во стандартов, 1986. - 5 с.
- 5) Государственный доклад о состоянии природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Татарстан в 2002 году. Казань. 2003.-355 с.
- 6) Добровольский В.В. География почв с основами почвоведения: Учебник для вузов. - М.: Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, 1999.-384 с.
- 7) Ковда В.А. Биогеохимия почвенного покрова: Академия наук СССР, институт почвоведения и фотосинтеза. - М.: Наука, 1985.-315 с.
- 8) Миркин Б.М., Наумова Л.Г. Экология России. Учебник для 9-11-х классов общеобразовательной школы. -М.: АО МДС, Юнисам, 1995.-232 с.
- 9) Третьяков Н.Н., Ягодин Б.А. Туликов А.М. Основы агрономии. Учебник для нач. проф. Образования - 2-е изд. - М.: Академия, 2000. - 360 с.
- 10) Фомин Г.С, Фомин А.Г. Почва. Контроль качества и экологической безопасности по международным стандартам. Справочник.- М., Издательство «Протектор», 2001.-304 с.
- 11) Хакимова Р.Ф., Амиров Н.Х., Цибулькина В.Н., Даутов Ф.Ф., Галеев К.А. Экология и аллергопатология детей. - Казань: Издательство «Дом печати», 2002-311 с.
- 12) Хван Т.А. Промышленная экология: Серия «Учебники, учебные пособия». -Ростов н/Д: Феникс, 2003.-320 с.
- 13) Экология родного края/Под ред. Т. Я. Ашихминой. - Киров.: Вятка, 1996. -720 с.

Приложение 1. Таблицы

Наименование предприятия: ООО «Челныспецмонтаж»

Дата анализа: 26.10.2007

Проба №24 д – фон, нижний бьеф, рядом с постом платного проезда, пустырь в 50 м от снеговой свалки

Проба №25 д – снеговая свалка на нижнем бьефе, рядом с постом платного проезда, 50×50 м

Ингредиенты	ПДК	№24 д, фон	№25 д	Метод анализа
рН		8,14±0,10	8,32±0,10	потенциометр.
Кобальт (подвижная форма), мг/кг		1,60±0,5	1,90±0,6	фотометр.
Алюминий (подвижная форма), мг/кг		<4,5	<4,5	фотометр.
Нитраты, мг/кг	130,0	314,70±10,4	146,80±29,4	ионселективн.
Сульфаты, мг/кг		<240,0	<240,0	турбидиметр.
Нефтепродукты, г/кг	1,5	0,45±0,11	4,55±1,14	ИК-спектрометр.
Хлориды, мг/кг		118,10±17,7	123,80±18,6	аргентометр.
Цинк, мг/кг	230	5,40±1,6	16,90±5,1	фотометр.
Железо общее, мг/кг	100,0	<5,0	39,10±5,9	фотометр.
Марганец, мг/кг	3,0	74,00±18	73,00±18	фотометр.
Медь (подвижная форма), мг/кг		1,23±0,37	3,29±0,99	фотометр.
Влажность, %		1,18±0,27	<1,0	гравиметр.

Таблица 1 Челныспецмонтаж 2007 г.

Наименование предприятия: ГУП «ГПАД»

Дата анализа: 25.07.2006

Проба № 9 – фон, пустырь за пр. Яшьлек, напротив 52 к-са, 20×20 м

Проба №10 – снеговая свалка за пр. Яшьлек, напротив 52 к-са, 50×50 м

Проба №11 – фон, пустырь в р-не пересечения ул. Королева и пр. Чулман за а/д М-11а, 20×20 м

Проба №12 – снеговая свалка в р-не ул. Королева и пр. Чулман за а/д М-11а, 100×100 м

Ингредиенты	№9, фон	№10	№11, фон	№12	Метод анализа
рН	8,29±0,10	8,36±0,1	8,48±0,10	8,92±0,10	потенциометр.
Медь (подвижная форма), мг/кг	<0,2	<0,2	0,21±0,06	0,26±0,08	фотометр.
Кобальт (подвижная форма), мг/кг	1,90±0,3	3,10±0,5	2,20±0,3	2,70±0,4	фотометр.
Алюминий (подвижная форма), мг/кг	<4,5	<4,5	<4,5	<4,5	фотометр.
Нитраты, мг/кг	<12,4±26,0	15,20±4,6	<12,4	13,40±4,0	ионселективн.
Сульфаты, мг/кг	260,10±0,03	<240,0	<240,0	<240,0	турбидиметр.
Нефтепродукты, г/кг	0,12±17,9	1,10±2,7	0,50±0,12	1,39±0,35	ИК-спектрометр.
Хлориды, мг/кг	119,60	118,40±2,0	110,20±16,5	116,20±17,4	аргентометр.
Цинк, мг/кг	<0,5±4,2	8,10±2,7	2,40±0,6	2,80±0,7	фотометр.
Железо общее, мг/кг	27,70±6	18,10±11	49,90±7,5	90,80±4,6	фотометр.
Марганец, мг/кг	23,00±0,28	53,00±0,28	35,00±7	39,00±8	фотометр.
Влажность, %	4,51	3,82	3,47±0,28	2,44±0,28	гравиметрич.

Таблица 2 ГПАД 2006 г.

Приложение 2. Диаграммы

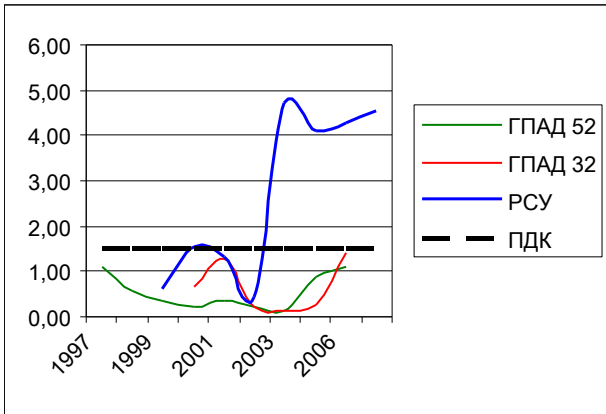


Рисунок 2 Нефтепродукты в почве

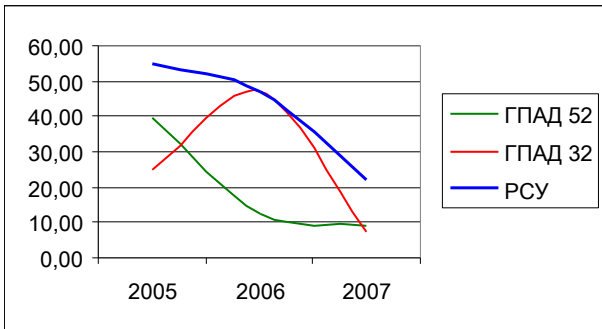


Рисунок 3 Нефтепродукты в талой воде

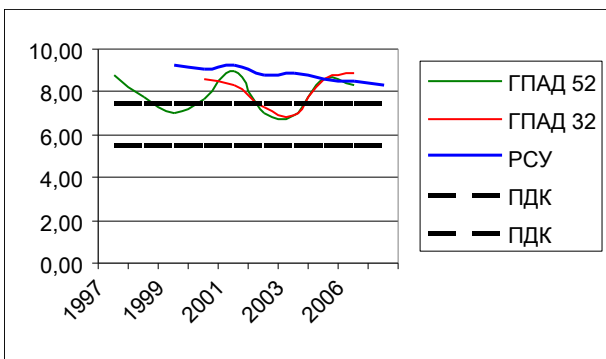


Рисунок 4 pH почвы

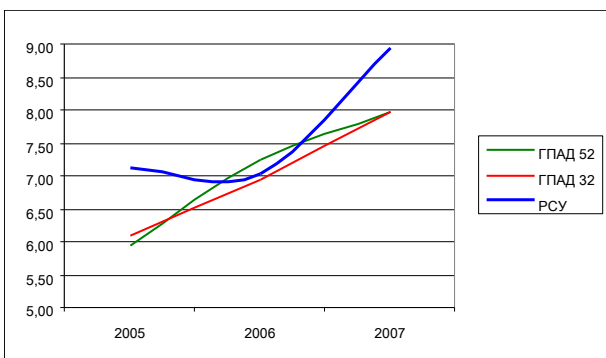


Рисунок 5 pH талой воды

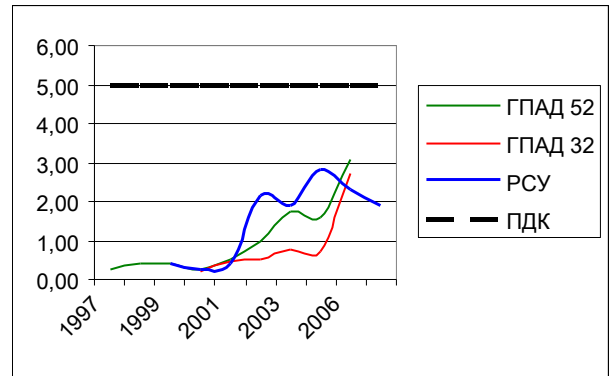


Рисунок 6 Кобальт в почве

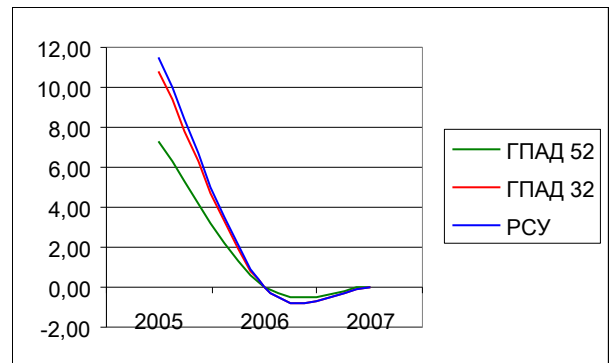


Рисунок 7 Кобальт в талой воде

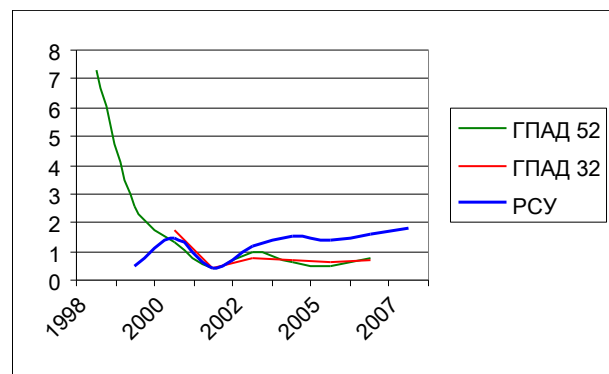


Рисунок 8 Алюминий в почве

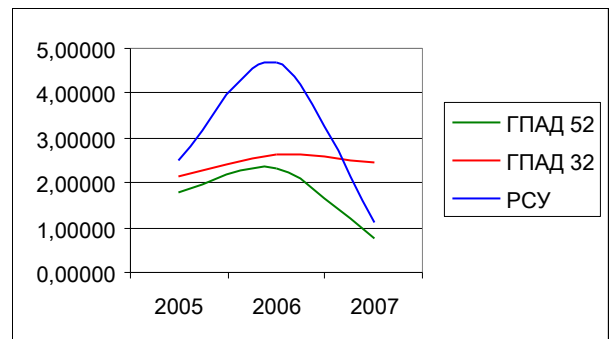


Рисунок 9 Алюминий в талой воде

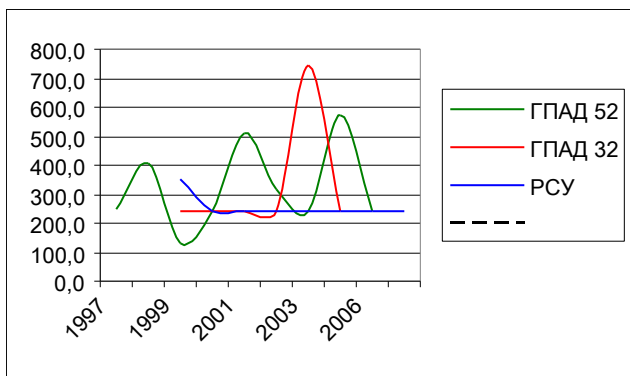


Рисунок 10 Сульфаты в почве

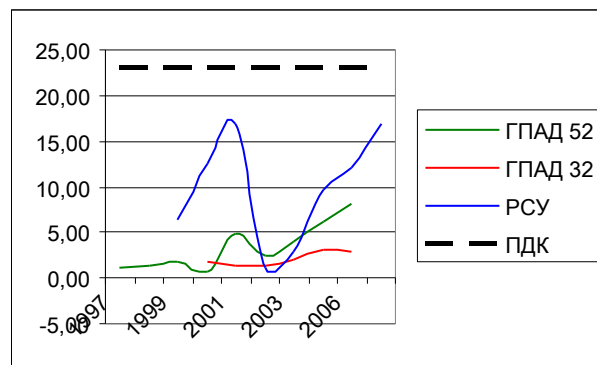


Рисунок 14 Цинк в почве

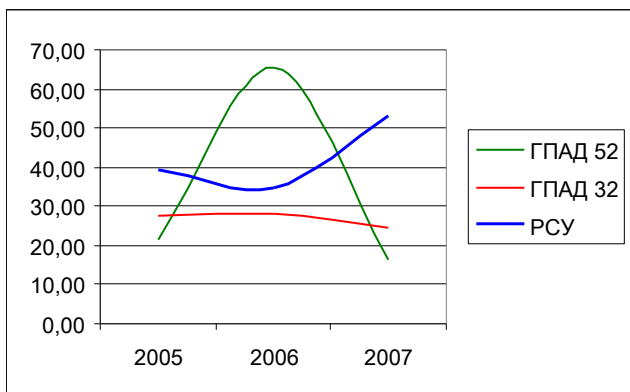


Рисунок 11 Сульфаты в талой воде

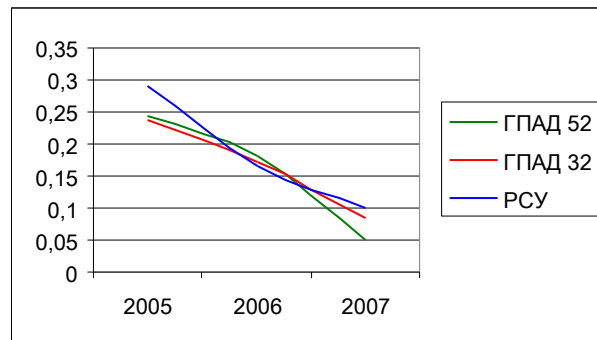


Рисунок 15 Цинк в талой воде

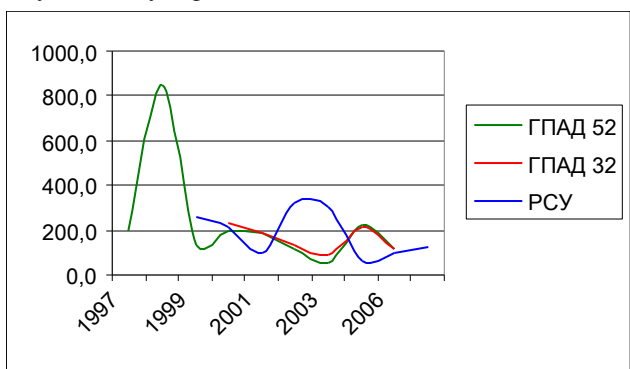


Рисунок 12 Хлориды в почве

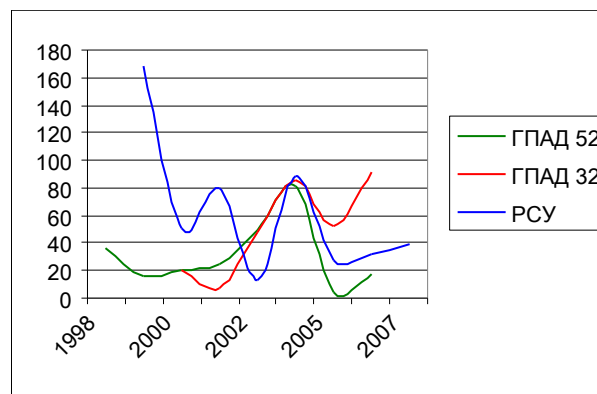


Рисунок 16 Железо общее в почве

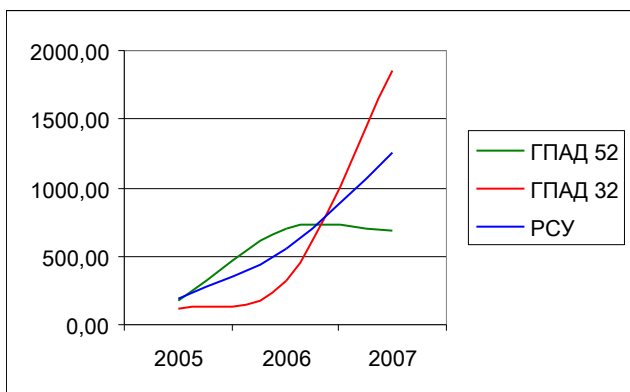


Рисунок 13 Хлориды в талой воде

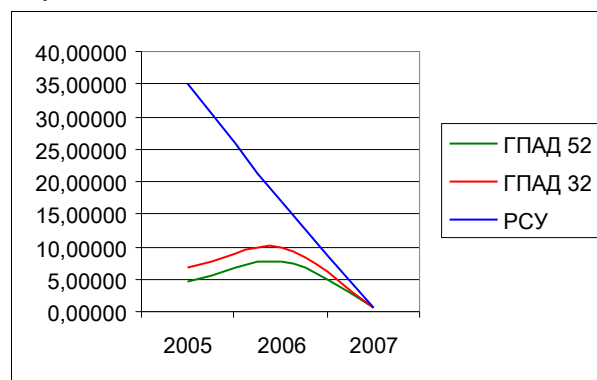


Рисунок 17 Железо общее в талой воде

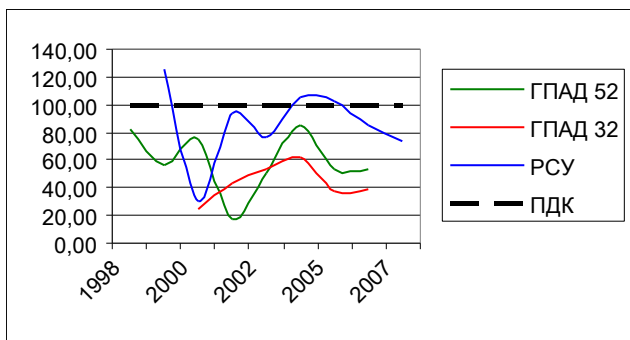


Рисунок 18 Марганец в почве

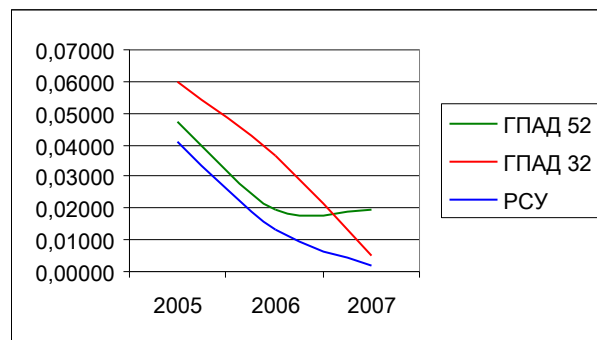


Рисунок 22 Свинец в талой воде

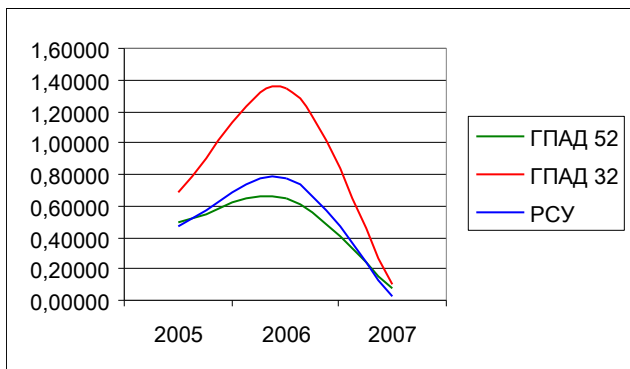


Рисунок 19 Марганец в талой воде

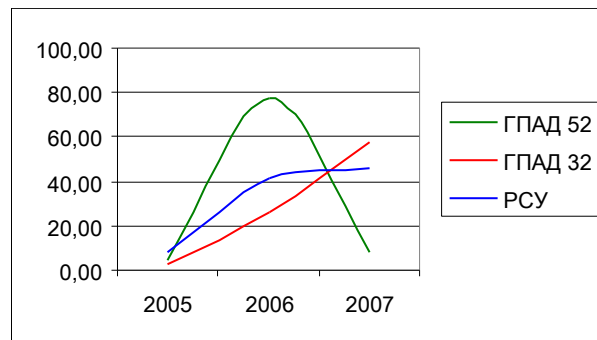


Рисунок 23 Фенолы в талой воде

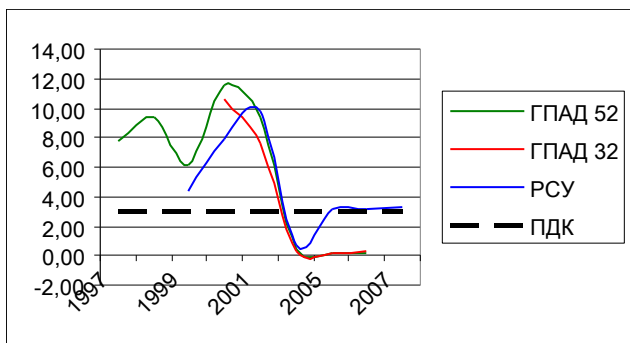


Рисунок 20 Медь в почве

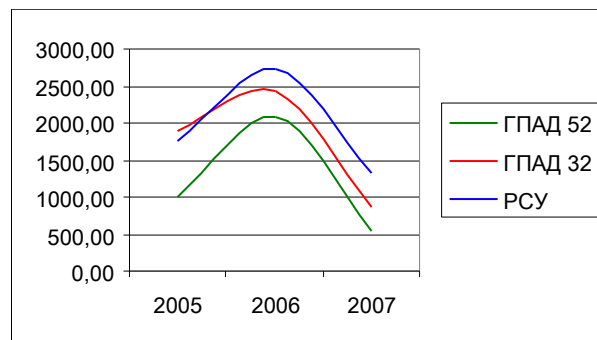


Рисунок 24 Взвешенные вещества в талой воде

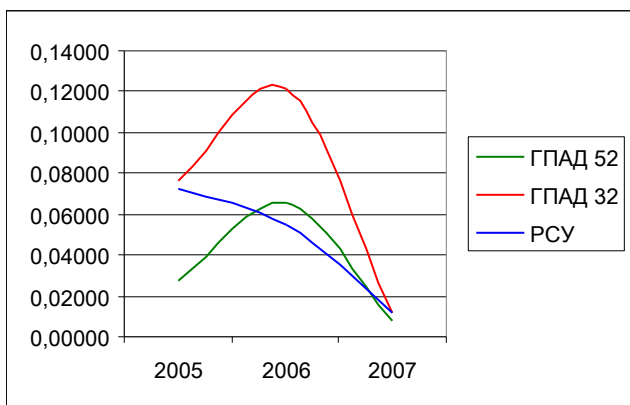


Рисунок 21 Медь в талой воде

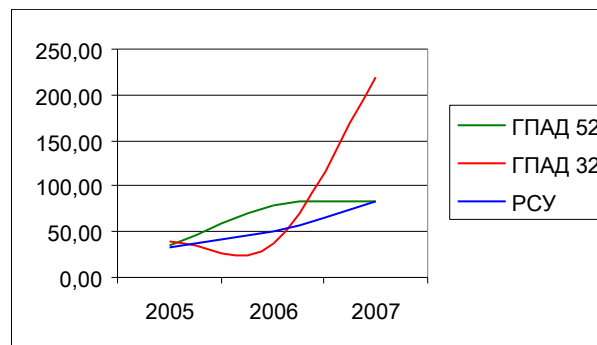


Рисунок 25 Кальций в талой воде