**СОДЕРЖАНИЕ**

Введение

I. Географическое положение Челябинской области

II. Оценка выбросов газообразных веществ кислотного характера в атмосферу как показателя загрязнения окружающей среды Челябинской области

2.1 Уровень загрязнения атмосферного воздуха

2.2 Выбросы загрязняющих веществ кислотного характера в атмосферу стационарными источниками по районам Челябинской области, 2004 год

2.3 Выбросы загрязняющих веществ кислотного характера в атмосферу стационарными источниками по городам Челябинской области, 2004 год

2.4 Выбросы диоксида серы и оксидов азота в атмосферу по отраслям экономики в Челябинской области

III. Экологическая газовая функция почв

Заключение

Список литературы

# ВВЕДЕНИЕ

В условиях глобальных изменений окружающей среды особую актуальность приобретают вопросы развития теории эколого-геохимической устойчивости почв, которая является важной составной частью теории устойчивости наземных экосистем и биосферы в целом. Понятие «устойчивость» применительно к почвам исключительно емкое и многосмысловое. Под устойчивостью почв понимается их способность сохранять и восстанавливать свою структуру и функционирование при изменяющихся внешних условиях. В последнее время много внимания уделяется поиску количественных критериев оценки эколого-геохимической устойчивости почв. Одной из важнейших интегральных характеристик, позволяющих оценить способность различных типов почв противостоять техногенном) воздействию, является ее буферность. Являясь сложным неоднородным по химическом) составу природным объектом, почва способна поглощать и удерживать различные молы, в том числе тяжелые металлы, органические соединения, кислоты и основания. Целью наших исследований является изучение буферной способности основных типов почв Южного Зауралья по отношению к кислотам.

Южное Зауралье представляет собой регион с мощной промышленной инфраструктурой и развитым сельским хозяйством. К крупнейшим центрам черной и цветной металлургии относятся города Челябинск, Магнитогорск, Карабаш, Кыштым, Златоуст. Металлургические комбинаты являются основными источниками выбросов сероводорода, диоксидов азота и серы в окружающую сред). Так в атмосфере этих городов среднее содержание диоксида азота превышает ПДК в 2-3 раза, диоксида серы и сероводорода в 2 раза. Изменение реакции среды возможно и при нерациональном сельскохозяйственном использовании почв. Так рядом исследователей отмечается, что в течение последних 20-30 лет наблюдается подкисление черноземов выщелоченных, лучших пахотных почв Южного Зауралья. В связи с этим вопросы изучения кислотно-основного состояния в целом и буферности почв по отношению к кислотам в частности актуальны и имеют практическую и теоретическую значимость.

# I. ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ ПОЛОЖЕНИЕ ЧЕЛЯБИНСКОЙ ОБЛАСТИ

Челябинская область находится на границе Европы и Азии и занимает площадь 87900 кв. км. Общая протяженность границ области составляет 2750 км. На севере Челябинская область граничит со Свердловской - 260 км, на востоке с Курганской - 410 км, на юге с Оренбургской - 200 км, на западе с республикой Башкортостан - 1150 км. Юго-восточная часть границы области (730 км) является государственной границей Российской Федерации.

На территории области расположились 30 городов, 30 рабочих поселков (городского типа), 258 сельсоветов, 1257 населенных пунктов. Самые молодые населенные пункты, официально признанные городами: Озерск, Снежинск и Трехгорный, - имеют статус закрытых территориальных образований (ЗАТО).

Население Челябинской области составляет 3565,8 тыс. человек. Большая часть населения живет в городах (81,3 %), что выше доли городского населения по России в целом.

Богатые природные условия, особое географическое положение (центр России, перекресток магистральных путей государства) поставили Челябинскую область в ряд регионов, где природа эксплуатируется наиболее интенсивно. На сегодняшний день область является крупнейшим промышленным центром страны. Наибольшее значение имеют металлургический и машиностроительных комплексы, где сосредоточено около 80 % основных производственных фондов области, более 40 % трудовых ресурсов и где расходуется основная часть топливно-энергетических и материальных ресурсов.

Область относится к регионам с серьезными нарушениями условий окружающей среды. На 1 января 2003 года область занимала 3-е место по объему образующихся токсичных отходов, 5-е место по объему выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных источников и 10-е место по объемам сброса загрязняющих сточных вод в водные объекты.

Основными загрязнителями окружающей среды являются предприятия металлургической промышленности (ОАО «Магнитогорский металлургический комбинат», ОАО «Челябинский металлургический комбинат «Мечел», ОАО «Челябинский электрометаллургический комбинат», комбинат «Магнезит» и другие), предприятия энергетического комплекса (ТЭЦ, ГРЭС), предприятия горнодобывающей промышленности (рудники, шахты), сельского и жилищно-коммунального хозяйства и других отраслей.

# II. ОЦЕНКА ВЫБРОСОВ ГАЗООБРАЗНЫХ ВЕЩЕСТВ КИСЛОТНОГО ХАРАКТЕРА В АТМОСФЕРУ КАК ПОКАЗАТЕЛЯ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ЧЕЛЯБИНСКОЙ ОБЛАСТИ

## 2.1 Уровень загрязнения атмосферного воздуха

Уровень загрязнения атмосферного воздуха городов Челябинской области неудовлетворительный. Основной причиной неудовлетворительного состояния атмосферного воздуха является использование устаревших технологий с высоким уровнем износа устаревшего технологического оборудования. Также негативное влияние оказывает эксплуатация газоочистного оборудования с отступлением от проектных параметров, невыполнение воздухоохранных мероприятий.

Несмотря на общий спад производства ежегодно в атмосферу выбрасывается более 650 тыс. т. загрязняющих веществ, способствющих загрязнению почв тяжелыми металлами и выпадению «кислотных дождей».

Диоксид серы и оксиды азота наряду с оксидом углерода и углеводородами являются основными загрязняющими газообразными веществами, поступающими от стационарных источников.

## 2.2 Выбросы загрязняющих веществ кислотного характера в атмосферу стационарными источниками по районам Челябинской области, 2004 год

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Район | Всего выброшено в атмосферу, т | Уловлено, % к количеству загрязняющих веществ |
| SO2 | NXOY | H2S | НС1 | H2SO4 | SO2 | NXOY | H2S | HC1 | H2SO4 |
| Агаповский | 21 | 25 | 2,531 | - | - | 8 | 0,2 | - | - | - |
| Аргаяшский | 21 | 2 | 0,003 | - | - | - | - | - | - | - |
| Брединский | - | 1 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Варненский | 4 | 3 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| В. Уральский | 2 | 1 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Еткульский | 6 | 29 | - | - | - | - | 5 | - | - | - |
| Кизильский | 3 | 1 | 0,001 | - | - | - | - | - | - | - |
| Красноармейский | 9 | 14 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Кунашакский | 8 | 1 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Кусинский | 33 | 64 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Нагайбакский | 53 | 103 | 0,004 | 0,011 | 0,018 | - | - | - | - | - |
| Нязепетровский | 123 | 25 | - | - | - | 4,5 | 3,9 | - | - | - |
| Октябрьский | 45 | 3 | 0,5 |  | - | - | - | - | - | - |
| Сосновский | 15 | 247 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Троицкий | 36 | 8 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Увельский | 4 | 23 | 0,41 | - | - | - | - | - | - | - |
| Уйский | 238 | 53 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Чебаркульский | 29 | 3 | 0,006 | - | 0,006 | - | - | - | - | - |
| Чесменский | - | 1 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| ВСЕГО: | 671 | 607 | 3,455 | 0,011 | 0,024 | 12,5 | 9,1 | 0 | 0 | 0 |

Выбросы загрязняющих веществ кислотного характера в атмосферу стационарными источниками по районам Челябинской области, 2003 год

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Район | Всего выброшено в атмосферу, т | Уловлено, % к количеству загрязняющих веществ |
| SO2 | NXOY | H2S | НС1 | H2SO4 | SO2 | NXOY | H2S | НС1 | H2SO4 |
| Агаповский | 23 | 28 | 2,531 | - | - |  |  |  |  |  |
| Аргаяшский | 24 | 2 | 0,003 | - | - |  |  |  |  |  |
| Брединский | - | 1 | - | - | - |  |  |  |  |  |
| Варненский | 3 | 1 | - | - | - |  |  |  |  |  |
| В. Уральский | 2 | 1 | - | - | - |  |  |  |  |  |
| Еткульский | 7 | 33 | - | - | - |  |  |  |  |  |
| Кизильский | 6 | 1 | 0,001 | - | - |  |  |  |  |  |
| Красноармейский | 9 | 14 | - | - | - |  |  |  |  |  |
| Кунашакский | 8 | 1 | - | - | - |  |  |  |  |  |
| Кусинский | ПО | 187 | - | - | - |  |  |  |  |  |
| Нагайбакский | 52 | 101 | 0,004 | 0,012 | 0,018 |  |  |  |  |  |
| Нязепетровский | 140 | 20 | - | - | - |  |  |  |  |  |
| Октябрьский | 44 | 3 | 0,6 |  | - |  |  |  |  |  |
| Сосновский | 11 | 316 | - | - | - |  |  |  |  |  |
| Троицкий | 29 | 1 | - | - | - |  |  |  |  |  |
| Увельский | 4 | 22 | 0,64 | - | - |  |  |  |  |  |
| Уйский | 252 | 51 | - | - | - |  |  |  |  |  |
| Чебаркульский | 30 | 3 | 0,006 | - | 0,004 |  |  |  |  |  |
| Чесменский | - | 1 | - | - | - |  |  |  |  |  |
| ВСЕГО: | 754 | 787 | 3,785 | 0,012 | 0,022 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

##

## 2.3. Выбросы загрязняющих веществ кислотного характера в атмосферу стационарными источниками по городам Челябинской области, 2004 год

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Район | Всего выброшено в атмосферу, т | Уловлено, % к количеству загрязняющих веществ |
| SO2 | NXOY | H2S | НС1 | H2SO4 | HNO3 | SO2 | NXOY | H2S | НС1 | H2SO4 |
| Челябинск | 15668 | 15338 | 63,44 | 7,097 | 63,821 | 0,338 | 62 | 0,1 |  |  |  |
| Аша | 407 | 824 | 0,138 | 0,01 | 0,509 | 0,01 | - | - |  |  |  |
| В.-Уфалей | 27647 | 309 | 0,04 | 1,515 | 0,923 | - | 1,1 |  |  |  |  |
| Еманжелинск | 17 | 115 | 32,116 |  | 0,149 | - |  |  |  |  |  |
| Златоуст | 555 | 1074 | 0,160 | 0,888 | 23,524 | 0,037 |  |  |  |  |  |
| Карабаш | 66335 | 100 | - | 0,069 | 0,128 | 0,04 |  |  |  |  |  |
| Карталы | 97 | 130 | - | 0,014 | 0,028 | - |  |  |  |  |  |
| Касли | 44 | 176 | - | 0,07 | - | 0,005 |  |  |  |  |  |
| К.-Ивановск | 27 | 5462 | 0,009 | 0,002 | 0,002 |  |  |  |  |  |  |
| Копейск | 517 | 293 | 0,783 | 0,118 | 0,081 | 0,015 | 0,1 | 0,1 |  |  |  |
| Коркино | 270 | 2199 | 3,501 | - | 0,296 | - | 0,1 | 0,1 |  |  |  |
| Кыштым | 515 | 217 | 0,128 | 0,649 | 12,758 | 0,081 | 0,1 | 0,1 |  |  |  |
| Магнитогорск | 29184 | 24365 | 144,562 | 2,812 | 61,032 | 0,310 | 38,2 |  |  |  |  |
| Миасс | 284 | 483 | 0,945 | 0,169 | 1,163 | 0,119 |  |  |  |  |  |
| Пласт | 75 | 10 | - | - | - | - |  |  |  |  |  |
| Сатка | 719 | 1961 | 0,671 | 0,301 | 0,124 | 0,012 |  |  |  |  |  |
| Троицк | 44508 | 9642 | 0,002 | 0,034 | 0,004 | 0,004 |  |  |  |  |  |
| Усть-Катав | 227 | 98 | - | 0,774 | 0,004 | - |  |  |  |  |  |
| Чебаркуль | 17 | 236 | 2,543 | 0,098 | 0,094 | 0,065 |  |  |  |  |  |
| Южноуральск | 39275 | 7157 | 0,503 | 0,002 | 0,048 | 0,009 | 7,2 | 0,1 |  |  |  |
| ВСЕГО: | 226388 | 70189 | 249,541 | 14,622 | 164,688 | 1,045 | 108,8 | 0,5 | 0 |  | 0 |

Выбросы загрязняющих веществ кислотного характера в атмосферу стационарными источниками по городам Челябинской области, 2003 год

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Район | Всего выброшено в атмосферу, т | Уловлено, % к количеству загрязняющих веществ |
| SO2 | NXOY | H2S | HC1 | H2SO4 | HNO3 | SO2 | NXOY | H2S | НС1 | H2SO4 |
| Челябинск | 17224 | 14417 | 109,9 | 9,416 | 67,126 | 0,380 |  |  |  |  |  |
| Аша | 457 | 1302 | 0,134 | 0,029 | 0,750 | 0,011 |  |  |  |  |  |
| В.-У фалей | 37741 | 339 | 0,04 | 1,455 | 0,900 | - |  |  |  |  |  |
| Еманжелинск | 34 | 111 | 26,394 | - | - | - |  |  |  |  |  |
| Златоуст | 711 | 1049 | 0,163 | 0,851 | 27,85 | 0,040 |  |  |  |  |  |
| Карабаш | 88200 | 105 | - | 0,064 | 0,129 | 0,035 |  |  |  |  |  |
| Карталы | 109 | 156 | - | 0,014 | 0,026 | - |  |  |  |  |  |
| Касли | 77 | 86 | - | 0,071 | - | 0,006 |  |  |  |  |  |
| К.-Ивановск | 8 | 882 | 0,009 | 0,002 | 0,002 | - |  |  |  |  |  |
| Копейск | 527 | 307 | 0,783 | 0,179 | 0,081 | 0,015 |  |  |  |  |  |
| Коркино | 113 | 1215 | 3,501 | - | 0,296 | - |  |  |  |  |  |
| Кыштым | 487 | 245 | 0,128 | 0,884 | 10,36 | 0,489 |  |  |  |  |  |
| Магнитогорск | 29104 | 23395 | 357,083 | 1,761 | 47,249 | - |  |  |  |  |  |
| Миасс | 306 | 658 | 1,202 | 0,159 | 2,096 | 0,130 |  |  |  |  |  |
| Пласт | 117 | 10 | - | - | - | - |  |  |  |  |  |
| Сатка | 242 | 2637 | 0,125 | 0,031 | - | - |  |  |  |  |  |
| Троицк | 44581 | 12779 | - | 0,029 | 0,004 | 0,003 |  |  |  |  |  |
| Усть-Катав | 270 | 97 | - | 0,774 | 0,004 | - |  |  |  |  |  |
| Чебаркуль | 37 | 242 | 2,859 | 0,052 | 0,008 | 0,004 |  |  |  |  |  |
| Южноуральск | 23273 | 5204 | 0,503 | 0,001 | 0,070 | 0,006 |  |  |  |  |  |
| ВСЕГО: | 243618 | 65236 | 502,824 | 15,772 | 156,951 | 1,119 | 0 | 0 | 0 |  |  |

##

## 2.4 Выбросы диоксида серы и оксидов азота в атмосферу по отраслям экономики в Челябинской области

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Отрасль экономики | 2004 год | 2003 год |
| Всего выброшено в атмосферу, т | Уловлено, % к количеству загрязняющих веществ | Всего выброшено в атмосферу, т |
| SO2 | NXOY | SO2 | NXOY | SO2 | NXOY |
| Электроэнергетика | 105849 | 27028 | 3,2 | - | 88109 | 28170 |
| Черная металлургия | 33521 | 33596 | 35 | 0,1 | 35405 | 33098 |
| Цветная металлургия | 96523 | 612 | 21 | 6,4 | 128951 | 624 |
| Химическая и нефтехимическая промышленность | 0 | 59 |  |  | 0 | 53 |
| Машиностроение и металлообработка | 1420 | 1408 | - | 0,2 | 2020 | 2149 |
| Лесная, деревообрабатывающая и целлюлозно-бумажная промышленность | 1 | 7 |  |  | 1 | 7 |
| Легкая промышленность | 26 | 2 | - | - | 27 | 5 |
| Пищевая промышленность | 88 | 51 | - | - | 85 | 49 |
| Сельское хозяйство | 0 | 67 | - | - | 1 | 61 |
| Транспорт | 760 | 575 | 0,8 | 0,2 | 1009 | 686 |
| Жилищно-коммунальное хозяйство | 968 | 1338 | - | - | 1070 | 1229 |
| ВСЕГО: | 239156 | 64743 | 60 | 6,9 | 256678 | 66131 |

Выбросы диоксида серы от стационарных источников по городам Челябинской области, тонн

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Город | 1988 | 1992 | 2001 | 2002 | 2003 |  |
| Магнитогорск | 83861 | 38599 | 31898 | 29359 | 29110 |  |
| Карабаш | 142600 | 4442 | 84394 | 82917 | 88678 |  |
| Троицк | 139800 | 128300 | 43031 | 36926 | 44586 |  |
| Южноуральск | 42400 | 30400 | 25490 | 19962 | 23273 |  |
| Верхний Уфалей | 89527 | 68565 | 39345 | 32077 | 37760 |  |
| Златоуст | 3928 | 2277 | 831 | 770 | 708 |  |
| Миасс | 1783 | 1557 | 725 | 513 | 305 |  |
| Катав-Ивановск и район | 5986 | 81 | 23 | 9 | 5 |  |
| Аша и район | 9346 | 7904 | 455 | 602 | 468 |  |
| Сатка и район | 2170 | 937 | 988 | 673 | 457 |  |
| Кыштым | 33095 | 31760 | 653 | 355 | 506 |  |
| Челябинск | 60138 | 34709 | 17932 | 16504 | 17122 |  |
| Куса и район | 2854 | 4001 | 903 | 367 | 20 |  |
| Карталы и район | 386 | 210 | 118 | 125 | 99 |  |
| Коркино | 3398 | 594 | 124 | 131 | 116 |  |
| Копейск | 3241 | 3185 | 356 | 182 | 476 |  |
| Еманжелинск | 804 | 377 | 116 | 51 | 44 |  |
| Чебаркуль и район | 169 | 26 | 121 | 68 | 54 |  |
| Касли и район | 1388 | 1121 | 99 | 62 | 114 |  |
| Всего по области | 2624615 | 1824562 | 984064 | 902543 | 910269 |  |

Выбросы оксидов азота от стационарных источников по городам Челябинской области, тонн

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Город | 1988 | 1992 | 2001 | 2002 | 2003 |  |
| Магнитогорск | 34300 | 37285 | 23544 | 23425 | 23616 |  |
| Карабаш | 60 | 70 | 315 | 371 | 105 |  |
| Троицк | 28800 | 27600 | 12625 | 11505 | 12775 |  |
| Южноуральск | 12100 | 8860 | 5581 | 5319 | 6028 |  |
| Верхний Уфалей | 582 | 750 | 521 | 452 | 341 |  |
| Златоуст | 1930 | 1938 | 950 | 872 | 1050 |  |
| Миасс | 608 | 1347 | 704 | 708 | 661 |  |
| Катав-Ивановск и район | 2043 | 2084 | 2455 | 2284 | 874 |  |
| Аша и район | 3132 | 1690 | 1217 | 1340 | 1310 |  |
| Сатка и район | 4046 | 3957 | 3306 | 4630 | 2859 |  |
| Кыштым | 5449 | 4209 | 248 | 182 | 168 |  |
| Челябинск | 29405 | 27017 | 15241 | 14378 | 14579 |  |
| Куса и район | 144 | 410 | 165 | 110 | 35 |  |
| Карталы и район | - | 89 | 162 | 148 | 152 |  |
| Коркино | 4131 | 4262 | 874 | 890 | 736 |  |
| Копейск | 537 | 2560 | 531 | 443 | 414 |  |
| Еманжелинск | 158 | 132 | 112 | 122 | 92 |  |
| Чебаркуль и район | 781 | 341 | 249 | 241 | 187 |  |
| Касли и район | 218 | 242 | 141 | 108 | 103 |  |
| Всего по области | 28083 | 126125 | 74554 | 72893 | 70756 |  |

# III. ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ГАЗОВАЯ ФУНКЦИЯ ПОЧВ

Педосфера выполняет ряд уникальных экологических функций, без которых существование жизни на Земле было бы невозможным. Среди них особое место занимает газовая функция почвенного покрова, как глобального ***источника, стока и резервуара*** газообразных веществ, формирующих состав атмосферы и влияющих на состояние климата планеты. В исследовании осуществлена попытка обобщения современной информации, касающейся количественной оценки указанной функции в связи с глобальными экологическими проблемами - парникового эффекта и загрязнения окружающей среды. Предложена новейшая схема глобального углеродного цикла. Почвенный покров занимает в ней третью по значимости позицию в депонировании углерода (1480 ± 720 РгС) после литосферы и мирового океана. Антропогенная нагрузка на почвы за последнее столетие привела к серьезным потерям ОВ из этого резервуара, эквивалентным 75% наблюдаемого прироста СО2 в атмосфере. Показано, что долгосрочная консервация углерода имеет место лишь при условии устойчивого функционирования самоорганизуемой нелинейной системы «биоценоз - почва». Потеря устойчивости приводит к катастрофически быстрой минерализации накапливаемого веками ОВ, что подтверждается динамикой ОВ пахотных почв и мелиорируемых торфяников. В связи с этим подлежит ревизии положение о длительных (500-5000 лет) характерных временах депонирования углерода в почвах. Для большинства почв эти величины должны быть на порядок ниже, если идет речь не об отдельных устойчивых фракциях, а о всей массе ОВ в целом. Приведена сравнительная оценка глобальных источников и стоков парниковых газов. Показано, что глобальная продукция метана природными и с/х почвами составляет более 30% от общего поступления этого газа в атмосферу, что в 1,5 раза превышает индустриальные источники. Для закиси азота вклад почвенного покрова в глобальную эмиссию оценен в 50-60%, а вместе с удобрениями - в 70-80%. Оценка поглощения СН4 и N2O корректируется с учетом процессов, происходящих не только на поверхности, но и внутри почвы. Выявлено ведущее (75-80% стока) значение почвы в поглощении загрязняющих атмосферу газов (СО, SO2). Рассмотрена проблема поведения в почве летучих органических соединений - паров жидко-фазных поллютантов и фумигантов. Предложены новые подходы к количественной оценке газовой функции почв на базе кинетических моделей массопереноса, межфазных взаимодействий и генерирования (поглощения) газообразных веществ в почве как биокосной, поликомпонентной, трехфазной, динамической системе в потоках веществ и энергии.

# ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Почвы рассматриваются как биокосные системы, интегральным показателем эколого-геохимической устойчивости которых к техногенным воздействиям являются: нормальное функционирование связанных с почвой организмов, биопродуктивность и биохимическое качество создаваемой продукции. Поэтому объектами эколого-геохимической оценки являются природные и антропогенные биопедоценозы, а также их геохимически сопряженные общности - местные биогеохимические ландшафты. Уточняется понятийный аппарат, используемый при эколого-геохимической оценке устойчивости биопедоценозов. Вводится понятие о педобиомах, типологических группах почв со сходными уровнями потенциальной эколого-геохимической сенсорности, посттехногенной консервативности и эколого-геохимической устойчивости. На основании базы данных о свойствах почв России, контролирующих их эколого-геохимическую устойчивость, даются алгоритмы для оценки устойчивости почв по отношению к кислотным воздействиям, тяжелым металлам, селену и фтору.

# СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Добровольский Г.В. Почвоведение. 01.1999.
2. Статистический бюллетень. В 3 частях. Федеральная служба государственной статистики. Территориальный орган федеральной службы государственной статистики по Челябинской области. Челябинск, 2005 г.
3. Тезисы докладов III Съезда Докучаевского общества почвоведов (11-15 июля 2000 г., Суздаль). М.: Почвенный институт им. В.В. Докучаева РАСХН, 2000. Кн. 1.