

ренного облучения ведет к соответствующему подавлению защитных сил организма облучаемых, особенно ярко это проявляется у детей. Накопление радионуклидов в организме детей свыше 50 Бк/кг (1,35 нКи/кг) подавляет функции кроветворения, тканевого дыхания, угнетая тем самым функции центральной нервной системы (Михалев В.П., 1995).

В последние годы в связи с ухудшением положения в сельском хозяйстве и в целом в социальной сфере наблюдается возрастание содержания цезия в организме людей. Так, в г. Новозыбкове средняя активность нуклидов в организме возросла на 32%. В Злынковском районе число лиц, относящихся ко второй категории (содержание ^{137}Cs от 189 до 675 нКи у взрослых и от 108 до 405 нКи - у детей) увеличилось с 24,7 до 40,6%; а к третьей (содержание ^{137}Cs более 675 нКи у взрослых и 405 нКи - у детей) - с 2,8 до 14%.

Накопленные дозы внешнего облучения у 26% населения превышают 20 рад, 8% из них имеют дозу от 40 до 70 рад. Растет число психосоматических заболеваний и тяжелых форм туберкулеза. В пять раз чаще, по сравнению с доаварийным периодом, регистрируется рак щитовидной железы (Медицинские..., 1995).

УДК 631.415.1:504.054(470.324)

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Замойский В., Косовец Ю. Использование метода локального лазерного анализа для выявления следов химического и радиационного загрязнения местности путем анализа годовых колец сосны // Материалы международного семинара общественных организаций по социально-радиационно-экологическим проблемам. - М., 1994. - С. 25-27.

Михалев В.П. Радиационная гигиена в условиях радиоактивного загрязнения окружающей среды. - Брянск: БГПУ, 1995. - 123 с.

Медицинские последствия аварии на Чернобыльской АЭС. - М.: Б.и., 1995. - 160 с.

Радиационно-экологическая обстановка Брянской области / Мурахтанов Е.С., Ахременко С.А., Акименков Н.В. и др. - Брянск: Б.и., 1994. - 80с.

Симонов А.С., Мельников В.С. Технология производства пиломатериалов из радиоактивно загрязненной древесины // Тезисы докладов координационного совещания и международной научно-практической конференции по современным проблемам древесиноведения. - Брянск, 1995. - С. 27-28.

Цезий-137 в почвах и продукции растениеводства Брянской, Калужской, Орловской и Тульской областей за 1986-1992 годы / Воробьев Г.Т., Гучанов Д.Е., Курганова А.А. и др. - Брянск: Грани, 1993. - 86 с.

А.И. Фёдорова, Е.В. Шунелько

КИСЛОТНОСТЬ ПОЧВ ПОД ЗЕЛЁНЫМИ НАСАЖДЕНИЯМИ Г.ВОРОНЕЖА КАК ИНДИКАТОРНЫЙ ПРИЗНАК СОСТОЯНИЯ ГОРОДСКОЙ ЭКОСИСТЕМЫ *

Известно, что большинство предприятий, использующих в своем производственном цикле органическое топливо, а также автотранспорт выделяют в окружающую среду окислы серы, которые входили в состав серусодержащих белков тех растений, из которых образовались нефть, газ, каменный уголь. Выделяющиеся в воздушную среду окислы серы (SO_2) в зависимости от зоны (продолжительности и силы солнечной инсоляции, характера выпа-

дения осадков) могут превращаться в сернистый ангидрид (SO_3), являющийся сильным коррозионным агентом, разрушающим минеральные породы (особенно содержащие Са), а при наличии осадков (особенно морозящих) превращаться в серную кислоту.

Одним из мощных агентов, входящих в состав "кислых" осадков, являются окислы азота (NO_x), которые обнаружены в выбросах различных предприятий и особенно автотран-

* Выполнено при финансовой поддержке РФФИ

спорта, т.к. сжигание продуктов нефти в двигателях происходит при обогащении воздухом, содержащим до 78 %а азота и 2,1% кислорода.

Окислы серы и азота, соединяясь с парами воды (особенно во влажном климате) образуют мельчайшие капельки серной и азотной кислот, которые являются основой "кислых" осадков. Морозящий дождь и медленно падающий снег осаждают практически все содержащиеся в воздухе взвешенные частицы. Так, на территории Германии в допромышленный период осадки были слабокислыми (рН=5,65), в настоящее время рН=4,07, а под буком и елью - 3,4-3,8 (Биоиндикация..., 1988). В СССР в 1988 г., когда работали все предприятия, рН осадков в некоторых городах вдоль Западной границы, на Севере, в Центре и на Урале было меньше 5 (Состояние..., 1990).

Депонирующей средой "кислых" дождей (исключая задерживающую и частично утилизирующую кислоты крону деревьев) является почва, адсорбционные функции которой повышаются по мере "утяжеления" почвогрунта. Адсорбция также увеличивается и по мере увеличения органического вещества (гумусности). Определенное количество "кислых" газов поступает в почву путем газообмена (Смит У.Х., 1985). Соединяясь с почвенным раствором, окислы азота и серы могут превращаться в кислоты и подкислять почвы. Таким образом, подкисление определенных сред (коры, листьев, почвы) является достаточно информативным индикационным признаком и используется в городах Северной и Центральной Европы (Биоиндикация..., 1988). В бывшем СССР явление подкисления почв наблюдалось на больших территориях Севера и Северо-Запада (70 млн. га). Эти почвы требовали известкования, т.к. ухудшался рост растений (Состояние..., 1990).

Основными загрязнителями атмосферного воздуха в г. Воронеже от промышленных предприятий и автотранспорта (выбросы последнего составляют 80%) являются угарный газ, окислы азота, окислы серы и различные углеводороды, среди которых формальдегид, бензол, ксилол, толуол, бензапирен (Состоя-

ние..., 1990, Доклад..., 1997). В настоящее время количество единиц автотранспорта все время растет, в результате чего поступление кислот в почву (особенно в теплое время года) происходит от низких источников (выхлопных труб). Это несколько суживает и конкретизирует проблему, т.к. от высоких источников легкие газы могут переноситься на большие расстояния (500-2000 км и более).

В связи с вышеизложенным нами изучалась кислотность почв в транспортно-селитебных и частично рекреационных ландшафтах г. Воронежа. При написании статьи нами частично использованы материалы, собранные дипломником кафедры природопользования и мониторинга окружающей среды А.А. Виноградовым. В исследования включены почвы правобережной и левобережной частей города. Первые представляли в прошлом черноземы различных подтипов, частично захороненные (при нивелировании местности под строительство и дороги), насыпные и перемешанные почвогрунты суглинистого механического состава. Менее изменены почвы в городских парках и садах. Содержание гумуса в вышеуказанных почвах колебалось от 2 до 7,5%. Преобладают малогумусные (4-6%) и среднегумусные (6-7,5%) почвогрунты. В левобережной части города, которая представлена, в основном, супесчанистыми почвогрунтами, содержание гумуса колебалось от 1,3 до 9,6%. Последнее обнаружено в районе заводов Синтетического Каучука и Шинного, где возможно вовлечение в органическую часть почвенно-поглощающего комплекса соединений углерода.

Всего исследовалось 53 точки в правобережной и 20 точек в левобережной частях города, повторность двукратная. Определялись актуальная (водная вытяжка) и потенциальная (вытяжка раствором КС1) кислотности почв. Первая - это свободные диссоциированные кислоты почвенного - раствора (угольная, масляная, щавелевая, лимонная, фульвокислоты) образовавшиеся в результате перегнивания растительных остатков и корневых выделений растений, в которых действующим началом являются ионы H^+ , вторая определяется как

Таблица 1

Кислотность почв правобережной части г. Воронежа

№ образца	Место взятия образца	pH (потенциальная)
1.	Ботанический сад ВГУ, посадки хвойных	6,3
2.	ботанический сад ВГУ, смешанный лес у пруда	6,3
3.	Ботанический сад ВГУ, березовый лес	6,4
4.	Ботанический сад ВГУ, под посадками липы	6.6
5.	Лесопосадка дуба, в 500 м на север от учебного корпуса №5 ВГУ	7,15
6.	Московский пр. в районе ост. "45 стрелковой дивизии"	6,6
7.	Московский пр. в районе ост. "ВПИ", справа у дороги	6,8
8.	Московский пр. , 300 м от "ВПИ"	6,9
9.	Московский пр. остановка "ВПИ" у дороги	7,1
10.	Московский пр. , "ВПИ", в конце посадки	7,1
11.	У Центрального автовокзала, в 200 м к северу, у дороги	7,1
12.	Остановка "Застава", во дворе	6,7
13.	Остановка "Застава ", у дороги	6,8
14.	Проспект Революции, напротив ателье "Фото"	7,0
15.	Проспект Революции, под липами	7,0
16.	Памятник М.Е. Пятницкому, в 100 м от дороги	6,0
17.	Перекресток-ул. Кирова, ул. Красноармейская (бульварная посадка)	6,8
18.	Ул. Кирова, напротив Выставочного зала, газон	7,0
19.	Ул. Кирова, остановка "Цирк" у перехода	6.9
20.	Ул. Кирова, остановка "Цирк" газон	6,4
21.	У Госцирка	6,55
22.	Ул. Свободы у банка "Петр 1"	6,8
23.	Ул. Володарского, напротив школы №1	6,95
24.	Строительный институт, во дворе	6.6
25.	Напротив Строительного Института, газон	6.75
26.	Московский пр. , под вязами во дворе	6,6

Продолжение таблицы 1

№ образца	Место взятия образца	pH (потенциальная)
27.	Московский пр. , под вязами у дороги	7,2
28.	У водохранилища по ул. Чапаева	7,2
29.	Перекресток ул. Чапаева и Краснознаменной, у дороги	6,9
30.	Перекресток ул. Олеко Дундича и Космонавтов, 10 м от дороги	6,2
31.	Ул. Ворошилова, под насаждениями (Мех. завод)	6,5
32.	Кольцовский сквер, у дороги	6,8
33.	Кольцовский сквер, центр	6,5
34.	Кольцовский сквер, западная часть	6,9
35.	Первомайский сквер, западная часть	6,7
36.	Первомайский сквер, центр	7,0
37.	Детский парк, 30 м от главного входа	7,1
38.	Ул. Березовая Роща, 2	6,9
39.	Ул. Ломоносова, 7	7,0
40.	Ул. Кольцовская, ост. "Девицкий выезд"	6,9
41.	Механический завод (проходная)	6,8
42.	Проспект Революции, 45	6,7
43.	Московский проспект, 11, 15	7,2
44.	Ул. Ф. Энгельса, 30	7,3
45.	Перекресток ул. С. Разина и Манежной	7,3
46.	Ул. Желябова, 46	7,4
47.	Ул. К. Маркса, 78	7,3
48.	Ул. Электросигнальная, 6	7,4
49.	Ул. Пирогова, 71	7,4
50.	Перекресток ул. Пирогова и Космонавтов	7,3
51.	Задонское шоссе (у АЗС)	7,5
52.	Ул. Коммунаров, 28	7,4
53.	Перекресток ул. Грамши и Чапаева	7,3

Кислотность почв левобережной части г. Воронежа

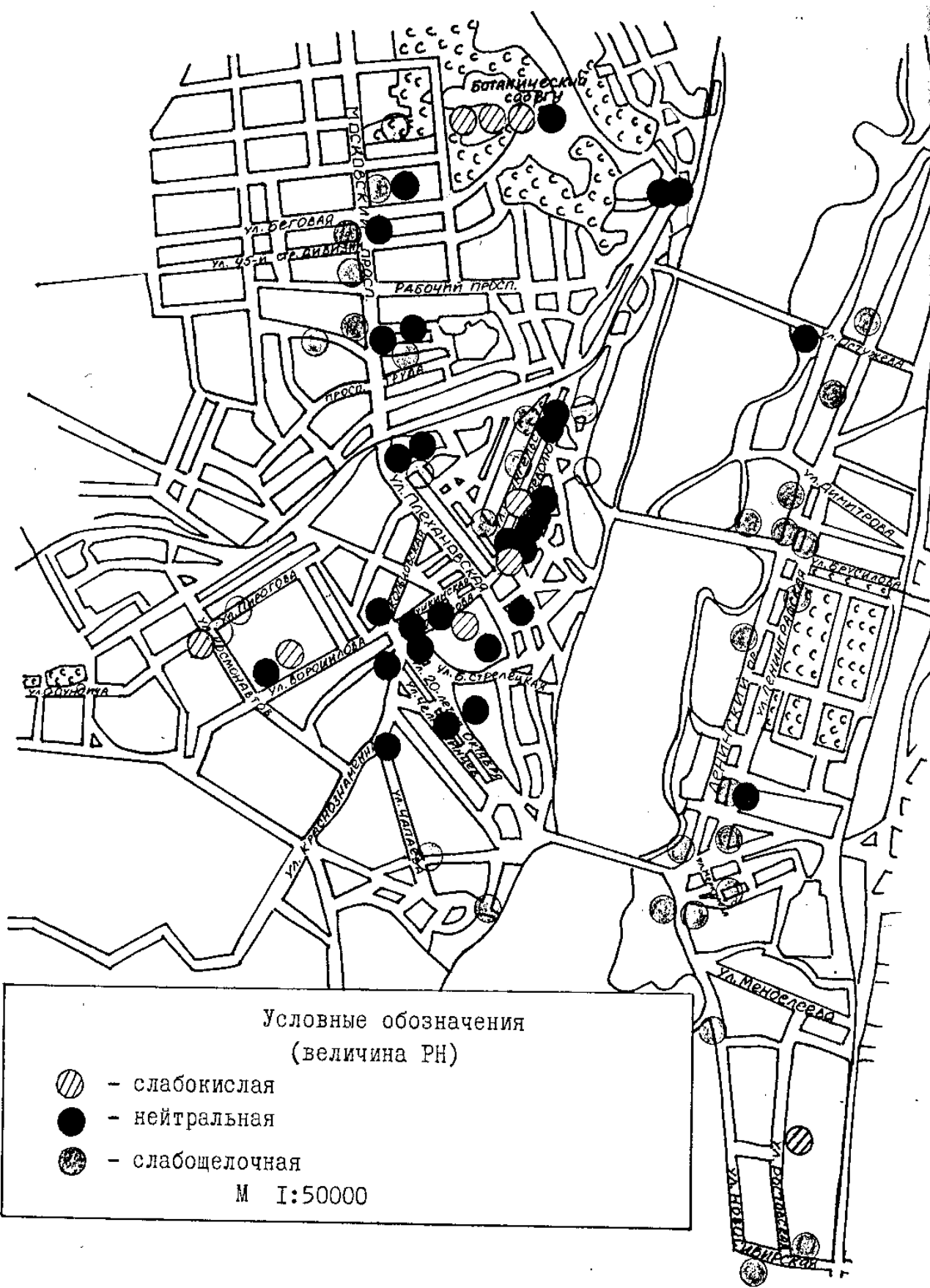
№ образца	Место взятия образца	pH актуальная	потенциальная
1	Ул. Ленинградская, 126 (сквер напротив)	6,4	7,1
2	Ул. Новосибирская (Шинный завод)	6,7	7,3
3	ул. Ростовская (сквер около Шинного завода)	6,8	6,2
4	Дом культуры "Электроника", у дороги	7,0	6,8
5	Ленинский проспект, 127	7,1	7,3
6	Ул Новосибирская, пустырь	7,1	7,3
7	Ул Новосибирская, 11	7,2	7,4
8	Завод Электроника, остановка "Остужева"	7,2	6,8
9	Ул. Ленинградская, 126 (газон)	7,2	7,1
10	Набережная у Чернавского моста	7,3	7,1
11	Ул. Брусилова, 30А	7,4	7,4
12	Ул. Ленинградская, 136	7,4	7,4
13	Ленинский проспект, 63	7,5	7,2
14	Ленинский проспект, 105	7,5	7,4
15	Ул. Ленинградская, 56	7,5	7,4
16	Ул. Меркулова, 5	7,6	7,3
17	Ленинский проспект (у ВОГРЭСС)	7,7	7,6
18	Ленинский проспект (у завода "СК")	7,9	7,1
19	Ленинский проспект, 11	8,0	7,3
20	Ленинский проспект, 97	8,0	7,1

свободными кислотами, так и ионами H^+ и Al^+ , которые находятся в составе почвенно-поглощающего комплекса и могут обмениваться (на K^+).

Определение pH проводилось на pH-метре. Для анализа бралась почва верхнего 5-10 см слоя в трехкратной повторности. Принята следующая градация почв (Добровольский В.В., 1989): сильнокислые (pH=3-4), кис-

лые (pH=4-5,5), слобокислые (pH=5,5-6,5), нейтральные (pH =6,5-7,0), слабощелочные (pH=7,0-7,5), щелочные (pH=7,5-8,5), сильнощелочные (pH более 8,5).

Исследования показали, что в правобережной части г. Воронежа основной фон (около 80%) составляют нейтральные или близкие к ним почвенные разности (pH около 7). Слабощелочные почвы встречались вдоль Москов-



Карта-схема кислотности почв под зелеными насаждениями г. Воронежа

ского проспекта (табл.1), что, вероятно, обусловлено строительным мусором и пылью. Почвы со слабокислой реакцией встречаются редко, распространены фрагментарно по всей исследованной территории. Рекреационная зона (Первомайский и Кольцовский скверы) имеют рН почв нейтральную. Ботанический сад ВГУ (четыре точки в разных местах) и парк за памятником М.Е. Пятницкому - слабокислую, что, вероятно, может быть обусловлено длительным произрастанием древесной растительности, которая подкисляет почву.

Таким образом, почвы правобережной части г. Воронежа по величине рН, в основном, нейтральные или близки к нейтральным, что можно объяснить тем, что черноземы, широко распространенные в ландшафтах местности, на которой создавался или отстраивался в послевоенные годы г. Воронеж, обладают большой буферностью и содержат значительное количество Са, что препятствует подкислению почвы (Глазовская М.А., 1990). Кроме того, в зоне влияния автодорог, оседающая пыль имеет основной характер, так что возникшие при соединении с водяным паром капельки кислот могут нейтрализоваться прямо в воздухе.

В левобережной части города на более легких почвогрунтах, где возможно промывание кислот в более нижележащие горизонты, нами для сравнения определялись актуальная и потенциальная кислотности. Как видно из табл.2, величина рН водной вытяжки основной массы почв близка к нейтральной или слабощелочной реакции, что объясняется теми же причинами, что и для правобережной части. Определение потенциальной кислотности показало, что солевая вытяжка 85% проб имеет слабощелочную реакцию, остальные пробы характеризуются нейтральной рН, величина которой снижается до слабокислой (Глазовская М.А., 1990, Состояние..., 1990) лишь в сквере по ул. Ростовской, что, очевидно, объясняется влиянием растительности (карта-схема).

Таким образом, почвы под зелеными насаждениями г. Воронежа по величине рН в большинстве случаев близки к нейтральным, лишь в левобережной части города, на более легких почвогрунтах, рН - слабощелочная.

Первое обусловлено специфичностью местных почв с большой буферностью и содержанием Са, второе - влиянием условий города (строительный мусор, пыль). Лишь в рекреационной зоне окраины города (Ботсад ВГУ) и изредка в парках отмечены слабокислые почвы. Применение изменения кислотности почв, как индикационного признака диагностики состояния отдельных компонентов экосистемы под влиянием "кислых" выбросов, для условий Центрального Черноземья, очевидно, малоинформативно.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Биоиндикация загрязнений наземных экосистем: Пер. с нем. / Под ред. Р. Шуберга. - М.: Мир, 1988. - 344 с.

Состояние природной среды в СССР в 1988 году. - М.: Лесн. пром-сть, 1990. - 171 с.

Смит У.Х. Лес и атмосфера: Пер с англ. - М.: Прогресс, 1985. - 428 с.

Доклад о состоянии окружающей природной среды Воронежской области в 1996 году. - Воронеж: Изд-во Воронеж. гос. ун-та, 1997. - 150 с.

Добровольский В.В. География почв с основами почвоведения. - М., 1989. - С. 79-80.

Глазовская М.А. Опыт классификации почв по устойчивости к техногенным кислотным воздействиям // Почвоведение. - 1990. - №9. - С. 82-96.