

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК  
ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА ПО ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИИ  
И МОНИТОРИНГУ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ  
РОССИЙСКАЯ ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ АКАДЕМИЯ

# НАУЧНЫЕ АСПЕКТЫ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ РОССИИ

ТРУДЫ  
II ВСЕРОССИЙСКОЙ  
КОНФЕРЕНЦИИ

29-31 мая 2006 г  
Москва

Под редакцией академика Ю.А. Израэля

Москва, 2006

УДК 502/504  
ББК 20.1  
НЗ4

Редакционная коллегия:

Ю.А. ИЗРАЭЛЬ, академик РАН, академик РЭА – главный редактор  
И.Т. ГАВРИЛОВ, д.г.н., академик РЭА – заместитель главного редактора

Члены редакционной коллегии

Г.М. ЧЕРНОГАЕВА., д.г.н., академик РЭА

Н.М. ШУШАРИНА, к.т.н., член-корр. РЭА

А.С. ЗЕЛЕНОВ., к.г.н.

М.В. ПОЛЯКОВ, д.м.н., академик РЭА

**Научные аспекты** экологических проблем России: Труды II  
Всероссийской конференции / Под редакцией Ю.А. Израэля. –  
М.: 2006. – 464 с.

В трудах приводятся обобщения фундаментальных и прикладных исследований в области экологических проблем за последние пять лет. Намечены приоритетные направления развития экологии России в будущем. Доклады посвящены следующим основным темам:

- Оценка состояния природной среды в России, стратегия решения основных экологических проблем и экологическая безопасность;
- Экология человека;
- Региональные аспекты проблем окружающей среды в России;
- Технологические аспекты охраны окружающей среды (общие принципы, научные основы стратегии).

Материалы публикуются в редакции авторов.

## ЛИХЕНОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В МОСКВЕ

А.В. Пчелкин

ГУ Институт глобального климата и экологии Росгидромета и РАН, Москва

Лишайники, являются классическими биоиндикаторами атмосферного загрязнения и их использование может дать быстрый, простой и дешевый доступ к информации, характеризующей степень загрязнения атмосферы, особенно в городских и промышленных условиях/6/, что используют для картирования зон загрязнений /5/. Поэтому изучение флоры лишайников Москвы особенно актуально в условиях продолжающегося загрязнения окружающей среды. К настоящему времени фундаментальные аспекты систематики и экологии эпифитных лишайников хорошо разработаны, а их высокие индикационные свойства надежно установлены в трудах многих отечественных и зарубежных исследователей.

Москва является одним из наиболее изученных в лихенологическом плане городов России. Наиболее ранние работы по изучению лишайников Москвы относятся к концу XIX - началу XX (Гейден, 1900; Дохтуровский, 1905), в которых были приведены сведения о некоторых видах лишайников, обнаруженных в Москве. В 80-х годах XX в. также публикуются данные о встречаемых в Москве лишайниках (Слука, Абрамова, 1984 ; Буткевич, 1985). В настоящее время видовой состав лишайников Москвы описан достаточно подробно и насчитывает более 100 видов (Пчелкин, 1998).

Лишайники (18 видов) включены в Красную Книгу Москвы (Пчелкин, 2001). При этом учитывалось, что, поскольку многие городские местообитания животных и растений в Москве в пределах МКАД настолько резко изолированы друг от друга транспортными путями и постройками, что их можно рассматривать как островные и пытаться применять в данном случае теоретические концепции островной биогеографии (Б. Клауснитцер, 1990) и поэтому создание Красной Книги Москвы вполне биологически оправдано. В лихенофлоре Москвы после выхода первого издания Кр. Книги произошли изменения: из Центрального округа исчезла *Evernia prunastri*, а *Bryoria fuscescens* и *Usnea hirta* исчезли из Битцевского леса и сохранились только в Лосином Острове. В настоящее время разрабатываются основы для реинтродукции некоторых видов лишайников, занесенных в Красную Книгу Москвы.

Количественные исследования лишайников в Москве включают как трансектные (по градиенту от источника загрязнения), проведенные в зо-

не пересечения Московской кольцевой автодорогой Национального парка Лосиный Остров (Пчелкин, 1999), когда была показана высокая фильтрующая роль лесонасаждений, так и картирование. Мелкомасштабное картирование, проведенное в парке «Сокольники» (Пчелкин, 1998) показало сильное влияние микроклиматических условий на распространение лишайников. Поэтому для оценки загрязнения по лихенологическим показателям более пригодно крупномасштабное картирование, когда территория города делится на крупные квадраты, в которых проводится лихенометрическая съемка.

Одна из наиболее крупных работ принадлежит Л.Г.Бязрову, составившему карту распространения лишайников в Москве и разработавшему свой оригинальный индекс развития эпифитных лишайников, с помощью которого он создал карту загрязнения воздуха в городе на основе этого индекса (Бязров, 1998; Бязров, 2002).

Эту карту зон загрязнений (рис. 1), построенную на основе данных изучения лишайников в 1991-1992 г.г. интересно сравнить с данными, отражающими другие экологические характеристики Москвы, в частности, с картами распространения инфекционных и паразитарных заболеваний человека в Москве, относящихся к началу 90-х годов (рис. 2).

Карта загрязнения, полученная с помощью лишайников довольно хорошо коррелирует с картой уровнем инфекционной и паразитарной заболеваемости населения Москвы за 1992 г.

Корреляция хорошо прослеживается и на примере отдельных микрорайонов. Так, по карте Л.Г.Бязрова в районе Фили-Кунцево отмечен средний уровень загрязнения, а в микрорайоне Братеево – очень высокий уровень загрязнения. По данным Государственного доклада, в микрорайоне Братеево среди детей до 3-х лет, посещающих детские дошкольные учреждения, показатель числа пропущенных дней по болезни на одного ребенка превышает этот показатель в микрорайоне Фили-Кунцево в 1,8-2,3 раза; показатель числа случаев всех заболеваний на 1000 детей превышает в 1,2-1,8 раза; темп прироста заболеваемости ангинами и тонзиллитами в Братеево на 28% выше, чем в Фили-Кунцево, гриппом и ОРЗ – на 30% (Государственный доклад..., с.138).

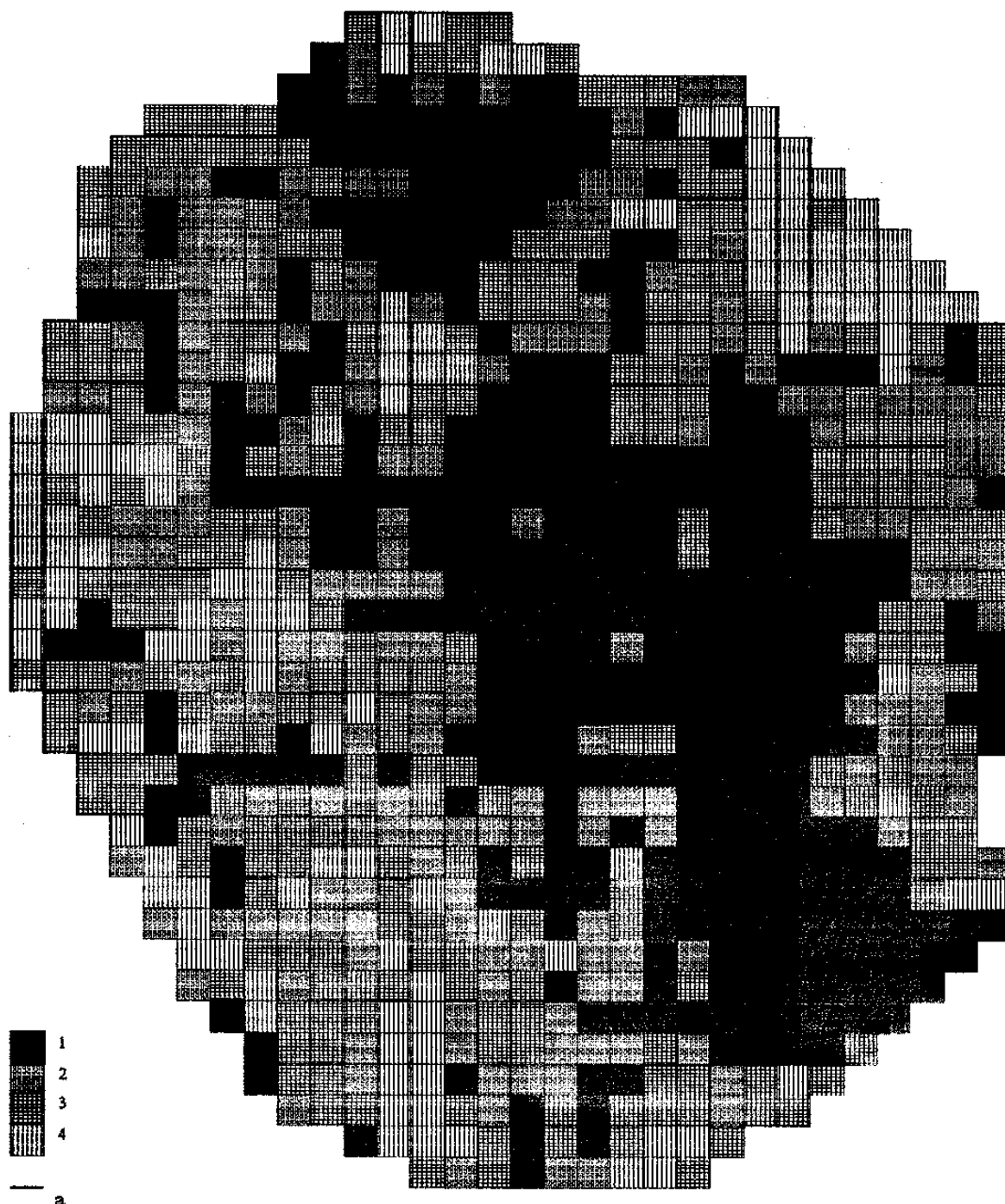


Рис. 1. Качественная оценка состояния воздушного бассейна в Москве по величине индекса развития эпифитных лишайников ИРЭЛ (по Л.Г.Бязрову) 1 – очень высокий уровень загрязнения (ИРЭЛ = 0-10), 2 – высокий уровень загрязнения (ИРЭЛ = 11-30), 3 – умеренно высокий уровень загрязнения (ИРЭЛ = 31-70), 4 – средний уровень загрязнения (ИРЭЛ = 71-150)

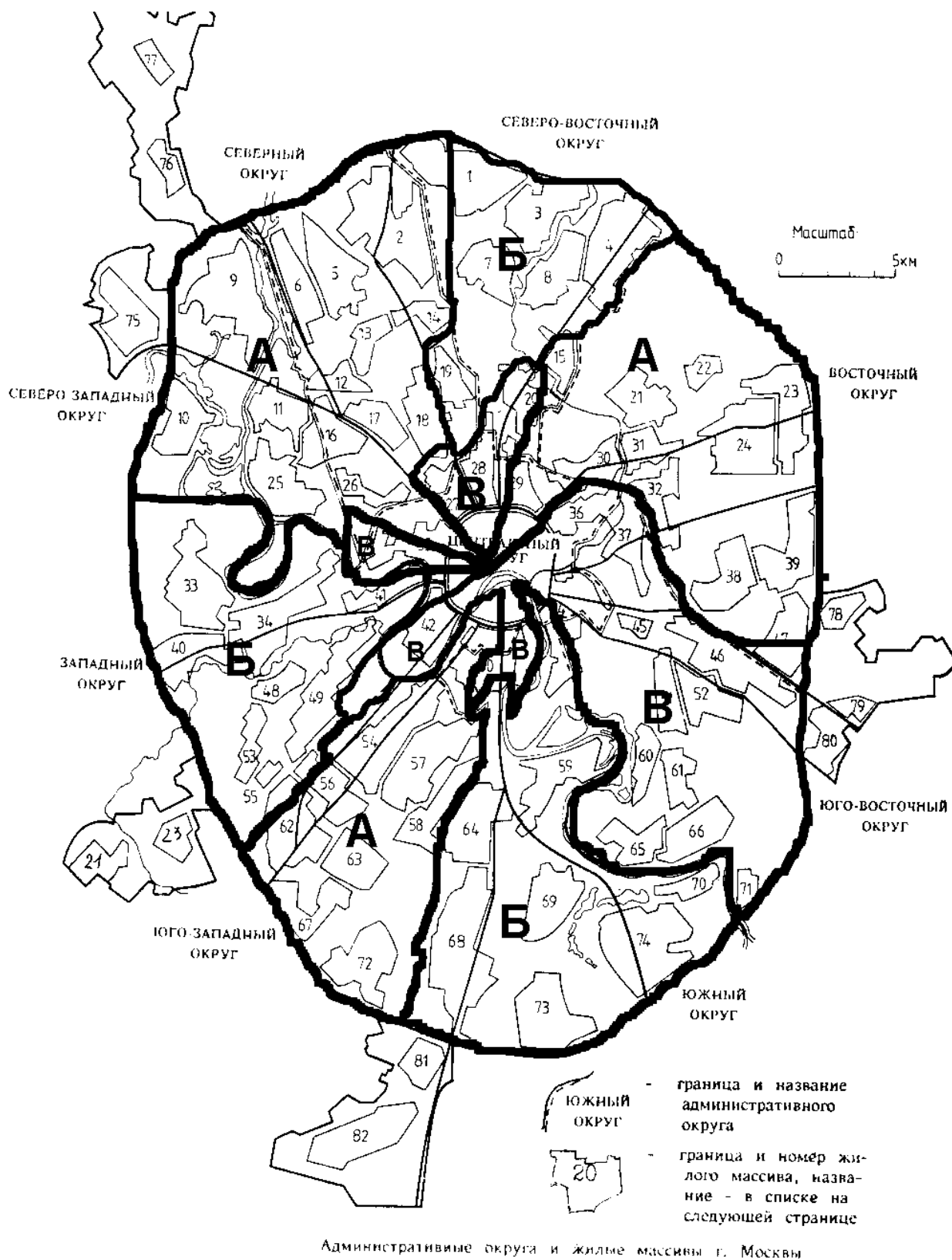


Рис. 2. Оценка уровней инфекционной и паразитарной заболеваемости населения Москвы на 100 тыс. (из Государственного доклада «О состоянии окружающей природной среды г. Москвы в 1992 году»). А – ниже среднего, Б – средний, В – выше среднего

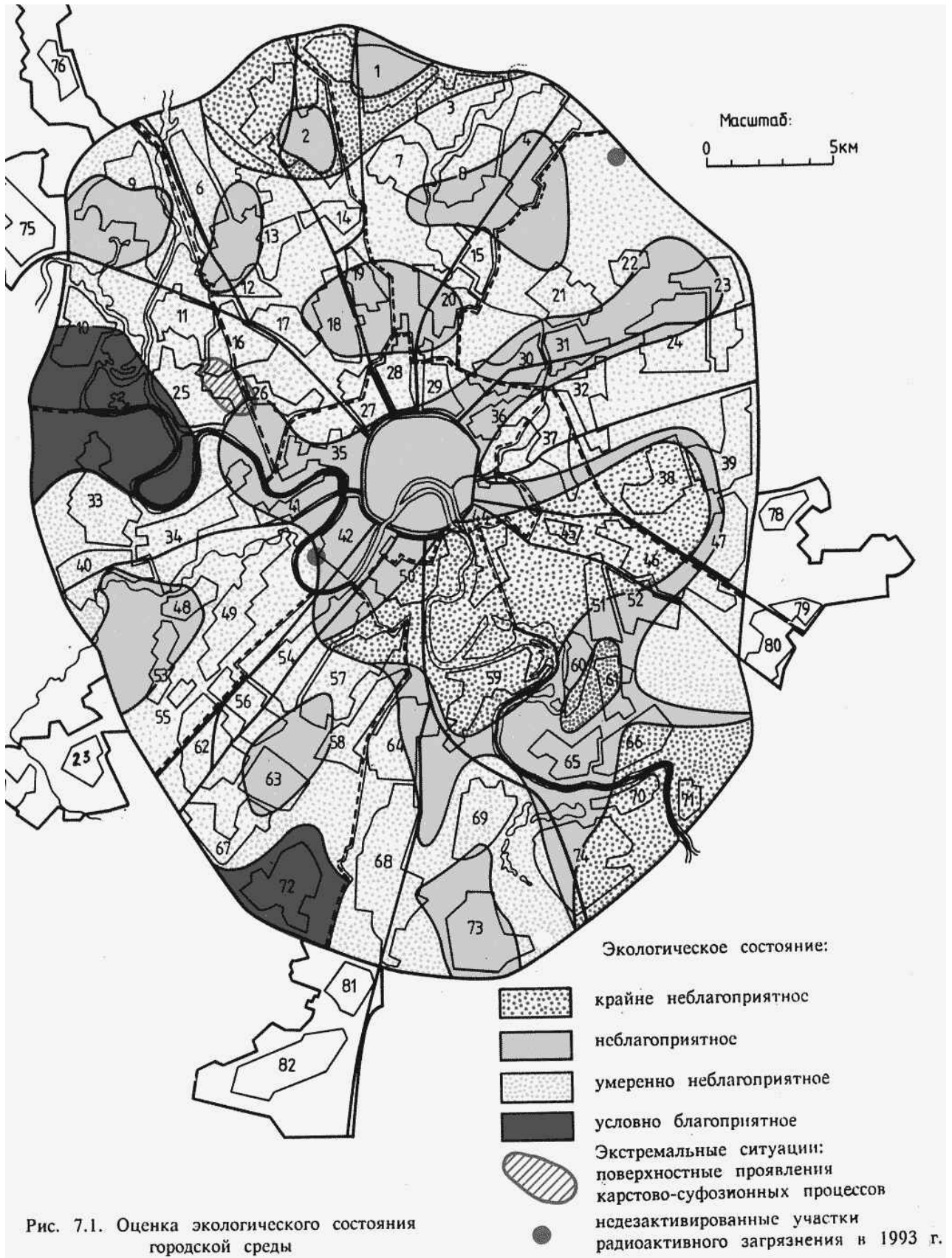


Рис. 3. Оценка экологического состояния городской среды по комплексным показателям.

Особый интерес представляет сравнение карты распределения индекса развития эпифитных лишайников с картой-схемой экологического состояния городской среды Москвы (рис. 3), составленной методом «экспертной оценки на основе анализа пространственного варьирования качественных и количественных показателей состояния среды, в т.ч. информации о заболеваемости детского и взрослого населения города» (Государственный доклад..., с. 147).

Данные, полученные на основе лихенологических измерений можно использовать не только для единовременной оценки, но и долгосрочного мониторинга. В наиболее чистых районах Москвы возможна организация фоновых мониторингов по методике переменных пробных площадей и измерений эпифитных лишайников методом линейных пересечений, опробованной в ряде заповедников: Печоро-Ильчском, Кавказском, Центрально-Черноземном, Астраханском, Саяно-Шушенском, Баргузинском, Кроноцком и др. (Пчелкин, Рудкова, 2005).

Так, в Москве были организованы 2 экополигона на территории Лосиногостовского Острова и Серебряного бора для сравнения с территорией Приокско-Террасного заповедника (ПТЗ), который по ряду характеристик можно считать эталонной (Пчелкин, 2005).

### Литература

1. Бязров Л.Г. Лишайники в экологическом мониторинге. М., Из-во «Научный Мир», 2002, 336 с.
2. Бязров Л.Г. Оценка качества воздуха г. Москвы по распространению лишайников. // Современные проблемы микологии, альгологии и фитопатологии. М., 1998, с. 368-369.
3. Буткевич Н. А.. Эпифитная флора в районе опытной станции лесоводства Московской сельскохозяйственной академии. // Проблемы экологического мониторинга и моделирования экосистем. Л.: Гидрометеиздат, 1985, т. 8, с. 72 – 73.
4. Гейден К. Л. Список растений, собранных в Московской губернии на экскурсиях с 1896 по 1899 г. – Фармацевт, М., 1900, № 3, с. 70.
5. Государственный доклад о состоянии окружающей природной среды г. Москвы в 1992 году. М., 1993, 168 с.
6. Доктуровский В. С. Лихенологическая экскурсия в с. Богородское Московской губернии. Протоколы заседаний студенческого кружка для исследования русской природы. //Труды студенческого кружка для исследований русской природы, состоящего при Московском университете, 1905, кн.2.
7. Пчелкин А.В. Распространение лишайников в Москве. //Деп. в ВИНТИ 5.10.1998, № 2910-В 98. М., 1998, 21 с.
8. Пчелкин А.В. Лихеноиндикационное картирование территории парка «Сокольники». //Современные проблемы микологии, альгологии и фитопатологии. М., 1998, с. 379-380.
9. Пчелкин А.В. Фильтрующая роль лесонасаждений на примере МКАД и Национального парка «Лосиный Остров». //Проблемы управления качеством окружающей среды. – М., 1999, с. 255-232.
10. Пчелкин А.В. Лишайники. //Красная Книга Москвы. М., АВФ, 2001.
11. Пчелкин А.В. Сравнение флоры лишайников Москвы и Приокско-Террасного заповедника. //Экосистемы Приокско-Террасного биосферного заповедника., Пушино, 2005, с.95-102.
12. Пчелкин А.В., Рудкова А.А. Фоновый мониторинг лишайников, обитающих на стволах сосны обыкновенной, в Волжско-Камском, Керженском и Печоро-Ильчском заповедниках. //Проблемы экологического мониторинга и моделирования экосистем. СПб., Гидрометеиздат, т.20, 2005, с.287-302.
13. Трасс Х. Х. Классы полевотолерантности лишайников и экологический мониторинг. //Проблемы экологического мониторинга и моделирования экосистем. Л.: Гидрометеиздат, 1985, т. 7, с.122-137.

Следует отметить, что методика, разработанная для заповедников, не всегда пригодна для промышленных районов Москвы с высоким уровнем загрязнения. Она дает хорошие результаты в фоновых районах с большим числом модельных деревьев и высоким проективным покрытием, а в районах с низким проективным покрытием лишайников требует в несколько раз большего объема необходимой выборки. Так, по сравнению с измерением лишайников сеточкой Раменского 10x10 см на высоте 1,5 м от комля и проективным покрытием лишайников, равным 0,25 см<sup>2</sup> и средним размером талломов 1 см<sup>2</sup>, метод линейных пересечений потребует в 10 раз большего числа модельных деревьев для получения необходимой выборки. Поэтому для картирования всей территории Москвы предпочтительней использовать различные лишайниковые индексы, такие как индекс чистоты атмосферы или индекс развития эпифитных лишайников.

Сравнение результатов лихенологического картирования с другими экологическими данными показывает, что лишайники являются хорошими индикаторами комплексного показателя экологического состояния города.