

УДК 581.9; 614.7; 911.3

Т.В. Дикарева¹, В.Ю. Румянцев²

КАРТОГРАФИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ РАСПРОСТРАНЕНИЯ РАСТЕНИЙ-АЛЛЕРГЕНОВ В РОССИИ

К концу XX в. аллергические заболевания в промышленных странах вышли на одно из первых мест по распространенности. Одна из важнейших причин аллергий – пыльца растений. Аллергией на пыльцу – поллинозом – страдает каждый четвертый житель планеты. Распространение растений-аллергенов в России ранее практически не изучалось. Для анализа выбрано 119 видов растений, наиболее массовых или производящих большое количество пыльцы и представляющих реальную опасность для аллергиков. Составлена серия карт размещения выбранных видов. Анализ позволил выявить основные закономерности распространения растений-аллергенов в России. Наиболее опасным для аллергиков регионом в весеннее время оказалась Рязанская область, а в летнее – Воронежская. Наименее опасны весной Чукотский АО и Магаданская область, а летом – Магаданская область. Составленные карты могут служить справочным материалом для врачей-аллергологов и для больных пыльцевой аллергией.

Ключевые слова: аллергия, поллиноз, растения-аллергены, индекс аллергенности, перекрестная аллергия, карты распространения.

Введение. К концу XX в. аллергические заболевания в промышленных странах вышли на одно из первых мест по распространенности. Одна из важнейших причин аллергий – пыльца растений. Аллергией на пыльцу – поллинозом – страдает каждый четвертый житель планеты. Симптомы поллиноза начинаются, когда концентрация пыльцы в воздухе достигает пороговых значений. Считается, что опасный предел в среднем составляет 10–20 пыльцевых зерен в 1 м³ воздуха. Пыльцевая аллергия проявляется аллергическим ринитом и конъюнктивитом, т.е. вызывает насморк, кашель, першение в горле, а также слезоточивость, зуд и покраснение век. Аллергическая реакция может выражаться в бронхоспазмах, приступах бронхиальной астмы. Растения-аллергены в основном вырабатывают пыльцу рано утром, поэтому для аллергиков это время наиболее опасно. Максимальная концентрация пыльцы в воздухе наблюдается в теплую солнечную погоду, а дождь и засуха тормозят созревание пыльцы, поэтому аллергики в такую погоду чувствуют себя лучше.

Известно более 700 видов растений-аллергенов. В медицинской литературе их делят на три группы – деревья, злаки и сорные травы. Они цветут в разное время, и обострения поллиноза приходятся на два периода – весенне-летний (с начала апреля до середины июня – деревья), и летний (июнь–июль – злаки, с конца июня до конца августа – сорные травы). Обычно больные реагируют на цветение не одного, а 2–3 растений, поэтому сезонное обострение продолжается около месяца.

Материалы и методы исследований. В российской медицинской литературе значительное внимание уделено различным аспектам воздействия пыльцы растений на человека, существуют календари

цветения аллергенов [Календарь..., 2015], но географическое распространение таких растений практически не анализировалось. Зарубежная же аллергология с конца XX в. занимается этим активно [May et al., 2008; Rondón et al., 2011]. В США существует сайт [PollenLibrary, 2015], на котором ежедневно можно отследить цветение и опасность любого из 300 видов-аллергенов во всех штатах и крупных населенных пунктах. Нами предпринята попытка географического анализа распространения основных растений-аллергенов в России.

Для анализа мы выбрали 119 видов, что составило определенную трудность, так как в России нет общепризнанного списка таких растений. В методических указаниях для врачей-аллергологов [Аллергология..., 2009; Порядок..., 2010] названы лишь наиболее опасные виды и группы (чаще семейства растений). Мы руководствовались этими указаниями, интернет-ресурсами [Аллергология, 2015; PollenLibrary, 2015] и некоторыми другими источниками [Esch et al., 2001].

Нами выбраны виды, наиболее массово распространенные или производящие большое количество пыльцы, т.е. те, которые представляют в период цветения реальную опасность для аллергиков. Из декоративных растений включены только широко распространенные, давно вышедшие за пределы искусственных посадок (например, клен американский). Для каждого вида оценена степень его аллергической опасности по трехбалльной шкале: опасный (3), среднеопасный (2) и слабоопасный (1). Оценка основана на материалах указанных выше источников и на доступных данных о продуктивности пыльцы этих растений. Выбранные виды разбиты на две группы: цветущие весной (апрель, май–начало июня)

¹Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, географический факультет, кафедра биогеографии, ст. науч. с., канд. геогр. н.; e-mail: tvdikareva@yandex.ru

²Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, географический факультет, кафедра биогеографии, ст. науч. с., канд. геогр. н.; e-mail: vyurum@biogeo.ru

и цветущие летом (середина июня–начало сентября). Число анализируемых видов по категориям опасности и срокам цветения приведено в таблице.

Отметим, что для весеннего периода выбрано только 4 слабоопасных вида. Это или виды, формирующие сообщества (буки европейский и восточный), или довольно широко распространенные (мож-

Распределение числа анализируемых видов-аллергенов по категориям опасности и срокам цветения

Период цветения	Категория аллергической опасности			Всего
	слабоопасные (1)	среднеопасные (2)	опасные (3)	
Весенний	4	24	18	46
Летний	6	33	34	73
Всего	10	57	52	119

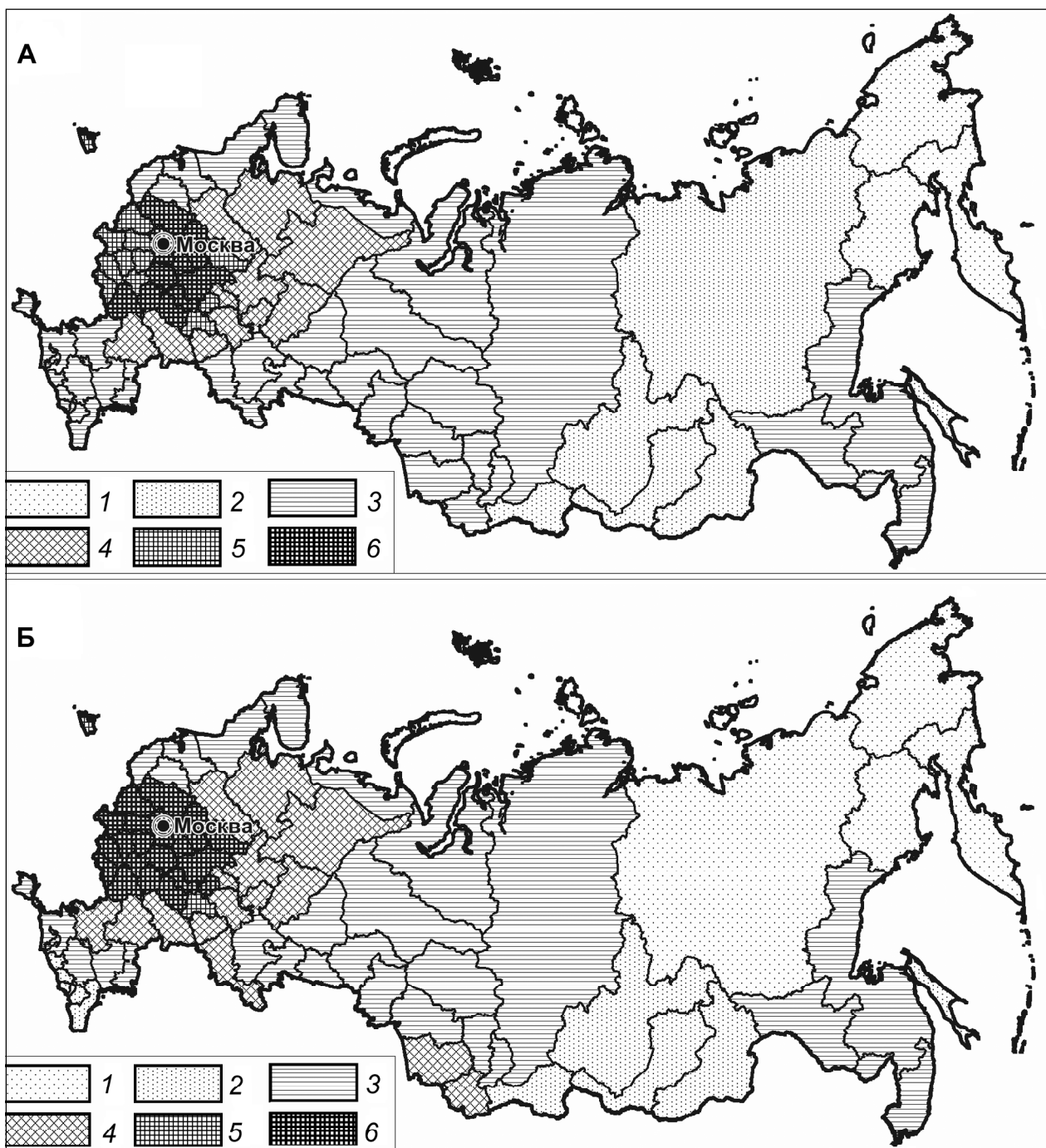


Рис. 1. Схематическая карта распространения растений-аллергенов, цветущих в весенний период: А – число видов растений: 1 – ≥ 10 (3); 2 – 11–15 (6); 3 – 16–20 (39); 4 – 21–25 (11); 5 – 26–30 (12); 6 – ≥ 31 (11); Б – суммарное значение «индекса аллергенности»: 1 – ≤ 30 (4); 2 – 31–40 (11); 3 – 41–50 (29); 4 – 51–60 (15); 5 – 61–70 (2); 6 – ≥ 71 (21). В скобках – число субъектов РФ в данном диапазоне

Fig. 1. The schematic map of allergic plants distribution species flowering during spring: A – number of plant species: 1 – ≥ 10 and less (3), 2 – 11–15 (6), 3 – 16–20 (39), 4 – 21–25 (11), 5 – 26–30 (12), 6 – ≥ 31 and more (11); B – summarized «allergenic index»: 1 – ≤ 30 and less (4), 2 – 31–40 (11), 3 – 41–50 (29), 4 – 51–60 (15), 5 – 61–70 (2), 6 – ≥ 71 and more (21). (In brackets – number of administrative units within the range)

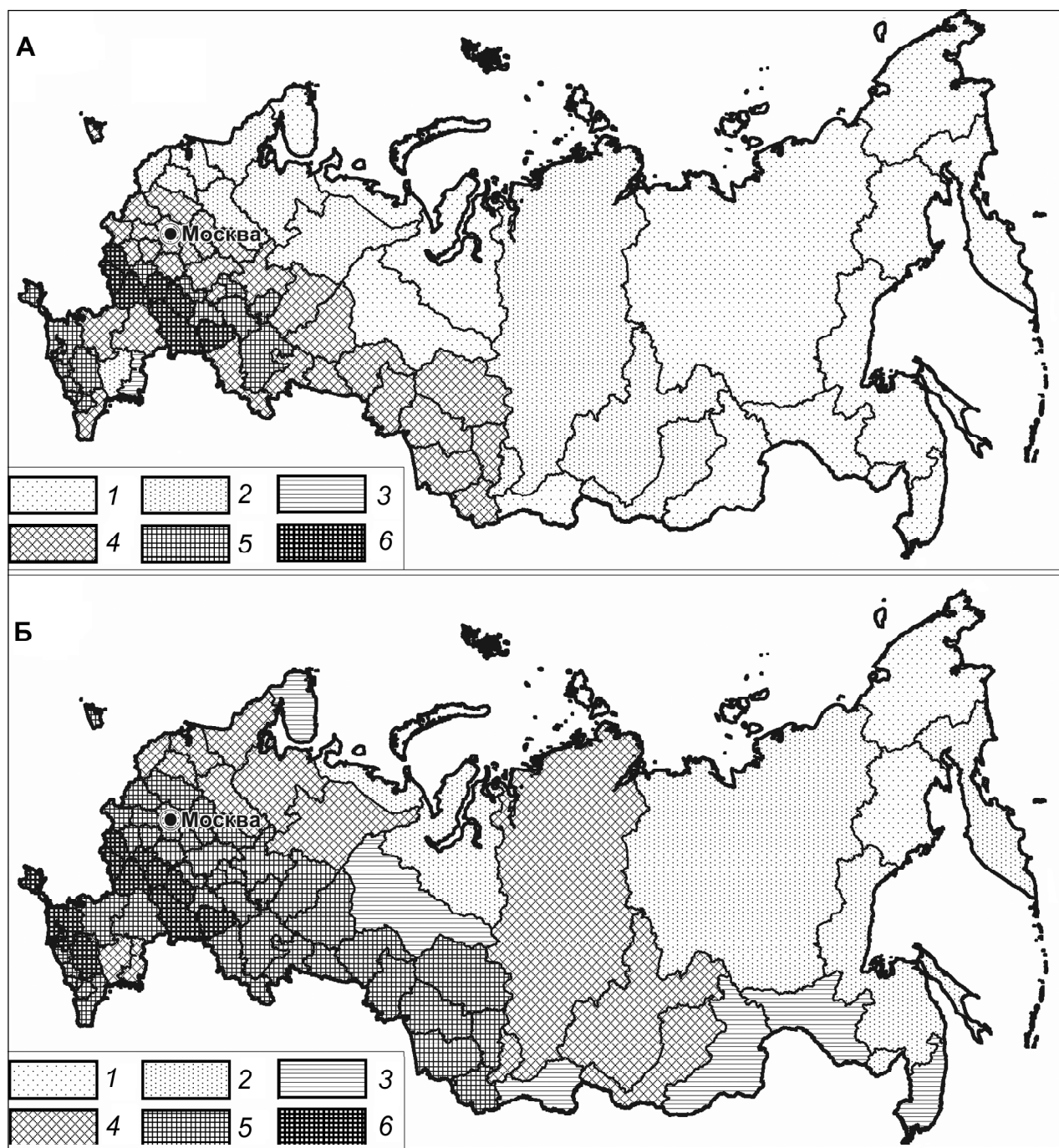


Рис. 2. Схематическая карта распространения растений-аллергенов, цветущих в летний период: А – число видов растений: 1 – ≤ 34 (15); 2 – 35–39 (12); 3 – 40–44 (1); 4 – 45–49 (31); 5 – 50–54 (16); 6 – ≥ 55 (7); Б – суммарное значение «индекса аллергенности»: 1 – ≤ 40 (2); 2 – 41–60 (7); 3 – 61–80 (6); 4 – 81–100 (13); 5 – 101–120 (42); 6 – ≥ 121 (12). В скобках – число субъектов РФ в данном ранге

Fig. 2. The schematic map of allergic plants distribution species flowering during summer: A – number of plant species: 1 – ≤ 34 and less (15), 2 – 35–39 (12), 3 – 40–44 (1), 4 – 45–49 (31), 5 – 50–54 (16), 6 – ≥ 55 and more (7); B – summarized «allergenic index»: 1 – ≤ 40 and less (2), 2 – 41–60 (7), 3 – 61–80 (6), 4 – 81–100 (13), 5 – 101–120 (42), 6 – ≥ 121 and more (12). (In brackets – number of administrative units within the range)

жевательник обыкновенный), а также кипарис болотный – пример вида редкого, но отмеченного как аллерген во многих англоязычных источниках. Для летнего периода выбраны 6 слабоопасных видов, широко распространенных на европейской территории России (ЕТР) (таблица).

Данные об ареалах видов-аллергенов получены из определителей [Губанов и др., 1995; Сосудистые..., 1996; Флора Сибири, 1987–2003] и из базы данных [Агроэкологический..., 2015]. Раз-

мещение выбранных видов привязано к субъектам Российской Федерации, что не вполне принято в биогеографии для отображения распространения таксономических единиц. Но такой подход более понятен широкому кругу населения, включая врачей-аллергологов, а также больных-аллергиков.

Материалы организованы в компьютерную базу данных и привязаны к цифровой карте-основе в среде ГИС MapInfo. При организации базы

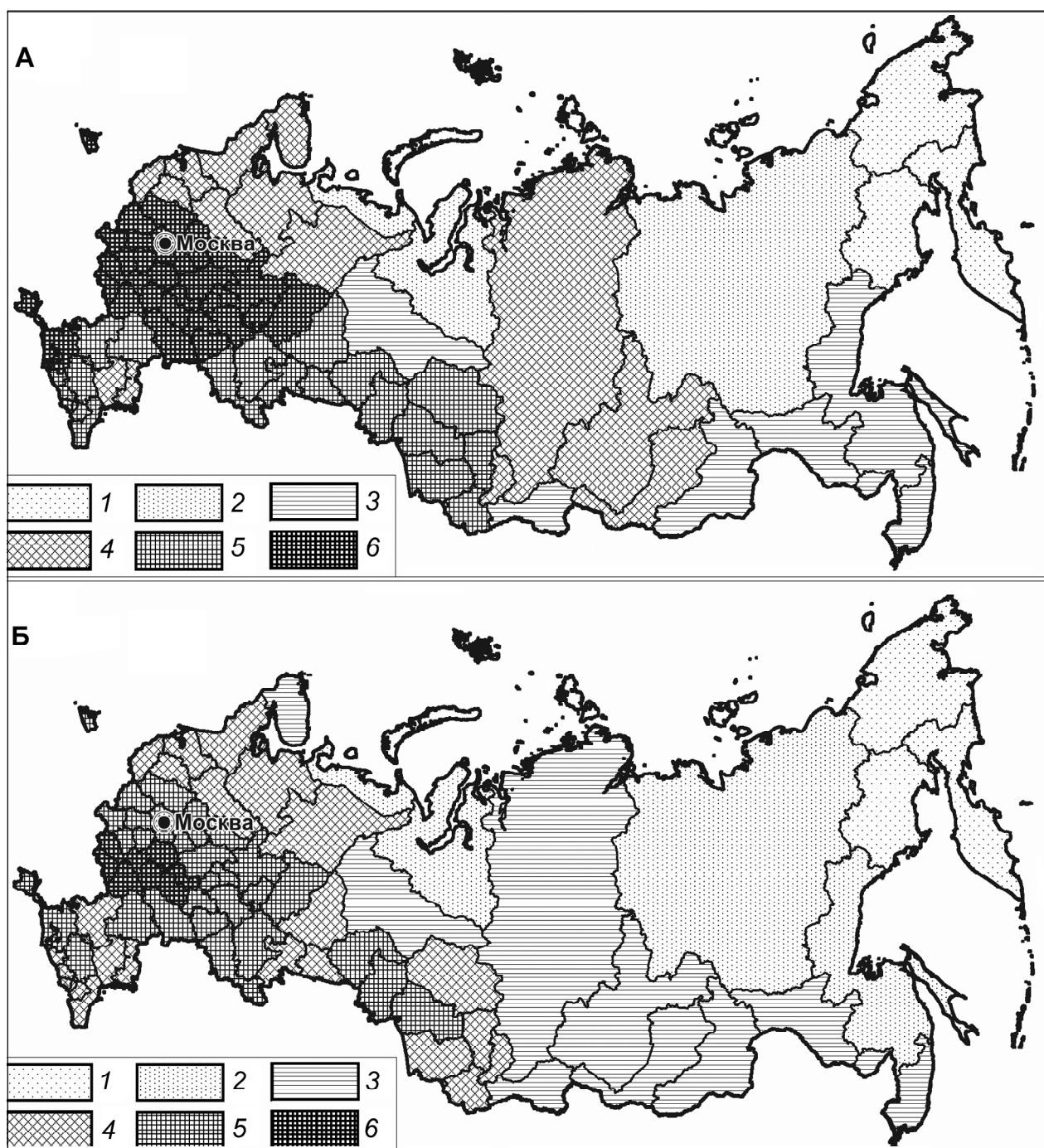


Рис. 3. Схематическая карта распространения растений-аллергенов, цветущих суммарно за весь период вегетации: А – число видов растений: 1 – ≤30 (3); 2 – 31–40 (3); 3 – 41–50 (8); 4 – 51–60 (14); 5 – 61–70 (21); 6 – ≥71 (33); Б – суммарное значение «индекса аллергенности»: 1 – ≤70 (3); 2 – 71–100 (5); 3 – 101–130 (10); 4 – 131–160 (24); 5 – 161–190 (32); 6 – ≥191 (8). В скобках – число субъектов РФ в данном ранге

Fig. 3. The schematic map of allergic plants distribution species flowering during the whole vegetation period: A – number of plant species: 1 – ≤30 and less (3), 2 – 31–40 (3), 3 – 41–50 (8), 4 – 51–60 (14), 5 – 61–70 (21), 6 – ≥71 and more (33); B – summarized «allergenic index»: 1 – ≤70 and less (3), 2 – 71–100 (5), 3 – 101–130 (10), 4 – 131–160 (24), 5 – 161–190 (32), 6 – ≥191 and more (8). (In brackets – number of administrative units within the range)

данных использованы методические приемы, ранее разработанные для наземных позвоночных России [Румянцев, Даниленко, 1998]. Для каждого субъекта РФ рассчитаны 2 показателя – общее число видов-аллергенов в регионе и «индекс аллергенности» – сумма баллов аллергической опасности видов, представленных в регионе. Для расчетов использовали СУБД Visual FoxPro и пакет Statistika.

С помощью средств ГИС MapInfo разработана серия карт распространения растений-аллергенов для всей территории России (рис. 1–3). Это карты числа видов, цветущих весной, летом, а также цветущих суммарно за весь период с апреля по сентябрь. Составлены также карты общей аллергической опасности в весенний и осенний периоды и в целом за весь период цветения, основанные на «индексе аллергенности».

Результаты исследований и их обсуждение.

Анализ составленных карт показал следующее. Число видов, цветущих весной (рис. 1, А), максимально в центральных регионах ЕТР, оно уменьшается на север, юг и восток, наименьшее оно в Чукотском АО и Магаданской области. Это можно объяснить тем, что к цветущим весной аллергенам относятся лиственные и отчасти хвойные деревья, распространенные главным образом в южной части лесной зоны.

Наибольшее число видов-аллергенов, цветущих летом (рис. 2, А), приурочено к более южным районам – широколиственным лесам, лесостепи, степи и лесам Предкавказья. Сюда относятся злаки, полыни и «сорные» травы – лебеда, маревые, крапивы, подорожники и др., а из деревьев – липа сердцевидная. Число таких видов максимально в зоне широколиственных лесов.

Суммарное число видов-аллергенов за весь период цветения (рис. 3, А) максимально для центральных регионов ЕТР, Калининградской области, Краснодарского края и Крыма. Это можно объяснить, во-первых, тем, что аллергия изучается и регистрируется главным образом для ЕТР и учитываются местные виды. Во-вторых, разнообразие видов-аллергенов отражает общее видовое разнообразие сообществ, которое максимально в широколиственных лесах и лесостепи. В их число входят также рудеральные виды, сопутствующие антропогенным нарушениям растительности, максимальным в наиболее освоенных регионах ЕТР.

Концентрацию аллергенов в центральных регионах ЕТР можно связать еще с одним фактором – заболеваемость аллергией выше там, где более высокие показатели загрязненности воздуха, воды и пищевых продуктов. Повышенная концентрация загрязнителей стимулирует у человека так называемую перекрестную аллергию [Романюк, 2010], что делает организм более восприимчивым к воздействию пыльцы. Возможно, поэтому растения, которые считаются аллергенами, сосредоточены в наиболее индустриально развитых и потому загрязненных регионах России.

Наибольшая общая аллергическая опасность весной (рис. 1, Б) отмечается в центральных регионах ЕТР и в Калининградской области, уменьшаясь на юг и восток. Она вновь увеличивается на Дальнем Востоке (Приморский и Хабаровский края, Амурская область и Еврейская АО), но до сравнительно небольших величин. Это может быть связано с высокой аллергической опасностью почти всех

ив и дубов широколиственных лесов Дальнего Востока. Минимальна в этот период опасность в Республике Саха (Якутия), Чукотском АО, Магаданской области и Камчатском крае, а также в республиках Предкавказья.

Летом (рис. 2, Б) наиболее опасны лесостепные и степные регионы ЕТР – Курская, Белгородская, Воронежская, Саратовская, Тамбовская, Самарская, Липецкая, Пензенская области, а также Ставропольский и Краснодарский края, Крым и Адыгея. Это связано с высокой аллергической опасностью большинства злаков и полыней, обильных в степях России [Дикарева, 2004]. Довольно высокая опасность характерна и для широколиственных, мелколиственных и смешанных лесов за счет цветения злаков. Минимальна опасность в северных и дальневосточных регионах (Ненецкий, Ямало-Ненецкий и Чукотский АО, Магаданская, Сахалинская области, Хабаровский и Камчатский края, Республика Саха (Якутия).

Суммарно за весь период цветения (рис. 3, Б) наиболее опасными оказываются Курская, Белгородская, Воронежская, Рязанская, Липецкая, Тамбовская, Пензенская области и Республика Мордовия. Как было отмечено, это регионы с высоким уровнем загрязнения окружающей среды.

В целом, как по числу видов-аллергенов, так и по «индексу аллергенности», наиболее опасны Рязанская и Воронежская области, а наименее опасны – Чукотский АО и Магаданская область.

Выводы:

– в результате анализа выявлены основные закономерности распространения растений-аллергенов в России. Наиболее опасными для аллергиков регионами оказались области Центральной России: в весеннее время Рязанская область, в летнее – Воронежская, а в целом за период вегетации – обе эти области. Наименее опасны весной Чукотский АО и Магаданская область, в летнее время – Магаданская область, а в целом – оба эти региона;

– гипотеза о связи заболеваемости поллинозом с загрязнением окружающей среды в регионе требует дальнейших исследований. Желательно также сопоставить наши результаты со статистическими данными о заболеваемости поллинозом;

– составленные карты могут служить справочным материалом для врачей-аллергологов и для больных пыльцевой аллергией. В перспективе, базируясь на этих картах и на положенной в их основу базе данных, предполагается разработка интерактивной информационной системы.

Благодарности. Исследование выполнено за счет гранта РГО-РФФИ (проект № 13-05-41165 «Интегральная оценка и картографирование воздействия природных факторов на здоровье населения России»).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Агроэкологический атлас России и сопредельных стран. URL: <http://www.agroatlas.ru/> (дата обращения: 06.02.2015).
- Аллергология. URL: <http://www.allergology.ru/> (дата обращения: 25.01.2015)
- Аллергология и иммунология: национальное руководство / Под ред. Р.М. Хаитова, Н.И. Ильиной. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009.
- Губанов И.А., Киселева К.В., Новиков В.С., Тихомиров В.Н. Определитель сосудистых растений центра Европейской России. 2-е изд., доп. и перераб. М.: Аргус, 1995.
- Дикарева Т.В. Охрана биocenотического и ботанического разнообразия степей Евразии на территории России // Аридные экосистемы. 2004. Т. 10, № 22–23. С. 69–80.
- Календарь пыления. URL: <http://www.kestine.ru/> (дата обращения: 16.02.2015).
- Порядок оказания медицинской помощи больным с аллергическими заболеваниями и болезнями, ассоциированными с иммунодефицитами. Приложение к приказу Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации № 60н2 от 4 февраля 2010 г. URL: <http://www.1nep.ru/pro/legislation/126763/> (дата обращения: 11.01.2015).
- Романюк Л.И. Поллиноз и перекрестная пищевая реактивность. Вопросы диагностики, лечения, профилактики // Здоровья Украины. 2010. № 1. С. 46–48.
- Румянцев В.Ю., Даниленко А.К. Информационная система «Население наземных позвоночных России» // Проблемы экоинформатики: Мат-лы 3-го междунар. симп. М., 1998. С. 126–129.
- Сосудистые растения советского Дальнего Востока. В 8-ми т. / Отв. ред. С.С. Харкевич. СПб.: Наука, 1996.
- Флора Сибири. В 14-ти т. Новосибирск: Наука, 1987–2003.
- Esch R.E., Hartsell C.J., Crenshaw R. et al. Common allergenic pollens, Fungi, Animals and Arthropods // Clinical Rev. Allergy and Immunology. 2001. Vol. 21. P. 261–292.
- May J.R., Smith P.H. Allergic Rhinitis // Pharmacotherapy: A pathophysiologic approach 7th ed. N.Y.: McGraw-Hill, 2008. P. 1565–1575.
- PollenLibrary. URL: <http://www.pollenlibrary.com/> (дата обращения: 01.02.2015).
- Rondón C., Blanca-Lopez N., Aranda A. et al. Local allergic rhinitis: allergen tolerance and immunologic changes after preseasonal immunotherapy with grass pollen // J. Allergy and Clinical Immunology. 2011. Vol. 127 (4). P. 1069–1071.

Поступила в редакцию 26.03.2015

Принята к публикации 28.10.2015

T.V. Dikareva¹, V.Yu. Rumiantsev²

CARTOGRAPHIC ANALYSIS OF ALLERGENIC PLANTS DISTRIBUTION IN RUSSIA

By the end of the XXth century allergy became one of the most widespread diseases in the industrial countries. One of the causes of allergy is plant pollen. The allergy to pollen, or pollinosis, is the disease of one in four inhabitants of our planet. The distribution of allergenic plants in Russia is rather poorly studied. We selected for the analysis 119 allergenic species which are really hazardous for allergy sufferers, i.e. the most widespread or producing the largest amount of pollen. A series of maps was compiled to show the distribution of the species. The analysis revealed the principal regularities of allergenic plants distribution in Russia. The Ryazan oblast is the most dangerous region of Russia during spring and in summer it is the Voronezh oblast. In spring the Chukotka Autonomous Okrug and the Magadan oblast are the least dangerous, while the latter is the least dangerous in summer as well. The maps could be a reference source for allergologists and allergy sufferers.

Key words: allergy, pollinosis, allergenic plants, allergenic index, cross allergy, maps of distribution.

Acknowledgements. The study was financially supported by the Russian Geographical Society and the Russian Foundation for Basic Research (project No 13-05-41165 «Integral assessment and mapping of the impact of natural factors on the public health in Russia»).

REFERENCES

- Agroecologicheskii atlas Rossii i sopredel'nykh stran. [Agroecological atlas of Russia and adjacent], URL: <http://www.agroatlas.ru/> (Accessed: 06.02.2015) (in Russian).
- Allergologiya [Allergology], URL: <http://www.allergology.ru/> (Accessed: 25.01.2015) (in Russian).
- Allergologiya i immunologiya: nacional'noye rukovodstvo. [Allergology and Immunology: national guidebook], / Edit. R.M. Haitova, N.I. Il'ina, Moscow, GEOTAR-Media, 2009 (in Russian).
- Calendar' pileniya. [Calendar of pollen production]. Available from: URL: <http://www.kestine.ru/> (Accessed: 16.02.2015) (in Russian).
- Dikareva T.V. Ohrana biocenoticheskogo i botanicheskogo raznoobrazia stepey Evrasii na territorii Rossii [Protection of biocenotic and botanical diversity of Eurasian steppes on the Russian territory], Aridnye ekosistemy, 2004. Vol. 10, no 22–23, pp. 69–80 (in Russian).
- Esch R.E., Hartsell C.J., Crenshaw R. et al. Common allergenic pollens, Fungi, Animals and Arthropods // Clinical Rev. in Allergy and Immunology, 2001. Vol. 21, pp. 261–292.
- Flora Sibiri [Siberian Florula], In 14 vol, Novosibirsk: Nauka, 1987–2003 (in Russian).
- Gubanov I.A., Kiseleva K.V., Novikov V.S., Tihomirov V.N. Opredelitel' sosudistikh rasteniy centralnykh regionov Evropeyskoy territorii Rossii [Guide-book of vascular plants of the central regions

¹ Lomonosov Moscow State University, Faculty of Geography, Department of Biogeography, Senior Research Scientist, PhD. in Geography; e-mail: tvdikareva@yandex.ru

² Lomonosov Moscow State University, Faculty of Geography, Department of biogeography, Senior Research Scientist, PhD. in Geography; e-mail: vyurum@biogeo.ru

of European Russia. 2-nd edition, supplemented and revised], Moscow, Argus, 1995 (in Russian).

May J.R., Smith P.H. Allergic Rhinitis // Pharmacotherapy: A Pathophysiologic Approach (7th ed.), N.Y.: McGraw-Hill, 2008, pp. 1565–1575.

Poriadok okazaniya medicinskoy pomoshi bol'nim s allergicheskimi zabolevaniyami i bolezniami associirovannimi s immunodeficitami. Prilozheniye k prikazu Ministerstva zdravooohraneniya i social'nogo razvitiya Rossiyskoy Federacii ot 4 fevralia 2010 goda. [Medical care procedure of allergy sufferers and patients with immunodeficiency. Enclosure to the order of the Public Health and social development Ministry of Russian Federation N 60н2 from February 4]. Available from: URL: <http://www.1nep.ru/pro/legislation/126763/> (Accessed: 11.01.2015) (in Russian).

PollenLibrary. URL: <http://www.pollenlibrary.com/> (Accessed: 01.02.2015).

Romaniuk L.I. Pollinoz i perekrestnaya pischevaya allergiya. Problemi diagnostiki, lecheniya i profilaktiki. [Pollinosis and cross food allergy. Problems of diagnostics, cure and prevention], Zdorovia Ukraina. 2010, no 1, pp. 46–48 (in Russian).

Rondón C., Blanca-Lopez N., Aranda A. et al. Local allergic rhinitis: allergen tolerance and immunologic changes after preseasonal immunotherapy with grass pollen // J. Allergy and Clinical Immunology, 2011. Vol. 127 (4), pp 1069–1071.

Rumiantsev V.Yu., Danilenko A.K. Informacionnaya Sistema «Naselenie nazemnykh pozvonochnykh Rossi» [Data system «The population of terrestrial vertebrates of Russia»]. Problemi ecoinformatiki: Materiali tretiego mezdunarodnogo simposiuma [Problems of ecological informatics: Materials of the third international symposium], Moscow, 1998, pp. 126–129 (in Russian).

Sosudistie rasteniya Sovetskogo Dal'nego Vostoka [Vascular plants of the Soviet Far East]. In 8 vol, Edit. S.S. Kharkevich. Sankt-Petersburg, Nauka, 1996 (in Russian).

Received 26.03.2015

Accepted 28.10.2015