

## МЕДИЦИНСКАЯ ГЕОГРАФИЯ: СОВРЕМЕННЫЕ АСПЕКТЫ

С. А. КУРОЛАП

Воронежский государственный университет

### MEDICAL GEOGRAPHY: MODERN ASPECTS

S. A. KUROLAP

*Modern ideas on the subject of medical geography and on its position among the Earth's sciences and humanities are reviewed. The medical-geographic approach promotes the monitoring of environment, contributes to its evaluation and to its regional models.*

Рассмотрены современные представления о предмете и месте медицинской географии в системе наук о земле и человеке. Показана эффективность медико-географического подхода в осуществлении отраслевого и комплексного медико-экологического районирования, построении региональных моделей комфортности окружающей среды.

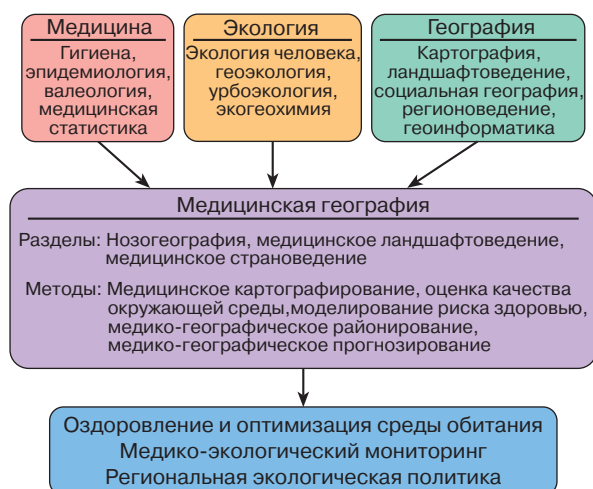
Решение глобальных экологических проблем современности, охрана и оздоровление среды обитания человека и биосферы в целом определяют развитие новых направлений в науке. Особого внимания заслуживает медицинская география. Возникшая на стыке медицины и географии, эта междисциплинарная отрасль науки с самого начала развивалась как комплексная дисциплина, интеграционные тенденции которой, заимствованные из географии, особенно усилились за последние годы в связи с всеобщей экологизацией наук. Медико-географический подход отражает, в сущности, экологический образ мышления, который все больше проникает в медицину, природоохранные сферы деятельности и становится характерным для современной эпохи.

### МЕДИЦИНСКАЯ ГЕОГРАФИЯ В СИСТЕМЕ НАУК О ЗЕМЛЕ И ЧЕЛОВЕКЕ

Согласно классическим представлениям, медицинская география — это наука о закономерностях географического распространения болезней человека и факторах, эти болезни обуславливающих [2, 6]. В центре внимания любой медико-географической проблемы всегда лежит взаимоотношение среда–здоровье.

Структуру медицинской географии как направления исследований, интегрирующего данные многих наук для решения комплексной проблемы антропоэкологической оценки качества окружающей среды в связи с ее воздействием на здоровье населения, иллюстрирует рис. 1. Основными разделами медицинской географии являются нозогеография, медицинское ландшафтоведение, медицинское страноведение [6]. Нозогеография (география болезней) изучает географическое распространение отдельных болезней, медицинское ландшафтоведение — влияние на здоровье человека ландшафтов, а также экологических последствий антропогенных воздействий на природные комплексы. Медицинское страноведение исследует медико-географические особенности территорий отдельных государств.

Все разделы медицинской географии пронизывает географический подход, дающий возможность рассмотрения связей в системе среда–здоровье в



**Рис. 1.** Взаимодействие медицинских, экологических и географических наук в решении медико-географических проблем

пространственном аспекте. Значительный вклад в ее развитие внесли работы А.А. Шошина, А.Г. Воронова, А.А. Келлера, Б.Б. Прохорова, Е.Л. Райх [2, 4, 6].

## МЕДИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ

В течение последних двух десятилетий обобщены теоретические и методические вопросы медико-географического районирования. Так, А.А. Келлер [6] на основе анализа результатов изучения географической приуроченности важнейших инфекционных болезней и степени риска заражения человека предложил комплексное эпидемиолого-географическое районирование мира. Выявлены основные общие закономерности эпидемиологической географии, в частности: 1) пространственная неравномерность эпидемического процесса; 2) рассеяние и концентрация в пространстве эпидемиологических явлений; 3) цикличность в динамике эпидемического процесса; 4) адекватность комплекса географических условий элементам эпидемического процесса; 5) зональность и аazonальность предпосылок и проявлений эпидемического процесса.

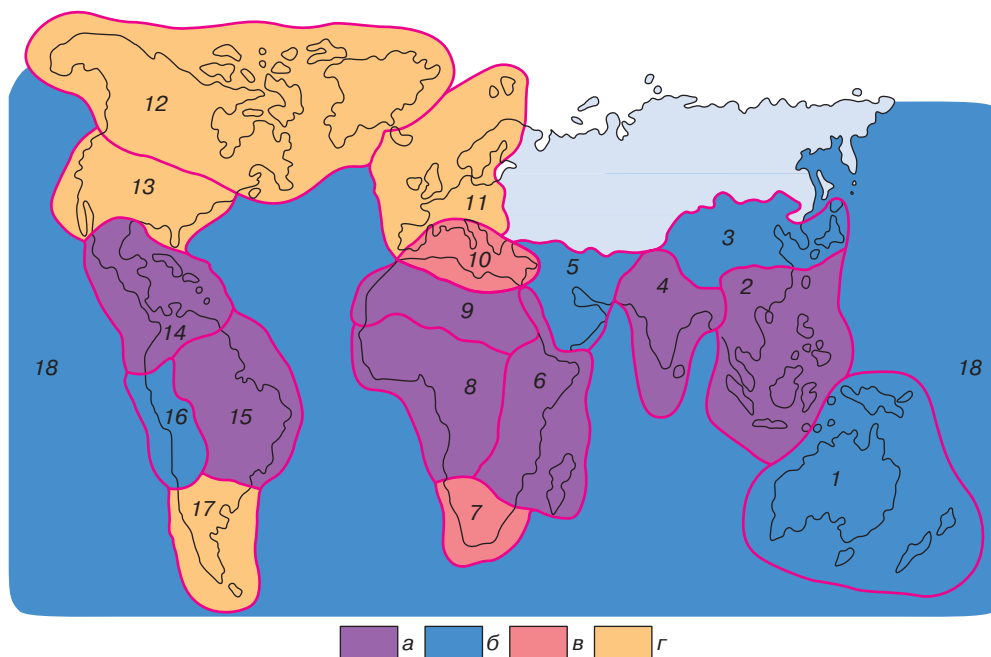
На этой основе выделены 18 крупных эпидемиолого-географических регионов (рис. 2), одной из важнейших характеристик которых является нозологический профиль, под которым понимается ранжированный ряд основных и специфических инфекционных заболеваний. Кроме того, эпидемическое напряжение в регионе определяется по возможности массового распространения инфекции, тяжести течения, летальности и т.д. Наибольшим эпидемическим напряжением в мире

характеризуются регионы Юго-Восточной Азии, Индийский, Западноафриканский и Центральноамериканский. Разнообразие природных и экологических предпосылок определяет существование и распространение в этих регионах широкого круга паразитарных и инфекционных болезней. Круглогодичный риск заражения поддерживается по многим трансмиссивным, кишечным и кожным инфекциям. Почти у всех приезжих европейцев до наступления адаптации возникают нейроэндокринные расстройства и нарушения водно-солевого обмена, которые снижают защищенность организма и способствуют распространению стафилококковых и грибковых поражений кожи. Значительную роль играет водный путь распространения инфекций.

Вместе с тем в этих регионах набор распространенных заболеваний достаточно специфичен. Для Юго-Восточной Азии характерно широкое распространение чумы, холеры, кишечных инфекций, малярии, лептоспирозов, лихорадок неопределенной этиологии, развитию которых способствует и низкий уровень санитарно-бытовых условий населения. Индийский регион отличается многочисленное распространение инфекционных болезней с фекально-оральным механизмом передачи возбудителя (кишечных инфекций), а Западноафриканский регион является своего рода эпидемическим эпицентром по малярии. Во многих странах Западной Африки, находящихся на побережье океана, имеются нестабильные очаги сыпного тифа. Кроме того, Западноафриканский регион является эпицентром эпидемической напряженности по шистозомозам.

Широкое развитие медицинской картографии, а также применение методов математико-картографического, в том числе компьютерного, моделирования на основе анализа банков медико-географических данных позволили значительно расширить представления о роли факторов среды в распространении известных, ставших массовыми неинфекционных заболеваний – онкологических, сердечно-сосудистых, а также некоторых специфических патологий, например микроэлементозов, связанных с дисбалансом микроэлементов в окружающей среде [6].

В связи с этим перспективны исследования, целью которых является медико-географическое районирование крупных регионов с учетом природных, социально-экономических и медико-санитарных условий. Например, Б.Б. Прохоров [3] провел районирование России, в результате которого выделил 20 медико-экологических районов (рис. 3). Каждый из регионов охарактеризован по широкому спектру показателей – от оценки комфортности природных условий для жизнедеятельности населения и уровня загрязнения окружающей среды до квантифицированной оценки качества общественного



**Рис. 2.** Эпидемиолого-географическое районирование зарубежных территорий (по А.А. Келлеру, 1993). Степень эпидемического напряжения: а – наиболее высокая, б – повышенная, в – умеренная, г – пониженная. Районы: 1 – Австралийский, 2 – Юго-Восточной Азии, 3 – Северо-Восточной Азии, 4 – Индийский, 5 – Юго-Западной Азии, 6 – Восточноафриканский, 7 – Южноафриканский, 8 – Западноафриканский, 9 – Центральноеафриканский, 10 – Средиземноморский, 11 – Европейский, 12 – Канадско-Гренландский, 13 – Североамериканский, 14 – Центральноамериканский, 15 – Восточноамериканский, 16 – Западноамериканский, 17 – Южноамериканский, 18 – Океанический



**Рис. 3.** Медико-экологическое районирование России (по Б.Б. Прохорову, 1996). Наименования районов с соответствующими кодами (1–20) приведены в табл. 1

здоровья и данных о сокращении средней продолжительности жизни населения в начале 90-х годов.

Принцип ранжирования регионов России по качеству среды обитания и рейтингу качества общественно-го здоровья основан на интегральной средневзвешенной оценке природных условий (около 30 параметров биоклиматической, ландшафтной комфортности), уровня жизни населения, индексов загрязнения воздуха, водоемов. Например, для оценки интенсивности загрязнения территории антропогенными выбросами в атмосферу был использован индекс техногенной нагрузки (ИТН) на урбанизированную территорию. ИТН представляет собой коэффициент, полученный в результате соотнесения величины суммарного выброса в атмосферный воздух от стационарных источников загрязнения с единицы урбанизированной площади региона с аналогичным общероссийским показателем. Низкие значения ИТН отмечены, в частности, в Калужской и Воронежской областях — соответственно 0,22 и 0,24 в сравнении с общероссийским показате-

лем, равным 1, а максимальные характерны для Мончегорского (11,26) и Норильского (3,17) промышленных регионов.

Для оценки рейтинга здоровья населения был использован коэффициент, величина которого представляет собой место региона по итогам ранжирования по каждому из следующих пяти показателей: младенческая смертность, средняя ожидаемая продолжительность жизни мужчин и женщин, стандартизированный коэффициент смертности мужчин и женщин отдельно. Совмещение такого рода оценок позволило ранжировать регионы России по уровню медико-географического благополучия. Несмотря на региональные отличия, некоторые европейские районы России с более высоким уровнем здоровья (высоким рейтингом) характеризуются и лучшими природными условиями, более высоким уровнем жизни и низкими показателями загрязнения (табл. 1). Столь же выражена и противоположная закономерность для четырех последних в таблице районов Сибири — наиболее низкий уровень

**Таблица 1.** Уровень общественного здоровья и качества среды обитания (природные и антропогенные факторы) по медико-экологическим районам (по [3])

Медико-экологический район (код)	Рейтинг здоровья <sup>1</sup>	Интегральная оценка		Рейтинг уровня загрязнения	
		природных условий <sup>2</sup>	уровня жизни <sup>1</sup>	воздуха <sup>1</sup>	воды <sup>1</sup>
Северо-Кавказский (12)	1	I + II	8	2	14
Волжско-Сурский (9)	2	I	7	1	2
Белгородско-Рязанский (5)	3	I	4	7	3
Волжско-Свияжский (10)	4	I + II + III	5	10	16
Южноуральский (15)	5	II + III	12	18	10
Вологодско-Вятский (8)	6	II	11	16	9
Московско-Нижегородский (7)	7	I	3	5	13
Кубано-Донской (11)	8	I + II + III	6	4	20
Московский столичный (1)	9	I	1	6	1
Смоленско-Тверской (6)	10	I	9	12	7
Европейский Север (3)	11	IV	13	19	15
Алтайско-Новосибирский (16)	12	II + III	15	14	6
Среднеуральский (14)	13	II + III	10	17	8
Санкт-Петербургский (2)	14	II	2	8	19
Нижеволжский (13)	15	II + III + IV	17	3	11
Забайкало-Амурский (19)	16	III + IV + II	19	9	5
Азиатский Север (4)	17	IV + V	18	20	12
Кузнецко-Ангаро-Енисейский (17)	18	II + III	14	15	18
Хабаровско-Сахалинский (20)	19	III + II + I	16	13	17
Алтае-Саянский (18)	20	III + II + IV	20	11	4

<sup>1</sup> Порядковый номер числа означает средний рейтинг медико-экологического района по состоянию здоровья, уровню жизни и загрязнению окружающей среды (от 1 — высокий рейтинг здоровья, уровень жизни и низкое загрязнение воздушной и водной среды и до 20 — низкий рейтинг здоровья, уровень жизни и высокое загрязнение среды).

<sup>2</sup> Оценочные баллы (комфортность природных условий для жизни населения: I — комфортные; II — прекомфортные; III — гипоконфортные; IV — дисконфортные; V — экстремальные).

здоровья (низкий рейтинг) зафиксирован в районах с наиболее суровыми природными условиями, низким уровнем жизни и высокими антропогенными нагрузками на окружающую среду.

Интегральные оценочные характеристики в сфере медико-географического районирования крупных регионов находят все большее применение. Так, методом компьютерного моделирования [1] показано, что региональная дифференциация состояния здоровья населения России в значительной мере соответствует особенностям распределения фонового загрязнения территории. Однако это далеко не всегда проявляется в форме прямой зависимости между качеством среды обитания и уровнем здоровья. Индикаторами неблагоприятной экологической ситуации могут служить повышенные показатели заболеваемости и смертности детей от врожденных аномалий, выкидыши и мертворождения. Опасность проживания населения в таких регионах усиливается за счет климатического дискомфорта. В современной России наиболее благоприятные условия жизни населения (природные условия в сочетании с относительно невысокими антропогенными нагрузками) складываются в основном лишь в европейской части страны.

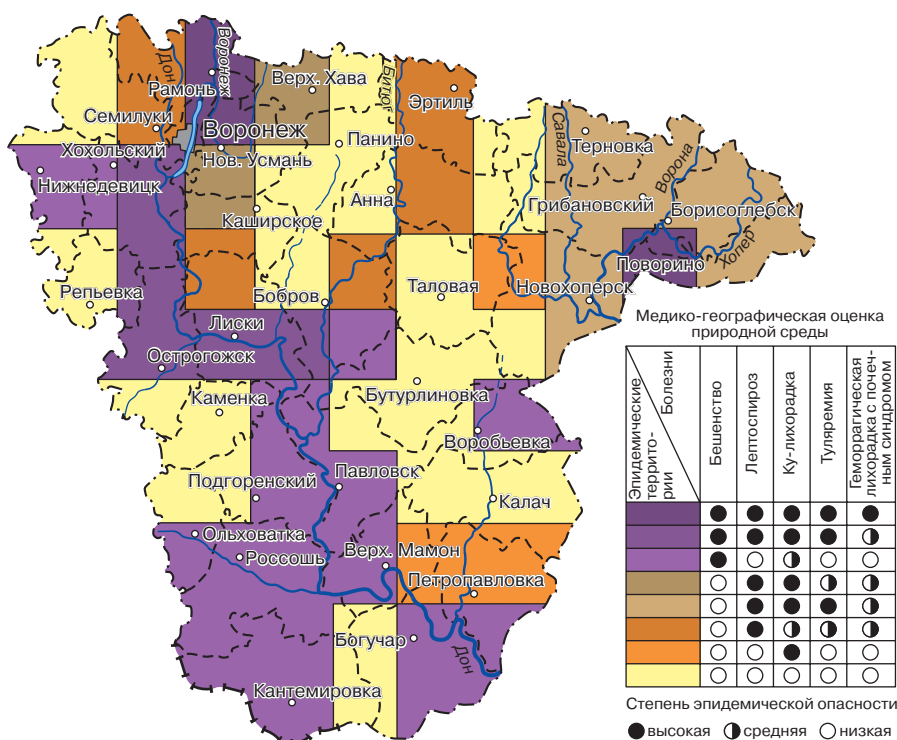
# МЕДИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ И ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Новые возможности применения различных методов математического и математико-картографического моделирования, в настоящее время все шире применяемых в практике медико-географических исследований [4], недавно проиллюстрированы на примере одной из крупных региональных единиц Центрального Черноземья – Воронежской области. С использованием факторного анализа осуществлено медико-географическое районирование области по опасности заражения зоонозами: бешенством, лептоспирозом, туляремией, кулихорадкой, геморрагической лихорадкой с почечным синдромом (рис. 4). В качестве операционных территориальных единиц выбраны районы в форме квадратов площадью 900 км<sup>2</sup> (30 × 30 км). Небольшой размер такого квадрата определяется требуемой детализацией исследования, статистической репрезентативностью и практической целесообразностью, поскольку подобная площадь территории наиболее приемлема, например, для проведения профилактических мероприятий в отношении бешенства и других зоонозов [5].

Отмечено, что основные водные артерии определяют формирование стойких очагов различных зоонозов. Общая закономерность размещения участков повышенной опасности заражения зоонозами состоит в приуроченности к широким речным долинам Дона и Хопра, а также долинам небольших рек – Битюга, Вороны, Савалы, Черной Калитвы и некоторых других. На участках расширения долин чаще всего сочетаются территории наибольшей опасности заражения сразу несколькими зоонозами.

Водораздельные, преимущественно распаханые безлесные участки в целом оказываются

**Рис. 4.** Медико-географическая дифференциация территории Воронежской области по опасности заражения зоонозами





менее опасными в этом отношении. Интенсивное хозяйственное освоение местности угнетающе действует на проявление очагов всех изучаемых зоонозов. К перспективным индикационным признакам очаговости конкретной территории можно отнести интегрированные условные показатели контрастности природных условий. Так, очаги бешенства в основном приурочены к участкам с высокой ландшафтной контрастностью, где максимально расчленен рельеф, высок удельный вес склоновых местностей с карбонатными подстилающими породами и вполне благоприятны условия для обитания диких хищников (лисиц, волков) – основных носителей инфекции в лесостепной и степной зонах. Проведенная типизация территорий по опасности заражения зоонозами позволяет органам здравоохранения планировать профилактические меры на конкретных очаговых территориях.

Среди других перспективных направлений медико-географических исследований важнейшее значение имеет оценка комфортности условий жизни населения [7]. Под комфортностью окружающей среды понимают степень ее благоприятности для населения в местах постоянного или краткосрочного проживания. Общая схема таких исследований обычно сводится к отбору ведущих параметров, характеризующих состояние окружающей среды, уровни антропогенной нагрузки на среду, медико-демографическую обстановку, а также к их анализу и расчету интегральных оценочных критериев.

Для Воронежской области, располагающейся в зоне интенсивного антропогенеза, задача оценки и моделирования медико-географической ситуации достаточно актуальна. По отраслевой структуре хозяйства, демографической и социально-экологической инфраструктуре область является типичной для Центрально-Черноземного региона и центра европейской России. В ее составе несколько промышленных и аграрно-индустриальных центров (Воронеж, Борисоглебский, Лискинский, Семилукский, Россошанский промузлы), а около 70% площади территории распахивается. В течение последних пяти лет ежегодно в атмосферу области поступает около 78–107 тыс. т вредных веществ от стационарных источников и около 280–430 тыс. т от автотранспорта. Объем поступления загрязненных сточных вод в открытые водоемы составляет около 130–240 млн м<sup>3</sup> ежегодно, причем этот показатель имеет отчетливую тенденцию к росту. Отмечено ухудшение состояния здоровья населения области: достоверный рост врожденной патологии, младенческих, онкологических причин смертности населения. По основным показателям состояния окружающей среды и здоровья населения в районах области ситуация сильно дифференцирована (например, по районам области среднегодовые показа-

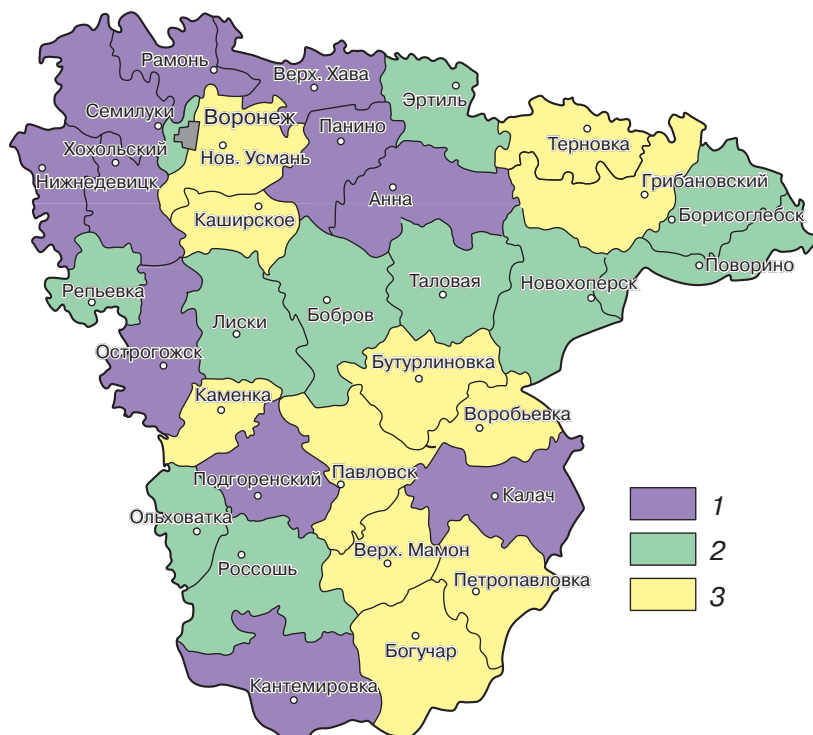
тели младенческой смертности и онкологической заболеваемости различаются более чем в два раза).

Контрастная ситуация по некоторым геоэкологическим параметрам стала основной предпосылкой проведения ранжирования районов области по комфортности условий проживания. На основе автоматического ранжирования районов области по благоприятности медико-географической ситуации выделены три градации (рис. 5): 1) неблагоприятная, 2) удовлетворительная, 3) относительно благоприятная обстановка.

Математико-картографическая модель выявляет закономерное размещение районов с различным уровнем благополучия медико-географической ситуации. Наиболее напряженная в этом отношении зона располагается в северо-западном секторе области и включает Семилукский, Острогожский, Хохольский районы по правобережью Дона. Такой результат согласуется с неблагоприятным характером основных геоэкологических параметров. Например, в последние два года в Семилукском районе отмечаются максимальные и близкие к ним уровни антропогенной нагрузки на атмосферу (около 20–23 т выбросов от стационарных источников в год на 1000 жителей), онкологической заболеваемости (353–380 случаев на 100 тыс. жителей при аналогичном среднеобластном показателе около 266–278 случаев), транспортной нагрузки, пониженная комфортность природных условий. До 1994 года этот район отличался весьма высоким уровнем сельскохозяйственной химизации, превышающим в полтора раза среднеобластной уровень по объемам вносимых минеральных удобрений на 1 га пашни. В течение последних лет уровень химизации сократился до среднеобластных показателей, став чуть ниже их, параллельно стабилизировалась и онкологическая ситуация. Однако за счет инерционности последствий воздействия химизации на население смертность от злокачественных новообразований по-прежнему сохраняется на максимальном уровне среди других районов области, превышая среднеобластной показатель в 1,6 раза. Видимо, этот район следует рассматривать как кризисный в экологическом отношении.

Наиболее благополучная обстановка наблюдается в районах, тяготеющих к юго-восточной окраине области, прежде всего в Петропавловском, Верхнемамонском и особенно в Богучарском районах, имеющих в целом низкие показатели антропогенных нагрузок на окружающую среду и пониженные или минимальные уровни общей, онкологической заболеваемости населения и младенческой смертности.

Проведенное ранжирование районов области по комфорту условий жизнеобеспечения потребует для соответствующих территорий разработки дифференцированной программы стабилизации экологической ситуации с ограничением уровней антропогенных нагрузок



**Рис. 5.** Медико-географическая оценка территории Воронежской области по критериям здоровья населения и комфортности окружающей среды. Ситуация: 1 – неблагоприятная, 2 – удовлетворительная, 3 – относительно благоприятная

на среду обитания и развитием социальной сферы в районах с неблагоприятной обстановкой.

Рассмотрение современных проблем медицинской географии показывает, что быстрые темпы развития этой науки связаны с эффективностью междисциплинарного подхода в исследовании среды обитания – здоровье населения на стыке медицины, экологии и географии. Приоритетная разработка новых направлений – медико-географического районирования, моделирования и оценки качества окружающей среды – позволит создать региональные системы мониторинга окружающей среды и здоровья населения, а также обеспечить разработку эффективной глобальной экологической политики.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Малхазова С.М., Тикунов В.С. Медико-географический подход к оценке кризисных экологических ситуаций // География: (Программа "Университеты России"): М.: Изд-во МГУ, 1993. С. 171–181.
2. Медицинская география и здоровье: Сб. науч. тр. Л.: Наука, 1989. 218 с.
3. Прохоров Б.Б. Медико-экологическое районирование и региональный прогноз здоровья населения России. М.: Изд-во МНЭПУ, 1996. 72 с.

4. Райх Е.Л. Моделирование в медицинской географии. М.: Наука, 1984. 157 с.

5. Ротшильд Е.В., Куролап С.А. Прогнозирование активности очагов зоонозов по факторам среды. М.: Наука, 1992. 184 с.

6. Руководство по медицинской географии / Под ред. А.А. Келлера и др. СПб.: Гиппократ, 1993. 352 с.

7. Федотов В.И., Куролап С.А. Региональная оценка эколого-гигиенической комфортности территории в системе социально-гигиенического мониторинга // Социально-гигиенический мониторинг в Воронежской области: (Информ.-аналит. аспекты). Воронеж: ВГУ, 1997. С. 314–345.

Рецензент статьи Д.Ю. Пушаровский

\*\*\*

Семен Александрович Куролап, доктор географических наук, зав. кафедрой геоэкологии и мониторинга окружающей среды, зав. учебно-научной лабораторией медицинской экологии факультета географии и геоэкологии Воронежского государственного университета. Область научных интересов – медицинская география, геоинформатика. Автор и соавтор более 120 научных публикаций, в том числе одного учебно-методического пособия и семи монографий.