

Г.Г. Рапаков^{1*}, Г.Т. Банщиков²¹ФГУ «Вологодский государственный технический университет», кафедра информационных систем и технологий²БУЗ ВО «Вологодская областная больница № 1», кардиологическое отделение

ОРГАНИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ РАННЕГО ВЫЯВЛЕНИЯ БОЛЬНЫХ АРТЕРИАЛЬНОЙ ГИПЕРТЕНЗИЕЙ И ДОСТУПНОСТЬ АНТИГИПЕРТЕНЗИВНЫХ СРЕДСТВ В ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ. ОПЫТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КЛАСТЕРНОГО АНАЛИЗА

Резюме

АГ является одним из самых распространённых заболеваний системы кровообращения и представляет собой фактор риска таких серьёзных осложнений, как инсульт, инфаркт миокарда и артериальные тромбозы. Широкий спектр антигипертензивных средств не решил проблему снижения смертности от осложнений, связанных с АГ. В Вологодской области проведено анкетное исследование среди пациентов с АГ по доступности получения лекарственных препаратов и готовности к лечению. Установлен уровень удовлетворённости системой и качеством обеспечения их лекарствами. Использование метода регрессионного анализа показало, что при удвоении количества врачей первичного звена выявление случаев АГ возрастает на 49%. Был выполнен кластерный анализ заболеваемости АГ в муниципальных образованиях области и построены тематические карты. По мнению авторов, на снижение смертности от острого инфаркта миокарда и мозгового инсульта влияет укомплектованность врачами первичного медицинского звена, обеспечение лекарственными препаратами и информированность пациентов о лечении АГ.

Ключевые слова: артериальная гипертензия, анкетное исследование, первичное звено, регрессионная модель, кластерный анализ, геоинформационные системы, интеллектуальные методы, Data Mining.

Abstract

Arterial hypertension (AH) is one of the most extensive circulatory system diseases. It represents a risk factor of more dangerous complications such as stroke, myocardial infarction, and arterial thrombosis. The existent sufficient quantity of antihypertensive drugs has not solved the problems of decrease of mortality as a consequence of complications, connected with AH. AH patients in the Vologda region were questioned about the accessibility of medicinal drugs and readiness to treatment. The level of satisfaction with the system and ensure the quality of their medicines was estimated. The use of regression method of analysis showed that the doubling of the general practitioners number lead to 49% increase of recognition of the amount of arterial hypertension cases. Cluster analysis and thematic maps were used for AH of the municipalities. Authors think that decrease of mortality through AH disease complications is influenced by staffing of general practitioners, quality of drugs provision and information awareness for patients about AH treatment.

Key words: arterial hypertension, population questionnaire, general practitioners, regression method, cluster analysis, geographic information system, business intelligence, Data Mining.

АГ — артериальная гипертензия, БСК — болезни системы кровообращения, АГЛП — антигипертензивные лекарственные препараты, МО — муниципальное образование, ОИМ — острый инфаркт миокарда, МИ — мозговой инсульт.

Материалы эпидемиологических исследований показывают высокую распространённость АГ среди взрослого населения: в разных странах и регионах она составляет около 35–40%. Вместе с тем, в официальной медицинской статистике заболеваемость

АГ по данным обращаемости значительно ниже, чем распространённость при проведении научных исследований. Так, в Вологодской области в 2010–2011 гг. первичная заболеваемость АГ на 100 тыс. населения составила 763,8–621,7. АГ является важ-

*Контакты. E-mail: grapakov@yandex.ru. Телефон: (8172) 72–95–71

нейшим фактором риска развития БСК — ишемической болезни сердца, цереброваскулярной болезни, поражения периферических артерий. В структуре общей смертности 54–56% занимают БСК. Раннее выявление и своевременное лечение больных АГ имеет большое значение в снижении инвалидности и смертности.

Цель данного исследования: провести анализ заболеваемости АГ, смертности от БСК до и после внедрения областной целевой программы «Профилактика и лечение артериальной гипертензии среди населения Вологодской обл.», обеспечения больных АГ антигипертензивными средствами.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В исследовании использованы данные медицинской статистики Департамента здравоохранения Вологодской обл. (рук. Б.Д. Гусев). Для исследования доступности в обеспечении больных АГЛП и готовности к лечению использовались методы социологического исследования. Была составлена анкета, которая заполнялась врачами первичного медицинского звена. В результате проведения анкетного исследования получено 954 анкеты из 31 лечебно-профилактического учреждения 21 МО области. Методом случайной выборки отобрано 154 анкеты (16,1%). Исключены из работы 13 анкет (1,4%). Проведён анализ 141 анкеты (14,8%). Обеспечена необходимая точность оценки в пределах 0,07 с доверительной вероятностью $\alpha = 0,95$.

Для построения прогноза выявления больных АГ использовался метод регрессионного анализа. В задачах анализа и контроля состояния сложных технических и социальных систем в настоящее время используются подходы Data Mining. Группировка МО области по заболеваемости АГ на основе

медико-демографических показателей выполнялась при помощи кластерного анализа.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В Вологодской обл. с 1998 г. действует целевая (в дальнейшем — ведомственная) программа «Профилактика и лечение АГ среди населения Вологодской обл.». Постановлениями Правительства Вологодской обл. с 1998 г. и по настоящее время ежегодно утверждается Областная целевая программа «Льготное лекарственное обеспечение», по которой работающее население получает антигипертензивные лекарства бесплатно.

Реализация целевой программы позволила выявлять пациентов с АГ на более ранних стадиях. Благодаря целенаправленной работе врачей первичного звена число выявленных больных АГ увеличилось с 22549 в 1998 г. до 105476 в 2010 г. (рис. 1).

Как видно из рис. 1, отмечается ежегодный рост числа выявленных больных АГ. Этому способствовала разработанная в области технология внедрения системы раннего выявления больных АГ врачами территориальных поликлиник (рис. 2).

Наши исследования, проведённые в различные годы, показывают, что количество выявленных больных АГ зависит от различных методов выявления больных врачами первичного медицинского звена.

Как видно из табл. 1, наиболее полное выявление пациентов с АГ возможно при сплошном исследовании (выборочное исследование, семейное выборочное исследование). Значительно меньше выявляется пациентов по обращаемости. Определённое значение имеет укомплектованность врачами первичного медицинского звена, доступность нуж-

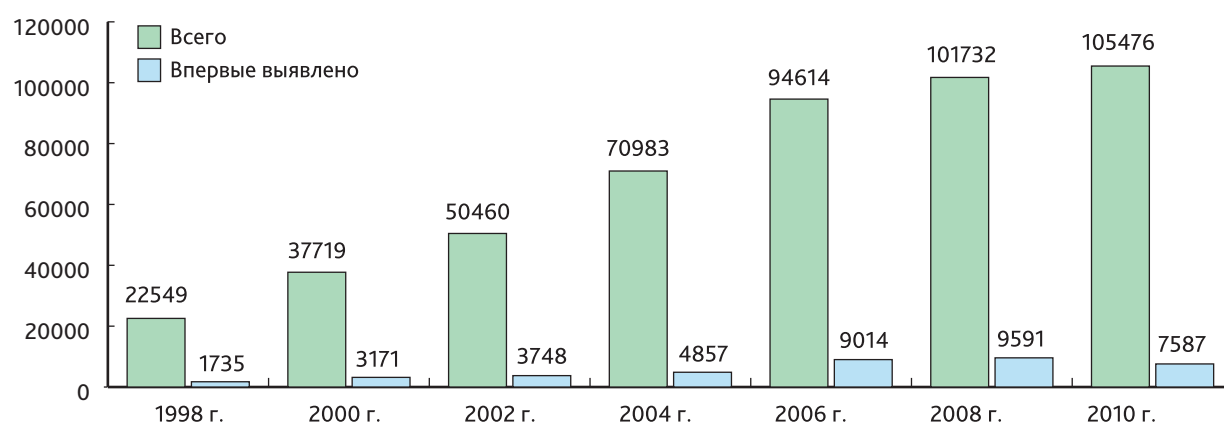


Рисунок 1. Число больных АГ в Вологодской обл.

Таблица 1. Подходы к выявлению больных АГ

Выборочное исследование, г. Вологда, 2001 г., 1123 чел.	41,6%
Семейное выборочное исследование, г. Вологда, 1999 г., 345 чел.	36,3%
Среди всех обратившихся в амбулаторно-поликлинические учреждения, г. Вологда, 2000 г., 38639 чел.	23,5%
Заболеваемость АГ (данные областной медицинской статистики), Вологодская обл., всего 94614 больных	9,5%
Национальный проект «Здоровье» по Вологодской обл., 2010 г. Дополнительная диспансеризация работающего населения (бюджетная сфера). Обследовано 32128 чел. организованного населения	18,3%
Углублённые медицинские осмотры (работающие с вредными факторами на производстве), за 2009 г. обследовано 36068 чел.	19,2%
Всего на 01.01.2012 г. в области 105476 тыс. больных АГ	14,0%

дающихся в АГЛП. Также важны комплаентность пациента и врача, обучение пациентов в школах здоровья больных АГ. Учёт всех этих факторов, на наш взгляд, должен был способствовать снижению смертности от БСК, прежде всего от ОИМ и МИ. Показатели смертности от БСК, ОИМ, МИ представлены в табл. 2 (по данным медицинской статистики Департамента здравоохранения Вологодской обл.). Как видно из табл. 2, можно отметить стабилизацию смертности от БСК. Вместе с тем существенного снижения смертности не произошло.

Результаты исследования показали, что среди пациентов, имеющих право на льготное лечение, 45%

относится к Федеральной программе «Дополнительное лекарственное обеспечение», 30% — к Областной целевой программе «Льготные лекарства». Для 25% пациентов, имеющих право на получение лекарств в системе социальной защиты, эта возможность не реализована.

При анализе причин неадекватного обеспечения больных АГЛП установлено, что 95% опрошенных не устраивает система получения льготных лекарств, 43% не устраивает замена препаратов на аналогичные, 37% отмечают задержки в получении лекарств, 58% планируют перейти на денежную компенсацию. И всё-таки 90% надеются, что система обеспечения льготными лекарствами будет улуч-

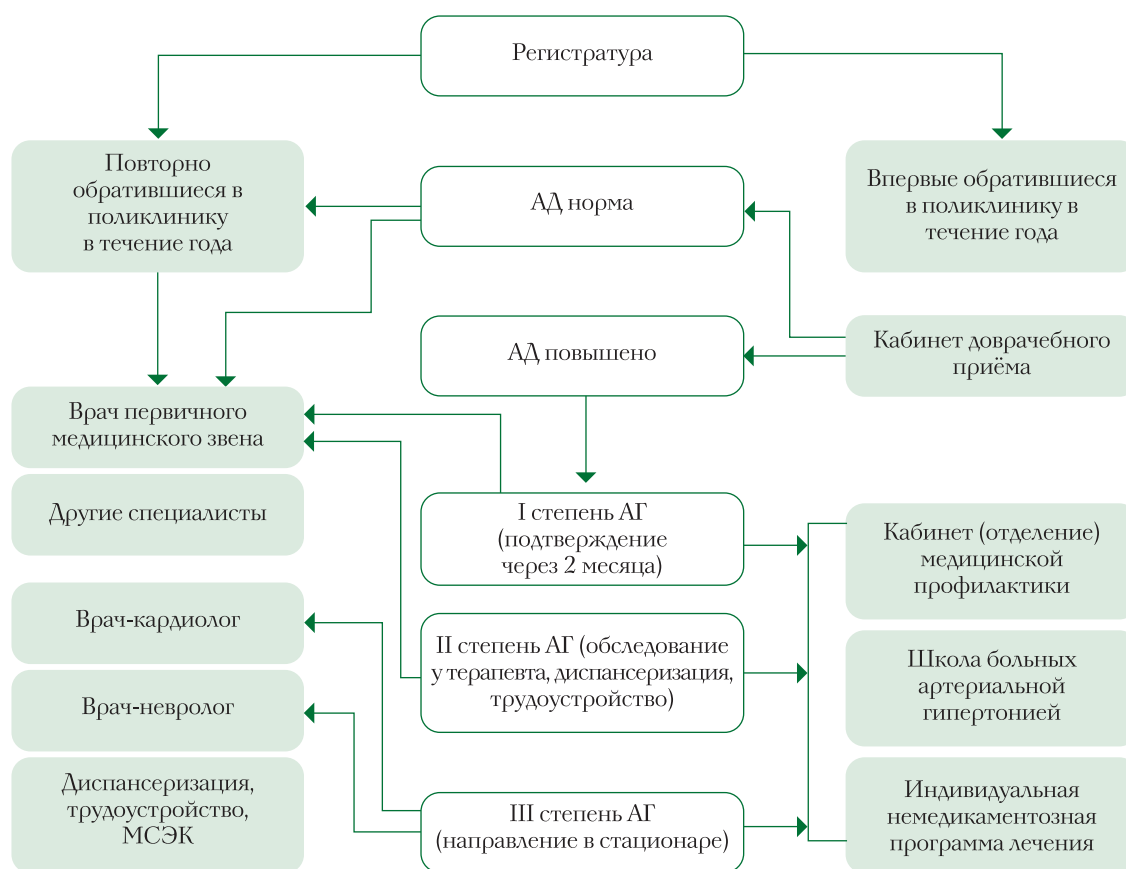


Рисунок 2. Модель ВВявления, УЧёта и Контроля за больными АГ в условиях территориальной поликлиники (ВЛУЧКА)

шаться. Изучены некоторые сведения по лечению и контролю АГ (рис. 3).

Как видно из рис. 3, более 92% пациентов систематически принимают лекарства, 96% обсуждали с врачом конкретные факторы риска и 91% согласны с необходимостью воздействия на них. Подавляющее большинство наших пациентов (91%) имеют дома тонометр. И только 55% прошли обучение в школе для пациентов с АГ. Изучена характеристика приёма лекарственных препаратов больными АГ (табл. 3).

Как видно из табл. 3, около 75% больных получают 1–2 АГЛП и только 25% получают 3 и более АГЛП. Имеются случаи, когда «под флагом» АГЛП больные

получают дибазол, папаверин, пенталгин, цитрамон (11–12%).

Проведён анализ зависимости числа случаев выявления АГ от укомплектованности медицинских учреждений врачами первичного звена. Выполнен регрессионный анализ для выходной переменной «Заболеваемость АГ всего населения области (на 100 тыс. чел.)» в зависимости от фактора «Обеспеченность терапевтами (на 10 тыс. чел.)» для уровня значимости $\alpha = 0,05$. В качестве исходных данных использовались показатели отклика и фактора для МО Вологодской обл. за 2010 г.

Для проверки гипотезы о незначимости регрессионной модели использовался дисперсионный анализ.

Таблица 2. Смертность от основных БСК

БСК всего, в том числе	Шифр по МКБ-X	Смертность по Вологодской обл.						Смертность по РФ
		2008 г.		2009 г.		2010 г.		2010 г.
		Кол-во случаев	На 100 тыс. чел.	Кол-во случаев	На 100 тыс. чел.	Кол-во случаев	На 100 тыс. чел.	На 100 тыс. чел.
Инфаркт	I21–I22	456	37,4	484	39,8	571	47,4	47,2
Инсульт	I60–I64	2023	165,7	2154	177,1	1988	165,2	154,7
АГ	I10–I13	320	26,2	88	7,2	10	1,2	17,9

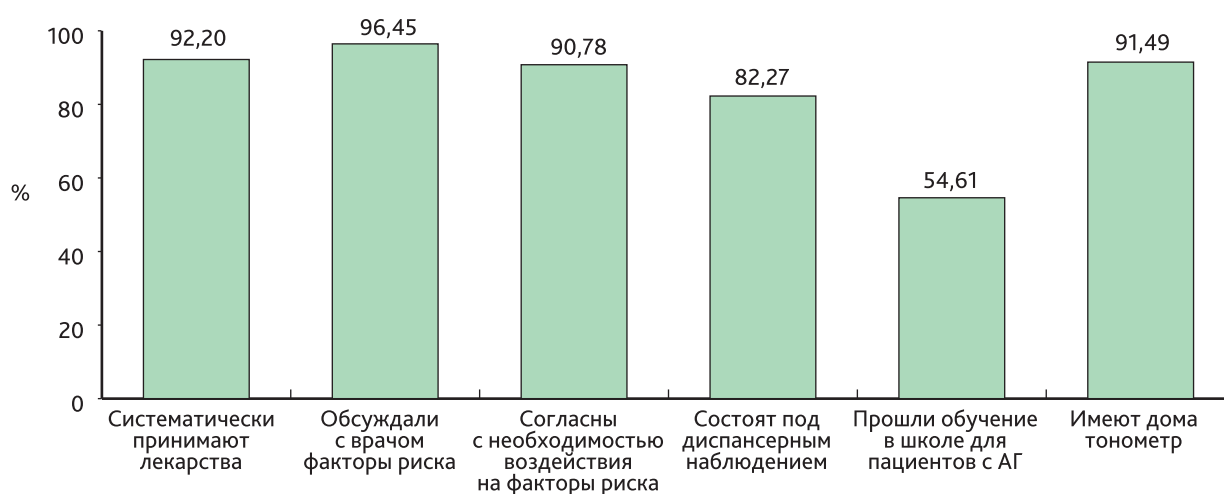


Рисунок 3. Лечение и контроль АГ

Таблица 3. Характеристика приёма лекарственных препаратов

Показатели	2009 г.	2010 г.
Очередь в аптеке до 10 дней	4,3%	3,5%
Очередь в аптеке 10 дней	5,7%	5,0%
Очередь в аптеке более 10 дней	1,4%	1,4%
Больные АГ получают 1 гипотензивное средство	52,4%	50,3%
Больные АГ получают 2 гипотензивных средства	22,5%	26,7%
Больные АГ получают 3 гипотензивных средства	8,9%	10,8%
Больные АГ получают 4 гипотензивных средства	15,5%	12,3%
Есть ли случаи (в т.ч. постоянного) лечения больных АГ такими препаратами, как дибазол, папаверин, анальгетики и т.п.	11,3%	12,1%

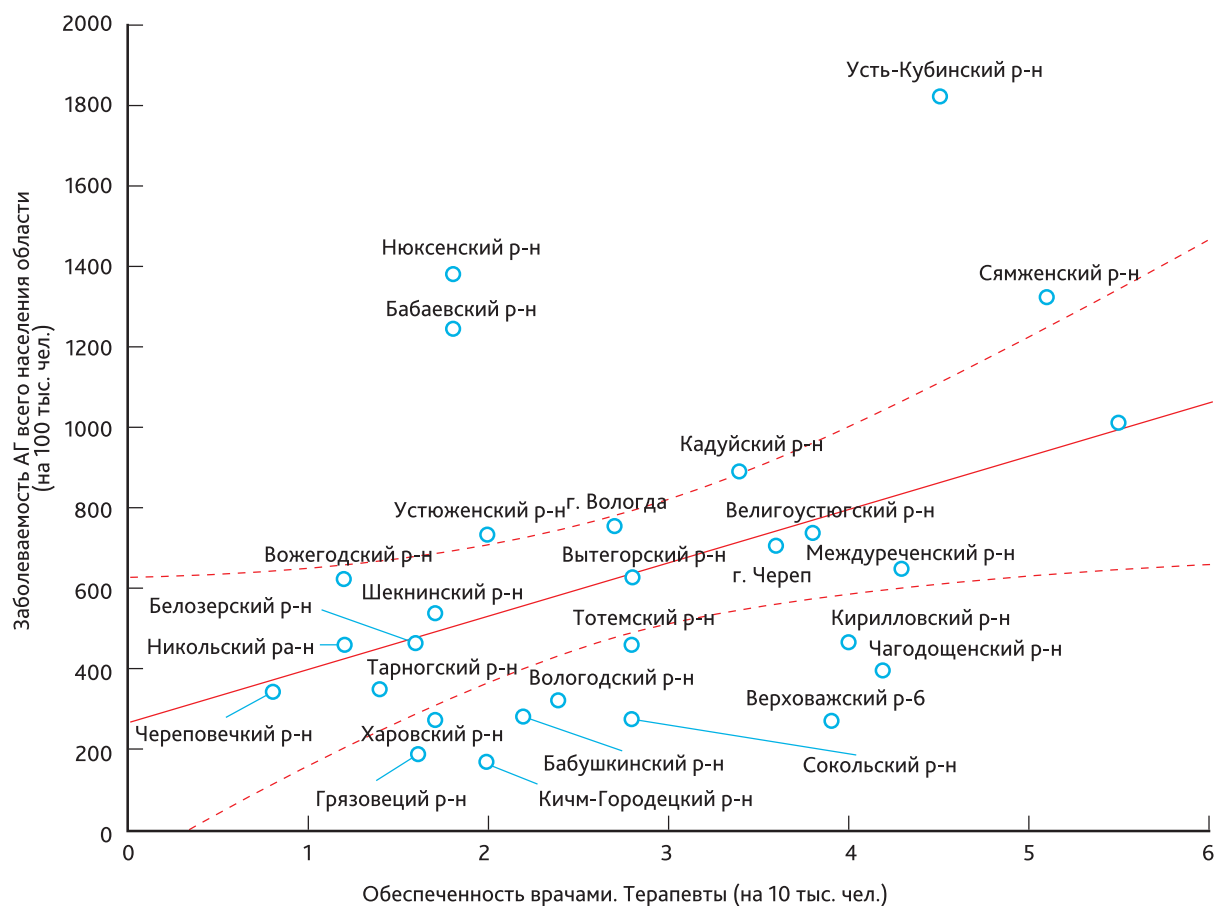


Рисунок 4. Регрессионная модель

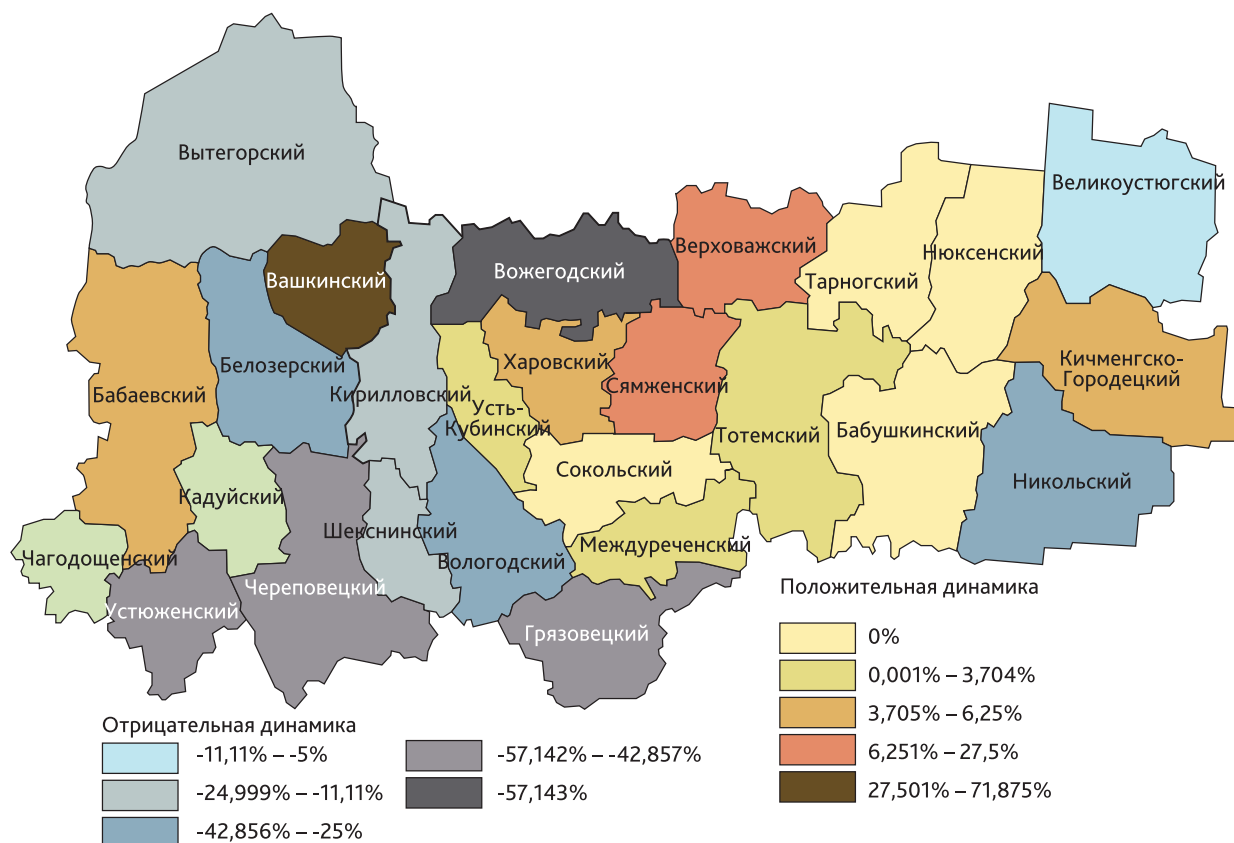


Рисунок 5. Обеспеченность врачами. Терапевты (на 10 тыс. чел.)

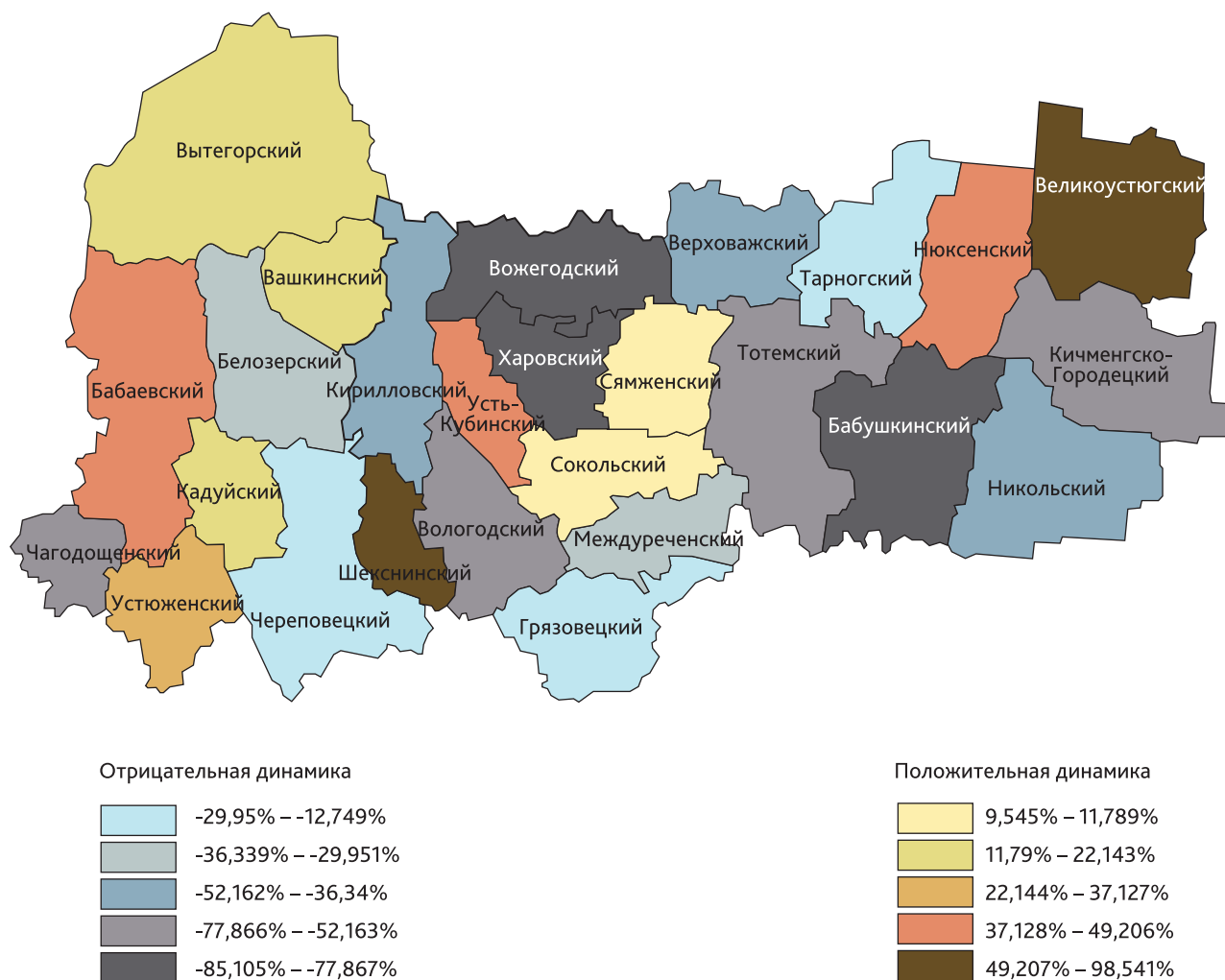


Рисунок 6. Заболеваемость АГ всего населения области (на 100 тыс. чел.)

Уравнение регрессии оказалось значимым. В целях подтверждения адекватности модели результатам наблюдений были найдены остатки, которые оказались некоррелированными (по критерию Дарбина-Уотсона). Выявлено постоянство дисперсии ошибок наблюдений, сами остатки имеют нормальное распределение. Таким образом, регрессионная модель значима, адекватна результатам наблюдений и может быть использована для прогнозирования (рис. 4). Анализ результатов демонстрирует, что при удвоении с 2 до 4 значения фактора обеспеченности врачами первичного звена частота выявления случаев АГ возрастает на 49%.

При помощи геоинформационных систем был построен набор тематических карт, отражающих географическое распределение переменных — медико-демографических и показателей мощности для МО области в динамике изменения для 2008–2010 гг. (рис. 5, 6).

Представленные данные указывают, что ухудшение кадрового потенциала в первичном звене (терапевты, врачи общей практики) ведёт к снижению ран-

него выявления больных АГ. Как следствие, растёт и смертность.

Методы интеллектуальной обработки данных являются эффективным инструментом повышения качества принятия управленческих решений за счёт выявления в стандартных наборах данных нетривиальных и ранее неизвестных зависимостей и шаблонов, что способствует реализации концепции бюджетирования, ориентированного на результат. Было выполнено разделение исходной совокупности МО Вологодской обл. по заболеваемости АГ на группы схожих, близких между собой объектов — кластеры, дана содержательная интерпретация результатам классификации.

Исходные данные представляют собой набор для МО Вологодской обл. по состоянию за 2010 г. В качестве метрики, определяющей расстояние между кластерами, использовался метод Варда, между объектами — евклидова метрика. Результатом кластеризации является дендрограмма, демонстрирующая объединение объектов, расстояние между которыми является наименьшим, в кластеры (рис. 7).

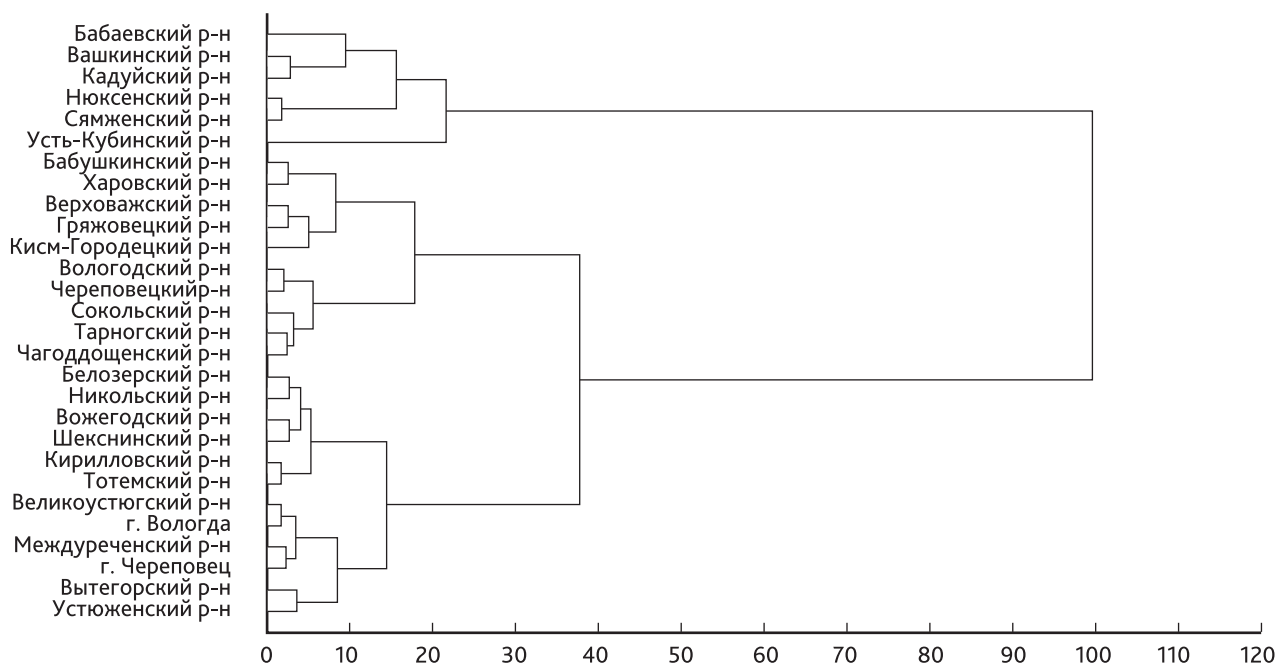


Рисунок 7. Дендрограмма объединения муниципальных образований в кластеры

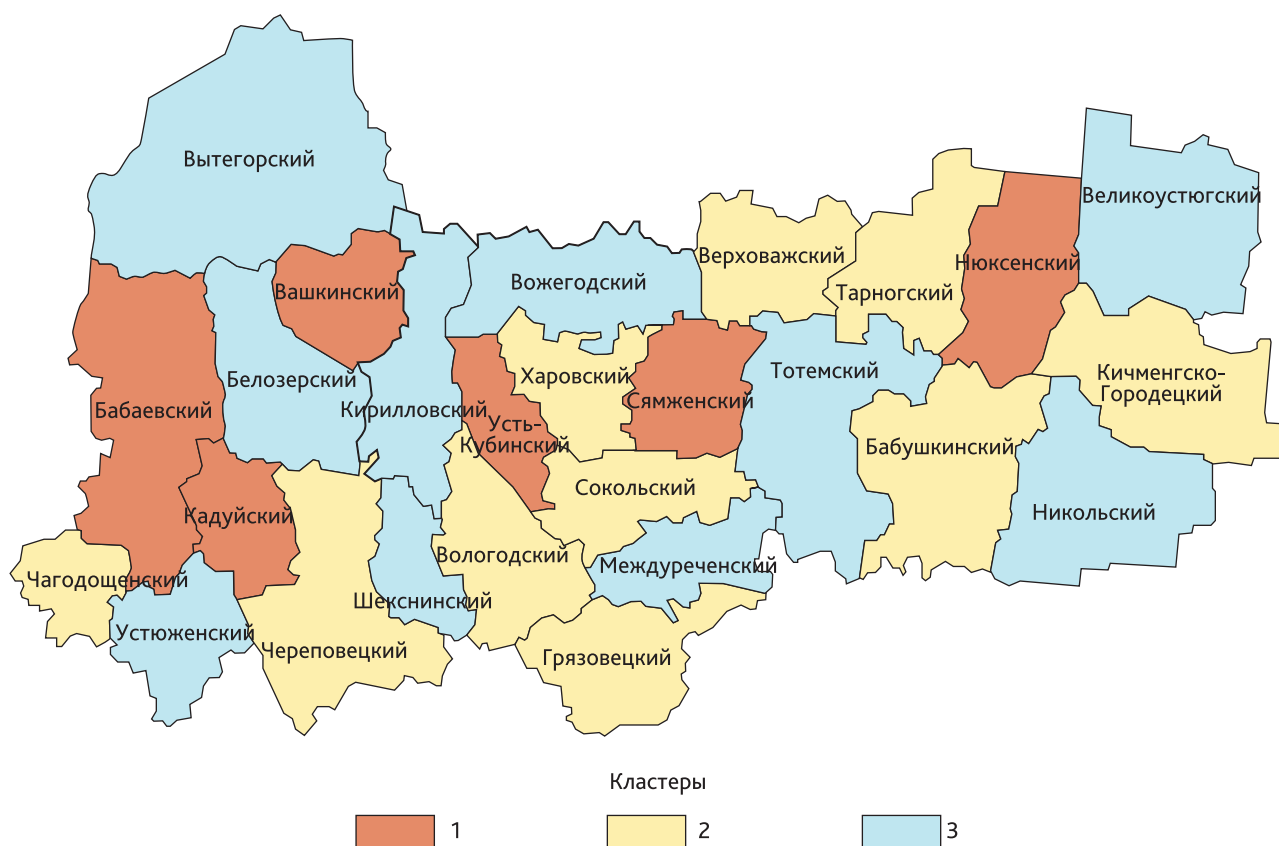


Рисунок 8. Кластеризация МО Вологодской обл. по заболеваемости АГ

В результате исследования выполнено разбиение исходной совокупности объектов — МО области на

3 кластера, состоящих из 6, 10 и 12 МО (по 6-мерному евклидовому пространству признаков). Сред-

Таблица 4. Характеристики кластеров

Медико-демографические показатели	Кластеры			Среднее по области (28 МО)
	№ 1 (6 МО)	№ 2 (10 МО)	№ 3 (12 МО)	
Обеспеченность врачами–терапевтами (на 10 тыс. чел.)	3,68	2,30	2,64	2,74
Заболеваемость АГ всего населения области (на 100 тыс. чел.), 110–115	1276,13	286,31	600,65	633,13
Заболеваемость ОИМ всего населения области (на 100 тыс. чел.), 121	144,25	103,27	131,27	124,05
Заболеваемость инсультами всего населения области (на 100 тыс. чел.), 160–164	446,13	317,26	334,49	352,26
Смертность от ОИМ среди всего населения области (на 100 тыс. чел.), 121	33,98	36,15	39,78	37,24
Смертность от МИ среди всего населения области (на 100 тыс. чел.), 160–164	200,22	210,06	180,48	195,28

ние значения показателей сведены в таблицу профилей кластеров (табл. 4).

Как видно из табл. 4:

- обеспеченность врачами для кластера № 1 в 1,34 раза превышает среднее по области. Отрыв от аутсайдера по данному показателю — кластера № 2 составляет 1,6 раза;
- выявление случаев заболеваемости АГ для кластера № 1 в 2 раза превышает среднее по области. Отрыв от аутсайдера по данному показателю — кластера № 2 составляет 4,46 раза;
- диспропорции для 12 территорий, объединённых процедурой в кластер № 3, выражены менее чем для кластеров №№ 1, 2 и находятся в диапазоне от 0,92 до 1,07 от средних по области.

Тематическая карта, отражающая номера кластера, позволяет наглядно выделить неблагополучные группы территорий (рис. 8).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Разработка и внедрение в Вологодской обл. целевой программы «Профилактика и лечение АГ среди населения Вологодской обл.» способствовала более раннему выявлению и лечению больных АГ. Вместе с тем антигипертензивная терапия проводится не в полном объёме и не для всех больных. Это связано с организационными трудностями и ограничениями, недостаточным обеспечением нуждающихся АГЛП, неоправданной заменой подобранных средств, задержками в получении лекарств. Необходимо повышать информированность пациентов по лечению АГ через школы здоровья. На статистическую объективность заболеваемости АГ влияет укомплектованность врачами первичного медицинского звена.

А

Список литературы

1. Банщиков Г.Т. Артериальная гипертензия: эпидемиологическая ситуация и оптимизация её контроля в первичном звене

здравоохранения областного центра: Автореф. дис. ... д-ра мед. наук: 14.00.06/ Г.Т. Банщиков. Государственный научно-исследовательский центр профилактической медицины МЗ РФ. М., 2004.

2. Банщиков Г.Т., Колюшко А.А., Попугаев А.И., Касимов Р.А., Калинина А.М., Бритов А.Н. Реализация программы «Профилактика и лечение артериальной гипертензии в Российской Федерации на региональном уровне» (опыт г. Вологды) // Кардиоваскулярная терапия и профилактика. 2004. № 3, 4. С. 43–46.
3. Ведомственная целевая программа «Профилактика и лечение артериальной гипертензии среди населения Вологодской области на 2009–2011 гг.». Постановление Правительства Вологодской области от 28 июня 2010 г. № 739.
4. Интеллектуальная обработка экономико-медицинских данных при помощи тепловых карт / Г.Г. Рапаков, В.И. Смирнов // Биомедицинская техника и технологии. Международная научно-техническая конференция. Вологда, 2011. С. 101–103.
5. Информационный бюллетень Территориального фонда обязательного медицинского страхования Вологодской области. Вологда, 2012. № 1.
6. Областная целевая программа «Профилактика и лечение артериальной гипертензии и атеросклероза среди населения Вологодской области на 1998–2002 гг.». Постановление Законодательного Собрания от 18.03.98 № 97.
7. О мерах по совершенствованию организации медицинской помощи больным артериальной гипертензией в РФ. Приказ Минздрава РФ от 24.01.2003 № 4.
8. Основные показатели деятельности учреждений здравоохранения Вологодской области за 2010 г. Вологда, 2011.
9. Сегментация территорий в задачах здравоохранения на основе технологий Data Mining / Г.Г. Рапаков, В.И. Смирнов // Биомедицинская техника и технологии. Международная научно-техническая конференция. Вологда, 2011. С. 104–106.
10. Федеральная целевая программа «Профилактика и лечение артериальной гипертензии в Российской Федерации». Постановление Правительства РФ от 17 июля 2001 года № 540 (128).
11. Чубарова Т.В. Обеспечение населения медицинскими услугами: экономические проблемы // Проблемы прогнозирования. 2008. № 6. С. 98–109.

Авторы заявляют, что данная работа, её тема, предмет и содержание не затрагивают конкурирующих интересов.