

ПРИМЕНЕНИЕ ИННОВАЦИОННОЙ МЕТОДИКИ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ПРИ РАЗРАБОТКЕ НОРМАТИВОВ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ВРАЧАМИ АМБУЛАТОРНОГО ЗВЕНА В РОССИИ

Н.Е. Гурьянова¹, М.А. Иванова¹, Л.А. Сопрун²

¹ФГБУ «Центральный научно-исследовательский институт организации и информатизации здравоохранения» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Москва, Россия

²ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет», Санкт-Петербург, Россия

Резюме

В работе представлены данные о связи между региональной заболеваемостью населения болезнями ЖКТ и количеством медицинского персонала в субъектах Российской Федерации. Изучены показатели впервые выявленной заболеваемости по всем федеральным округам за 2013-2017 гг. Предложены математические модели, описывающие такую взаимосвязь. Показано, что региональная заболеваемость коррелирует с количеством медицинского персонала, а также с посещаемостью лечебно-профилактических учреждений. Для своевременного выявления заболеваний ЖКТ среднее число врачей-гастроэнтерологов от 1,3 до 1,5 на 100 тыс. жителей региона является оптимальным. Полученные данные можно использовать при принятии управленческих решений по оптимизации нагрузки на систему здравоохранения в каждом конкретном регионе. Внедрение разработанных штатных нормативов в клиническую практику в установленном порядке будет способствовать повышению качества оказания специализированной помощи пациентам гастроэнтерологического профиля.

Ключевые слова: врачи-гастроэнтерологи, заболевания желудочно-кишечного тракта, субъекты Российской Федерации, оценка плотности ядра.

Для цитирования: Гурьянова Н.Е., Иванова М.А., Сопрун Л.А. Применение инновационной методики математического моделирования при разработке нормативов обеспечения врачами амбулаторного звена в России // *Biomedical Photonics*. – 2020. – Т. 9, № 4. – С. 40–47. doi: 10.24931/2413-9432-2020-9-4-40-47.

Контакты: Гурьянова Н.Е., e-mail: guryan8@yandex.ru

APPLICATION OF THE INNOVATIVE METHODS OF MATHEMATICAL MODELING IN THE DEVELOPMENT OF STANDARDS FOR PROVIDING THE AMBULATORY LINK BY DOCTORS IN RUSSIA

Guryanova N.E.¹, Ivanova M.A.¹, Soprun L.A.²

¹Central Research Institute of Organization and Informatization of Health Care, Ministry of Health of Russia, Moscow, Russia

²Saint Petersburg State University, Saint-Petersburg, Russia

Abstract

The work presents data on the relationship between the regional incidence of gastrointestinal tract diseases and the number of medical personnel in various regions of the Russian Federation. Indicators for all federal districts for 2013-2017 have been studied. Mathematical models describing this relationship have been proposed. It has been shown that regional morbidity correlates with the number of medical personnel, as well as with attendance at treatment and prevention institutions. The average number of gastroenterologists from 1.3 to 1.5 per 100,000 inhabitants of the region is optimal for the timely detection of gastroenterology diseases. The data obtained can be used in management decisions to optimize the burden on the healthcare system in each region. The introduction of the standards into clinical practice under the established procedure will help to improve the quality of specialized care for patients with gastroenterological problems.

Keywords: gastroenterologists, gastrointestinal diseases, regions of the Russian Federation, estimation of nuclear density.

For citations: Guryanova N.E., Ivanova M.A., Soprun L.A. Application of the innovative methods of mathematical modeling in the development of standards for providing the ambulatory link by doctors in Russia, *Biomedical Photonics*, 2020, vol. 9, no. 4, pp. 40–47. (in Russian). doi: 10.24931/2413-9432-2020-9-4-40-47.

Contacts: Guryanova N.E., e-mail: guryan8@yandex.ru

Введение

Для формирования национальной системы здравоохранения необходимо создание единого медико-юридического поля правового регулирования, а также объединенного государственного, экспертного и общественного контроля, обеспечивающего основу развития отечественного здравоохранения. В свете исполнения Указа Президента России от 7 мая 2018 г. № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года» [1] разработаны и осуществляются мероприятия в рамках национального проекта «Здравоохранение» [2].

Задач для осуществления стратегии достаточно много, основными можно выделить следующие:

- качественное преобразование системы оказания первичной медико-санитарной и специализированной, в том числе высокотехнологичной, медицинской помощи;
- выявление онкологических заболеваний на ранних стадиях с помощью реорганизации медико-санитарной помощи в амбулаторно-поликлинических медицинских организациях;
- повышение уровня профессионализма медицинских работников.

По данным официальной медицинской статистики [3] в России в 2018 г. впервые в жизни было диагностировано 624709 случаев злокачественных новообразований (ЗНО), в том числе 285949 у мужчин и 338760 у женщин. Распределение впервые выявленных ЗНО по стадиях представлено следующим образом: I ст. – 30,6%, II ст. – 25,8%, III ст. – 18,2%, IV ст. – 20,3%.

В общей структуре онкологической заболеваемости удельный вес ЗНО органов пищеварения у женщин был равен 23,1%, что ниже аналогичного показателя у мужчин – 31,3%. При этом отмечается низкий удельный вес морфологической верификации диагноза при ЗНО, локализирующихся в органах ЖКТ, особенно при опухолях поджелудочной железы (65,8%) и печени (68,9%), что связывают с техническими сложностями при отборе биоматериала. Перечисленные выше факторы характеризуют несвоевременное выявление онкологической патологии у пациентов, что может быть связано с кадровым дефицитом врачебного персонала и обуславливает необходимость пересмотра штатных нормативов обеспеченности врачами, в том числе гастроэнтерологами, лечебно-профилактических учреждений (далее ЛПУ) различного профиля.

Одним из основных принципов вторичной профилактики онкологических заболеваний является их максимально раннее выявление. В предыдущей работе нами были исследованы статистические показатели деятельности врачей-гастроэнтерологов за пе-

риод с 2013 по 2017 гг. [4, 5]. Было обнаружено снижение рабочей нагрузки на медицинский персонал. Результаты анализа деятельности врачей-гастроэнтерологов показали закономерное снижение значения коэффициента совместительства с 1,32 в 2013 г. до 1,2 в 2017 г., темп годового прироста (ТПП) равен 9,1%. В РФ в целом за анализируемый период число посещений гастроэнтерологов в расчете на 1 должность уменьшилось на 19,5%. Результаты предыдущих исследований определили необходимость их продолжения в области сравнительного анализа и разработки математико-статистической модели показателей заболеваемости, расчета оптимального количества врачебного персонала для рандомизированного выявления и последующего улучшения организации медицинской помощи при заболеваниях органов ЖКТ. В соответствии с приказом Минздрава России от 12 ноября 2012 г. № 906 н «Об утверждении Порядка оказания медицинской помощи населению по профилю «гастроэнтерология» были закреплены штатные должности врачей-гастроэнтерологов в зависимости от численности прикрепленного населения: 1 должность врача-гастроэнтеролога вводится на 70000 прикрепленного взрослого населения и 35000 прикрепленного детского населения. В настоящее время требуется проведение корректировки указанных нормативов. Произвести расчет и разработать модель для решения поставленных вопросов возможно с помощью современных методов математической статистики. Целью работы стала разработка математико-статистической модели определения оптимальной нагрузки на врачей-гастроэнтерологов в зависимости от группы заболеваний ЖКТ. Были поставлены задачи скорректировать ориентировочные нормативы обеспеченности врачами-гастроэнтерологами в зависимости от плотности населения и разработать адекватный количественный норматив для оптимизации работы ЛПУ.

Материалы и методы

Для сравнительного анализа динамики показателей за период с 2013 по 2017 гг. в субъектах РФ использовалась форма федеральной статистической отчетности № 30 «Сведения о медицинской организации» [6].

В качестве анализируемой была взята группа «Количество врачей в каждом регионе РФ на 10000 населения» (работающие на территории РФ), а в качестве изучаемого показателя – заболеваемость органов ЖКТ с впервые установленным диагнозом на 100 тыс. населения. Отдельно изучались следующие показатели (на 100 тыс. населения):

- впервые выявленная заболеваемость болезнями желудка и 12-перстной кишки;

- впервые выявленная заболеваемость гастритом, дуоденитом;
- впервые выявленная заболеваемость болезнями печени;
- количество первичных посещений врачей-гастроэнтерологов.

При этом отдельно не учитывали этиопатогенетические механизмы возникновения заболеваний, так как данные были взяты в соответствии с описанием из статистических сборников и согласно форме федеральной статистической отчетности № 30 «Сведения о медицинской организации». Временной период исследования составил с 2013 по 2017 г. включительно [6–8].

Исследование охватывало всю территорию РФ: Центральный, Северо-Западный, Южный, Северо-Кавказский, Приволжский, Уральский, Сибирский и Дальневосточный федеральные округа.

Описание впервые выявленной заболеваемости органов ЖКТ на 100 тыс. населения в регионах РФ за изучаемый период производилось при помощи среднего арифметического и стандартного отклонения (M (σ)), медианы и квартилей (Md [Q_1 ; Q_3]), минимального и максимального значений (размах).

Для оценки полученных данных нами использовалась программа математико-статистической обработки Microcal Origin 2018 (trial version) [9, 10], которая позволяет анализировать статистическую значимость результата. Результат считали статистически значимым при вероятности ошибки первого рода (p) менее 0,05.

Использовали метод оценки плотности ядер. Данный метод представляет собой непараметрический метод оценки плотности точек рассеяния. Цель оценки плотности состоит в том, чтобы оценить базовую функцию плотности вероятности везде, в том числе там, где данные не наблюдаются, из существующих точек рассеяния. Функция ядра создается с количеством различных значений в центре, что гарантирует симметричность ядра относительно значений. Оценка плотности ядра сглаживает вклад точек данных, чтобы дать общую картину плотности последних. Ниже представлена формула расчёта данных:

$$f(x, y, vX, vY, w_x, w_y) = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \frac{1}{2\pi w_x w_y} \exp\left(-\frac{(x - vX_i)^2}{2w_x^2} - \frac{(y - vY_i)^2}{2w_y^2}\right)$$

где:

n – количество элементов в векторе vX или vY ;
 vX_i – i -й элемент в векторе vX ;
 vY_i – i -й элемент в векторе vY ;
 w_x и w_y – оптимальные значения ширины полосы пропускания.

Графически результаты представляли в виде 2D-графиков плотности ядра, которые позволяют получить сглаженное представление плотности цвета диаграммы рассеяния, основанное на оценке плотности ядра, непараметрическом методе для функций плотности вероятности. Цель оценки плотности состоит в том, чтобы взять конечную выборку данных и вывести функцию плотности вероятности везде, в том числе там, где не представлены точки данных. При оценке плотности ядра вклад каждой точки данных сглаживается из одной точки в область окрестности. Этот сглаженный график плотности показывает средний тренд для точечной диаграммы. Красные точки на рисунках обозначают заболеваемость в регионах РФ за период с 2013 по 2017 гг. В нашей работе описанный метод использовали для определения оптимального количества медицинских сотрудников, врачей-гастроэнтерологов в зависимости от плотности населения.

Результаты

Предварительно в каждом регионе методом скользящей средней (rolling mean) рассчитывали заболеваемость органов ЖКТ на 100 тыс. населения среди всего населения в изучаемый период с 2013–2017 гг. (табл. 1). Впервые выявленную заболеваемость в каждом регионе РФ рассчитывали по данным официальных государственных сборников статистических материалов РФ [6–8] (рис. 1).

На первом этапе нами были сопоставлены данные о количестве посещений и количестве врачей-гастроэнтерологов в каждом субъекте РФ (рис. 2).

Анализ распределений

Следующим этапом стало выявление корреляционной зависимости между количеством посещений и количеством врачей на 10 000 населения. Отмечено уплотнение ядра в области от 250 до 500 по количеству посещений и от 1 до 2 по количеству врачей (рис. 3).

Уплотнение ядра соответствует оптимальному значению показателя. Видно, что наиболее плотная область соответствует диапазону 1,3–1,5 должности врача на 10 000 населения. Именно данный показатель будет оптимальным для организации приема врачами-гастроэнтерологами при 267-и посещениях на 10 000 населения.

Следующей задачей, стоящей перед нами, было нахождение и определение оптимального количества врачей-гастроэнтерологов в зависимости от структуры заболеваний органов ЖКТ.

Как показано на рис. 4 наибольшая плотность ядра соответствует интервалу значений 1,63–1,65 показателя должности врача. Именно эти значения плотности распределения характеризуют оптимальное количество врачебного персонала, необходимого для выявления, в том числе ранней диагностики, и лечения пациентов с заболеваниями поджелудочной же-

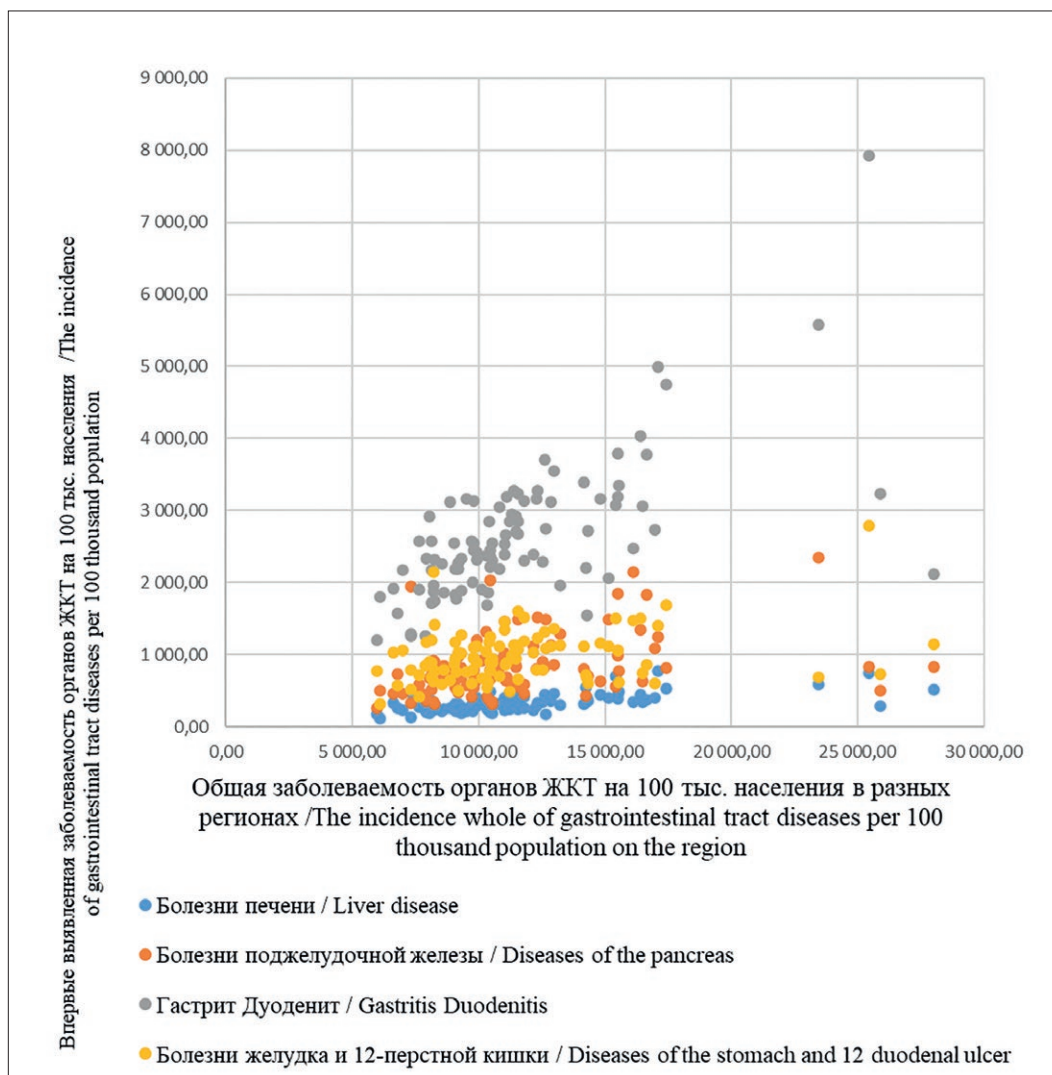


Рис. 1. Впервые выявленная заболеваемость органов ЖКТ в регионах РФ за период 2013–2017 гг. (на 100 тыс. населения)
Fig. 1. The incidence of gastrointestinal tract diseases in the regions of the Russian Federation from 2013 to 2017 (per 100 thousand population)

лезы различной этиологии, согласно статистической отчетности формы № 30.

Плотность распределения числа пациентов, имеющих впервые выявленные заболевания печени различной этиологии, согласно статистической отчетности формы № 30, находится в области плотности ядра в диапазоне 1,45 должности врача на 10 000 населения вне зависимости от субъекта РФ.

Оптимальный норматив должности врача-гастроэнтеролога для своевременной диагностики заболеваний гастритом и дуоденитом соответствует максимальному уплотнению ядра в точке 1,4 (рис. 6).

На рис. 7 видно, что область максимальной плотности наблюдается при среднем показателе количества должностей врачей-гастроэнтерологов, равном 1,58 на 10 000 населения. Это оптимальный показа-

тель для своевременного выявления заболеваний 12-перстной кишки.

Установлено, что область максимальной плотности наблюдается при среднем показателе должностей врачей-гастроэнтерологов, равном 1,37. Показатель является оптимальным для своевременного выявления заболеваний органов ЖКТ.

Центры наиболее плотных областей всех распределений соответствуют близкому по значению числу врачей: от 1,3 до 1,5 должности врача-гастроэнтеролога на 10 000 прикрепленных жителей, и, согласно результатам нашего исследования, являются оптимальными показателями.

Обсуждение

В данной работе нами впервые были использованы и продемонстрированы возможности применения

Таблица 1

Впервые выявленная заболеваемость органов желудочно-кишечного тракта на территории РФ за период с 2013–2017 гг. (на 100 тыс. населения)

Table 1

The incidence of the gastrointestinal tract in the territory of the Russian Federation for the period from 2013 to 2017 (per 100 thousand population)

Впервые выявленная заболеваемость на 100 тыс. населения The incidence per 100,000 population	Среднее арифметическое ± среднеквадратичное отклонение Mean ± standard deviation	Медиана [Q1; Q3] Median [Q1; Q3]	Размах Range of values
Болезни желудка и 12-перстной кишки Disease of the stomach and 12 duodenal	984,05 (125,6)	851,3 [654;1137]	513,7 –2792,4
Гастрит, дуоденит Gastritis and Duodenitis	2640,8 (582)	2572 [2074;3164]	1263,46–5582,19
Болезни печени Liver disease	334,15 (57)	301,9 [127;568]	111,41–767,71
Болезни поджелудочной железы Diseases of the pancreas	834,93 (91)	736 [519;941]	318,98–2347,8
Все заболевания органов ЖКТ All diseases of the gastrointestinal tract	11582,84 (1543)	11073,6 [8743;13521]	6082,51 –25890,2
Количество посещений на 10 000 населения Number of visits per 10,000 population	317,12 (49)	286,9 [112;539]	34,56–872,81

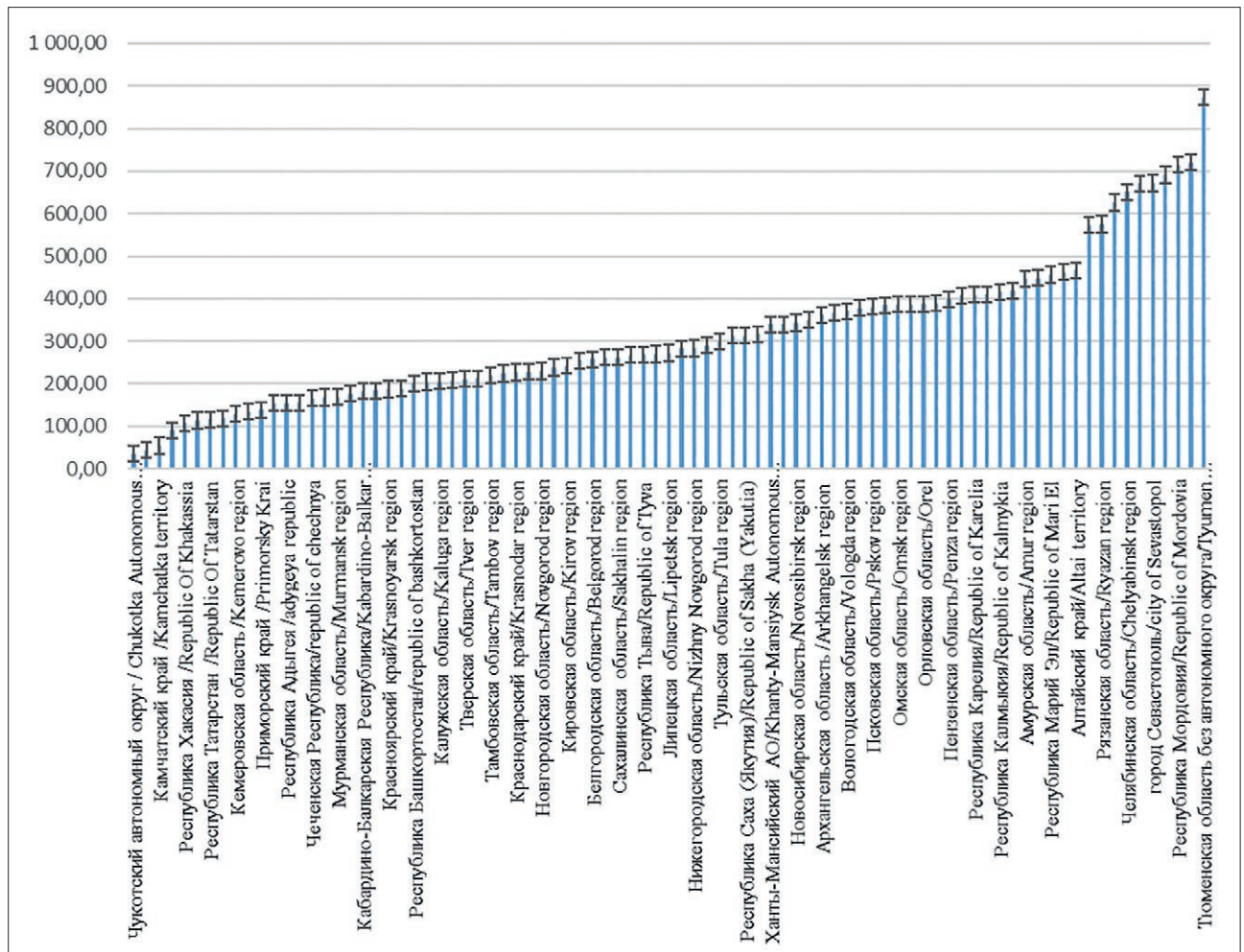


Рис. 2. Количество посещений врачей-гастроэнтерологов в регионах РФ с 2013 по 2017 гг. (на 10 000 населения)

Fig. 2. Number of gastroenterologist visits in the regions of the Russian Federation from 2013 to 2017 (per 10,000 population)

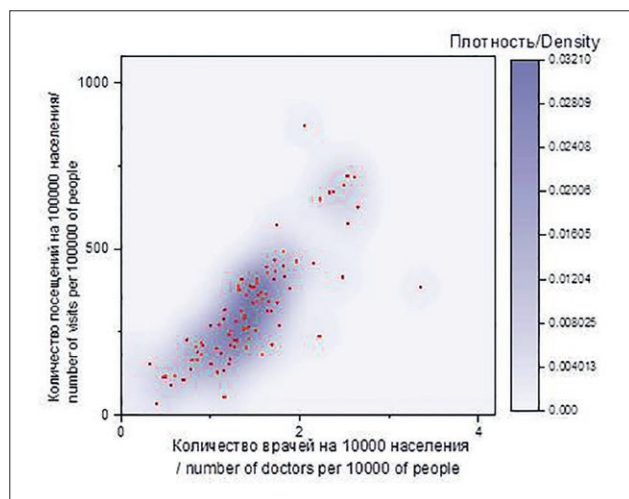


Рис. 3. Плотность распределения числа посещений от числа врачей в регионах РФ (на 10 000 населения)

Fig. 3. The density of the distribution of the number of visits from the number of doctors in the regions of the Russian Federation (per 10,000 population)

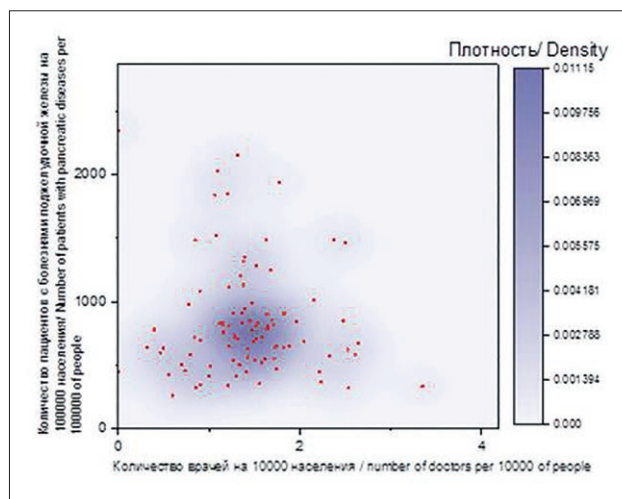


Рис. 4. Плотность распределения впервые выявленных заболеваний поджелудочной железы от количества врачей в регионах РФ

Fig. 4. The density of distribution of the number of pancreatic diseases from the number of doctors in the regions of the Russian Federation

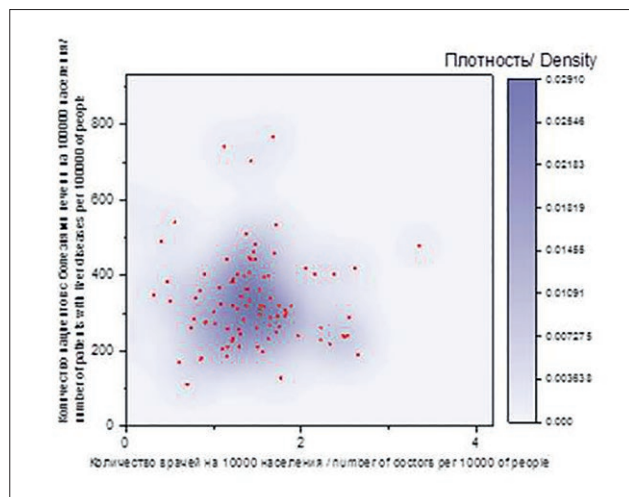


Рис. 5. Плотность распределения впервые выявленных заболеваний печени от количества врачей в регионах РФ

Fig. 5. The density of distribution of the number of liver diseases from the number of doctors in the regions of the Russian Federation

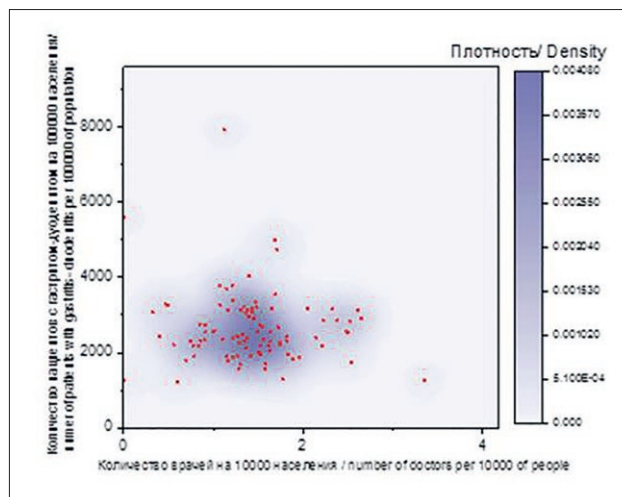


Рис. 6. Плотность распределения впервые выявленных заболеваний гастритом и дуоденитом от количества врачей в регионах РФ

Fig. 6. The density of distribution of the incidence of gastritis and duodenitis from the number of doctors in the regions of the Russian Federation

математических моделей для корректировки имеющихся нормативов обеспеченности врачами-гастроэнтерологами для ЛПУ в регионах РФ. Известно, что существует норматив по обеспеченности данными специалистами, утвержденный ещё в 1981 г. В соответствии с Приложением № 59 «Расчетные нормы обслуживания для врачей амбулаторно-поликлинических учреждений (подразделений) число посещений в час врача-гастроэнтеролога пациентами в амбулаторных условиях» к приказу Минздрава СССР от 23.09.1981 № 1000 (ред. от 22.12.1989, с изм. от 04.05.1990) «О мерах по совершенствованию организации работы

амбулаторно-поликлинических учреждений» [9] составляло 5 человек, при посещении на дому нагрузка не была установлена. Однако, с тех пор прошло более 30 лет, и многое изменилось, как в условиях оказания медицинской помощи, так и в требованиях к техническим возможностям.

Приказ Минздравсоцразвития России от 25 августа 2005 г. № 539 «О мерах по совершенствованию организации гастроэнтерологической помощи населению Российской Федерации» предусматривает перечень оборудования кабинета врача-гастроэнтеролога и его обязанности [10]. Как известно, штатная

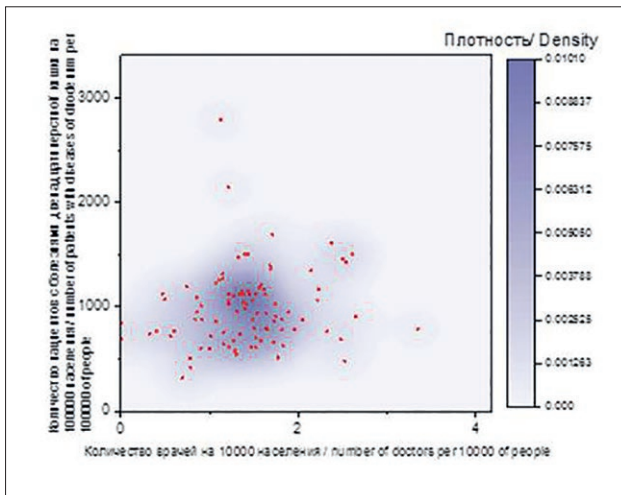


Рис. 7. Плотность распределения впервые выявленных заболеваний 12-перстной кишки от количества врачей в регионах РФ

Fig. 7. The density of distribution of the number of diseases of the duodenum from the number of doctors in the regions of the Russian Federation

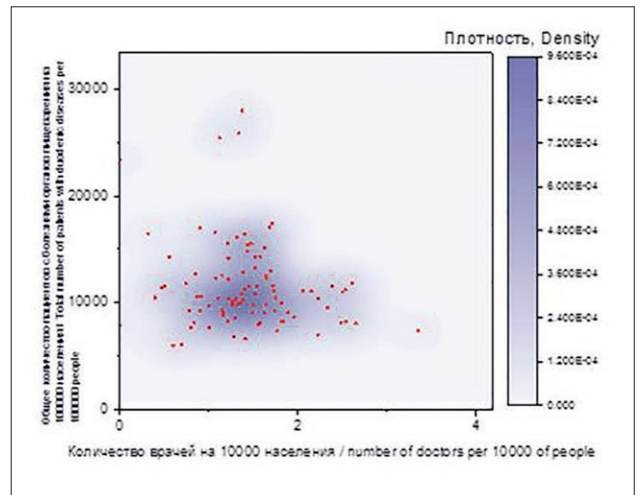


Рис. 8. Плотность распределения общего числа впервые выявленных заболеваний органов ЖКТ от количества врачей в регионах РФ

Fig. 8. The distribution density of the total number of gastrointestinal diseases from the number of doctors in the regions of the Russian Federation

численность медицинских работников и структура разрабатываются руководителем медицинской организации с последующим согласованием в администрациях, комитетах по здравоохранению или других учреждениях, зависит от подчиненности, объема выполняемых лечебно-диагностических мероприятий. Нормы времени и нагрузки специалистов установлены в перечисленных ранее документах, что требует необходимости корректировки с учетом внедрения новых форм проведения консультаций в виде использования телемедицинских технологий [4, 5]. За последнее десятилетие произошло достаточно много изменений в нормативно-правовых документах, в том числе, внедрение автоматизированного рабочего места, ужесточились требования к оформлению медицинской документации, что также требует пересмотр нормативов численности специалистов [9]. Конечно, необходимо проводить комплекс мероприятий для повышения эффективности выявления, преимущественно ранней диагностики, заболеваний ЖКТ, в том числе и злокачественных, основываясь на нормативно-правовых актах, законах и приказах, четко регламентирующих проведение профилактических и диагностических мероприятий.

ЛИТЕРАТУРА

1. Указ Президента Российской Федерации от 7 мая 2018 г. № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года». Ссылка активна на 20.11.2020. <http://kremlin.ru/acts/bank/43027>
2. Национальный проект «Здравоохранение»: утвержденный 24.12.2018 на Президиуме Совета при Президенте РФ

Специалисты, занимающиеся данным вопросом, и учреждения, в которых они работают, должны быть в большей степени оснащены необходимым инструментарием, оборудованием, расходными материалами и быть в полном объеме обучены для реализации программ ранней диагностики заболеваний ЖКТ.

Заключение

Полученные результаты использования метода оценки плотности двумерных ядер позволили определить оптимальные нормативы обеспеченности врачами-гастроэнтерологами ЛПУ на территории РФ. Внедрение данных нормативов в клиническую практику на основе нормативно-правовых актов в установленном порядке будет способствовать повышению качества оказания специализированной помощи пациентам гастроэнтерологического профиля.

Работа выполнена при финансовой поддержке гранта Правительства Российской Федерации (контракт № 14.W03. 31. 0009 от 13.02.2017) для государственной поддержки научных исследований, проводимых под руководством ведущих ученых.

REFERENCES

1. Ukaz Prezidenta Rossijskoj Federacii ot 7 maja 2018 g. № 204 «O nacional'nyh celjah i strategicheskikh zadachah razvitija Rossijskoj Federacii na period do 2024 goda». Accessed Nov. 20.2020. (In Russian). <http://kremlin.ru/acts/bank/43027>
2. Nacional'nyj projekt «Zdravoohranenie»: utverzhdenyj 24.12.2018 na Prezidiume Soveta pri Prezidente RF po strate-

- по стратегическому развитию и национальным проектам. Ссылка активна на 20.09.2020. <https://www.rosminzdrav.ru/poleznye-resursy/natsproektzdravoohranenie>
- Каприн А.Д., Старинский В.В., Петрова Г.В. Злокачественные новообразования в России в 2018 году (заболеваемость и смертность)//МНИОИ им. П.А.Герцена – филиал ФГБУ «НМИЦ радиологии» Минздрава России.– 2019 – С. 250. ISBN 978–5–85502–251–3
 - Гурьянова Н.Е., Сачек О.И., Иванова М.А. Статистические показатели работы врачей-гастроэнтерологов в РФ в 2013–2017 гг. //Biomedical Photonics.– 2020 – Т. 9, № 2. – С. 36–44. doi: 10.24931/2413–9432–2020–9–2–36–44.
 - Гурьянова Н.Е. Обеспеченность и укомплектованность врачами – гастроэнтерологами в Российской Федерации и в пилотных субъектах 2013–2017 гг. //Менеджер здравоохранения.– 2020 – № 5. URL: <http://www.idmz.ru/jurnali/menedger-zdravoohraneniya/2020/5/obespechennost-i-ukomplektovannost-vrachami-gastroenterologami-v-rossiiskoi-federatsii-i-v-pilotnykh-subektakh-2013-2017-gg>
 - Федеральная служба государственной статистики (Росстат)//Статистический сборник «Регионы России. Социально-экономические показатели». Москва: Росстат.– 2009, 2012, 2014, 2016, 2017.
 - Центральный научно-исследовательский институт организации и информатизации здравоохранения Министерства Здравоохранения Российской Федерации//Статистический материал. В 65 томах. Москва: Изд-во ЦНИИОИЗ.– 2008–2016.
 - Федеральная служба государственной статистики//Информационные материалы о предварительных итогах Всероссийской переписи населения 2010 года. Численность населения районов и городских населенных пунктов субъектов Российской Федерации. М.: Росстат.– 2010.
 - Приказ Минздрава СССР от 23.09.1981 г. № 1000 «О мерах по совершенствованию организации работы амбулаторно-поликлинических учреждений»
 - Приказ Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 25 августа 2005 г. № 539 «О мерах по совершенствованию организации гастроэнтерологической помощи населению Российской Федерации»
 - gicheskomu razvitiju i nacional'nym proektam. Accessed Sept. 20.2020. (In Russian). <https://www.rosminzdrav.ru/poleznye-resursy/natsproektzdravoohranenie>
 - Kaprin A. D., Starinsky V. V., Petrova G. V. Malignant neoplasms in Russia in 2018 (morbidity and mortality) – *MNIOI after P.A. Herzen – a branch of the Federal State Budgetary Institution «NMIRTS» of the Russia Federation Publ.*, 2019, pp. 250. ISBN 978–5–85502–251–3 (in Russian)
 - Guryanova N. E., Sachek O. I., Ivanova M. A. Statistical indicators of gastroenterologists in the Russian Federation in 2013–2017. *Biomedical Photonics*. 2020, vol. 9 (2), pp. 36–44. doi: 10.24931/2413–9432–2020–9–2–36–44 (in Russian)
 - Guryanova N. E. Provision and staffing of gastroenterologists in the Russian Federation and in pilot subjects 2013–2017. *Health care Manager*, 2020, № 5. (in Russian) <http://www.idmz.ru/jurnali/menedger-zdravoohraneniya/2020/5/obespechennost-i-ukomplektovannost-vrachami-gastroenterologami-v-rossiiskoi-federatsii-i-v-pilotnykh-subektakh-2013-2017-gg>
 - Federalnaya Gosudarstvennaya Statisticheskaya Sluzhba (Rosstat). *Statisticheskii Sbornik Regiony Rossii. Sotsialno-Ekonomicheskiye Pokazateli [Federal State Statistics Service (Rosstat). Statistical Collection Regions of Russia. Socio-economic Indicators]. Moscow: Rosstat; 2009, 2012, 2014, 2016.* (in Russian)
 - Tsentralnyi Nauchno-Issledovatel'skiy Institut Organizatsii i Informatizatsii Zdravookhraneniya Minzdrava RF. *Statisticheskii Material. Central Research Institute of Organization and Informationization of Health Care of the Ministry of Health of the Russian Federation. Statistical Materials*, 2008–2016, Vol. 1–65. (in Russian)
 - Federalnaya Gosudarstvennaya Statisticheskaya Sluzhba. *Informatsionnye Materialy o Predvaritelnykh Rezultatakh Vserossiyskoy Perepisi Naseleniya 2010 Goda. Chislennost Naseleniya Rayonov i Gorodskikh Poselenih Subyektov Rossiyskoy Federatsii Federal State Statistics Service. Information Materials on the Preliminary Results of the all-Russian Census of 2010. The Population of Districts and Urban Settlements of the Subjects of the Russian Federation*, 2010. (in Russian)
 - Order of the Ministry of health of the USSR of 23.09.1981 № 1000. Measures to improve the organization of outpatient clinics (in Russian)
 - Order of the Ministry of health and social development of the Russian Federation of August 25, 2005 №. 539. Measures to improve the organization of gastroenterological care to the population of the Russian Federation (in Russian)