

## К МЕТОДОЛОГИИ И МЕТОДИКИ МЕДИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

А.И. ЧИСТОБАЕВ<sup>1\*</sup>, З.А. СЕМЕНОВА<sup>1</sup>

<sup>1</sup> *Институт наук о Земле Санкт-Петербургского государственного университета*

**Аннотация:** В статье показана возможность применения статистического метода в исследовании роли социальной составляющей медицинской географии в формировании здоровья населения, развитии здравоохранения. Представлено содержание и способы расчета показателей, отражающих состояние индивидуального, группового и популяционного здоровья, деятельности учреждений здравоохранения на региональном уровне.

**Ключевые слова:** медицинская география, статистический метод, медико-демографическая ситуация, здоровье населения, здравоохранение.

## TOWARDS THE METHODOLOGY AND METHODS OF MEDICO- GEOGRAPHIC RESEARCH

*Institute of Earth Sciences, St. Petersburg State University, Russia*

**Abstract:** In article possibility of application of a statistical method in research of a role of social making medical geography in formation of health of the population, public health services development is shown. The maintenance and ways of calculation of the indicators reflecting a condition of the individual, group and populacion health, activity of establishments of public health services at regional level is presented.

**Keywords:** medical geography, a statistical method, a mediko-demographic situation, population health, public health services.

### Введение

В ходе своего развития медицинская география расширяла предметно-объектные рамки исследования, углубляла целевую направленность, совершенствовала теорию и методологию научного поиска. Эти эволюционные процессы обуславливали изменения в определении и функциях науки. Так, если на первоначальных этапах суть медицинской географии сводилась к описанию полезных или, наоборот, вредных свойств природной среды для индивидуального и / или общественного (популяционного) здоровья населения, то затем все больше возрастало внимание исследователей к выявлению закономерностей в воздействии природных и антропогенных факторов на здоровье населения городов и регионов.

---

\* E-mail: semzoy@yandex.ru

## Межотраслевые связи и функции медицинской географии

Разумеется, географ не может быть специалистом во всех областях знания о здоровье, но он вправе и, более того, обязан использовать результаты смежных наук для интеграции знаний о человеке, формирования концепции и стратегии развития сферы здравоохранения в территориальном (пространственном) измерении. Соответственно, медицинская география изучает географические подразделения (сложные территориальные динамические системы – санэкосистемы) и отдельные компоненты окружающей среды в связях и отношениях со здоровьем населения.

География общества (или общественная география, изучающая место человека в окружающем мире, стоит в первых рядах комплексной междисциплинарной науки о человеке, а входящая в ее состав медицинская география является, пожалуй, самым ярким примером междисциплинарного научного подхода к изучению триады «человек – природа – общество». И действительно: изучение любого вида взаимодействия человека с внешней средой невозможно без использования научных подходов и методов естественных, общественных и гуманитарных наук. Применительно к медицинской географии это наглядно иллюстрируется на рис. 1.

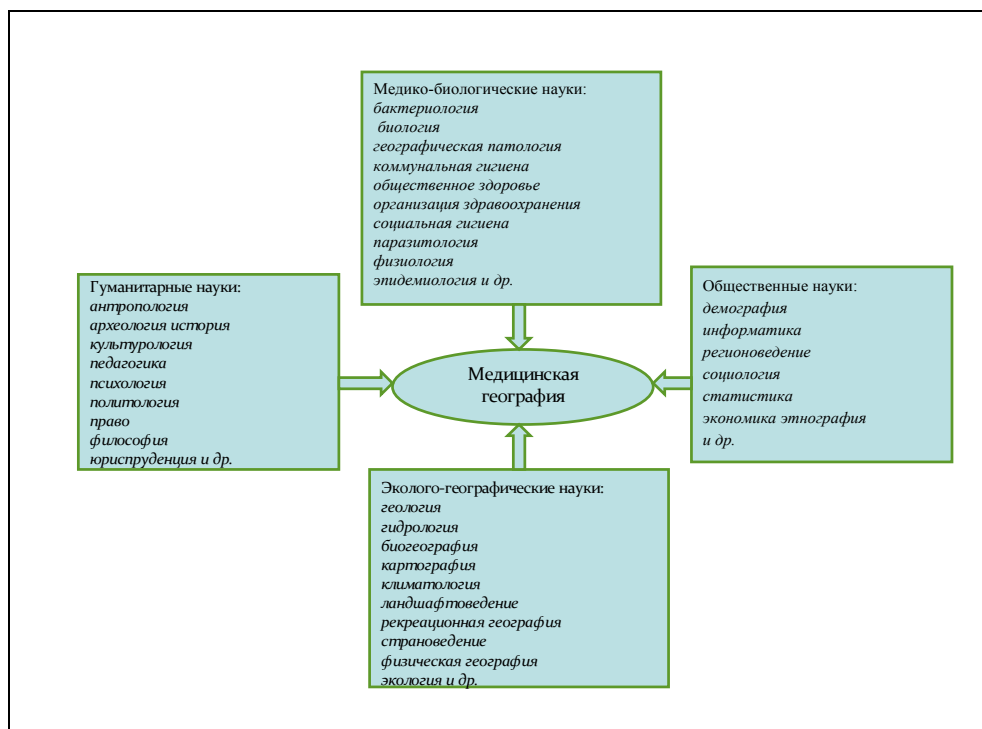
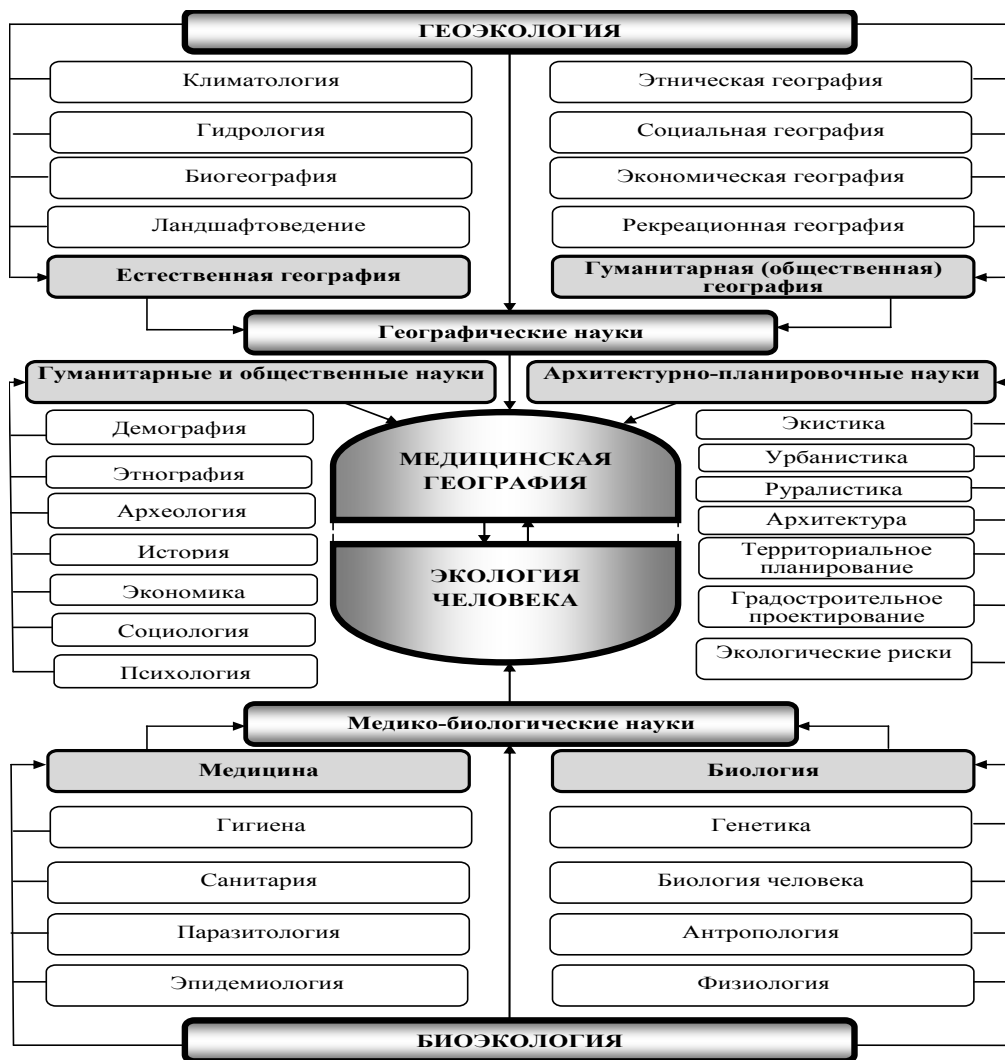


Рис. 1. Взаимосвязь медицинской географии с другими науками

Особо стоит вопрос об объектно-предметной сущности и взаимосвязи медицинской географии и экологии человека. Надо признать, что в последние два-три десятилетия в научной литературе все чаще встречаются публикации по экологии человека, а медицинская география как бы отошла на второй план. Мы полагаем, что экология человека – это научное направление, синтезирующее результаты исследований других наук в отношении воздействия окружающей среды на здоровье

индивидуума. По сравнению с ним, медицинская география имеет более широкий спектр исследований: она изучает сложные территориально-динамические системы (санэкосистемы) и отдельные компоненты этой среды в связях и отношениях со здоровьем населения (рис. 2).



**Рис. 2. Взаимодействие медицинской географии и экологии человека с другими науками (фрагмент)**

Исследования геопатогенных зон, магнитных бурь, колебаний температур и давления воздуха, сильных ветров и наводнений важны не только для медиков (с точки зрения влияния их на здоровье людей), но и для проектировщиков и строителей. Игнорирование географических, в том числе медико-географических, знаний приводит к тяжелейшим последствиям чрезвычайных природных ситуаций. В связи с этим необходимы работы по медико-географическому таксонированию местности, которые, в свою очередь, должны опираться на использование содержательных результатов проблемного районирования и программно-целевого управления территориальной организацией общества, включая такие ее аспекты, как

экологическая безопасность, охрана жизни и здоровья населения. Для того чтобы грамотно и эффективно осуществлять эти действия, лицам, принимающим решения, нужны соответствующие медико-географические карты.

Имея в качестве объекта изучения окружающую среду, воздействующую на здоровье человека, на распространение болезней и других патологических состояний, медицинская география вбирает в себя такой ее раздел, как нозогеография (география болезней), получивший широкое освещение в медико-географической литературе. В частности, обоснованы такие категории, как «нозологический профиль населения», «патологическая панорама региона» (Авцын, 1972).

Углубление медико-географических знаний укреплялось в ходе расширения связи медицинской географии с эпидемиологией, генетикой, физиологией человека, иммунологией, санитарией, гигиеной и других наук, входящих в круг наук о человеке. В условиях начавшегося в XX в. демографического взрыва возросла актуальность познания закономерностей развития человеческой популяции, в связи с чем усилилась связь медицинской географии с демографией; все более явственно стала вырисовываться потребность в регулировании процессов деторождения и сохранения жизни.

Прямое отношение к медицинской географии имеют и такие категории, как образ и качество жизни населения городов и регионов. Их характеризуют показатели, отражающие условия труда и жизни, уровни доходов и занятости, потребления материальных благ и услуг, состояния окружающей среды, здоровья социума, развития сферы здравоохранения. Важно иметь такие характеристики относительно различных групп населения: возрастно-половых, профессионально-квалификационных, маргинальных и т.п.

Медико-географы применяют исторический подход к исследованию ретроспективной динамики этногенетических процессов, в связи с чем используют сведения археологов, этнографов, антропологов, этнологов об условиях проживания, быта, традиционных видах природопользования. На основе этой информации выявляются тенденции в развитии предшествующих поколений, что позволяет лучше понять и современные процессы, экстраполировать их в будущее.

Обширность сферы деятельности медико-географов обуславливает большой объем необходимых для исследования информационно-статистических ресурсов. В отличие, скажем, от экономики их недостаточно в отчетности, что вынуждает исследователей добывать их в «полевых» условиях, т.е. организовывать постоянно действующий мониторинг, осуществлять анкетирование и опросы населения. Познание природных факторов воздействия на здоровье населения позволяет выявить, с одной стороны, природно-очаговую заболеваемость, а с другой – рекреационные ресурсы, способствующие сохранению и укреплению состояния здоровья населения. Социально-экономические факторы воздействия на здоровье населения кладутся в основу изучения физического, духовного и социального благополучия людей (этносов, популяций, социумов).

### **Показатели статистики и динамики населения**

Медико-географическая ситуация является частью геодемографической ситуации, изучаемой в рамках частной научной дисциплины географии населения – геодемографии (Федоров, 1986). Объектом ее изучения также, как и медицинской географии, являются определенные совокупности людей – популяции, социумы, население, а предметом – демографические процессы, протекающие в определенных природных и социально-экономических условиях местности. Комплекс природных и социально-экономических факторов влияет на здоровье населения, а следовательно, –

и на его воспроизводство. Это означает, что для изучения геодемографической ситуации и медико-географической ситуации могут быть использованы одни и те же информационные ресурсы. Их систематизация, анализ и синтез позволяют установить закономерности воздействия среды на состояние здоровья населения. Этот аспект исследований в области географии населения представляет собой не что иное, как частную научную дисциплину – медицинскую геодемографию.

При исследовании медико-гео-демографических процессов используются показатели статистики и динамики населения. К первым из них относятся три группы показателей: 1) численность людей, постоянно проживающих в стране, регионе, городском округе, городском или сельском поселении, населенном пункте; 2) возрастная-половая структура населения; 3) плотность расселения на территории. Поскольку такая информация важна и для других сфер жизнедеятельности людей в региональном измерении (например, для социально-экономического прогнозирования, территориального планирования, градостроительного проектирования и т.д. и т.п.), важно дифференцировать информацию по возрастным группам. Обычно выделяют три группы: до 14 лет, 15 – 49 лет, 50 лет и старше (Применение методов..., 2011). Чем больше численное превышение первой группы над третьей, тем лучше для социально-экономического развития исследуемого объекта, тем устойчивее его состояние во всех сферах жизнедеятельности населения.

В медико-географическом измерении показатели статистики и динамики населения необходимы для прогнозирования воспроизводства населения на основе его естественного движения (соотношение показателей рождаемости и смертности, определяющее естественный прирост или естественную убыль населения), а также механического движения (соотношение прибытия и выбытия населения, определяющее сальдо миграции).

Показатель рождаемости исчисляется как отношение числа живорожденных за временной период к средней численности населения изучаемого объекта. На его динамику влияет показатель женской плодовитости (фертильности), который рассчитывается как отношение числа живорожденных детей за год к среднегодовому числу женщин в детородном возрасте (15-49 лет). Для этой группы населения вводится показатель повозрастной плодовитости: число детей, родившихся живыми у женщин данного возраста к среднегодовому числу женщин того же возраста. Дополнительно может быть рассчитан суммарный коэффициент рождаемости, т.е. сколько детей рождает в среднем одна женщина за всю жизнь. Результаты таких расчетов по регионам (городам) страны позволяют получить информацию, необходимую для сравнительно-географического анализа рождаемости, а результаты этого анализа послужат, в свою очередь, для выявления корреляционной зависимости уровня рождаемости от других факторов, воздействующих на характер жизнедеятельности населения.

Показатель смертности отражает процесс естественного сокращения численности населения за счет случаев смертности в конкретной региональной среде за определенный период. Он исчисляется как отношение числа умерших к средней численности населения (всего и разных возрастных групп). Повозрастные показатели – это отношение числа умерших в данном возрасте к средней численности населения того же возраста. Поскольку младенческая смертность чаще случается в перинатальный период, рассчитывается соответствующий коэффициент, а именно: отношение суммы числа мертворожденных и числа детей, умерших в первые 168 часов, к числу родившихся (живых и мертвых) детей (Методические ..., 2008).

Показатель ожидаемой продолжительности предстоящей жизни указывает на число лет, которое предстоит прожить, в среднем, поколению родившихся в данном году при условии, что на протяжении всей жизни это поколение сохраняет

повозрастные показатели смертности в данном году. В этом показателе проявляются такие аспекты качества жизни, как здоровье населения, заболеваемость, качество медицинского обслуживания, качество питания, уровень безопасности жизни (Чистобаев и др., 2003).

На медико-географическую ситуацию воздействуют перемещения людей через границы территории, называемые миграцией, или механическим движением населения. Различают внутреннюю миграцию (перемещение из одного населенного места в другое с пересечением административной границы, т.е. внутри страны) и внешнюю миграцию (перемещение через государственную границу). Миграции на добровольных началах предпринимает переселенцы, на вынужденных началах – беженцы. Организованные миграции осуществляются при содействии государственных или общественных структур, стихийные – за счет сил и средств самих мигрантов.

Экономическая результативность миграции проявляется в привлечении либо высококвалифицированной, либо дешевой рабочей силы; она может не совпадать с эффективностью социального (включая медико-демографическое) развития территории. Так, приток квалифицированного трудоспособного населения сопровождается увеличением нагрузки на объекты здравоохранения, а приток рабочих низкой квалификации обуславливает негативные изменения в структуре социума, проникновение на территорию проживания не свойственных ему ранее заболеваний. Но если миграционные потоки приводят к оптимизации качественных и количественных параметров между личными и вещественными факторами производительных сил в местах вселения или выхода переселенцев, то их следует признать эффективными.

Диспропорции между затратами на переселение и адаптацию прибывшего населения, с одной стороны, и положительным эффектом от привлечения рабочей силы, с другой, нередко приводят к социальным конфликтам, к возврату мигрантов в места исхода или к блужданию по стране в поисках выгодных мест приложения труда. Плохие условия проживания, отсутствие квалифицированной медицинской помощи, халатное отношение к соблюдению гигиены и санитарии способствуют распространению заболеваний, возникновению очагов эпидемий.

### **Статистический анализ заболеваемости населения**

Главными источниками получения информации о заболеваниях являются медицинские обследования: сплошные (обследуется всё население) и выборочные (обследуются отдельные группы популяции). Необходимость опираться на две группы источников информации вызвана тем, что централизованная система изучения заболеваемости не учитывает специфику среды проживания, на ее основе невозможно установить корреляционную зависимость между состоянием окружающей среды и здоровьем населения.

Особенно тщательные и всесторонние обследования необходимы при выявлении угрозы распространения эпидемий. Они должны быть направлены на установление причинно-следственных связей в возникновении болезней, в способах их предупреждения. Эпидемиологический подход используется при поиске возбудителей или факторов риска в конкретной природной среде, в качестве инструмента для принятия экстренных управленческих решений – в сфере здравоохранения (Власов, 2004).

На основе эпидемиологических исследований выявляются тенденции заболеваемости применительно к сезонам года, местам жительства и работы, этнической принадлежности, полу и возрасту, семейному и социально-

экономическому положению. Исследования бывают одномоментными (на определенное время) и когортными (установление частоты новых случаев на конкретной территории, в определенной популяции). В первом случае в качестве источника информации выступают опросы и медицинское обследование населения, во втором – наблюдения за группой людей, у которых симптомов заболевания пока нет, но вероятность появления не исключается (Медик и др., 2006).

Оценка здоровья на основе анкетирования проводится в тех случаях, когда документальные и другие источники информации не соответствуют масштабу исследования, например, ячейкам территорий, размер которых меньше размера тех единиц, которые обеспечены данными, полученными из документальных источников. Иногда мнения жителей данной местности о причинах изменений в состоянии здоровья приобретают существенное значение для последующих диагностики и профилактики заболеваний. Анкетирование может быть сопряжено с социологическими опросами, что помогает установить корреляционную зависимость состояния здоровья от условий, уровня качества и образа жизни населения.

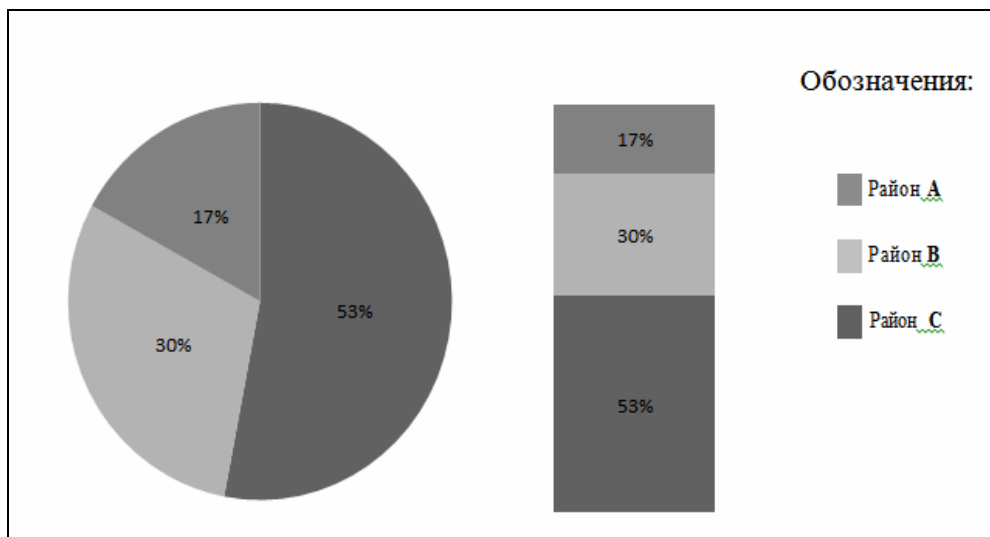
При проведении любого обследования предпочтительнее располагать всей информацией об изучаемом объекте или явлении. Однако это не всегда удается, а в ряде случаев и не является необходимым. Географы всегда пытаются установить «типические» характеристики, присущие определенным территориям. Когда типы установлены, появляется возможность использования метода «ключей», суть которого состоит в выборе типичных для генеральной статистической совокупности территорий или отдельных объектов для углубленного их изучения. Так, для диагностики профессиональных заболеваний у работников аграрного сектора экономики региона достаточно выбрать для детального обследования два или три хозяйства, которые представляются характерными, и изучать их всесторонне, а полученные результаты распространять на весь выявленный тип хозяйств в регионе. Репрезентативность выводов будет зависеть от того, насколько в действительности типичны отобранные для анализа хозяйства (Тойн, Ньюби, 1977).

### **Сопряженные показатели состояния здоровья населения и сферы здравоохранения**

Широкий спектр таких показателей для повышения эффективности использования обычно сводят в три вида: экстенсивные, интенсивные и соотношения (Применение ..., 2011).

*Экстенсивные показатели* характеризуют объем и массу явлений. На их основе определяют удельный вес, долю части в целой совокупности, а также распределение этой совокупности на составляющие её части. Целая совокупность принимается за 100%, а её части – за X %. Расчет проиллюстрируем на конкретном примере.

Допустим, что в городе (регионе) зарегистрировано 700 случаев инфекционных заболеваний, в том числе в районе А – 119 случаев, в районе В – 210 случаев, в районе С – 371 случай. Проведя несложные расчеты ( $119 \times 100\% / 700$ ), устанавливаем, что на район А приходится 17%. Таким же образом определим долю других регионов: В – 30%, С – 53%. С целью повышения восприятия показатели можно представить в виде секторной (круговой) или внутри столбиковой диаграмм (рис. 3).

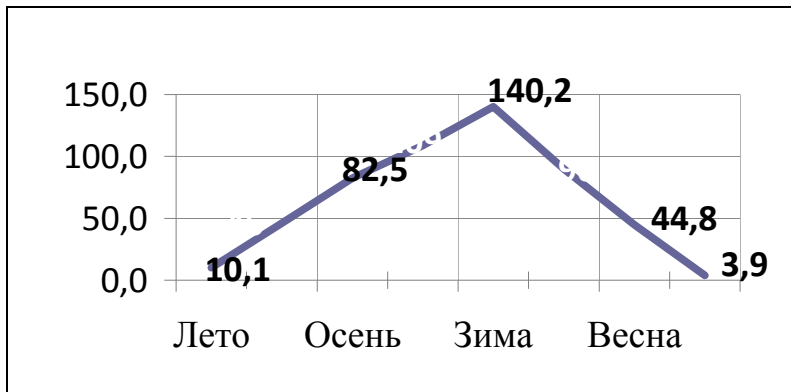


**Рис. 3. Распределение инфекционных заболеваний в районах города (в % к итогу)**

*Интенсивные показатели* дают представление о частоте, уровне и распространенности процессов или явлений, совершающихся в определенной среде, которая их продуцирует. Они могут выражаться средней арифметической величиной, реже – средней геометрической, средней гармонической и средней квадратической; быть взвешенными и невзвешенными (простыми). В медико-географических исследованиях наиболее широко применяются относительные величины динамики, пространственного сравнения, координации, интенсивности, структуры. Особый вид относительных величин – индексы, которые дают количественно-качественную оценку результата изменения соответствующих явлений во времени и пространстве.

Допустим, что в городе (или регионе) проживает 240 тыс. человек, в предыдущем году в нем родилось 216 детей, требуется определить показатель рождаемости в расчете на 1 тыс. жителей. В данном примере в качестве среды выступает проживающее в городе население, в качестве процесса – рождаемость за минувший год, в качестве явления – число детей, родившихся в том же году. Проведя расчет  $(216/240000 \times 1000)$ , получим ответ: на 1 тыс. жителей города приходится девять родившихся детей.

Подобным образом можно рассчитать удельные показатели смертности, в том числе суицида, хронических заболеваний, наркомании и т.д. Показатели могут быть представлены в виде таблиц, графиков, диаграмм, картограмм и картодиаграмм. Они рассчитываются и изображаются для одного периода, но для разных заболеваний, территорий, коллективов, либо, наоборот, для разных периодов, но для одного заболевания, одной территории, одного коллектива. В качестве примера на рис. 4 представлена наглядная информация о сезонной распространенности острых респираторных заболеваний в городе (регионе).



**Рис. 4. Частота распространения острых респираторных заболеваний в городе (регионе) по сезонам года (на 1 тыс. жителей)**

*Показатели соотношения* характеризуют соотношения между двумя не связанными между собой совокупностями, например, соотношение врачей и медицинских сестер, обеспеченности населения больничными койками и врачами и т.п. Абсолютная величина одной совокупности делится на абсолютную величину, характеризующую другую, с ней не связанную совокупность, и умножается на 100, 1000, 10000 и т.д.

Допустим, что в городе (регионе) проживает 220 тыс. человек, общее число терапевтических коек составляет 600, требуется определить обеспеченность населения терапевтическими койками в расчете на 10 тыс. жителей. Проведя расчет  $(600/220 \times 10000)$ , устанавливаем, что в данном городе (регионе) на 10 тыс. жителей приходится 27 терапевтических коек. Географически это может быть представлено в виде диаграмм.

Показатели состояния здоровья населения в увязке их с объектами сферы здравоохранения для целей медико-географических исследований необходимо представить в пространственно-временном аспекте. В этих целях они сводятся по структурным звеньям здравоохранения, административно-территориальным единицам, а также по временному признаку.

### **Математические методы анализа статистических медико-географических данных**

В принципе, методы, используемые в медико-географических исследованиях, не имеют существенных отличий от других социально-географических сфер их применения. В связи с этим остановимся, главным образом, на специфических аспектах их применения в медицинском обслуживании.

*Дисперсный анализ* используется для выявления влияния одного или нескольких факторных признаков на результирующий признак при небольшом числе наблюдений. Он позволяет определить отклонения всех единиц исследуемой совокупности от среднего арифметического, в качестве меры отклонения выступает дисперсия – средний квадрат отклонений. Вызываемые воздействием факторного признака отклонения сравниваются с величиной отклонений, вызываемых случайными обстоятельствами. В том случае, если отклонения, вызываемые факторным признаком, более существенны, чем случайные отклонения, то считается, что фактор оказывает влияние на результирующий признак.

Математический аппарат дисперсного анализа разработал английский математик и генетик Рональд Фишер, он неоднократно был представлен в географической литературе (см. напр.: Математические ..., 1976).

*Корреляционный анализ* применяется при исследовании соотношения, соответствия между факторами и признаками, при массовом наблюдении изменения средней величины одного из факторов в зависимости от значения другого. В ходе корреляционного анализа устанавливаются связи между факторными и результативными признаками статистической совокупности или определения зависимости параллельных изменений нескольких признаков этой совокупности от какой-либо третьей причины. Выявление особенностей этой связи, определение её размеров и направления действия проводятся на основе методов корреляции. Примерами выявления причинно-следственной зависимости факторных и результативных признаков может послужить установление связи между условиями труда и состояния здоровья, между проживанием людей в местах повышенного уровня естественной радиации и онкологическими заболеваниями, между состоянием окружающей среды и продолжительностью жизни населения.

*Регрессионный анализ* позволяет по средней величине одного признака определить среднюю величину другого признака, корреляционно связанного с первым. Для исчисления констант уравнения регрессии применяется метод наименьших квадратов. Например, на основе регрессионного анализа можно рассчитать число простудных заболеваний в среднем при определенных значениях среднемесячной температуры воздуха в осенне-зимний период.

*Динамические ряды* в медико-географических исследованиях приобретают особое значение в связи с решением задач стратегического планирования развития здравоохранения. Под динамическим рядом понимается ряд однородных величин, характеризующих изменения явления во времени. Различают, с одной стороны, интервальные и моментные временные ряды, а с другой – временные ряды абсолютных, относительных и средних величин. Для характеристики временных рядов употребляются показатели: абсолютный прирост, темп роста, абсолютное значение одного процента прироста. При анализе динамики ряда в целом – определения тренда (тенденции) или циклических (в том числе сезонных) колебаний – применяются методы расширения интервалов, скользящей средней, аналитического сглаживания.

В исследованиях здоровья населения и деятельности медицинских организаций и учреждений динамические ряды применяются в трёх случаях: 1) при характеристике изменения состояния здоровья населения в целом или отдельных его групп, деятельности учреждений здравоохранения и изменения во времени; 2) при установлении тенденции и закономерности изменений явлений, проведении углубленного анализа динамического процесса для целей стратегического планирования; 3) при использовании метода экстраполяции для прогнозирования уровней явлений общественного здоровья и здравоохранения. Во всех случаях динамические ряды представляются в однородных (абсолютных, относительных или средних) величинах.

### **Заключение**

В годовых статистических отчетах, периодической отчетной и первичной отчетной документации содержится достаточно широкий круг показателей. Отчетные данные используются при разработке мероприятий для текущего и перспективного планирования, совершенствования управления деятельностью учреждения в целом и его отдельных структурных звеньев, более углубленного изучения эффективности

различных методов диагностики, лечения и профилактики, новых медицинских технологий, различных организационных форм работы, своевременного внедрения элементов научной организации труда, осуществления экономико-финансовой деятельности лечебно-профилактических учреждений.

Что касается оценки воздействия природных и социально-экономических условий на состояние здоровья населения, то эта проблематика не может быть решена на основе официальной статистической отчетности, поскольку она в ней отсутствует. Да и ставить такую задачу перед учреждениями здравоохранения нельзя – для получения ее необходимо организовать специальный мониторинг, проводить анкетирование, устанавливать корреляционные зависимости между состоянием окружающей среды и здоровьем человека. Все это – задача медико-географических исследований, приобретающих все большую значимость для укрепления индивидуального и общественного здоровья, улучшения качества и увеличения продолжительности жизни населения, повышения уровня человеческого потенциала и усиления его роли в развитии производительных сил.

### Литература

- Авцын А.П. (1972). *Введение в географическую патологию*. М., 328
- Власов В.В. (2004). *Эпидемиология*. М.: ГЭОТАР-МЕД., 462 с.
- Дзенис З.Е. (1980). *Методология и методика социально-экономических исследований*. Рига: Зинатне, 262 с.
- \*\*\* (1976). *Математические методы в географии*. Казань: КГУ., 79 с.
- Медик В.А., Токмачев М.С. (2006). *Руководство по статистике здоровья и здравоохранения*. – М.: Медицина, 528 с.
- \*\*\* (2008). *Методические рекомендации по расчету статистических показателей здоровья населения и деятельности организаций здравоохранения // Медицинская статистика и оргметодработа в учреждениях здравоохранения.*, № 1. 13-79 с.
- \*\*\* (2011). *Применение методов статистического анализа для изучения общественного здоровья и здравоохранения: учебное пособие для практических занятий / Под ред. В.З. Кучеренко*. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: ГОТАР-Медиа., 256 с.
- Тойн П., Ньюби П. (1977) *Методы географических исследований*. 1 вып.: экономическая география. - М.: ГОТАР-Медиа, 274 с.
- Федоров Г.М. (1986). *Методологические основы геодемографии // Изв. Всесоюз. георг. о – ва*, т.118, вып.5. 412-418 с.
- Чистобаев А.И., Рафиков С.А., Худoley В.В., Флоринская Т.М. (2003). *Концепция устойчивого развития и Местная повестка дня на XXI век*. – СПб.: «Союз художников», 480 с.

## КА МЕТОДОЛОГИЈИ И МЕТОДИЦИ МЕДИЦИНСКО-ГЕОГРАФСКИХ ИСТРАЖИВАЊА

А.И. ЧИСТОБАЕВ<sup>1</sup>, З.А. СЕМЕНОВА<sup>1</sup>

<sup>1</sup> *Институт науке о земљи Државног Универзитета у Санкт Петербургу, Русија*

**Сажетак:** У раду је указано на могућност примене статистичких метода у истраживању улоге социјалне компоненте медицинске географије у формирању здравственог стања становништва. Представљени су садржај и начин израчунавања показатеља који одражавају стање индивидуалног, групног и општег здравља становништва и квалитет рада здравствених установа на регионалном нивоу.

**Кључне речи:** медицинска географија, статистички метод, медицинско-демографска ситуација, здравље становништва, здравствена заштита.

### Увод

Развојни пут медицинске географије карактерише експанзија предметно-објектног оквира истраживања, продубљивање циљне оријентације, усавршавање теорије и методологије научног истраживања. Ти еволуциони процеси су условили измене у дефиницији и функцијама медицинске географије. Док се у почетној фази развоја суштина медицинске географије сводила на опис корисних, или обратно, штетних дејстава природне средине на индивидуално и/или опште друштвено здравствено стање популације, касније је све више расло интересовање за истраживање појава закономерности у међудејству природних и антропогених фактора на здравље становништва градова (региона).

### Међугранска повезаност и функције медицинске географије

Наравно, географ не може бити експерт у свим областима знања о здрављу, али он има право и, штавише, дужан је да користи резултате сродних наука у циљу интеграције знања о човеку, формирања концепта и стратегије развоја здравствене заштите у територијалне (просторном) контексту. Сходно томе, медицинска географија проучава географске јединице (сложене територијалне динамичке системе) и појединачне компоненте животне средине и њихове утицаје на здравље становништва.

Географија друштва ( или друштвена географија, која проучава место човека у свету, има примарну позицију у оквиру комплексне интердисциплинарне науке о човеку, а медицинска географија која улази у њен састав је можда најупечатљивији пример интердисциплинарног научног приступа проучавању тријаде "човек - природа - друштво". И заиста, изучавање било какве људске интеракције са околином је немогућа без употребе научних приступа и метода природних, друштвених и хуманистичких наука. Наведено је примењено на медицинску географију и графички је илустровано на следећој слици.

Посебно је питање природе објектно-предметне суштине и међуповезаности медицинске географије и хумане екологије. Мора се признати да су у последње две или три деценије у научној литератури све присутније публикације из области хумане екологије, док медицинска географија као да се повлачи. Сматрамо да је хумана екологија - научни правац који даје синтезу резултата истраживања других наука о утицају животне средине на здравље појединца. У поређењу са њом, медицинска

географија има шири спектар истраживања: она испитује комплексне територијално-динамичке системе и појединачне компоненте животне средине које утичу на јавно здравље (слика 2).

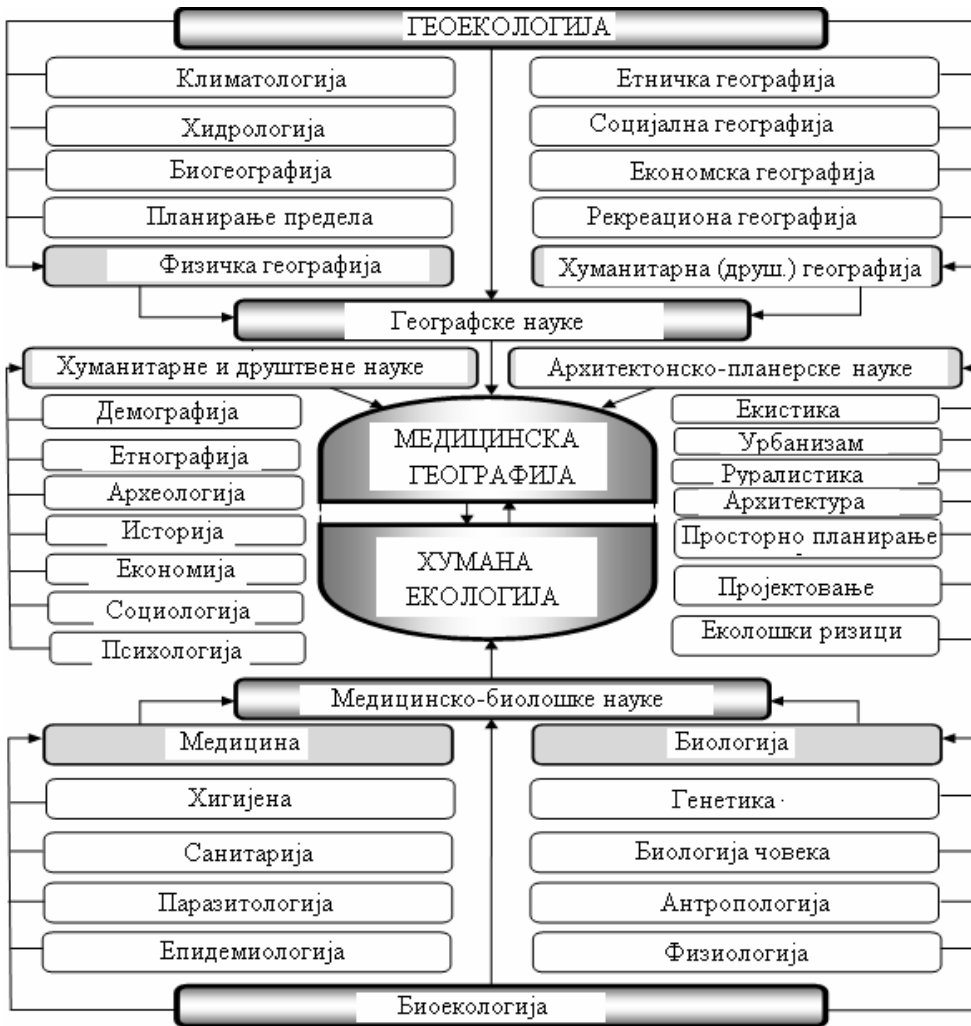


Слика 1: Повезаност медицинске географије са другим наукама

Истраживање геопатогених зона, магнетних олуја, температурних промена и притиска ваздуха, јаких ветрова и поплава нису важна само за лекаре (у смислу њиховог утицаја на људско здравље), већ и за пројектанте и градитеље. Игнорисање географских, укључујући медицинско-географска знања доводи до тешких последица ванредних ситуација у природи (елементарних непогода). У том смислу, неопходан је рад на медицинско-географском рејонирању области, који са своје стране мора да се ослања на употребу значајних резултата проблемског рејонирања и циљно оријентисаних програма управљања територијалном организацијом друштва, укључујући аспекте као што су еколошка безбедност и заштите живота и здравља становништва. Да би се ефикасно и ефективно спроводиле те активности, доносиоци одлука морају да користе одговарајуће медицинско-географске карте.

Имајући као предмет проучавања животну средину, која утиче на здравље људи, на ширење болести и других патолошких стања, медицинска географија обухвата и „нозогеографију“ тј. географију болести, која је добила велики публицитет у медицинско-географској литератури. У том контексту све актуелније постају и

синтагме као што су "нозолошки профил становништва", "патолошка панорама региона" (Авцын, 1972).



Слика 2: Однос медицинске географије и хумане екологије са другим наукама

Продубљивање медицинско-географских знања је поткрепљено интензивирањем међуповезаности медицинске географије и епидемиологије, генетике, физиологије човека, имунологије и других наука. У условима демографске експлозије у XX веку порасла је актуелност знања о законима развоја људске популације, а самим тим интензивирани су повезаност медицинске географије и демографије.

Непосредан значај за медицинску географију имају и категорије, као што су начин и квалитет живота становништва градова и региона. Одликују их показатељи који одражавају услове рада и живота становништва, ниво дохотка и запослености, потрошњу робе и услуга, стање животне средине, здравља друштва, развој здравства. У медицинско-географским истраживањима посебно је важно имати такве показатеље

везане за различите групе становништва: по старости и полу, по стручној спреми, маргинализоване групе итд.

Медицински географи користе историјски приступ проучавању ретроспективне динамике етногенетских процеса, а у вези са тим користе налазе археолога, етнографа, антрополога, етнолога, о условима живота, традиционалним начинима коришћења природе. На основу тих информација идентификују се трендови у развоју претходних генерација, што омогућава боље разумевање савремених процеса и њихову екстраполацију у будућност.

Опширност сфере истраживања медицинских географа изискује велику количину, за истраживања неопходних, информационо-статистичких података, којих нема довољно у званичним извештајима, због чега су истраживачи приморани да их прикупљају на основу резултата "теренских" истраживања, тј да организују стална анкетирања становништва. Познавање еколошких фактора утицаја на здравље становништва открива, с једне стране, болести изазване деловањем природних услова, а са друге – врсте рекреације којима се може допринети очувању и јачању јавног здравља. Познавање утицаја социо-економских фактора на здравље становништва представља основ постизање физичког, менталног и социјалног благостања људи (појединих етничких група, популације, друштва).

### **Показатељи и динамике становништва**

Медицинско-географско стање је део геодемографске ситуације која се изучава у оквиру посебне научне дисциплине географије становништва - геодемографије (Федоров, 1986). Објекат њеног проучавања, као и медицинске географије, су одређене групе људи - становништво, друштво, популација, а предмет - демографски процеси у одређеним природним и друштвено-економским условима. Сложени природни и социо-економски фактори утичу на здравље становништва, а тиме и на репродукцију. То значи да за изучавање геодемографске и медицинско-географске ситуације могу бити коришћени исти извори информација. Њихова систематизација, анализа и синтеза омогућавају да се установи закономерност утицаја окружења на људско здравље. Тај аспект истраживања у области географије становништва је посебна научна дисциплина - медицинска геодемографија.

При истраживању медицинско-геодемографских процеса користе се индикатори статике и динамике становништва. Међу првима су то три групе показатеља: 1) број сталних становника у држави, региону, општини, урбаном или руралном насељу 2) старосно-полна структура становништва, и 3) густина насељености. Како су то подаци битни и за друге области живота људи (нпр. за друштвено-економска предвиђања, просторно планирање, урбанизам итд.), важно је диференцирати податке по старосним групама. Обично се издвајају три групе: становништво млађе од 14 година, становништво старости 15 - 49 година и становништво старије од 50 година. Што је већа бројност становништва најмлађе старосне групе у односу на најстарију, бољи су услови за друштвено-економски развој истраживане територије и стабилније њено стање у свим сферама живота становништва.

У медицинско-географским мерењима индикатори статике и динамике становништва су потребни за предвиђање репродукције становништва на основу природног кретања (однос наталитета и морталитета, који одређује природни прираштај), као и механичког кретања (односа досељеног и одсељеног становништва који одређује миграциони салдо).

Наталитет се израчунава као однос броја живорођених у одређеном временском периоду и просечне популације испитиваног подручја. На његову

динамику утиче стопа фертилитета (плодности), која се израчунава као однос броја живорођених и просечног броја жена у репродуктивном добу (15-49 година) годишње. За ову групу становништва (жене у репродуктивном добу) уведена је и специфична стопа фертилитета: број живорођених које су родиле жене у фертилном добу у односу на просечан број жена исте старости. Затим, може се израчунати стопа укупног фертилитета, као просечан број деце који жена роди у току живота. Резултати ових израчунавања по регионима (градовима) у држави пружају потребне информације за упоредне географске анализе плодности, а резултати тих анализа ће послужити, са своје стране, да се идентификује корелациона зависност наталитета од других фактора који утичу на квалитет живота становништва.

Морталитет одражава процес природног смањења броја становника због смрти становништва на одређеном простору за одређени период. Он се израчунава као однос броја умрлих и просечне популације (укупне и/или различитих старосних група). Морталитет по појединим старосним групама се изражава као однос броја умрлих у одређеном узрасту и просечне популације истог узраста. Смртност одојчади се израчунава као однос броја мртворођене деце и броја деце која су умрла у првих 168 сати у односу на укупан број рођене деце (Методически..., 2008).

Показатељ очекиваног трајања живота указује на број година који би требало, у просеку, да доживи генерација рођена текуће године, уколико у току читавог животног века та генерација има исту стопу смртности. На вредност овог показатеља утичу разни аспекти квалитета живота, као што су: здравље становништва, болести, квалитет медицинских услуга, квалитет хране, степен безбедности итд. (Чистобаев и др., 2003).

На медицинско-географску ситуацију утиче и механичко кретање становништва, миграције. Миграције могу бити: унутрашње (кретање из једног места у друго али у оквиру државне територије) и спољашње (кретање између различитих држава). Такође, миграције могу бити добровољне и принудне. Организоване миграције се спроводе уз помоћ државних или друштвених структура, а стихијске миграције снагама и средствима самих миграната.

Имиграциона подручја могу бити атрактивна за висококвалификовану радне снаге и/или за јефтину радну снагу, што не мора да буде у складу са степеном социјалног (укључујући медицинско-демографски) развоја територије. Прилив квалификоване радно способне популације је праћен повећањем оптерећења здравствених установа, док прилив ниско квалификоване радне снаге изазива негативне промене у структури друштва, и појаву нових болест, не својствених имиграционој територији. Међутим, уколико миграциони токови доведу до оптимизације квалитативних и квантитативних параметара односа између личних и реалних фактора производних снага у местима насељавања или иселјавања, мора им се признати ефикасност.

Несразмера између трошкова пресељавања и адаптације имиграната, с једне стране, и позитивних ефеката привлачења радне снаге, с друге стране, често доводе до социјалних конфликта, до повратка миграната у места из којих су емигрирали или до тога да имигранти лутају државом у потрази за запослењем. Лоши услови живота, недостатак квалитетне медицинске помоћи и занемаривање хигијене доприносе ширењу болести и појави епидемија.

### **Статистичка анализа болести становништва**

Главни извори информација о болестима становништва су медицински прегледи: општи (испитива се читава популација) и појединачни (испитују се појединачне групе становништва). Потреба да се прегледи изводе на две групе

испитаника настала је услед чињенице да централизовани систем изучавања болести не дозвољава уважавање специфичности животне средине и на основу њега није могуће утврдити корелацију између стања животне средине и јавног здравља.

Посебно темељни и свеобухватни прегледи су неопходни приликом испитивања могућности ширења епидемије. Они треба да буду усмерени на утврђивање узрочно-последичне везе у појави болести, са циљем да спрече њихово настајање. Епидемиолошки приступ се користи при трагању за узрочником болести или факторима ризика у специфичном природном окружењу, али и као средство за спровођење екстремних одлука управе у области здравства (Власова, 2004).

На основу епидемиолошких студија откривене су одређене болести које се јављају у одређеним годишњим добима, местима становања и рада, као и у одређеним етничким, полним и старосним групама, односно групама становништва одређеног брачног и социо-економског статуса. Студије се спроводе у одређеним моментима (временским периодима) и дају „пресек“ стања и могућност утврђивање учесталости појаве нових случајева болести у одређеној области и у датој популацији. Најчешћи извор информација су интервјуи и здравствени прегледи становништва, односно посматрање групе људи који још увек немају симптоме болести, али вероватноћа настанка није искључена (Медик и др. 2006).

Оцењивање здравља засновано на анкетама спроведи се у случају да документарни и други извори информација не одговарају размерама студије, на пример, ако је територијална јединица за коју треба дати оцену мања од јединице за коју документарни извори пружају податке. Понекад и ставови становника датог подручја о узроцима промена у здрављу добијају суштинско значење за каснију дијагностику и превенцију болести. Упитници се могу односити на укупно јавно мњење, што доприноси утврђивању корелационе зависности здравственог стања од услова, квалитета и начина живота становништва.

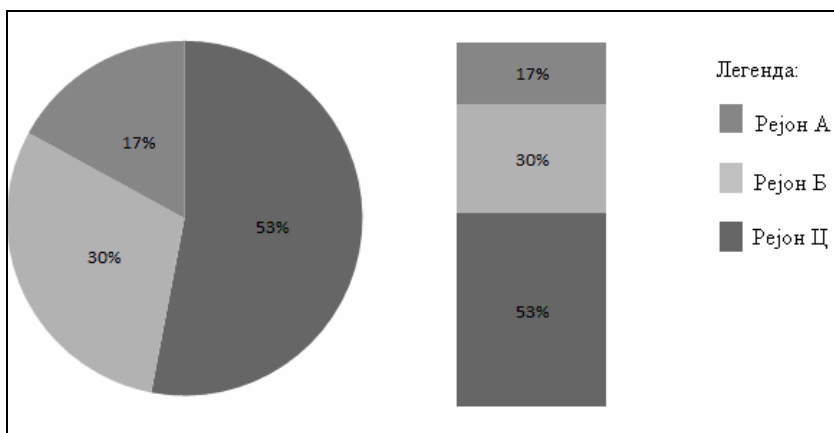
У сваком истраживању је пожељно да се располаже комплетним информацијама о објекту или феномену који се испитује. Међутим, то није увек могуће, а у неким случајевима, није чак ни неопходно. Географи увек настоје да дефинишу "типичне" карактеристике својствене одређеним територијама. Када се дефинишу типови, јавља се могућност коришћења метода "кључа", што у суштини значи да треба изабрати типичан пример за детаљна проучавања. Тако, за дијагнозу професионалних болести међу радницима пољопривредног сектора у региону је довољно да се за детаљно испитивање изаберу две или три фарме, које су карактеристичне, и да се оне темељно проучавају. Добијени резултати ће важити за цео идентификовани тип фарми у региону. Репрезентативност налаза ће зависити од тога колико су заправо фарме одабране за анализу типичне (Тойн, Њјуби, 1977).

### **Релевантни показатељи здравственог стања становништва и стања у области здравства**

Широк спектар индикатора повећања ефикасности обично се свде на три групе: екстензивни, интензивни и односни (Применение ..., 2011).

Екстензивне показатеље карактерише обимност и масовност појаве. На основу њих се дефинише удео у укупној „маси“ (становништва или...), а такође и расподела укупне „месе“ на њене саставне делове. Укупна „маса“ се узима као 100%, а њени делови као  $x\%$ , што је илустровано следећим конкретним примером: претпоставимо да је у региону (граду) забележено 700 случајева заразних болести, при томе, у области А - 119 случајева, у области Б - 210 случајева, у области Ц - 371 случај. На основу једноставног прорачуна ( $119 \times 100\% / 700$ ), можемо утврдити да је у области А забележено 17% укупног броја идентификованих заразних болести. На

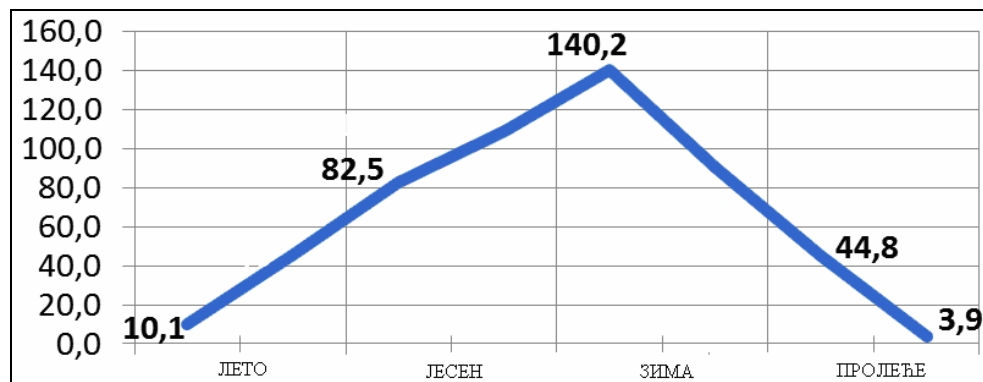
исти начин ћемо дефинисати учешће других региона: Б - 30%, Ц - 53%. У циљу побољшања перцепције вредност показатеља се може представити графички (слика 3).



Сл. 3. Дистрибуција заразних болести у деловима града (% од укупног броја)

Интензивни индикатори дају представу о учесталости, нивоу и обиму процеса који се дешавају у одређеној средини која их производи. Они могу бити изражени као средња аритметичка средина, ређе као средња геометријска средина и сл. У медицинско-географским истраживањима најчешће се користе релативне вредности показатеља динамике, упоредивости у простору, координације, интензитета, структуре. Посебна врста релативних вредности су индекси који дају квантитативну и квалитативну процену резултата промена одговарајућих појава у времену и простору.

Претпоставимо да у граду (или региону) живи 240 хиљада становника, а да је у претходној години рођено 216 деце. Потребно је утврдити стопу наталитета на хиљаду становника. У овом примеру као „средина“ служи становништво града, као процес - наталитет у протеклој години, као појава - број деце рођене у истој години. Рачунамо:  $216/240000 \times 1000$  и добијамо одговор: на хиљаду становника града долази деветоро новорођене деце. На сличан начин може се израчунати специфична смртност, укључујући самоубиства, хроничне болести, наркоманију итд. Индикатори могу бити представљени табеларно и графички. Они се обрачунавају и приказују за један период, али за различите врсте болести, територије, групе, или обрнуто, за различите периоде, али за једну врсту болести на једној територији у једној групи. На пример, на следећој слици је приказана сезонска распрострањеност акутних респираторних болести у граду (региону).



**Сл . 4. Учесталост акутних респираторних болести у граду (региону) по годишњим добима (на хиљаду становника).**

Коефицијенти карактеришу односе између два међусобно неповезана скупа, на пример, однос лекара и медицинских сестара, доступност болничких кревета и лекара итд. Апсолутна вредност која карактерише један скуп се ставља у однос са апсолутном вредности која карактерише други скуп, а затим множи са 100, 1000, 10000, итд.

Претпоставимо да у граду (региону) живи 240 хиљада људи, а да је укупан број болесничких лежаја 600. Потребно је утврдити обезбеђеност становништва болесничким лежајима, односно број болесничких лежаја на 10 хиљада становника. Рачунамо:  $600/240000 \times 10000$ , и видимо да у овом граду (региону) на 10 хиљада становника има свега 25 болесничких лежаја.

Показатељи који се односе на здравствено стање становништва и стање у здравству за потребе медицинских и географских истраживања морају бити представљени у просторно-временском контексту. У том циљу, они се свде на структурне јединице здравствене заштите, административно- територијалне јединице, а такође и на временске јединице.

**Математичке методе статистичке анализе медицинско-географских података**

У принципу, методе које се користе у медицинско-географским истраживањима, суштински се не разликује од метода које се примењују у другим друштвено-географским истраживањима. Стога, задржаћемо се првенствено на конкретним аспектима њихове примене у медицинске сврхе.

Дисперзивна анализа се користи за одређивање ефеката једног или више утицајних фактора на коначни резултат, при малом броју опсервација. Она омогућава утврђивање одступања свих јединица истраживаног скупа од аритметичке средине. Као мера одступања користи се дисперзија - средње квадратно одступање.

Одступања проузрокована деловањем утицајног фактора се упоређују са величином одступања изазваних случајним околностима. У случају да је одступање изазвано утицајним фактором значајније од случајне варијације, сматра се да утицајни фактор одређује коначни резултат.

Математички апарат дисперзне анализе је разрадио енглески математичар и генетичар Роналд Фишер, који је више пута био представљан у географској литератури (видети нпр : . Математичка ... , 1976 ).

Корелациона анализа се примењује у проучавању веза и усаглашености између фактора при масовном посматрању промена просечне вредности једног од фактора у зависности од промена вредности другог. Приликом корелационе анализе дефинишу се везе између факторских и коначних показатеља укупне популације или се дефинишу зависности паралелних промена неколико карактеристика укупне популације од неких трећих разлога. Идентификовање карактеристика те комуникације, дефинисање њене размере и праваца деловања заснива се на корелационим методама. Као примери идентификације узрочно-последичне зависности факторских и коначних показатеља може послужити дефинисање везе између услова рада и здравственог стања људи који живе у областима са повишеним нивоом природне радијације и канцерогеним болестима, или између стања животне средине и животног века становништва.

Регресиона анализа омогућава да се на основу просечне вредности једног показатеља утврди просечна вредност другог показатеља, који је у корелацији са првим. За израчунавање константи регресионе једначине користи се метод најмањих

квадрата. На пример, на основу регресионе анализе можемо израчунати просечан број прехлада при одређеним вредностима средње месечне температуре ваздуха у периоду јесен-зима .

Динамички редови (временске серије, низови) у медицинско-географским проучавањима добијају на значаја при решавању задатака стратешког планирања и развоја здравствене заштите. Под временским низом се подразумева низ хомогених величина, које карактеришу промене изучаване појаве током времена. Разликују се, с једне стране, интервални и обртни временски низ, а са друге – временски низови апсолутних, релативних и просечних вредности. Као показатељи карактеристика временских низова користе се: апсолутни раст, темпо раста, апсолутна вредност процентног поена раста. Када се анализира временски низ у целини – дефинише се тренд или цикличне промене (укључујући сезонске флукуације) – примењују се методе проширења интервала, покретног просека, аналитичког пеглања итд.

У истраживањима здравља становништва и активности медицинских организација и институција временских низови се користе у три случаја: 1) при дефинисању промене у здравственом стању становништва у целини или појединих група становништва, промене у активностима институција здравства током времена 2) при дефинисању трендова и закономерности промена истраживане појаве, спровођењу детаљне анализа динамичких процеса за потребе стратешког планирања 3) при коришћењу метода екстраполације за предвиђање стања јавног здравља и здравствене заштите. У свим случајевима, временски низови се представљају у хомогеним (апсолутним, релативним или средњим) вредностима.

### **Закључак**

У годишњим статистичким извештајима, периодичним извештајима и основној евиденцији се даје прилично широк спектар показатеља. Подаци се користе при разради активности за текуће и будуће планирање, побољшање управљања радом институција у целини и њихових појединих структурних јединица, детаљнијег изучавања ефикасности различитих метода дијагностике лечења и превенције, нових медицинских технологија, различитих организационих облика рада, благовременог спровођења елемената научне организације рада, спровођења економско-финансијских активности здравствених установа. Процена утицаја природних и друштвено - економских услова на здравље становништва се не може извршити на основу званичних статистичких извештаја, уколико они не садрже релевантне податке. Такве задатке не треба ни стављати пред здравствене установе - за то је неопходно да се организује посебан мониторинг, спроводе анкете, утврди корелациона зависност између стања животне средине и људског здравља. Све су то задаци медицинско-географских истраживања, која постају све значајнија за побољшање индивидуалног и општег здравственог стања становништва, побољшање квалитета живота људи и продужење животног века становништва, повећање квалитета људских ресурса и појачавање значаја људских ресурса у развоју производних снага.

### **Литература**

Литературу видети на страни 115.