

тер распространения патологии щитовидной железы в зависимости от геохимической характеристики почвы.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Бураго В.А., Бураго Т.В. Статистические методы медико-экологического картирования. – Владивосток: ДВГАЭУ, 2003.

*Доклад представлен к публикации членом редколлегии Ю.М. Перельманом.*

УДК 001.5:616-036.22

**С.Л. Колпаков**, канд. мед. наук

(Владивостокский государственный медицинский университет)

### **МЕТОДОЛОГИЯ ФАКТОРНОГО АНАЛИЗА КАК ВЕДУЩЕГО ЭЛЕМЕНТА СИСТЕМНОГО АНАЛИЗА В ЭПИДЕМИОЛОГИИ**

Особенностью системной организации человека на надорганизменных уровнях (популяционный, соцэкосистемный) является свободное сочетание элементов и функций, или неопределенность функционального предназначения. Заболеваемость населения является проявлением эпидемических процессов именно в таких системах. В статье рассматриваются возможности использования факторного анализа в эпидемиологии и экологии человека.

Универсальным методологическим подходом современной науки считается системный анализ, в рамках которого успешно развиваются прикладные направления (формальный, структурный, факторный анализ). Применительно к установленной системной организации материи возможно комплексное использование разных видов анализа. Но целесообразно выделять и приоритетное направление. При строгой организации системы на первый план выходит изучение структуры и функций ее компонентов, с последующим рассмотрением внешних и внутренних факторов, определяющих функционирование. При произвольной организации системы важную роль играет факторный анализ. Именно он позволяет уточнить границы и определить структурную организацию системы.

Элементы паразитарной системы строго определены, но их количество, качество, положение существенно варьируют. На это указывают и непрерывно меняющиеся характеристики эпидемического процесса – заболеваемость населения. Поэтому системный анализ эпидемического процесса на рассматриваемой территории в определенное время предполагает выявление конкретных элементов паразитарной системы. Для решения данных задач в эпидемиологии пользуются факторным анализом.

В рамках факторного анализа все многообразие элементов материального мира предстает перед исследователем как совокупность факторов. Моделирование материального мира требует от исследователя хорошего знания «строительного материала» (деталей конструктора). Иными словами, прежде чем моделировать объекты и явления, факторы следует систематизировать. Опираясь на знания о факторах, можно рассматривать проявления как результат их действия, в виде

статистической совокупности. А это уже абстрактная модель (образ) изучаемого объекта. Дальнейшая статистическая обработка позволяет рассчитать статистические показатели и использовать их, при допустимой степени формализации, для создания математической модели изучаемых явлений. Дальнейшее направление исследования – интерпретация результатов, создание вербальной модели.

Классификация факторов должна использовать значимые подходы (основания). Во-первых, это характеристика факторов по внутреннему содержанию и специфике их действия. В паразитарной системе выделяют биологический, природный и социальный факторы. В биологическом факторе соответственно выделяют факторы хозяина-человека (пол, возраст, профессия, привитость...) и микроба – паразита (серотип, фаготип, чувствительность к антибиотикам, вирулентность). Во-вторых, характеристика факторов производить определенные действия на изучаемые исследователем явления или объекты. Последние оценивают или измеряют (количественно). Действия факторов применительно к рассматриваемому явлению бывают положительными и отрицательными, активизирующими и угнетающими. Поэтому проявление процессов или явлений представляет баланс, результат действия положительных и отрицательных факторов. Стремление установить долю факторов риска, активизирующих процесс, – методическая ошибка.

Применение количественных методов оценки результата позволяет классифицировать факторы по силе. Можно разграничить слабые, очень слабые, средней силы, сильные и очень сильные факторы. Оценка времени действия фактора возможна только при учете скорости протекания процесса (наличие эталона). Применительно к эпидемическому процессу и заболеваемости опорным является годовой интервал. Факторы, сопоставимые с годом, имеют среднюю экспозицию (год, два, три). Интервал, соответствующий десяти годам, является мерой длительно действующих факторов. Возможно и необходимо выделение постоянных факторов. Менее года действуют факторы с короткой экспозицией. Особое место занимают сезонные факторы. Возможна манифестация факторов и с очень короткой экспозицией. Это события, приводящие к необычным проявлениям (вспышки).

Еще одной важной характеристикой факторов является распространенность, или мощность. К примеру, инфицирование продуктов на предприятии общественного питания является локальным, сильным фактором, способным вызвать высокую вспышечную заболеваемость. Аналогичные факторы являются маломощными и легко поддаются профилактическим мероприятиям. И, наоборот, при централизованном водоснабжении незначительное ухудшение качества водопроводной воды является слабым фактором, не дающим статистически значимого изменения показателей за недели и даже месяцы. Одновременно такой фактор является мощным, определяющим значимую долю заболеваемости.

Факторы, встречающиеся везде и всегда, действующие на всех, являются универсальными, а выражение их действия – неизменные величины. Математические модели действия подобных факторов и их словесные описания, производимые в тех случаях, когда это представляет интерес для науки и техники, называют законами (природы). Во многих случаях такие факторы именуют постоянными,

или константами.

Закон природы – действие универсальных факторов, математические модели действия универсальных факторов, словесные описания (модели) и интерпретации действия универсальных факторов.

В материальном мире большинство физических систем, представляющих интерес для человека (экологические, паразитарные, экономические, социальные, политические), складывается из совокупностей факторов: устойчивых и лабильных. Естественно, что в основе любой системы находятся универсальные, неизменные, устойчивые факторы. Но их действие проявляется опосредованно, через относительно устойчивые факторы, формирующие структуру систем. Изменения в структуре системы, приводящие к появлению новых стабильных элементов, проявляется формированием устойчивых проявлений или закономерностей (для определенной территории и на протяжении длительного времени). Система будет находиться в устойчивом состоянии – устойчивом равновесии (или имеет «устойчивое развитие»). Иначе говоря, она имеет тенденцию (тренд).

Тенденция – основная закономерность физической системы, результат действия комплекса стабильных, устойчивых, неизменных в течение длительного периода времени факторов. Тенденция многолетней динамики заболеваемости – основная закономерность эпидемического процесса. Результат действия комплекса стабильных, длительно реализующихся факторов, проявляющийся в средней заболеваемости и ее изменении.

Образующие систему факторы (специфичные, стабильные, устойчивые элементы системы) и факторы саморегуляции определяют формирование закономерностей. Закономерности – проявления и результаты действия устойчивых, стабильных факторов (системообразующих факторов). Основными закономерностями эпидемического процесса и заболеваемости (как и других саморегулирующихся процессов) являются средний уровень, тенденция и цикличность.

*Доклад представлен к публикации членом редколлегии Ю.М. Перельманом.*

УДК 612.015.347:621.398.12

**А.К. Мартусевич**, канд. мед. наук

(Нижегородский НИИ травматологии и ортопедии Федерального агентства по высокотехнологичной медицинской помощи)

## **МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ И ДВОИЧНОЕ КОДИРОВАНИЕ В ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ И ДИАГНОСТИЧЕСКОЙ БИОКРИСТАЛЛОМИКЕ**

Рассмотрены возможности использования математического аппарата (количественные критерии, интегративные коэффициенты, многомерные статистические процедуры) для описания и анализа результатов свободного и инициированного кристаллообразования биологических субстратов. Предложены и обсуждены варианты оцифровки данных кристаллоскопического анализа путем их трансформации в битовую систему значений.