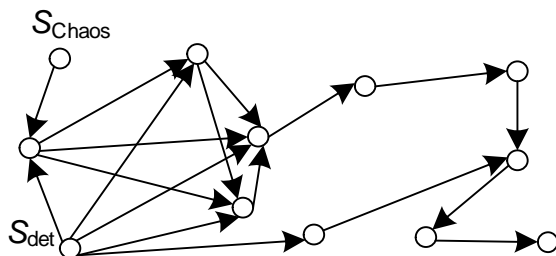


ванных источников воздействия S_{det} и множество хаотических источников воздействия S_{Chaos} .



Граф в виде системы связей между блоками измерительного комплекса.

В качестве левой части измерительного уравнения использовалось множество обобщенных измеряемых величин L . Это множество представляет набор характеристик, которые подвергаются анализу в том или ином электрофизиологическом исследовании. В качестве наиболее простого и отражающего суть можно привести пример прямого измерения уровня электрического потенциала на поверхности биообъекта.

Представлен один из путей прохождения сигнала от детерминированного источника до точки анализа и интерпретации:

$$\lambda_i = R_{PostMK} R_{MK} R_{MUX} R_{\{PhChi\}} R_{Cont} R_{Surf} R_{\{Sphsl i\}} R_{EN} R_{\{Sdet i\}},$$

где $R_{\{Sdet i\}}$ – оператор формирования детерминированного воздействия; R_{EN} – преобразования, вносимые окружающей средой; $R_{\{Sphsl i\}}$ – преобразования, вносимые психо-физиологическим состоянием биообъекта; R_{Surf} – оператор трансформации электромагнитного поля при подходе к поверхности; R_{Cont} – оператор пространственного демультимплексирования (способов отведения); $R_{\{PhChi\}}$ – оператор множества каналов физиологических измерений; R_{MUX} – оператор мультиплексирования каналов; R_{MK} – оператор процессорного блока; R_{PostMK} – оператор постобработки и интерпретации.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Зенков Л.Р.* Клиническая электроэнцефалография (с элементами эпилептологии). – М.: МЕДпресс-информ, 2001.
2. *Цветков Э.И.* Основы математической метрологии. – СПб.: Политехника, 2005.

СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ ПРОСТРАНСТВЕННО-ВРЕМЕННОЙ СТРУКТУРЫ ИНФЕКЦИОННОЙ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ В ПРИМОРСКОМ КРАЕ

В.Ю. Ананьев, Е.И. Болотин, Г.Т. Дзюба

(Тихоокеанский институт географии ДВО РАН, Владивосток,
ФГУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Приморском крае», Владивосток)

Современный период характеризуется весьма неблагоприятной эпидемической ситуацией. Состояние здоровья населения, в том числе его

«инфекционной составляющей», превращается из чисто медицинской проблемы в проблему национальной безопасности. Таким образом, актуальность комплексных исследований пространственно-временной структуры заболеваемости населения не просто очевидна, но чрезвычайно высока.

Материалом для работы послужили данные по динамике и распределению 47 нозологических форм, зарегистрированных на территории Приморского за период 1995 – 2004 гг. Анализ материалов в основном осуществлялся с помощью кластеризации, широко используемой в различных исследованиях. Поскольку мы опирались на системную методологию, использование кластерного анализа позволяет дифференцировать исходную совокупность объектов на схожие группы, с их последующей интерпретацией.

Анализ материалов показал значительное доминирование в краевой инфекционной патологии комплекса острых респираторных заболеваний (ОРЗ), при этом с самой низкой многолетней вариабельностью их динамики (всего лишь в пределах 20%). На втором месте по уровню заболеваемости стоит грипп, для которого, наоборот, размах многолетней вариабельности достигает очень высоких значений (в 81 раз). Две другие антропонозные инфекции – дифтерия и корь, – также характеризуются максимальным диапазоном вариабельности (соответственно в 520 и 98 раза), но при относительно невысокой средней многолетней заболеваемости (соответственно 7.4 и 2.2 на 100 тыс. населения). Большую группу составляют инфекции с весьма значительной средней многолетней заболеваемостью – от 96.2 (туберкулез) до 445.5 (ветряная оспа), при умеренном и низком диапазоне вариабельности от 1.4 (лямблиоз) до 10.8 (краснуха).

Если говорить в целом о многолетней динамике инфекционной заболеваемости, то в рамках рассматриваемого 10-летнего периода можно отметить ее следующие характерные системные особенности. Подавляющее большинство инфекций проявляет заметную тенденцию к снижению заболеваемости к концу анализируемого периода (грипп, энтеробиоз, чесотка, псевдотуберкулез и др.). Некоторые инфекции характеризуются волнообразным типом динамики (лайм-боррелиоз, ветряная оспа, лямблиоз, педикулез и др.), но опять же с понижением активности к концу 10-летнего временного отрезка. Отмечено всего лишь три инфекции (инфекционный мононуклеоз, туберкулез и токсокароз), уровень заболеваемости которых визуально возрастал к концу анализируемого периода.

Кластерный анализ характера движения 28 ведущих нозологических форм выявил крайне интересную картину. В целом, все инфекции разделились на 4 кластера, из которых наиболее обособленно стоит группа зоонозных инфекций (клещевой риккетсиоз, лайм-боррелиоз и др.). Даже такие, в значительной степени «социально обусловленные» инфекции, как псевдотуберкулез и сальмонеллез, вошли в эту группу. Внутри группы зоонозных инфекций наиболее обособленно находятся две нозоформы –

клещевой риккетсиоз и псевдотуберкулез. Все антропонозные инфекции объединились в единую группировку. Внутри ее четко выделились две группы нозоформ. В первую группу вошли инфестации (педикулез и чесотка), глистные (энтеробиоз, аскаридоз), микотические (микроспория), протозойные (лямблиоз) и микробные (сифилис, гонорея) инфекции, а также комплекс ОРЗ, представляющий собой широкий спектр заболеваний как вирусной, так и микробной этиологии. В свою очередь вторая группа разделилась на две совокупности нозоформ – различные по механизму передачи вирусные (ветряная оспа, краснуха, инфекционный мононуклеоз и гепатиты) и микробные (коклюш, менингококковая инфекция, скарлатина, туберкулез и дизентерия) инфекции, с «примкнувшим» к ним гриппом.

Очень важным является вопрос об устойчивости выделенных группировок различных нозоформ за разные временные отрезки. С целью проверки гипотезы их устойчивости мы разделили всю совокупность статистических данных на два 5-летних периода и вновь провели кластерный анализ. Рассматривая полученные результаты, можно со значительной долей уверенности констатировать, что анализируемая нами региональная антропопаразитарная система Приморского края по признаку выделения временных группировок различных нозоформ весьма устойчива. По крайней мере, иерархия и количество группировок практически по пятилеткам не меняются. Весьма стабилен и «таксономический» состав выделенных группировок, лишь с некоторыми изменениями, не имеющими, на наш взгляд, принципиального значения.

Совмещенный кластерный анализ сходства пространственного распределения инфекционной заболеваемости в Приморском крае выявил весьма показательные особенности. Наиболее обособленно стоит грипп, тогда как другие инфекции разделились на два кластера – «маленький», включающий четыре инфекции, и «большой» (все остальные нозоформы). Внутри последней группировки весьма четко с очень высокой мерой сходства относительно большинства антропонозов объединились все зоонозные инфекции. Кластерный анализ этих инфекций показал, что наиболее компактную группу составляют геморрагическая лихорадка, дифиллоботриоз, клещевой энцефалит и Лайм-боррелиоз. Несколько особняком стоят сальмонеллез и псевдотуберкулез, а наиболее отдаленным оказался клещевой риккетсиоз.

Объединение административных районов по характеру пространственного распределения зоонозных и антропонозных инфекций показало практически равное количество выделенных территориальных группировок. В то же время «качественный» состав этих кластеров, как в принципе и ожидалось, оказался очень разным. Например, по зоонозным инфекциям достаточно заметно обособилась северо-западная часть Приморья, территории, примыкающие к восточному побережью и Приханкайской равнине, тогда как по антропонозным инфекциям картина оказалась весьма мо-

заичной и достаточно сложной для содержательной интерпретации на данном этапе проводимого анализа.

Рассматривая всю региональную совокупность инфекций как единую и очень сложную структурно-функциональную антропопаразитарную организацию, можно уже в первом приближении отметить ее некоторые системные качества. Так, на основании пространственно-временного анализа инфекционной заболеваемости выявлена относительная схожесть временной динамики большинства инфекций. Вряд ли этот выявленный нами весьма интересный и столь же важный факт является простой случайностью. Логично полагать, что отмеченная временная тенденция детерминирована каким-то общим фактором (или их комплексом) регионального или более высокого уровня. Высказанное предположение, на наш взгляд, вполне правомочно, поскольку все паразиты – возбудители тех или иных инфекций – являются биологическими системами (что принципиально важно) и, несмотря на их огромную разницу в таксономическом положении, в экологическом плане, видимо, могут проявлять определенное сходство в реакциях на те или иные воздействия.

Другой, наиболее значимый момент, выявленный в процессе проведенного системного анализа, заключается в том, что весь комплекс нозоформ достаточно четко разделился на две группировки (подсистемы) – антропонозные и зоонозные инфекции. Причем эти различия заметно проявились как в пространственном, так и во временном отношении.

СИСТЕМНЫЙ ПОДХОД ПРИ ИЗУЧЕНИИ СТРУКТУРНО-ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ ИНФЕКЦИОННОЙ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ

Е.И. Болотин

(Тихоокеанский институт географии ДВО РАН, Владивосток)

На современном этапе изучения пространственно-временной организации инфекционной заболеваемости особое место занимает системная методологическая ориентация. В своей основе она опирается на позиции, тесно связанные с достаточно хорошо разработанными в науке представлениями об объективном существовании экологических и паразитарных систем. Анализируя представления об этих системах, видимо, справедливо считать, что данные системы по своей сути одни и те же сущности. Паразитизм есть экологическая категория, и разница между рассматриваемыми организациями лишь в том, что экологическая система – более обобщенная структура, а паразитарная система – одна из ее специфических разновидностей. Кроме того, паразитарные системы, по всей вероятности, более жестко детерминированы, что объясняется специфичностью паразитов по отношению к хозяевам.