

УДК 681.3.000:007

**ОСОБЕННОСТИ В ПОДХОДАХ К УПРАВЛЕНИЮ ЭПИДЕМИЧЕСКИМИ
ПРОЦЕССАМИ ПРИ МАССОВЫХ ЗАБОЛЕВАНИЯХ НАСЕЛЕНИЯ
ГРИППОМ И ОРВИ**

Ю.А. Михненко, В.И. В'юн, Г.Е. Кузьменко

Институт проблем математических машин и систем НАН Украины

e-mail: mikhnenkoyu@ukr.net

При массовых заболеваниях населения гриппом и ОРВИ нередко на фоне роста сезонной заболеваемости наблюдается рост пандемической заболеваемости. В отличие от сезонной заболеваемости, при которой превышение эпидемических порогов происходит, как правило, эпизодически и только в отдельных регионах Украины, при пандемических заболеваниях превышение эпидемических порогов (с той или иной интенсивностью и продолжительностью) происходят во всех областях, АРМ Крым, городах Киев и Севастополь.

С подъемом пандемической заболеваемости необходимо своевременно установить параметры процессов циркуляции всех гриппозных возбудителей, способных вызвать эпидемию или пандемию гриппа. При этом важно правильно оценить удельную значимость возбудителей пандемического гриппа в общей структуре респираторной заболеваемости. Только после этого станет возможным провести оперативный анализ коллективного иммунитета и определить степень пораженности населения гриппом и ОРВИ по возрастным группам. Определив указанные показатели, можно рассчитать темп снижения заболеваемости гриппом и ОРВИ, который был бы достаточен в успешной борьбе с эпидемиями (пандемиями) и их последствиями.

Актуальность перечисленных задач не вызывает сомнения, она побуждает к поиску новых концептуальных подходов к их решению. К сожалению, современная многофакторная теория вирусных гриппозных эпидемий (пандемий) [1] не располагает достаточными возможностями для оперативного решения перечисленных задач.

Так нуждается в усовершенствовании математический аппарат моделирования и прогнозирования, который позволил бы ответить на актуальный вопрос «существуют ли условия для эволюции (мутации) вирусного возбудителя в ходе развития эпидпроцесса в текущем эпидсезоне»? Без этого наши знания о факторах, обуславливающих гриппозные эпидемии и пандемии, равно как и о механизмах возникновения пандемических штаммов вируса, будут недостаточны для управления эпидемическими процессами при массовых заболеваниях населения гриппом и ОРВИ.

Технологию моделирования, прогнозирования и управления эпидемическими процессами при пандемических заболеваниях гриппом и ОРВИ можно представить в виде некоторой организационной схемы упорядоченной деятельности медучреждений и врачей, выполняемой в процессе диагностики гриппозных заболеваний, установления их тяжести и иных характеристик, необходимых для раскрытия причин, условий и механизмов формирования массовых заболеваний населения гриппом и ОРВИ [2,3,4,5,6].

Используя указанные характеристики, можно разработать профилактические и противоэпидемические мероприятия, направленные на сохранение здоровья населения, снижение экономических потерь от гриппозных эпидемий и пандемий.

Моделирование и прогнозирование эпидемических процессов обычно начинается с выявления эпидемических порогов, превышение которых обязательно приводит к эпидемии или пандемии.

Смысл «эпидпорога» заключается в том, что всегда существует некоторая плотность заболеваемости населения, которая зависит от инфекционности (заразительности), частоты выздоровления и средней смертности.

Вычисление эпидпорогов осуществляется на основе статических данных о развитии процесса - суммарной заболеваемости гриппом и ОРВИ на 10000 населения. Описание развития эпидпроцесса при этом опирается на клинические признаки:

- факторы, способствующие передаче инфекции;
- санитарно-гигиенические условия;
- численность инфицированного населения;
- общую численность населения;
- виды (тип) инфицированного процесса;
- интенсивность эпидпроцесса.

Аналитические расчеты проводятся по формуле:

$$N_{\max} = N_i (1 + \exp(-k(t) - Q))$$

где: $N_{\max}$ - количество переболевших за эпидемию;

N - количество переболевших за время (t);

k - удельная скорость эпидемического процесса;

Q - полупериод эпидемии;

t - поточное время эпидемии.

Результаты анализа динамики развития эпидпроцесса (начало эпидемии, ее продолжительность и интенсивность) оцениваются с учетом ориентиров, установленных ВОЗ, согласно которым гриппозные эпидемии в Европе в среднем имеют продолжительность от 8-9 недель до 11-12 недель. Пик эпидемий, как показывают многолетние наблюдения, обычно приходится на конец декабря – начало января или февраль-март месяцы.

Удельный вес заболевших гриппом на пике эпидемии обычно составляет от 4-4,5% до 8-10%.

Отметим, что построение модели эпидпроцесса при массовых гриппозных заболеваниях крайне затруднено, поскольку, чем больше факторов будет учитываться в модели, тем меньше шансов точно определить численные значения параметров. Поэтому экстраполяции тех или иных кратковременных тенденций в развитии эпидпроцесса, на основе которых по большей части строятся прогнозы развития гриппозной заболеваемости, должны уступить место моделям, в которых будущее эпидпроцесса при массовых заболеваниях гриппом видится как некоторое пространство возможностей, а настоящее как процесс выбора.

Такой подход существенно отличается от традиционно сложившегося в современной эпидемиологии. В этом случае усилия медработников в борьбе с эпидемиями и пандемиями гриппа будут направлены не на жесткое управление эпидпроцессом с точно поставленными целями, а на поддержание желаемых тенденций в его развитии. Управляющие воздействия фактически становятся средством для решения проблем, а не проблемы решаются для достижения поставленных целей. В этом собственно и заключается суть предлагаемого нами подхода к управлению эпидпроцессами при массовых заболеваниях населения гриппом и ОРВИ.

Этот подход известен в литературе как синергетический. Он хорошо согласуется с методом организационного развития, в основу которого положены идеи известного русского ученого В.А. Базарова [7], который еще в 20-х годах предложил технологию анализа и способ оптимизации трендов условно продолженных в будущее, закономерности развития которых в прошлом и настоящем хорошо известны.

Цель технологии, предложенной В.А. Базаровым, заключается не в предугадывании будущего (в нашем случае, характера развития эпидпроцесса при массовых заболеваниях гриппом и ОРВИ), а в выявлении назревающих проблем (связанных с эпидемиями гриппа) и определением возможных путей их решения.

Опираясь на идеи В.А. Базарова, американские специалисты в конце 80-х годов предложили концепцию, так называемого «технологического прогнозирования», основанную на анализе трендов временных рядов с целью выявления назревающих проблем и определения возможных путей их решения [7].

Технология трендового прогнозирования опирается на три известных метода, логически дополняющих друг друга, а именно [8] на методы:

- экстраполяции и интерполяции тенденций, закономерности развития которых в прошлом и настоящем достаточно хорошо известны;
- аналитическое моделирование (сценарное, матричное, сетевое, имитационное, игровое и т.п.), а также на индивидуальный и коллективный опрос экспертов.

Выводы:

1. Рассмотрена целесообразность использования синергетического подхода для управления эпидпроцессом при массовых заболеваниях населения гриппом и ОРВИ.
2. Предложенный подход существенно отличается от традиционно используемого в современной эпидемиологии. Внедрение его в практику позволит направить усилия медработников на поддержание желаемых тенденций в развитии гриппозных эпидемий, тем самым сократить время их протекания и сократить затраты на борьбу с их последствиями.

Литература

1. Черкасский Б.Л. Системный подход в эпидемиологии. М, Медицина, 1988.
2. Государственная компьютерная информационная система мониторинга эпидемического процесса в Украине. // Технология мониторинга. Богатырева Р.В., Бережнов С.П., Горбань Е.Н. и др.// Лікарська справа. 1999.-№3.
3. Методические указания по оперативному анализу и прогнозированию эпидемической ситуации по гриппу и ОРЗ. Ленинград. 1987. Утверждена П.Н. Бургасовым.
4. Бароян О.В., Рвачев Л.А., Иванников Ю.Г. Моделирование и прогнозирования эпидемий гриппа для территории СССР - М., «Медицина», 1976.
5. Эпидемия вирусных инфекций. Под редакцией К.М.Синяка, К, «Здоровье», 1984.
6. Чумаченко Д.И. Математические модели и методы компьютерно-интегрированной технологии прогнозирования динамики заболеваемости инфекционными болезнями в Украине.
7. Пугачева Е.Г.Соловьев К.Н. Самоорганизация социально экономических систем. Уч.пособие. Иркутск БГУЭП. 2003.
8. Михненко Ю.А., Вьюн В.И. Самоорганизующиеся информационные системы в здравоохранении, - Зб. доповідей. НПК, Система підтримки прийняття рішень. м. Київ – 2009.