

3. Belozerova L.M. Metody opredelenija biologicheskogo vozrasta po umstvennoj i fizicheskoj rabotosposobnosti. Perm', 2000. 241s.

4. Samuilov V.D., Aleskin A.V., Lagunova E.M. Programmiro vannaja kletochnaja gibel': obzor // Biohimija. 2000. T. 65.

5. Cande C., Cecconi F., Dessen P. Apoptosis — including factor: key to the conserved caspase — independent pathways of cell death? // Cell. Sci. 2002. Vol. 115. P. 4727–4734.

6. Dagenais G.R., Yi Q, Mann J.F. Prognostic impact of body weight and abdominal obesity in women and men with cardiovascular disease // Amer. Heart. J. 2005. Vol. 149. P. 54–60.

7. Pittas A. G., Joseph N.A., Greenberg A. S. Adipocytokines and insulin resistance // J. Clin. Endocrinol. Metab. 2004. Vol. 89. P. 447–452.

8. Diagnostika i lechenie metabolicheskogo sindroma: Rossijskie rekomendacii (vtoroj peresmotr) // Kardiologičeskaja terapija i profilaktika. 2009. № 8 (6). Prilozhenie 2.

9. Sposob opredelenija biologicheskogo vozrasta čeloveka: pat. № 2302198 (RF) A. G. Gorelkin, B. B. Pinhasov, MPK A61V 5 / 0476; opubl. 07.10. 2007.

10. Dil'man V.M. Četyre modeli mediciny. L.: Medicina, 1987. 288 s.

УДК [614.2:616–082]:005:355.292 «1941–1945»:001.891.57 (470.44) (045)

Авторское мнение

ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ ОСНОВЫ ОРГАНИЗАЦИИ И УПРАВЛЕНИЯ МЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩЬЮ В РЕГИОНЕ

Т. П. Денисова — ГБОУ ВПО Саратовский ГМУ им. В. И. Разумовского Минздравсоцразвития России, кафедра терапии ФПК и ГПС, профессор, доктор медицинских наук; **А. Н. Данилов** — ГБОУ ВПО Саратовский ГМУ им. В. И. Разумовского Минздравсоцразвития России, доцент, кандидат медицинских наук; **Л. И. Малинова** — ФБГОУ Саратовский НИИ кардиологии Минздравсоцразвития России, заведующая лабораторией атеросклероза и хронических форм ишемической болезни сердца, доктор медицинских наук; **В. А. Шульдьяков** — ФБГУ Саратовская областная клиническая больница, главный врач, ГБОУ ВПО Саратовский государственный социально-экономический университет, заведующий кафедрой менеджмента в медицине, доцент, кандидат медицинских наук; **И. А. Малинов** — ГБОУ ВПО Саратовский государственный университет им. Н. Г. Чернышевского, доцент, кандидат технических наук; **С. С. Шувалов** — ГБОУ ВПО Саратовский ГМУ им. В. И. Разумовского Минздравсоцразвития России, ассистент, кандидат медицинских наук; **В. В. Горяинов** — ФБГУ Саратовская областная клиническая больница, заместитель главного врача.

FUNDAMENTAL BASIS OF MEDICAL AID ORGANIZATION AND MANAGEMENT IN THE REGION

T. P. Denisova — Saratov State Medical University n.a. V. I. Razumovsky, Department of Therapy of Raising Skills Faculty, Professor, Doctor of Medical Science; **A. N. Danilov** — Saratov State Medical University n.a. V. I. Razumovsky, assistant professor, candidate of medical science; **L. I. Malinova** — Saratov Scientific Research Institute of Cardiology, Head of Laboratory of Atherosclerosis and Chronic Forms of Ischemic Heart Disease, Doctor of Medical Science; **V. A. Shuldyakov** — Saratov Regional Clinical Hospital, Head Doctor, Saratov State Socio-Economic University, Head of Department of Management in Medicine, Assistant Professor, Candidate of Medical Science; **I. A. Malinov** — Saratov State University n.a. N. G. Chernyshevsky, Assistant Professor, Candidate of Technical Science; **S. S. Shuvalov** — Saratov State Medical University n.a. V. I. Razumovsky, Assistant, Candidate of Medical Science; **V. V. Garjainov** — Saratov Regional Clinical Hospital, Deputy Head Doctor.

Дата поступления — 18.05.2011 г.

Дата принятия в печать — 05.06.2012 г.

Денисова Т. П., Данилов А. Н., Малинова Л. И., Шульдьяков В. А., Малинов И. А., Шувалов С. С., Горяинов В. В. *Фундаментальные основы организации и управления медицинской помощью в регионе // Саратовский научно-медицинский журнал. 2012. Т. 8, № 2. С. 255–258.*

Приводятся выкладки по формированию информационно-аналитической базы популяционного здоровья, позволяющей проводить его точный и своевременный мониторинг, определять состояние системы общественного здоровья и прогноз дальнейшей динамики для научно обоснованной организации здравоохранения региона и построения управленческих решений.

Ключевые слова: популяционная система, общественное здоровье, прогноз, моделирование, фазовый портрет.

Denisova T. P., Danilov A. N., Malinova L. I., Shuldyakov V. A., Malinov I. A., Shuvalov S. S., Gorjainov V. V. *Fundamental Basis of Medical Aid Organization and Management in the Region // Saratov Journal of Medical Scientific Research. 2012. Vol. 8, № 2. P. 255–258.*

The article presents computations on informational and analytical basis of public health database, that help to perform accurate monitoring, and detection of public health system state, as well as prognosis of further dynamics of public health system parameters for scientifically proved health care organization and decisions in management.

Key words: population system, public health, prognosis, modeling, phase pattern.

В природе и социальной сфере все взаимосвязано и взаимозависимо. Наличие тесных связей и взаимодействий между отдельными элементами какого-либо фрагмента окружающей действительности позволяет разделить последнюю на отдельные системы. Это один из путей изучения окружающей действительности, в том числе социальной сферы, и в частности населения крупного промышленного центра и его важнейшей характеристики — общественного здоровья. Какой функциональный узел окружающей среды выделяется в виде системы, зависит от конкретных целей исследования.

Ответственный автор — Денисова Татьяна Петровна.
Адрес: 410012, г. Саратов, Б. Казачья, 100, кв. 23.
Тел.: +7 (8452) 535911.
E-mail: denisovatp@mail.ru

Max Planck считал, что разделение науки на отдельные отрасли обусловлено не столько природой вещи, сколько ограниченными способностями человеческого познания. В действительности существует непрерывная цепь от физики и химии к биологии и антропологии, социальным наукам. С развитием научных знаний начинается обратный процесс от дифференциации к интеграции. Это наиболее четко видно на примере современной медицины.

Единственным реальным средством анализа функциональных особенностей отдельных систем биосферы, и особенно здоровья человека, становится математическое моделирование и работа с этими моделями. В связи с этим целью нашей работы является построение аналитической базы изучения состояния сложных биомедицинских систем на при-

мере общественного здоровья популяционной системы региона.

Методология исследования. В процесс изучения общественного здоровья первостепенное значение приобретают методологические концепции.

В биологии давно фигурирует понятие гомеостаза, определяющее стационарное состояние внутренней среды организма. Однако, более корректным является понятие гомеореза, так как жизненные явления имеют характер динамический. При рассмотрении системы здоровья человека в неразрывной связи с биосферой эти понятия становятся недостаточными, возникает необходимость определения динамической устойчивости системы.

Динамическое равновесие биосферы поддерживается многофакторными процессами, восстанавливаемыми фазовые траектории при отклонениях, вызванных внешними воздействиями и/или внутренними структурными изменениями.

Система популяции крупного промышленного города — открытая система, наличие входного сигнала вызывает флуктуации этой системы, ответные реакции на воздействие, которые должны быть адекватными воздействию в сложившихся условиях. «Устройство» отдельных элементов системы и их взаимодействие определяют характер и качество выходного сигнала (реакции системы), его зависимость от силы и качества внешнего воздействия.

Поддержание динамического равновесия системы или ее оптимальные реакции на внешние воздействия осуществляются тремя факторами: силой, временем действия и качеством входного сигнала (раздражителя), законом поведения системы и характером выходного сигнала (ответной реакции системы на внешний раздражитель).

В начале 1990-х годов население нашей страны подверглось воздействию социального стресса, что рассматривалось как выведение популяционной системы из равновесия. Маркером раздражения системы популяции считалось формирование «демографического креста» в условиях социального стресса — момента пересечения падения рождаемости и роста смертности.

Состояние популяционной системы оценивалось по динамике распространенности сердечно-сосудистой патологии и ее отдельных клинических форм. Это обусловлено тем, что сердечно-сосудистые заболевания являются адекватным показателем состояния здоровья населения, их регистрация в значительной степени связана с неотложными состояниями и прямо пропорциональна востребованности медицинской помощи населением. Существенно, что она мало зависит от субъективизма медицинского персонала, культуры и медицинской грамотности населения.

Создание обобщающей, интегральной оценки, учитывающей в качестве самостоятельных единиц здоровье городского и сельского населения, остается пока нерешенной задачей. В связи с этим представляет определенный интерес изучение возможности подхода к оценке здоровья с позиций биофизики, в основе которого лежит взгляд на общественное здоровье как важнейшую характеристику биосферы. Основные методические подходы изложены в предыдущих исследованиях [1–3].

Результаты аналитических построений. С целью получения аналитической картины состояния здоровья населения показатели распространенности сердечно-сосудистой патологии и ее отдельных но-

зологических форм аппроксимированы полиномами высокой степени методом наименьших квадратов [4].

Вид зависимости изучаемых характеристик от времени определен полиномами высокой степени

$$X = \sum_{k=0}^N a_k t^k, \quad (1)$$

где: t — время, измеряемое в годах, a_k — постоянные.

Постоянные a_k определялись по опытным данным $X(t_1), X(t_2) \dots$ методом наименьших квадратов с использованием предварительной аппроксимации сплайнами [5]. Степень полинома N выбиралась из тех соображений, чтобы полученная кривая хорошо ложилась на экспериментальные точки и была достаточно плавной, резкие изменения параметров такой громадной системы, как популяция, не реальны.

Аналитическое выражение скорости изменения исследуемого параметра, с учетом (1), имеет вид

$$\frac{dX}{dt} = \dot{X} = \sum_{k=0}^N k a_k t^{k-1}. \quad (2)$$

Важно отметить, что \dot{X} позволяет более детально анализировать «поведение» функции X . Так, например, условие $\dot{X} = 0$ позволяет точно и объективно определить моменты времени, в которые X достигает максимальной или минимальной величины (определить экстремальные точки).

Ту же роль, какую понятие скорости изменения исследуемого параметра (его первой производной по времени) имеет для анализа его временной зависимости, для анализа \dot{X} играет его производная по времени

$$\frac{d}{dt}(\dot{X}) = \frac{d^2 X}{dt^2} = \ddot{X}$$

\ddot{X} — вторая производная X по времени.

Аналитическое выражение для этой величины, с учетом соотношения (2), имеет вид

$$\ddot{X} = \sum_{k=0}^N k(k-1)a_k t^{k-2}. \quad (3)$$

Соотношения (1), (2), (3) использовались для создания программ, которые были использованы в дальнейшей работе.

Все параметры изучаемой нами системы взаимосвязаны, поэтому в общем случае состояние системы можно описать динамической моделью — системой дифференциальных уравнений, определяющих скорость изменения изучаемых параметров в зависимости от всех остальных.

Наиболее общий вид динамической модели следующий:

$$\begin{aligned} \dot{X}_1 &= f_1(X_1, X_2, X_3, \dots, X_N), \\ \dot{X}_2 &= f_2(X_1, X_2, X_3, \dots, X_N), \\ &\dots \end{aligned} \quad (4)$$

В приведенной системе уравнений $\dot{X}_i = \frac{dX_i}{dt}$, $X_1, X_2, X_3, \dots, X_N$ — переменные, характеризующие систему, зависят от времени и начальных условий $f_1, f_2, f_3, \dots, f_N$ — в общем случае нелинейные функции этих переменных.

В настоящее время количество параметров и, как следствие, «размер» системы уравнений и вид самих функций f_i (для анализируемой системы) не из-

вестен. Сами функции f_i изменяются с течением времени, т.к. в них должны быть «заложены» внешние факторы, влияющие на поведение системы, величину и количество которых на данном этапе трудно установить.

Поэтому в основу анализа целесообразно положить изучение поведения характеристик изучаемой популяции (X_i) и скоростей их изменения во времени (\dot{X}_i) с точки зрения физико-математической оценки динамики нелинейных систем [6].

«Поведение» системы можно рассматривать как движение изображающей точки в многомерном пространстве X_1, X_2, \dots (его размерность нам не известна). Ее «координаты» $X_1(t_k), X_2(t_k), \dots$ определяют состояние системы в момент времени t_k .

Идея предлагаемой методики заключается в определении (по возможности) особых точек изучаемой системы и их характера. Параметры особой точки задаются условиями

$$\begin{aligned} \dot{X}_1 &= f_1(X_1^0, X_2^0, X_3^0, \dots) = 0 \\ \dot{X}_2 &= f_2(X_1^0, X_2^0, X_3^0, \dots) = 0 \\ &\dots \dots \dots \end{aligned} \quad (5)$$

где X_1^0, X_2^0, \dots — значения параметров, при которых скорости их изменения становятся равными нулю все одновременно.

Для оценки поведения сложной системы целесообразно пользоваться методикой построения ее «фазового портрета». Суть этой методики заключается в следующем.

Состояние нелинейной (неравновесной) динамической системы в момент времени t задается параметрами $X_1(t), X_2(t)$... Поведение такой системы можно представить как «движение» изображающей точки, имеющей «координаты» $X_1(t), \dot{X}_1(t), X_2(t), \dot{X}_2(t), \dots$. Другими словами, изображающая точка «перемещается» в многомерном фазовом пространстве, образуемом указанными парами функций [7].

Наибольший интерес имеет поведение системы в окрестности особых точек, определенных системой уравнений (5). Система уравнений (5) позволяет предсказать состояние системы в будущем [7]. При отсутствии внешних воздействий, или их малости, «траектории» движения изображающей точки будут напоминать траектории движения планет (т.е. их форма будет близка к эллиптической). При внешнем воздействии (возмущении), когда систему даже приближенно нельзя рассматривать как замкнутую, форма траектории искажается.

Следовательно, система может считаться устойчивой (находящейся в стационарном состоянии) по данному параметру X_p , если ее фазовый портрет на плоскости X_p, \dot{X}_p по форме близок к эллипсу.

Таким образом, по характеру функциональной зависимости скорости изменения параметра от его временной зависимости можно судить о состоянии системы в рамках выбранного показателя и определять дальнейший прогноз его поведения при условии относительной стабильности окружающей действительности.

Биофизическая система населения крупного региона — принципиально открытая и обладает способностью к саморегуляции: после серьезного воздействия она должна обнаруживать стремление к возвращению в исходное положение, прежде всего в плане фазового состояния.

Результаты исследования важнейших параметров патологии сердечно-сосудистой системы и их обсуждение. Инициация (onset) большинства сердечно-сосудистых событий (cardiovascular events) происходит с циркадной периодичностью и часто запускается физическим или психическим стрессом [8].

Острый стресс, провоцируемый в том числе и природными катаклизмами (землетрясения), вызывает рост острой сердечно-сосудистой патологии — инфаркта миокарда, по разным данным, в 3–5 раз.

Временная зависимость распространенности инфаркта миокарда в изученном регионе имеет сложный, полициклический характер, отражает существенный рост указанной формы патологии за изученный отрезок времени и представляет собой две волны, отличающиеся между собой по амплитуде. Факт обращения за медицинской помощью при возникновении острого инфаркта миокарда мало зависит от субъективных причин, и поэтому значительное нарастание распространенности данной формы патологии может быть клиническим маркером реализации возмущения системы популяции в условиях социального стресса.

С позиций биофизики популяционная система в этот период подверглась мощному внешнему воздействию, которое вызвало существенные изменения в структуре внутренних связей и энергоемких потоков, и значительное изменение характеристик выходных сигналов.

Понятием, характеризующим состояние популяции, до некоторой степени эквивалентным понятию энтропии, является ее здоровье. Оценка здоровья населения с позиций всех представленных разделов биофизики вскрывает новые стороны происходящих процессов, глубинные механизмы динамического равновесия общественного здоровья и его нарушения. Исследований, проведенных в данном ракурсе, в доступной литературе мы не встретили.

Здоровье популяции (общественное здоровье) характеризуется тем, что в ответ на действие внешних раздражителей возникают адекватные реакции, которые по характеру и силе, времени и длительности свойственны большинству людей данной популяции, т.е. являются усредненными макрохарактеристиками данной системы. Очевидно, что это понятие имеет множественный характер, т.е. не является с системной точки зрения исчерпывающим. В дальнейшем для описания «поведения» исследуемой системы будем использовать важнейшие и имеющие количественное выражение параметры, определяющие состояние популяции с точки зрения ее функциональной модели.

Сегодня имеются все основания утверждать, что современная физика не встречается с границами своей применимости к рассмотрению биологических явлений. Трудно думать, что такие границы обнаружатся в будущем. Напротив, развитие биофизики, как части современной физики, свидетельствует о ее неограниченных (на современном этапе) возможностях. Приходится, конечно, вводить новые физические представления, но не новые принципы и законы [9].

Вопросы целостного управления здравоохранением региона изучены также недостаточно. Чаще всего раскрывается какая-либо сторона управленческой деятельности или исследуется управление отдельных медицинских служб и учреждений. Немногочисленны работы, освещающие управление региональным здравоохранением как единым процессом. Нам

не встретились работы, которые бы разрабатывали объективный системный аналитический базис для системы управления здравоохранением региона.

Выйти из экономического и организационного кризиса в здравоохранении невозможно без повышения эффективности управления на основе научно обоснованных подходов. Успешное решение этой задачи определяется обоснованной методологией совершенствования управленческих процессов, построением информационно-аналитической системы оценки общественного здоровья, прогнозирования его дальнейшей динамики и создания программ идентификации срезов общественного здоровья в регионе.

Наиболее перспективно подведение фундаментальной базы под систему управления региональным здравоохранением, так как разработанная методологическая основа базируется на системном подходе с использованием биофизических представлений и методов, а этот подход наиболее эффективен при определении состояния, сконцентрированной в пределах одной территории, единой в геофизическом, климатическом, национальном и других аспектах, популяционной системы. Именно региональный уровень управления обеспечивает трансформацию глобальных целей федерального уровня в конкретные задачи органов и учреждений здравоохранения на местах, и при наличии аналитического фундамента обусловит заданный конечный результат всей работы.

Таким образом, новые, по отношению к традиционным статистическим, подходы к изучению динамики патологии внутренних органов населения конкретного региона служат фундаментальной базой установления закономерностей этого процесса как значимой компоненты, характеризующей здоровье населения, механизмов устойчивости данной популяционной системы, оценок объективного прогноза ее поведения, построения информационной модели органной патологии для научно обоснованного управления здравоохранением на региональном уровне.

Выводы:

1. Разработана аналитическая система для перевода дискретных медико-статистических параметров демографической обстановки и общественного здоровья в непрерывные, на базе которой формируется мобильная, доступная, информационно корректная и аналитически точная база данных детекции общественного здоровья в регионе с целью оперативного получения информации, прогноза и принятия своевременных управленческих решений.

2. Возможность аналитической оценки суммарного внешнего воздействия на динамику вну-

тренней патологии в популяции реализует один из основных принципов доказательной медицины (использование внешнего обоснованного доказательств), что позволяет оценить полученные данные как аналитический фундамент управленческих решений. В связи с этим на новом уровне биофизических представлений о становлении и динамике внутренней патологии в регионе обоснована необходимость доказательного управления здравоохранением.

Библиографический список

1. Биофизические основы моделирования и прогнозирования патологии внутренних органов в регионе / Т.П. Денисова, А.С. Шкода, Н.Г. Астафьева [и др.]. Саратов: Изд-во СМУ. 2003. 192 с.
2. Денисова Т.П., Шкода А.С., Малинова Л.И., Кудрина В.Г. Фундаментальные основы клинической эпидемиологии. М: БИНОМ-ПРЕСС, 2004. 412 с.
3. Denisova T.P., Malinov I.A. Biophysical aspects of clinical researches // «Optical Technologies in Biophysics and Medicine»: Proc. of SPIE. Bellingham (USA), 2000. Vol. 4001. P. 84–90.
4. Анго А. Математика для электро- и радиоинженеров. М.: Наука, 1967. 780 с.
5. Корн Г., Корн Т. Справочник по математике для научных работников и инженеров: пер с англ. М.: Наука, 1968. 720 с.
6. Андронов А.А., Витт А.А., Хайкин С. Э. Теория колебаний. 2-е изд., М.: Физматгиз. 1959. 465 с.
7. Волькенштейн М.В. Биофизика. М.: Наука, 1988. 591 с.
8. Muller J.E. Circadian variation and triggering of acute coronary events // ANJ. 1999. Vol. 137, № 4. P. 238–242.
9. Ферстер Г. Самоорганизующиеся системы. М.: Изд-во иностр. лит-ры, 1978. 723 с.

Translit

1. Biofizicheskie osnovy modelirovaniya i prognozirovaniya patologii vnutrennih organov v regione / T.P. Denisova, A.S. Shkoda, N.G. Astaf'eva [i dr.]. Saratov: Izd-vo SMU. 2003. 192 s.
2. Denisova T.P., Shkoda A.S., Malinova L.I., Kudrina V.G. Fundamental'nye osnovy klinicheskoy jepidemiologii. M: BINOM-PRESS, 2004. 412 s.
3. Denisova T.P., Malinov I.A. Biophysical aspects of clinical researches // «Optical Technologies in Biophysics and Medicine»: Proc. of SPIE. Bellingham (USA), 2000. Vol. 4001. P. 84–90.
4. Ango A. Matematika dlja jelektro- i radioinzhenеров. M.: Nauka, 1967. 780 s.
5. Korn G., Korn T. Spravochnik po matematike dlja nauchnyh rabotnikov i inzhenerov: per s angl. M.: Nauka, 1968. 720 s.
6. Andronov A.A., Vitt A.A., Hajkin S. Je. Teorija kolebanij. 2-e izd., M.: Fizmatgiz. 1959. 465 s.
7. Vol'kenshtejn M.V. Biofizika. M.: Nauka, 1988. 591s.
8. Muller J.E. Circadian variation and triggering of acute coronary events // ANJ. 1999. Vol. 137, № 4. P. 238–242.
9. Ferster G. Samoorganizujuwiesja sistemy. M.: Izd-vo inostr. lit-ry, 1978. 723 s.

УДК 616.12–008.313.2: [615.273.53-085-07]:616–092.11–058 (045)

Обзор

КОНТРОЛЬ ЗА АНТИКОАГУЛЯНТНОЙ ТЕРАПИЕЙ И КАЧЕСТВО ЖИЗНИ БОЛЬНЫХ С ФИБРИЛЛЯЦИЕЙ ПРЕДСЕРДИЙ (ОБЗОР)

Е.Л. Артанова — ГБОУ ВПО Саратовский ГМУ им. В.И. Разумовского Минздрава России, кафедра факультетской терапии лечебного факультета, ординатор; *Ю.Г. Шварц* — ГБОУ ВПО Саратовский ГМУ им. В.И. Разумовского Минздрава России, заведующий кафедрой факультетской терапии лечебного факультета, профессор, доктор медицинских наук.

CONTROL OF ANTICOAGULANT THERAPY AND QUALITY OF LIFE OF PATIENTS WITH ATRIAL FIBRILLATION (REVIEW)

E. L. Artanova — Saratov State Medical University n.a. V. I. Razumovsky, Department of Faculty Therapy of Therapeutic Faculty, Attending Physician; *Y. G. Shvarts* — Saratov State Medical University n.a. V. I. Razumovsky, Head of Department of Faculty Therapy of Therapeutic Faculty, Professor, Doctor of Medical Science.

Дата поступления — 05.05.2012 г.

Дата принятия в печать — 05.06.2012 г.