

В.М. Белов, А.Б. Котова, С.И. Кифоренко

Принцип золотого сечения в контексте количественного оценивания здоровья. Нормо-индекс.

Решена проблема повышения разрешающей способности диагностической шкалы индексирования состояния здоровья человека путем введения дополнительного диапазона. Рассмотрен алгоритм определения границ этого диапазона. Пример подтверждает адекватность применения правила золотого сечения.

Вирішено проблему підвищення роздільної здатності діагностичної шкали індексування стану здоров'я людини шляхом введення додаткового діапазону. Розглянуто алгоритм визначення границь цього діапазону. Приклад є підтвердженням адекватності застосування правила золотого перетину.

Введение. Синтез многоцелевой информационной технологии оценки и поддержки персонального здоровья на основе информационной технологии диагностики и количественной информационной оценки резерва здоровья позволил сформулировать систему качественной и доступной его поддержки. При таких условиях здоровье становится управляемым и контролируемым процессом [1]. Расширение резерва здоровья каждого человека – путь повышения популяционного здоровья, что составляет его *социальную значимость*, а *экономическая значимость* состоит в том, что система персонального оздоровления базируется преимущественно на использовании здоровые сберегающих технологий как альтернативы медикаментозным технологиям, ограничивает прием лекарств, не требует пребывания в лечебных учреждениях.

Постановка задачи

В рамках информационной технологии диагностики и количественной информационной оценки резерва здоровья необходимо разработать алгоритм оценивания состояния здоровья человека, позволяющий повысить точность диагностики индексирования состояния здоровья путем введения дополнительного диапазона – так называемого нормо-индекса. Данный способ повышает информативность шкалы изменения физиологических показателей, свидетельствующих о допустимых резервно-адаптационных возможностях организма. Способ позволяет осуществлять оперативный контроль за резервами здоровья, базирующийся на «количественной *информационной* мере здоровья»

[2]. Центральной парадигмой здоровья есть понятие *нормы* [3]. Понятия нормы и здоровья кажутся неразделимыми. Часто их отождествляют, противопоставляя понятию патологии. При этом в понятии нормы центральной парадигмой является понятие *гомеостаза*.

Здоровье, норма, гомеостаз

Рассмотрим понятие нормы как взаимодействие различных типов гомеостаза. Так, под нормой для *параметрического* гомеостаза можно понимать среднестатистический диапазон количественных значений показателей, когда они не переходят в качественные. Под нормой для *функционального* гомеостаза будем понимать возможность выполнения биосистемой своей функции, количественные значения которой укладываются в понятие нормы для параметрического гомеостаза. Относительно *системного* гомеостаза, норма – это целесообразность усложнения системных функций, направленная на сохранение динамического взаимодействия параметрического и функционального гомеостаза с целью поддержания здоровья личности в различных условиях существования. Покажем, как определения нормы и гомеостаза увязываются в дефинициях физического, психического и социального здоровья.

Физическое здоровье – это состояние организма, при котором интегральные показатели основных физиологических систем организма лежат в границах физиологической нормы и адекватно меняются при взаимодействии человека со средой. При этом статический (параметрический) гомеостаз – это гомеостаз параметров жизнедеятельности организма, это вну-

трисистемная, присущая собственно организму физиологическая основа его стабильного существования. Динамический (функциональный) гомеостаз представляет собой гомеостаз функций, которые выполняются всеми физиологическими системами организма и обеспечивают сдвиги параметров их жизнедеятельности в соответствии с изменениями внешней и внутренней среды. Системная функция физического здоровья – статико-динамический вещественно-энергетический гомеостаз организма человека в целом.

Психическое здоровье – это состояние мозга, при котором его высшие отделы обеспечивают адекватное для данного общества интеллектуальное, эмоциональное и сознательно-волевое взаимодействие с социальным окружением. При этом *интеллектуальная* компонента здоровья включает в себя норму структурно-функционального базиса интеллекта (параметрический гомеостаз), который проявляется в способности решения ситуационных задач вербально-логического и логико-алгоритмического характера (функциональный гомеостаз). *Эмоциональная* компонента здоровья – это статико-динамический гомеостаз форм проявления поведения. Системная функция психического здоровья – это внутрисистемный информационный гомеостаз мозга.

Социальное здоровье – это состояние высших отделов мозга, структура информационных моделей которых обеспечивает нормальные (адекватные для данного общества) морально-этические проявления личности. При этом под параметрическим гомеостазом нормы социального здоровья понимаем наличие шаблонов поведения (информационных моделей), принятых в данном социуме. Функциональный гомеостаз – это умение пользоваться этими шаблонами в их комбинации в изменяющемся социальном окружении. Системная функция социального здоровья – это системно-средовой информационный гомеостаз, иными словами, – способность личности адаптироваться к окружающей, динамически изменяющейся информационной среде. Таким образом, рассмотрение нормы с учетом форм гомеостаза (пара-

метрического, функционального и системного) позволило определить ее в дефиниции здоровья как интеграции трех его сторон: физического, психического и социального [4].

Здоровье человека – это состояние, которое характеризуется нормальным внутрисистемным функционированием организма и мозга как потенциального базиса индивидуума и адекватным системно-средовым проявлением личности.

Показатель нормо-индекс

Ранее авторами было введено понятие *индекса здоровья (ИЗ)* как информационной «количественной меры здоровья». Поскольку здоровье в целом или его отдельные статусы измеряются разнокачественными и разноколичественными показателями для оценки состояния здоровья, их необходимо перевести в относительную информационную форму по разработанному ранее методу нормированной унификации разнокачественной информации (МНУРИ) [5]. ИЗ – это натуральный показатель, преобразованный в соответствии с его положением на шкале изменения в нормированную унифицированную форму, что дает возможность получить информационную оценку системы по этому показателю.

Согласно МНУРИ, диапазон ИЗ может изменяться от нуля до единицы, при этом $ИЗ = 0$ означает, что состояние здоровья находится в естественно принятых границах нормы и резерв здоровья равен 100 процентам; $0 < ИЗ < 1$ означает, что резерв здоровья уменьшается с тенденцией приближения к патологии. Следовательно, можно предполагать, что на этом интервале изменения показателя найдется такой диапазон, когда показатель уже вышел за пределы физиологической нормы, но возможность подключения адаптационно-резервных возможностей организма еще сохраняется. Будем считать, что этот диапазон в относительных единицах может изменяться от нуля до 0,33. Именно этому интервалу присуща первичная профилактика здоровья и применение систем оздоровления.

Введение в рассмотрение понятия *нормо-индекса (НИ)* позволяет увеличить разрешающую способность диагностической шкалы индексирования здоровья путем введения допол-

нительного диапазона. Таким образом, НИ – *натурный количественный показатель*, характеризующий состояние здоровья человека и систем различного уровня иерархии его составляющих, свидетельствующий о допустимых резервных возможностях организма в целом, которые еще позволяют ввести состояние здоровья человека в границы принятой физиологической нормы. Норма как мера жизнедеятельности организма в конкретных условиях среды, интервал, в пределах которого количественные изменения колебаний физиологических процессов не ведут к новому качеству – патологическому процессу, рассмотрена в [6]. Такая расширенная трактовка нормы в неявном виде включает в себя и введенный авторами диапазон изменения нормо-индекса.

Алгоритм определения диапазона нормо-индекса

Для практического использования значений нормо-индекса в первичной профилактике и оздоровлении человека необходимо знать или уметь рассчитать границы его диапазона. Подойти к решению вопроса можно различными путями:

- методом математического расчета, используя правило золотого сечения при делении отрезка на две части;
- либо обработкой большого статистического материала, полученного в результате целенаправленного медицинского наблюдения.

Алгоритм использования правила золотого сечения. Примем, что определение границ нормо-индекса подчиняется правилу *золотого сечения* [7]. Считается, что *золотое сечение* – это универсальное проявление структурной гармонии. В основу метода положен принцип деления отрезка в пропорциях золотого сечения (золотая пропорция, деление в крайнем и среднем отношении, гармоническое деление) – деление отрезка AC на две части так, что большая его часть AB относится к меньшей BC так, как весь отрезок AC относится к AB (т.е. $AB : BC = AC : AB = 1,618$).

Как отмечено ранее, понятие *нормо-индекс* – это, по сути, дополнительный диапазон, позволяющий увеличить разрешающую способность

диагностической шкалы индексирования здоровья. Для определения границ нормо-индекса, согласно правилу золотого сечения, необходимо разделить отрезок AC точкой B на две части (меньший отрезок AB и больший отрезок BC), чтобы для длин отрезков было справедливо следующее соотношение:

$$AB : BC = BC : AC = 1/1,618 = 0,618. \quad (1)$$

Проиллюстрируем данное соотношение для выделения диапазона нормо-индекса на примере частоты сердечных сокращений (ЧСС). Из литературных данных известна шкала изменения ЧСС от минимально известного эксквизитного значения для человека (12 уд./мин) до максимально известного эксквизитного значения (292 уд./мин). Для определения границ нормо-индекса этими исключительными значениями ЧСС можно пренебречь. Обычно используют среднестатистические значения показателя ЧСС.

Шкала изменения ЧСС от минимального среднестатистического значения ($ЧСС_{мин} = 45$ уд./мин) до максимального среднестатистического его значения ($ЧСС_{макс} = 150$ уд./мин) приведена на рис. 1. На этой же шкале выделен диапазон значений этого показателя для физиологической нормы ($ЧСС_{мин}^H - ЧСС_{макс}^H$). Отметим, что, по литературным данным, $ЧСС_{мин}^H = 55$ уд./мин и $ЧСС_{макс}^H = 85$ уд./мин.

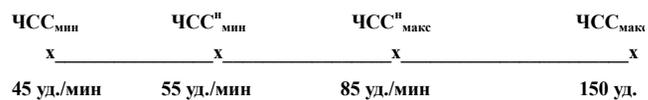


Рис. 1

Определение границ диапазонов нормо-индексов ($ЧСС^{HI}$) для двух интервалов: справа от $ЧСС_{макс}^H$ и слева от $ЧСС_{мин}^H$. Для определения границы диапазонов нормо-индексов для каждого из интервалов необходимо разделить каждый интервал на две части, используя правило золотого сечения. В этом случае искомой точкой деления служит значение $ЧСС^{HI}$. Далее представлена шкала изменения ЧСС для правого интервала его изменения, где $ЧСС_{макс}^{HI}$ – максимальное значение интервала нормо-индекса: ($ЧСС_{макс}^H - ЧСС_{макс}^{HI}$).



Для *правого интервала* правило золотого сечения имеет вид

$$\frac{\text{ЧСС}^{\text{ни}} - \text{ЧСС}^{\text{макс}}}{\text{ЧСС}_{\text{макс}} - \text{ЧСС}^{\text{ни}}} = \frac{\text{ЧСС}_{\text{макс}} - \text{ЧСС}^{\text{ни}}}{\text{ЧСС}_{\text{макс}} - \text{ЧСС}^{\text{макс}}} = 0,618. \quad (2)$$

Подставим в формулу (2) известные значения ЧСС. В результате получим следующее выражение:

$$\frac{\text{ЧСС}^{\text{ни}} - 85}{150 - \text{ЧСС}^{\text{ни}}} = \frac{150 - \text{ЧСС}^{\text{ни}}}{150 - 85}. \quad (3)$$

Перепишем уравнение (3):

$$65(\text{ЧСС}^{\text{ни}} - 85) = (150 - \text{ЧСС}^{\text{ни}})^2.$$

В результате получаем следующее квадратное уравнение относительно $\text{ЧСС}^{\text{ни}}$:

$$65(\text{ЧСС}^{\text{ни}})^2 - 365 \text{ЧСС}^{\text{ни}} + 28025 = 0. \quad (4)$$

Решив уравнение (4) относительно $\text{ЧСС}^{\text{ни}}$, получим два значения точки деления данного интервала:

$$\text{ЧСС}^{\text{ни}}_1 = 110 \text{ уд./мин} \text{ и } \text{ЧСС}^{\text{ни}}_2 = 255 \text{ уд./мин.}$$

Отметим, что второе значение нормо-индекса лежит за пределами среднестатистической шкалы измерения ЧСС. Следовательно, изменения этих значений на интервале справа от $\text{ЧСС}^{\text{макс}}$ лежат в диапазоне (85 уд./мин–110 уд./мин], а длина интервала нормо-индекса составляет 25 уд./мин.

Аналогичный расчет проведен для интервала ЧСС слева. Квадратное уравнение для левого интервала имеет вид

$$(\text{ЧСС}^{\text{ни}})^2 - 80 \text{ЧСС}^{\text{ни}} + 1475 = 0. \quad (5)$$

Решив уравнение (5) относительно $\text{ЧСС}^{\text{ни}}$, получим два значения точки деления данного интервала:

$$\text{ЧСС}^{\text{ни}}_1 = 51,2 \text{ уд./мин} \text{ и } \text{ЧСС}^{\text{ни}}_2 = 28,8 \text{ уд./мин.}$$

Шкала измерения ЧСС для левого интервала такова:

$\text{ЧСС}_{\text{мин}}$	$\text{ЧСС}^{\text{ни}}$	$\text{ЧСС}^{\text{макс}}$
x	x	x
45 уд./мин	51,2 уд./мин	55 уд./мин.

Можно отметить, что второе значение нормо-индекса лежит за пределами шкалы изме-

нения ЧСС. Следовательно, изменение этих значений на интервале слева от $\text{ЧСС}_{\text{мин}}$ лежат в диапазоне [51,2 уд./мин – 55 уд./мин), а длина составляет 3,8 уд./мин.

Расчеты $\text{ЧСС}^{\text{ни}}$ для правого и левого интервалов показали, что на шкалах максимальных и минимальных изменений ЧСС существуют некие, так называемые, *реперные точки* [8]. По сути *реперная* точка – это точка, на которой основывается любая измерительная шкала. Следует сказать, что на рис. 1 нанесены четыре известные реперные точки: минимальное и максимальное значения ЧСС, минимальное и максимальное значения физиологической нормы ЧСС, а также полученные расчетным путем не известные ранее значения границ диапазонов нормо-индексов $\text{ЧСС}^{\text{ни}}$ справа от максимального значения физиологической нормы ЧСС и слева от минимального значения физиологической нормы ЧСС. Таким образом, шкала изменения ЧСС пополнилась еще двумя реперными точками – количественными значениями границ диапазонов нормо-индексов, *характеризующих состояние здоровья человека, свидетельствующие о допустимых резервно-адаптационных возможностях организма в целом.*

Для сравнения были переведены значения реперных точек для ЧСС из натуральных в относительные с использованием метода МНУРИ [5]. Оказалось, что верхние границы реперных точек справа и слева равны 0,38, что незначительно отличается от аксиоматически установленного авторами информационного значения, равного 0,33.

Метод целенаправленного сбора большого статистического материала медицинской направленности и его обработка. Рассмотрен пример, иллюстрирующий процедуру вычисления диапазона изменения нормо-индекса, основанного на принципе золотого сечения, позволяющую расчетным путем получить положение *дополнительной* точки на шкале изменения ЧСС. Заметим, что вообще в методологии шкалирования применительно к профилактической медицине и валеологии увеличение числа информационнозначимых точек вблизи зоны нормы позволяет в количественном вы-

ражении оценить области риска, связанные с предполагаемыми возможностями нарушения здоровья.

Непротиворечивость использования правила золотого сечения покажем на примере общепринятой оценки функционального состояния системы углеводного обмена согласно разработанному алгоритму расчета количественного обобщенного диагностического критерия δ , базируемого на анализе линейно взвешенной суммы величин отклонений от нормы результатов, полученных при нестандартной обработке результатов глюкозотолерантного теста [9, 10]. Диагностические интервалы δ -критерия для границ нормы и дополнительного интервала – зоны риска (нормо-индекс), скрыто протекающих нарушений и клинически выраженной формы сахарного диабета приведены на рис. 2 и в таблице.



Рис. 2

С использованием обобщенного диагностического критерия проанализировано более 2 тыс. гликемических кривых (около 1500 обследованных). Результаты оценки каждой гликемической кривой сопоставлены с заключениями квалифицированных эндокринологов и подтвердила свою состоятельность.

Диагностические интервалы обобщенного δ -критерия и алгоритма золотого сечения

Состояние системы углеводного обмена	Значения показателя δ	Значения показателя δ по золотому сечению
Норма	0 – 15	15
Диапазон риска (диапазон нормо-индекса)	16 – 25	Более 15 – 24,55
Скрытый диабет	26 – 30	Более 25 – 27,35
Диабетический тип гликемии	Более 40	Расчеты не проводились

Отметим, что величины диапазонов нормо-индекса, рассчитанные по правилу золотого сечения (строки 1–3 табл.) практически совпадают с величиной диапазона критерия δ , полученного на основании многолетних исследований на больших массивах данных при профилактических обследованиях, для выявления людей с новыми нарушениями углеводного обмена.

Для оценки возможности использования правила золотого сечения рассмотрим пример выявления ранних нарушений в системе углеводного обмена. С позиции определения нормо-индекса диапазон, расширяющий границы физиологической нормы, реперные точки *содержания сахара в крови натощак*, выглядят так: минимально возможное значение нормы – 3,5 (ммоль/л), максимально возможное – 5,5 (ммоль/л); среднестатистическое максимально допустимое значение – 10 (ммоль/л). При этих значениях уровня сахара в крови расчетное значение верхней границы нормо-индекса справа – 6,9 (ммоль/л), что согласуется с данными, известными в диабетологии как начальная граница заболевания диабетом. Таким образом, к двум известным в диабетологии реперным точкам содержания сахара в крови натощак, добавилась расчетная реперная точка нормо-индекса, указывающая на необходимость применения неотложных профилактических мероприятий.

В целом можно предположить, что введение понятия *нормо-индекс* для оценки функционального состояния жизнеобеспечивающих систем организма и алгоритма его расчета по правилу золотого сечения может заменить собой, нередко громоздкие и дорогостоящие медицинские исследования и накопления больших массивов статистических данных. К тому же информационные технологии позволяют автоматизировать решение указанных задач.

Понятие нормо-индекса применительно к физическому здоровью. Как уже указано, *физический статус* есть эволюционно базисный статус общего здоровья человека и ему принадлежит ответственная роль в материально-энергетическом обеспечении функционирования физиологических систем организма. Под системой функцией физического здоровья будем понимать *поддержание внутрисистемного и системно-средового гомеостаза*.

Введение в рассмотрение понятия нормо-индекса и границ его диапазона позволяет повысить разрешающую способность диагностической шкалы индексирования здоровья путем введения дополнительного диапазона, свидетельствующего о допустимых резервных воз-

возможностях организма в целом, которые еще позволяют ввести состояние здоровья человека в границы принятой физиологической нормы. Для практического использования значений нормо-индекса в первичной профилактике и оздоровлении человека необходимо знать или уметь рассчитать границы диапазона нормо-индекса.

Понятие нормо-индекса применительно к психическому здоровью. Согласно определению психического здоровья как состояния мозга, при котором его высшие отделы обеспечивают нормальное для данного общества интеллектуальное, эмоциональное и сознательно-волевое взаимодействие с социальным окружением. Системная функция психического здоровья – это внутрисистемный информационный гомеостаз мозга. Это определение не отвечает на кардинальный вопрос: как получить количественную меру психического здоровья в целом, поскольку еще окончательно не определены его отдельные компоненты и составляющие с позиций нормо-индекса. Сегодня существуют различные психологические методики, позволяющие количественно определить остроту внимания, свойства памяти и мышления. Вместе с тем, не существует общепризнанных методик, количественно определяющих *норму* силы эмоциональных переживаний, волевых и характерологических проявлений личности. Поэтому, в силу методических трудностей, исследователи вынуждены пока больше пользоваться феноменологическими и информационными критериями, где количественную меру составляют вербальные оценки (*сильно–средне–слабо; максимально–минимально*), либо в виде условных баллов (по аксиоматически принятым шкалам), либо используя иные формы отражения количественных отношений (в процентах, *в разы* и пр.). Отсюда, диапазон нормо-индекса для отдельных психических функций, как и оценка нормо-индекса психического статуса здоровья в целом, носит условный характер в сравнении с нормо-индексом физического статуса, описанного в данной статье.

Как отмечено, при расчете границ нормо-индекса необходимо знать четыре реперные точки: максимальную и минимальную границы физиологической нормы и максимальный и мини-

мальный диапазон показателя. Для большинства физиологических натуральных показателей эти реперные точки установлены. Этого определенно утверждать для показателей психического статуса нельзя. Поэтому для показателей психического и социального статусов необходим иной подход. В данном случае используется эвристический подход, где четыре реперные точки назначаются исследователем, а остальные получаются расчетным путем. Приведем на одном из показателей психического статуса тест на внимание (корректирующая проба по Анфимову–Бурдону): технологию расчета диапазона нормо-индекса. Отметим, что этот показатель по тесту определяется процентом правильных ответов на предъявленный корректирующий тест. При этом границы «психологической нормы» задаются в границах 80 – 100 процентов. Диапазон нормо-индекса рассчитывается на интервале от 80 – 10 процентов (минимально выбранное эвристически) по правилу золотого сечения:

$$(80 - X^{\text{ниж}}):(X^{\text{ниж}} - 10) = (X^{\text{ниж}} - 10):(80 - 10). \quad (6)$$

В результате решения уравнения (6) получим следующее значение $X^{\text{ниж}}$ – нижняя граница диапазона нормо-индекса: $X^{\text{ниж}} = 53,25$. Получить $X^{\text{ниж}}$ в относительных информационных единицах можно, используя метод МНУРИ. Тогда $X^{\text{ниж}} = 0,38$.

Аналогично для всех показателей психического статуса, выраженных в процентах и баллах, определим нижнюю границу диапазона нормо-индекса, в котором особенно рекомендована оздоровительная реабилитация.

Понятие нормо-индекса применительно к социальному здоровью. *Социальное здоровье личности* – это состояние, при котором биопсихические возможности человека способствуют установлению равновесия с социальной средой путем адаптации и конструктивной активизации в ней, следуя нравственным социальным нормам. Отличительными признаками нравственного здоровья человека приняты, прежде всего, сознательное отношение к труду, овладение сокровищами культуры, активное неприятие нравов и привычек, противоречащих нормальному образу жизни. Физически и психически здорового человека можно считать нравственно не-

полноценным, если он пренебрегает нормами морали. Нравственно здоровым людям присущ ряд общечеловеческих качеств, которые и делают их настоящими гражданами. Как показывают данные многочисленных медико-социологических исследований, посвященных проблемам социального здоровья, в иерархии ценностей человека социальное здоровье занимает одну из центральных позиций, что значительно актуализирует разработку технологии его оценки, поиск методов и средств поддержания его в границах нормы. В современном обществе значение сохранения социального здоровья неуклонно возрастает по мере влияния техногенной и информационно перенасыщенной окружающей среды на личность человека. Если системная функция социального здоровья – это системно-средовой информационный гомеостаз организма и личности, то при этом еще окончательно не определены отдельные компоненты и составляющие социального статуса с позиций *нормы* и *нормоиндекса*. Научное определение *нормы* социального статуса здоровья строго еще не устоялось, поэтому в настоящее время под нормой чаще подразумевают адекватность поведения индивида в окружающей социальной среде.

Напомним, что при расчете границ нормоиндекса, необходимо знать четыре реперные точки: максимальную и минимальную границы нормы социального статуса, а также максимальный и минимальный диапазоны показателя. В случае определения нормоиндекса социального статуса используется эвристический подход, где четыре реперные точки назначаются исследователем, а остальные получаются расчетным путем с использованием метода МНУРИ и правила золотого сечения. Это правило позволяет рассчитать границы диапазона нормоиндекса, в котором показана социальная реабилитация. Метод МНУРИ позволяет перевести количественную меру показателей социального статуса здоровья (в процентах и баллах) в информационный индекс здоровья.

Заключение. Статья направлена на разработку методологии многоцелевой информационной технологии оценки, поддержания и

управления персональным здоровьем практически здорового человека с целью формирования теоретического фундаментального базиса этой важной проблемы.

Можно сформулировать следующие обобщающие выводы:

- только декомпозиция категории здоровья как сложного интегрального образования на физический, психический и социальный статусы позволила, с одной стороны, детальнее исследовать каждый из статусов в отдельности, а с другой – рассмотреть интегральную структурно-функциональную организацию категории здоровья в целом;

- разработанная ранее информационная технология унификации натуральных показателей отдельных статусов (метод МНУРИ) позволила оценить их состояние, синтезировать общую оценку интегрального здоровья – *индекс здоровья* как информационную «количественную меру здоровья» от *нормы* (информационный ноль) до *патологии* (информационная единица);

- установлено, что на интервале от информационного нуля до информационной единицы существует диапазон, когда показатель уже вышел за пределы физиологической нормы, но еще может подключать адаптационно-резервные возможности организма, позволяющие ввести состояние здоровья человека в границы принятой физиологической нормы;

- введение понятия нормоиндекса как натурального количественного показателя позволило повысить разрешающую способность диагностической шкалы индексирования состояния здоровья человека и систем различного уровня иерархии его составляющих, верхняя граница которого свидетельствует о допустимых резервных возможностях организма и личности в целом;

- границы диапазона нормоиндекса подчиняются правилу золотого сечения как универсального проявления структурной гармонии и именно этому интервалу присуща первичная профилактика здоровья и применение систем оздоровления;

- классы оздоровительных комплексов ориентированы на поддержание, сохранение и ра-

звитие состояния здоровья человека в пределах физиологической, психосоциальной норм и диапазона нормо-индекса.

1. Дартау Л.А., Мизерницкий Ю.Л., Стефанюк А.Р. Здоровье человека и качество жизни: проблемы и особенности управления. – М.: СИНТЕГ, 2009. – 400 с.
2. Биоэкология / В.И. Гриценко, М.И. Вовк, А.Б. Котова и др. – К.: Наук. думка, 2001. – 318 с.
3. Белов В., Гриценко В., Котова А. Понятие нормы как центральной парадигмы здоровья // Здоровье: сущность, диагностика и оздоровительные стратегии. – Материалы конф. – Криница Гурская (Польша). – 1999 – С. 78–81.
4. Гомеостаз на различных уровнях организации биосистем / Под ред. В.Н. Новосельцева. – Новосибирск: Наука СО РАН, 1991. – 231 с.
5. Пат. UA № 11235. Декларационный патент на корисну модель: Спосіб нормованої уніфікації різноякіс-

ної інформації / В.М. Белов, А.Б. Котова, О.Г. Пустовойт. – Бюл. № 12, 2005. – 15 с.

6. Корольков А.А., Петленко В.П. Философские проблемы теории нормы и патологии в биологии и медицине. – М.: Медицина, 1977. – 391 с.
7. БМЭ. – М.: Сов. энциклопедия, 1961. – Т. 21. – С. 138–139.
8. Шумина И. Размышления о реперных точках. – <http://www.ru/2011/12/15/959>
9. Пат. UA № 96829. Патент на корисну модель: Спосіб оцінки стану системи вуглеводного обміну / Н.К. Параконна, А.Б. Котова, С.І. Кифоренко та ін. – Бюл. № 4, 2015. – 20 с.
10. Диагностика сахарного диабета. Прогрессивные информационные технологии / С.И. Кифоренко., А.Б. Котова, Н.Б. Лавренюк и др. // УСИМ. – 2015, – № 4. – С. 67–71.

Поступила 09.04.2015

Тел. для справок: +38 044 503-9565 (Киев)

© В.М. Белов, А.Б. Котова, С.И. Кифоренко, 2016

UDC 519.7

V. Belov, A. Kotova, S. Kiforenko

The principle of the golden section in the context of the quantitative assessment of health

Keywords: health, information technology, norm–index, golden section, reference points.

Introduction. This article is aimed at developing a methodology multi-purpose information technology assessment of personal health maintenance and management of practically healthy person to form the theoretical basis of the fundamental importance of this issue.

Purpose. Within the information technology diagnostics and quantitative evaluation of the provision of health information needed to develop an algorithm for estimating the state of health of the person, that would increase the accuracy of diagnosis of the index of human health. To solve the problem of increasing the resolution of the diagnostic scale index of human health through the introduction of additional normal range index. Norma index – a full-scale quantitative measure of the state of human health and the systems at various levels of the hierarchy of its components, which indicates the allowable reserve capacity of the organism as a whole, which still allow you to enter the state of human health in the border received the physiological norm. Some authors (I.V. Muravov, V.P. Petlenko etc.) considered index as a measure of the rate of life of the organism to specific environmental conditions, the range within which the quantitative changes in the oscillation of physiological processes do not lead to a new quality – the pathological process. This extended interpretation of the norms implicitly involves us and introduced a range of changes in the rate index. The concept of standard-index - is, in fact, the extra range, which allows to increase the resolution of the diagnostic scale indexing health.

Methods. Algorithm for calculating the norm – the index is based on the rule of the golden section. The article gives the examples of calculation boundaries normal range – an index to the heart rate and blood sugar levels. Calculations have shown that on the scales of the maximum and minimum changes in heart rate, there are some so-called reference points – four known reference points (minimum and maximum heart rate, minimum and maximum heart rate the physiological norm). They added, obtained by calculation according to the rule of the golden section, two previously unknown, the values of the boundaries of the normal range – the index: the right of the maximum heart rate and physiological norm on the left of the minimum physiological limits of heart rate.

Results. Thus, the scale of change in heart rate gained another two reference points – quantitative values boundaries normal range index, characterizing the state of health of the person, which indicates the permissible reserve-adaptive capabilities of the organism as a whole. Calculates the interest rate index of blood sugar confirmed the adequacy of the rules of the golden ratio, as calculated data coincide with the data obtained on a large array of empirical early diagnosis of diabetes.

Conclusions. It was proved that the range of physiological norm and pathology is the range when the figure has already gone beyond the physiological norms, but still retains the ability to connect due to adaptation and reserve capacity of the body to enter a state of human health in the border accepted norm. The introduction of the norm-index concept as a full-scale quantitative indicator, has increased the resolution of the diagnostic scale index of human health and the systems at various levels of the hierarchy of its components, the upper limit which shows allowable reserve capacity of the body and the whole person.