

Ивохин Е.В., д-р физ.-мат. наук, доц.,
Алмодарс Барак Субхи Камл, аспирант,
Киевский национальный университет имени Тараса Шевченко, Киев

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТРЕХИНДЕКСНОЙ ЗАДАЧИ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ОДНОЙ ПРОБЛЕМЫ ТРАНСПОРТИРОВКИ НЕФТИ

В работе рассмотрено применение трехиндексной транспортной задачи линейного программирования для нахождения оптимального решения транспортировки нефти из мест добычи в пункты потребления через промежуточные пункты. Выбор промежуточных пунктов определяется альтернативным способом на основе взаимоисключения. Для заданного реального процесса сформулирована задача, учитывающая в стоимости транспортировки различные способы использования промежуточных пунктов. Численно получено оптимальное решение для трехиндексной транспортной задачи. Предложенный подход является достаточно конструктивным и может быть использован при решении различных проблем распределения ресурсов на основе трех измерений и с использованием реальных показателей процессов проблемной области.

Ключевые слова: классическая транспортная задача, многоиндексная транспортная задача, смешанные задачи целочисленного линейного программирования, выбор ограничений.

УДК 004.451.642

С. И. Кифоренко, д-р биол. наук, В. В. Кравченко, асп.,
Международный научно-учебный центр информационных технологий
и систем НАН Украины и МОН Украины, Киев

ИНФОРМАЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ КОНТРОЛЯ И КОРРЕКЦИИ ФИЗИЧЕСКОГО ЗДОРОВЬЯ

Описаны принципы и подходы к оценке физического здоровья. Проведена структуризация информационного поля исследования, представлена информационно-структурная модель оценивания физического здоровья. Обоснована целесообразность его количественного донозологического оценивания. Приведена информационно-структурная схема алгоритма оценивания физического статуса и поддержки принятия решений при выборе оздоровительных мероприятий для контроля, коррекции и поддержания здоровья.

Ключевые слова: методы оценки физического здоровья, иерархическая свертка, метод инфотомирования, метод нормированной унификации разнокачественной информации (МНУРИ), поддержка принятия решений.

Введение. Низкий уровень состояния здоровья населения, усугубившийся в связи с социально-экономическим, экологическим кризисом, создает много проблем для оказания своевременной медицинской помощи. Анализ сложившейся ситуации показал актуальность смены парадигм: с увлечения средств на лечение болезней – на затраты, связанные с их предупреждением и профилактикой. Экономически выгоднее тратить средства на оздоровление, на увеличение резервов здоровья, чем на лечение болезней и их осложнений. Особенно дорого стоит лечение хронических заболеваний. Гораздо дешевле быть здоровым и тратить средства на поддержание здоровья на протяжении всей жизни, чем на лечение болезней. Акцентирование внимания на самоконтроле состояния своего здоровья, ориентация на ведение здорового образа жизни – необходимая составляющая культуры современного человека, адекватно ориентирующегося в современных жизненных условиях.

Своим здоровьем нужно управлять. Здоровье как объект управления рассматривается в работах [1, 2, 3 и др.]. Но для того, чтобы грамотно управлять, необходимо знать уровень здоровья и уметь оценивать возможности своего организма, чтобы постоянно находиться в адекватно-активном взаимодействии с внешней средой. Для этого нужно самому себе уметь ответить на вопросы: "Насколько я здоров?", "Каковы мои резервы здоровья?", "Каковы мои возможности для его поддержания?". Другими словами, не только пропустить через сознание эти качественно-принципиальные мысли, но и уметь измерить здоровье, оценить не только его наличие, но и возможности его регулирования с использованием методик количественного оценивания.

Введение количественных оценок позволяет увеличить разрешающую способность качественного самооценивания, которое в основном содержится в словах: "Хорошо", "Не очень хорошо", "Удовлетворительно" и т.д.

Наряду с традиционными методами анализа и оценивания отдельных физиологических систем внутренней сферы организма в контексте идеологии – "Здоровье на протяжении всей жизни" – на современном этапе рассматривается концептуальный взгляд на структуру здоровья, позволяющий ее представить в виде совокупности отдельных составляющих: физической, психической, социальной. Каждая из составляющих имеет определенную информационную ценность и как самостоятельный элемент, и как взаимосвязанный с остальными в целостном неразделимом комплексе. Тем не менее, процедура декомпозиции в научных исследованиях почти всегда является этапом предшествующим и дополняющим впоследствии системное представление об изучаемом объекте – здоровье человека в целом.

Диагностика определения уровня физического здоровья, как составной части здоровья человека – чрезвычайно трудоемкий процесс. Анализ используемых при этом методов и приемов способствуют улучшению понимания процессов оценивания в исследуемой предметной области – оценивания физической составляющей здоровья. Стремительные темпы развития информационных технологий расширяют возможности повышения эффективности оценивания здоровья, в том числе и физического, за счет создания компьютерных диагностических систем, поддерживающих, организующих и уточняющих принятие соответствующих решений для внедрения в жизнь оздоровительных мероприятий. В этом контексте можно сформулировать постановку задачи исследования.

Постановка задачи – провести анализ существующих методов, способов и алгоритмов оценки физического здоровья человека, как необходимых этапов разработки информационной технологии поддержки принятия решений при коррекции состояния физического статуса организма человека с целью формирования информационного поля необходимых знаний при обеспечении возможности адекватного индивидуального выбора оздоровительных мероприятий для поддержания физического здоровья, как составляющей здоровья в целом.

Методы: метод инфотомирования, информационно-структурное моделирование, метод МНУРИ, многомерное шкалирование, синтез диагностических моделей.

Здоровье и его оценивание. Взгляд на здоровье сквозь призму иерархичности позволил коллективу авторов [2,4,5] разработать информационно-структурное представление о здоровье как триединстве физического, психического и социального статусов, которое послужило основой для разработки методологии многомерного количественного оценивания здоровья и его составляющих.

Определение понятия здоровья. В настоящее время существует много определений понятия здоровья. Так, по трактовке ВОЗ: **Здоровье** – это состояние физического, душевного и социального благополучия, а не только отсутствие болезней [6]. В работе [7] здоровье определяется как нормальное психосоматическое состояние человека, способного реализовать потенциал своих телесных и духовных сил и оптимально удовлетворить систему своих материальных, духовных и социальных потребностей. Согласно [5], здоровье это – нормальное внутрисистемное функционирование статусов (физического, психического, социального) как потенциального базиса индивидуума и адекватное внутрисистемное и системно-средовое их проявление в социальном поведении личности. Большинство *авторов едины* в основном понимании структуры здоровья, как сложного системного образования, включающего также психосоматические компоненты, безусловно зависящие от социальных условий, в которых организм пребывает.

Физическое здоровье (ФЗ) – важнейший компонент в сложной структуре состояния здоровья человека. В рамках принятой концепции триединства *физической статус* есть эволюционно базисный статус общего здоровья человека и ему принадлежит ответственная роль в материально-энергетическом обеспечении функционирования физиологических систем организма. Физическое здоровье (ФЗ) [5] определяется как состояние организма, при котором интегральные показатели его физиологических систем лежат в пределах физиологической нормы и адекватно изменяются при взаимодействии человека со средой.

Согласно принятым в учебной литературе [7,8] определениям ФЗ – это состояние организма человека, характеризующееся достаточным *уровнем физического развития, физической и функциональной подготовленностью* организму к выполнению физических нагрузок и возможностями *адаптироваться* к различным факторам среды.

Оценивание здоровья. Отметим, что существует достаточно широкий набор *способов, методов, методик оценивания здоровья* в целом и отдельных его составляющих, базирующихся на введении *количественных мер*, относящихся к разным граням функционирования организма. При этом для *оценки физического развития* используются антропометрические показатели, включающие длину тела и отдельных его частей, на основе которых рассчитываются различные индексы, наиболее простой из них – индекс Брока (росто-весовое отношение). *Функциональное состояние* организма, его физическая и функциональная подготовленность к выполнению нагрузок, чаще всего оценивают по состоянию сердечно-сосудистой и дыхательной систем, основными показателями состояния которых являются частота сердечных сокращений и время ее восстановления, артериальное давление (систолическое, диастолическое), жизненная емкость легких, а также коэффициент ее отношения к массе тела и др. [9–11]. Согласно Н. М. Амосову, который ввел понятие "количество здоровья", количество здоровья определяется суммой *резервных мощностей основных функциональных систем* организма и рассчитывается с помощью резервных коэффициентов [12] – отношений величин максимального потребления кислорода (мл на 1 кг массы тела в 1 мин), сердечного выброса (литров в 1 мин.) при различных нагрузках к тем же показателям в состоянии покоя [13]. В работе [10] Г. Л. Апанасенко также считает, что наиболее точно количество физического здоровья можно определить, включая в оценочный алгоритм величину максимального потребления кислорода организмом, являющуюся важнейшим физиологическим показателем жизнедеятельности организма.

Индикатором резервных возможностей организма является способность увеличения при необходимости поглощения кислорода. Резервные мощности – это есть функциональные ресурсы органов и систем, которыми определяются *адаптационные* возможности организма – способность адаптироваться к новым условиям, своевременно мобилизовать эти ресурсы, чтобы предотвратить истощение регуляторных физиологических механизмов, обеспечивающих гомеостатические свойства физиологических систем и гомеостатичность организма в целом [14,15].

Адаптивность – это фундаментальное свойство живой системы. Адаптационные возможности организма – это показатель уровня здоровья, базирующегося на понятии гомеостаза, который можно рассматривать как целевую функцию многоуровневого иерархического управления в организме [16].

Существенно расширило возможности экспрессоценивания здоровья использование диагностических методик, основанных на использовании *компьютерных технологий*, информация о которых содержится в научных публикациях и на многочисленных сайтах в интернете.

Известна *компьютерная* программа донозологической экспресс-оценки уровня физического здоровья, в основе которой методика Г. Л. Апанасенко, включающая оценку физического развития по антропометрическим данным, оценку функциональных возможностей органов дыхания и кровообращения, оценку двигательных качеств, а также адаптационных резервов сердечно-сосудистой и дыхательной систем [17].

Диагностический комплекс "Здоровье-Экспресс" [18] предназначен для скрининг-оценки уровня психофизиологического и соматического здоровья, резервов организма, параметров физического развития и выдаче индивидуальных рекомендаций по коррекции состояния и выбору образа жизни.

Известен комплекс компьютерных систем для учебных работ в области диагностики и профилактики старения, а также для задач общего оздоровления и биоактивации [19].

Программа "Мониторинг здоровья" [20] представляет собой многопользовательскую систему, работающую по технологии "клиент-сервер". Это позволяет выполнять работу с программой (вводить данные мониторинга, осуществлять их систематизацию, анализ и другие функции) одновременно на большом числе персональных компьютеров. Хранение и обработку данных осуществляет SQL сервер Firebird. Программа создана в среде программирования Delphi. Блок вычисления индексов и интегральных показателей позволяет рассчитать уровень физического здоровья (по Г. Л. Апанасенко), адаптационный потенциал (по Р. М. Баевскому), индекс физического состояния, ударный объем крови, максимальное потребление кислорода и ряд других показателей, характеризующих индивидуальное и популяционное здоровье.

Диагностическая программа "Здоров'я" [21], базируется на создании формализованной экспресс-оценки (в баллах) уровня здоровья индивида по физиологическим показателям таких как масса тела, рост, ЧСС, САД, ДАД, жизненная емкость легких (ЖЕЛ) и др.).

Несмотря на востребованность и широкое использование различных способов и программ оценивания физического здоровья при массовом скрининге различных контингентов и групп населения, вопрос об уровне адекватности конкретных подходов рассматриваемой проблеме, о необходимости и методологии модификации их структуры и совершенствования способов реализации разработанных диагностических систем остается открытым.

Для решения поставленной задачи: разработка информационной технологии поддержки принятия решений при оценке и коррекции состояния физического статуса, – используется технология *информационно-структурного моделирования*, предложенная в работах [4,5].

Информационно-структурная модель физического статуса здоровья. Авторы работ [4,5], опираясь на основное положение о структуре здоровья как о триединстве основополагающих структурных составляющих – физического, психического и социального статусов, базируясь на методологии *инфотомирования*, предложили комплексную систему количественного оценивания здоровья на всех его уровнях, начиная от конкретных показателей, до основных физиологических систем, идентификаторами состояния которых является совокупность этих показателей. На следующем этапе оцениваются вышележащие уровни *системно-иерархических структур*. Разработанный при этом алгоритм позволяет оценивать количественно физическое, психическое, социальное здоровье и здоровье в целом. Каждая из описанных составляющих здоровья представляет самостоятельный интерес для исследования, безусловно являясь неотъемлемой частью, вносящей существенный вклад в формирование здоровья целостного организма.

Инфотомирование – реализация принципа декомпозиции знаний об объекте и представление их в виде структуры иерархически и послойно организованных информационных модулей. Опираясь на эту методологию, разработана информационно-структурная модель здоровья, обеспечивающая возможность многомерного количественного оценивания здоровья как триединства 3-х статусов: физического, психического и социального с учетом иерархичности всех нижеследующих вложений. Анализ литературных данных показал, что экспрессоценивание физического здоровья при массовых обследованиях различных категорий населения – студентов, школьников, военнослужащих, водителей транспорта, при профотборе спортсменов – широко используются методы оценивания *физического развития* организма, его *физической и функциональной подготовленности*, запаса *адаптационных резервов* и т.д. Эти методы легко доступны в связи с их неинвазивностью и поэтому востребованы при массовом контроле состояния индивидуального здоровья. Перечисленные особенности оценивания не учтены в схемах, описанных в работах [4,5]. Поэтому целесообразно *расширить* ранее предложенное информационно-структурное представление физического здоровья путем включения в его структуру *дополнительного модуля*, отвечающего за готовность организма к физическим нагрузкам, информирующего об уровне физического развития, подготовленности, а также о его резервных и адаптационных возможностях. Целью этого включения является совершенствование методологии оценивания физического статуса здоровья.

Информационно-структурная схема такого представления физического статуса здоровья, основанная на методологии инфотомирования, изображена на рис.1. Древовидная информационная структура представлена следующими уровнями (слоями):



Рис.1. Информационно-структурная модель физического статуса здоровья

Первый уровень иерархии – физический статус здоровья (ФЗ);

Второй уровень иерархии – компоненты физического статуса здоровья – представлен тремя модулями. К имеющимся ранее в разработанной структуре [2,4,5] модулям – внутренним физиологическим системам (ВФС), координирующим системам организма (КСО) – (нейро-эндокринно-иммунный комплекс) – добавлен дополнительный модуль, – исполнительные физические возможности (ИФВ).

Третий уровень – составляющие компонент статусов. Для компоненты – внутренняя физиологическая сфера – это отдельные физиологические системы организма – сердечно-сосудистая система (ССС), система дыхания – (СД), система крови (СК), система углеводного обмена (СУО) и др. Для компоненты – координирующие системы организма (КСО) – составляющими являются нервная, эндокринная и иммунная системы.

Составляющими исполнительных физических возможностей (ИФВ) в этой новой ветви иерархической структуры – есть физическое развитие (ФР), физическая и функциональная подготовленность (ФФП), адаптационные резервы (АР).

Четвертый уровень структуры физического здоровья формируют отдельные показатели составляющих компонент физического статуса. Отметим, что состояние внутренних физиологических систем организма, как правило, основывается на измерениях конкретных показателей. Для сердечно-сосудистой системы – это частота сердечных сокращений (ЧСС), систолическое артериальное давление (САД), диастолическое артериальное давление (ДАД), минутный и ударный объем сердца (МОС) и др.; для системы углеводного обмена (СУО) – это концентрация глюкозы в крови, в моче, данные глюкозотолерантного теста, концентрация гликированного гемоглобина и др.; для системы крови (СК) – СОЭ (скорость оседания эритроцитов), L – количество лейкоцитов, эритроцитов, pH и ряд других информативных данных.

Выделить опорные показатели для каждой из координирующих систем (нервной, эндокринной и иммунной) с учетом того, что они взаимосвязаны, сложно. Для оценки состояния этих систем авторы работы [5] разработали систематизированный вопросник, дающий возможность оценить качество функционирования этих систем в комплексе, как возможность противостоять неблагоприятным факторам внутренней и внешней сред. Оценка состояния в этом случае проводится в баллах.

В ветви исполнительных физических возможностей, четвертый уровень иерархии, представлен внутренними вложениями, представляющими совокупность показателей, характеризующих готовность организма к выполнению физических нагрузок. Это – показатели, характеризующие развитие мышечной системы; показатели, характеризующие готовность организма к нагрузкам – состояние сердечно-сосудистой системы, функциональные возможности органов дыхания, кровообращения, устойчивость к гипоксии, сила, выносливость, быстрота; показатели, характеризующие адаптационные резервы организма – состояние кардиореспираторной системы, возраст и др.

Заметим, что состояние внутренней сферы организма в большей мере определяется состоянием исполнительных физиологических механизмов, способностью их к реализации двигательной активности, а также внешних управляющих воздействий, обеспечивающих и поддерживающих гомеостатичность параметров физиологических систем, которые обеспечиваются также согласованностью взаимодействия координирующих (нервной, эндокринной, иммунной) систем. Они могут выступать либо в качестве средства для достижения цели, либо быть самой целью, если требуется усовершенствовать двигательные акты и навыки. Заметим, что количественная информация о состоянии исполнительных механизмов в структуре жизнедеятельности является индикатором состояния физического здоровья и здоровья в целом.

Взгляд на структуру здоровья с позиций теории управления дает возможность информационные блоки (рис.1) представить в виде схемы (рис.2).



Рис. 2. Структура здоровья с позиций теории управления

Объектом управления здесь служит внутренняя сфера организма (блок 1). В блоке 2 отражена информация об исполнительных возможностях организма. В блоке 3 представлены технологические этапы выполнения идентификации состояния как внутренней сферы, так и исполнительных возможностей. Результаты оценивания формируются в диагностических выводах о состоянии указанных блоков 1 и 2. Сопоставление полученных выводов с использованием баз данных о видах деятельности и оздоровительных методиках позволяет оценивать степень необходимости выполнения коррекции состояния организма и проводить выбор способов корректирующих воздействий. Таким образом, замыкается обратная связь влияния корректирующих процедур на организм.

Информационно-алгоритмическая технология оценивания.

Алгоритмическая последовательность количественного оценивания физического здоровья – донозологической диагностики состояния, согласно разработанной технологии [2,4,5], включает следующие этапы:

- синтез информационно-структурной модели оценивания с новым информационным модулем ИФВ в структуре здоровья, позволяющим оценить готовность организма к различным физическим нагрузкам (рис.1);
- оценка идентификационной оснащенности структурных модулей и выбор наиболее информативных из них в контексте предметной направленности процедур оценивания (с соответствующими внутренними вложениями, включая выбор физиологических систем и натуральных показателей, характеризующих их состояние);
- разработка локальных диагностических моделей с учетом их соподчиненности согласно выбранной иерархичности;
- использование в процессе обработки результатов оценивания метода нормированной унификации разнокачественной информации (МНУРИ) для приведения выбранных показателей к безразмерному виду: разработка шкал изменения натуральных показателей, перевод натуральных показателей в информационные (нормирование), позволяющие сравнивать показатели, имеющие разные единицы измерения;
- свертка полученных локальных оценок в единую обобщенную диагностическую оценку;
- разработка локальных шкал для всех оцениваемых внутренних вложенных модулей и обобщенной шкалы для оценки физического здоровья в целом, сопровождаемых текстовой интерпретацией.

Унификация и нормирование показателей в зависимости от положения на шкале его изменений. Согласно разработанной методологии оценивания [5], количественная диагностика состояния физического статуса здоровья и всех его внутренних вложений (компонент, составляющих и показателей) должно лежать в интервале [0,1]. Равенство нулю всех указанных оценок соответствует наилучшему состоянию, а равенство единице – наихудшему. Для построения диагностических оценок по всем информационно значимым структурно-иерархическим элементам необходимо знать диапазон изменений, на котором выделяются граничные значения (максимум – x_{\max}^H и минимум – x_{\min}^H) и границы нормы x_{\min}^H и x_{\max}^H , которые находятся внутри всего диапазона. В зависимости от расположения на шкале измерений расчетные формулы для нормирования будут иметь различный вид.

Если натуральный показатель X находится в интервале

$$x_{\min}^H \leq X \leq x_{\min}^H, \quad \text{то} \quad X_{OTH} = \frac{x_{\min}^H - X}{x_{\min}^H - x_{\min}^H}, \quad (1)$$

если $x_{\min}^H \leq X \leq x_{\max}^H$, то $X_{OTH} = 0$, (2)

если $x_{\max}^H \leq X \leq x_{\max}^H$, то $X_{OTH} = \frac{X - x_{\max}^H}{x_{\max}^H - x_{\max}^H}$, (3)

Если показатели выражены в баллах, то принимается, что максимально возможное значение – это значение верхней границы нормы, т.е. $x_{\max}^H = x_{\min}^H$. В этом случае перевод значений в баллах в относительные показатели проводится по формуле (1).

Натурные измерения, нормированные по формулам (1)–(3), называются информационными показателями и составляют нижний уровень иерархической структуры, в нашем случае – физического здоровья, на которых дальше строятся обобщенные унифицированные оценки состояния на уровне составляющих, уровне компонент в виде линейно взвешенных сумм. Следующий уровень восхождения, согласно [5] представляет в нашем случае уровень физического статуса. Оценка его состояния, базирующаяся на оценках состояния составляющих – ВФС (внутренняя физиологическая сфера), КСО (координирующие системы организма), ИФВ (исполнительные физические возможности) есть линейно взвешенная сумма, по которой индексируется физическое здоровье:

$$\Delta_{\phi_3} = \gamma_1 \Delta(VFC) + \gamma_2 \Delta(KCO) + \gamma_3 \Delta(IFB) \quad (4)$$

Весовые коэффициенты $\gamma_1, \gamma_2, \gamma_3$, выбранные на основе экспертных оценок, нормируются так, чтобы сумма весов при всех членах равнялась единице; $\Delta(VFC), \Delta(KCO), \Delta(IFB)$ - оценки состояния модулей.

Вербальная интерпретация количественного оценивания базируется на единой количественной классификационной шкале:

Отклонение от нормы:	Норма, нормальное состояние	оценка =0;
	Практическая норма	0, <оценка ≤ 0,033;
	Малое	0, 033 < оценка ≤ 0,33;
	Среднее	0,33 < оценка ≤ 0,666;
	Значительное	0,666 < оценка < 1
	Максимальное	оценка = 1

Разработанная технология позволяет совокупность оценок на различных уровнях иерархии разработанной структуры физического здоровья интегрировать в одно число (см. (4)) – индекс физического здоровья. Характеристики и оценки, полученные в ходе использования разработанной информационной технологии, могут быть инструментом сравнения, анализа, прогнозирования состояния физического здоровья и основой для принятия решений по его сохранению и укреплению. Достоинством таких индексов является простота интерпретации, удобство в применении для массовых обследований, недостатком – потеря части информации при свертке признаков.

Выводы. Анализ публикаций по исследуемой теме показал, что для оценки физического здоровья существуют различные подходы и методы. Не все предложенные системы дают комплексную оценку компонентов физического здоровья как целостности. Расширение информационной структуры физического здоровья путем включения дополнительного модуля (ИФВ – исполнительные физические возможности) позволяет повысить разрешающую способность оценивания состояния физического статуса за счет разработки дополнительных шкал, применения дополнительных процедур количественного оценивания и более детального вербального трактования полученных результатов. Разработанная технология может служить информационным базисом для разработки компьютерной системы поддержки принятия решений при валеологической экспресс-диагностике и при выборе оздоровительных мероприятий для контроля, коррекции и поддержания здоровья.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Дартау Л. А., Мизерничий 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. Пустовойт О.Г., Котова А.Б., Кифоренко С.И. Информационные технологии исследования и управления физическим здоровьем человека // Управляющие системы и машины. – К., 2010. – №3 С.70–77.
4. Открытая концепция здоровья / Ю.Г. Антомонов, В.М. Белов, В.И. Гриценко, А.Б. Котова и др. – К., 1993. – 27 с. – (Препр.) НАН Украины. Ин-т кибернетики им. В.М. Глушкова).
5. Гриценко В.И., Котова А.Б., Вовк М.И., Кифоренко С.И., Белов В.М. Інформаційні технології в біології і медицині: Курс лекцій: Навчальний посібник. – Київ: Наук. думка, 2007. – 382 с.
6. Устав (конституция) Всемирной Организации Здравоохранения принят Международной конференцией (подписан 22 июля 1946 г). Официальный сайт Всемирной организации здоровья/ Информационный бюллетень №220, сентябрь 2010 г. URL: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs220/ru/index.html>
7. Петленко В.П. Основы валеологии. Книга первая. 1998. – 433 с.
8. Никифоров Г.С. Психология здоровья: Учебник для вузов / Под ред. Г. С. Никифорова. – СПб.: Питер, 2006. – 607 л: ил. – (Серия "Учебник для вузов").
9. Апанасенко Г.Л., Науменко Р.Г. Физическое здоровье и максимальная аэробная способность индивида // Теория и практика физической культуры. – 1988. – №4. – С.2.
10. Апанасенко Г. Л. О возможности количественной оценки здоровья человека // Гигиена и санитария. 1985. № 6. – С. 55–58.
11. Клапчук В. В. Кількісна оцінка рівня фізичного здоров'я та превентивна фізична реабілітація курсантів і студентів вищих навчальних закладів МВС України: навч. посібник / В. В. Клапчук, В. В. Самошкін. – Дніпропетровськ юрид. акад. МВД України, 2005. – 52 с.
12. Амосов Н.М. Моя система здоровья – К.: Здоров'я, 1997. – 56 с.
13. Купер К. Аэробика для хорошего самочувствия / К. Купер // [2-е изд. доп., перераб.]. – М.: Физкультура и спорт, 1989. – 224 с.).
14. Баевский Р.М. Оценка и классификация уровней здоровья с точки зрения теории адаптации // Вестн. АМН СССР. – 1989. – № 8. – С. 73–78.
15. Баевский Р.М. Оценка адаптационных возможностей организма и риск развития заболеваний / Р.М. Баевский, А.П. Берсенева – М.: Медицина, 1997. – 236 с.
16. Баевский Р.М. Теоретические и прикладные аспекты оценки и прогнозирования функционального состояния организма при действии фактора длительного космического полета http://www.imbp.ru/WebPages/win1251/Science/UchSov/Docl/2005/Baevski_speach.html
17. Хрущев СВ., Поляков С.Д., Соболев А.М. Компьютерные технологии мониторинга физического здоровья школьников // Физкультура в профилактике, лечении и реабилитации. – 2004. – № 4 (8). С. 4–9.
18. Аппаратно-программный комплекс ЗДОРОВЬЕ-ЭКСПРЕСС. <http://www.mks.ru/dev/functionaltest/healthexpress/>.
19. Компьютерные системы для диагностики и профилактики старения. <http://www.ngcrussia.org/evm.pdf>.
20. Компьютерная программа "МОНИТОРИНГ ЗДОРОВЬЯ" <http://healthmonito-ru.1gb.ru/index.php?page=10>
21. Салук І. Рівень фізичного здоров'я студентів технічного вищого навчального закладу // Проблеми активізації рекреаційно-оздоровчої діяльності населення: Матеріали IV Всеукраїнської науково-практичної конференції. – Львів:ЛДІФК, – 2004. – С.123–125.

Поступила в редколлегию 20.09.2014

Кифоренко С. И., д-р биол. наук, Кравченко В. В., асп.,
Международный научно-учебный центр информационных технологий
и систем НАН Украины и МОН Украины, Киев

ІНФОРМАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ КОНТРОЛЮ ТА КОРЕКЦІЇ ФІЗИЧНОГО ЗДОРОВ'Я

Описані принципи та підходи до оцінки фізичного здоров'я. проведена структуризація інформаційного поля дослідження, представлена інформаційно-структурна модель оцінювання фізичного здоров'я. Обґрунтовано доцільність його кількісного до нозологічного оцінювання. Приведена інформаційно-структурна схема алгоритму оцінювання фізичного статусу та підтримки прийняття рішень при виборі оздоровчих заходів для контролю, корекції та підтримки здоров'я.

Ключові слова: методи оцінки фізичного здоров'я, ієрархічна згортка, метод інфоміровання, метод нормованої уніфікації різноякісної інформації (МНУРИ), підтримка прийняття рішень.

Kiforenko S. I., Doctor of Biological Sciences, Kravchenko V. V., graduate student
International Research and Training Center for Information Technologies
and Systems of the National Academy of Sciences (NAS) of Ukraine
and Ministry of Education and Science (MES) of Ukraine

INFORMATION AND TECHNOLOGICAL ASPECTS OF CONTROL AND CORRECTION OF PHYSICAL HEALTH

The paper describes the principles and approaches to the assessment of physical health. Held structuring information field studies presented information and structural model estimation of physical health. The expediency of its quantitative estimation prenosological. Shows a block diagram of information and the physical status of the estimation algorithm and decision support in the selection of health measures for the control, correction and maintenance of health.

Keywords: methods of assessing physical health, hierarchical convolution method infotomirovaniya method normalized unification of different quality information (MNURI), decision support.