

СТАТЬЯ

УДК 613.2:004

ВОЗМОЖНОСТИ ОПТИМИЗАЦИИ ОЦЕНКИ И КОРРЕКЦИИ ПИТАНИЯ ПРИМЕНЕНИЕМ СОВРЕМЕННЫХ КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**Романова М.М., Чернов А.В., Романов Н.А.***ФГБОУ ВО «Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко» Минздрава России», Воронеж, e-mail: mmromanova@mail.ru*

Актуальность работы определяется постоянным ростом в популяции числа хронических неинфекционных заболеваний, лиц с избыточной массой тела и ожирением, в том числе с полиморбидной патологией, а также необходимостью оптимизации диагностики качества и режима питания, индивидуализации диетического лечебного и диетического профилактического питания. В статье приведены результаты исследования по изучению роли современного программного обеспечения в индивидуализации лечебного питания, а также особенности разработанной компьютерной технологии. В ходе исследования проведены: разработка модели и математического аппарата, предназначенных для сетевого анализа и выделения критического пути; разработка прототипа программного обеспечения, встроенных возможностей генерации графиков, отчетов и анализа распределения ресурсов; анализ возможностей различных методологий, расширение возможностей приложения с привлечением аппарата нечеткой логики. Разработанное программное обеспечение отличается простотой освоения и применения, понятной для конечного пользователя; наглядностью представления результатов анализа; достаточной функциональностью управления. Применение данного программного обеспечения позволяет оптимизировать процесс диагностики качества питания пациента, назначения и индивидуализации лечебного диетического и лечебного профилактического питания; его использование будет способствовать повышению эффективности профилактических, лечебных и реабилитационных мероприятий в практическом здравоохранении.

Ключевые слова: пищевой рацион, оценка питания, режим питания, диетическое лечебное питание, диетическое профилактическое питание, семидневное меню

POSSIBILITIES OF OPTIMIZATION OF NUTRITION ASSESSMENT AND CORRECTION USING MODERN COMPUTER TECHNOLOGIES**Romanova M.M., Chernov A.V., Romanov N.A.***Voronezh State Medical University named after N.N. Burdenko Ministry of Health of Russia, Voronezh, e-mail: mmromanova@mail.ru*

The relevance of the work is determined by the constant growth in the population of chronic non-communicable diseases, overweight and obese people, including those with polymorbid pathology, as well as the need to optimize the diagnosis of the quality and diet, individualization of dietary therapeutic and dietary preventive nutrition. The article presents the results of research on the role of modern software in the individualization of medical nutrition, as well as the features of the developed computer technology. In the course of the research, we developed a model and mathematical apparatus for network analysis and critical path identification; developed a software prototype, built-in capabilities for generating graphs, reports, and analyzing resource allocation; analyzed the capabilities of various methodologies, and expanded the application's capabilities using fuzzy logic. The developed software is easy to learn and use, understandable for the end user; visual presentation of the analysis results; sufficient management functionality. The use of this software allows you to optimize the process of diagnosing the quality of patient nutrition, prescribing and individualizing therapeutic dietary and therapeutic preventive nutrition; its use will contribute to improving the effectiveness of preventive, therapeutic and rehabilitation measures in practical health care.

Keywords: food ration, nutrition assessment, nutrition regime, dietary therapeutic nutrition, dietary preventive nutrition, seven-day menu

Продолжающийся непрерывный рост числа хронических неинфекционных заболеваний в мире требует постоянного совершенствования форм и методов профилактики с применением междисциплинарного подхода. Нормативно-правовые документы Всемирной организации здравоохранения и Российской Федерации определяют профилактические мероприятия как ведущие в плане контроля над хроническими инфекционными заболеваниями, которые вносят наиболее весомый вклад в общую смертность среди населения [1]. В насто-

ящее время перед научным и экспертным медицинским сообществом и практической медициной страны ставятся задачи совершенствования профилактической, лечебной помощи населению, физической и медицинской реабилитации на всех этапах и уровнях отечественного здравоохранения для реализации демографической политики, улучшения демографической ситуации в стране.

Согласно прогнозам экспертов Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) количество больных с ожирением на планете достигнет к 2025 г. более 3 млрд чел. Од-

нако уже сейчас в разных странах мира насчитывается, согласно статистике, от 30% до 80% взрослых, которые имеют избыточную массу тела или страдают ожирением [2, 3]. В популяции параллельно с ростом числа хронических неинфекционных заболеваний наблюдается возрастание лиц с избыточной массой тела и ожирением, в том числе с полиморбидной патологией. При этом первостепенное значение в комплексе профилактических мероприятий придается питанию, его характеру, качеству, режиму, а также необходимости наряду с распространением общих сведений о здоровом питании реализации индивидуального и персонализированного подхода при организации питания. В научных и эпидемиологических исследованиях выявлена связь избыточной массы тела и ожирения с риском развития целого ряда неинфекционных заболеваний и смертностью от них, в первую очередь кардиологического профиля и последующим развитием метаболического синдрома [4–6].

Еще одной проблемой современной научной медицины и практического здравоохранения можно по праву считать проблему коморбидности и полиморбидности заболеваний. Установлено, что для возникновения полиморбидности требуется сочетание неблагоприятных экзогенных и эндогенных предпосылок. Значимыми факторами полиморбидности являются избыточная масса тела, ожирение и связанная с ними инсулинорезистентность [7–9]. При ожирении крайне высок риск развития метаболического синдрома, ассоциированного с рядом сердечно-сосудистых и эндокринных расстройств.

При этом совершенно очевидно, что именно снижение массы тела при наличии избыточной массы тела и ожирения является ключевым моментом первичной и вторичной профилактики большинства хронических неинфекционных заболеваний, в том числе метаболического синдрома [10]. В то же время применение низкокалорийной диеты может носить непостоянный характер и не формирует полноценную культуру здорового питания.

Принципиальное значение имеет мотивация пациента и его подготовленность к коррекции питания и образа жизни. Отсюда возникает необходимость работы по повышению мотивации и готовности пациента к изменению, обучению больных для повышения их информированности по вопросам здорового и лечебного питания, здорового образа жизни, основным позициям проявлений и осложнений при хронических неинфекционных заболеваниях. Все это реализуется в мощной сети Центров

здоровья, которая создана в 2009 г. в нашей стране, в рамках проведения школ здоровья для пациентов реализуются обозначенные выше задачи [11, 12].

Однако, несмотря на позитивные моменты, остаются и нерешенные проблемы. И в первую очередь это недостаточная комплексность инновационно-технологической составляющей, отсутствие целостной и адекватной системы программно-компьютерного обеспечения и эффективной оценки качества и режима питания.

Чтобы повысить приверженность пациентов к здоровому питанию, профилактическому диетическому и лечебному диетическому, которое является составной и неотъемлемой частью профилактических лечебных и реабилитационных мероприятий на всех этапах и уровнях оказания медицинской помощи населению страны, необходима в том числе технология, которая использует индивидуальный подход к каждому пациенту; учитывает сопутствующую соматическую патологию; разрабатывает индивидуальное семидневное меню.

Цель работы: изучение роли программного обеспечения для оптимизации диагностики режима и качества питания и назначения индивидуального лечебного и профилактического питания пациентов разных профилей.

Материалы и методы исследования

Нами были использованы методы сравнительного анализа, методы оценки фактического питания, метод оценки качества режима и суточного ритма питания. Применен язык программирования C#, технология ADO.NET Entity Framework (EF) [13–15]. С использованием формализованных методов системного и дискриминантного анализа, синтеза, исследования систем сбора и обработки данных, имитационного моделирования систем, их алгоритмизации, пакетов прикладных программ, методов синтеза и эффективной организации специализированного программного обеспечения были разработаны модели и математического аппарата, предназначенных для сетевого анализа проекта и выделения критического пути; прототип программного обеспечения, встроенные возможности генерации графиков, отчетов и анализа распределения ресурсов. Проведен анализ возможностей различных методологий, расширение возможностей приложения с привлечением аппарата нечеткой логики. Для усовершенствования приложения привлекались к сотрудничеству врачи, специалисты в области организации и управления в здравоохранении, пациенты.

Результаты исследования и их обсуждение

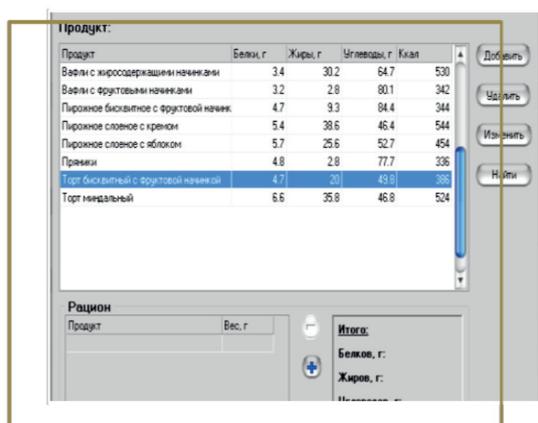
Оценка качества режима и суточного ритма питания среди пациентов Центров здоровья и среди населения на «Субботнике Здоровья» в рамках областного межведомственного проекта «Живи долго!» показала, что более 50% людей питаются ниже среднего и 0% питаются оптимально.

Проведено изучение и сравнительный анализ доступных в интернете программ для оценки питания, таких как компьютерные программы «Калория», «Фуд коррект», «Merry Meal» (рис. 1) и др. Установлено, что ни одна из них полностью не удовлетворяет современным требованиям диетологии: проводя подсчет суточного калоража, они не учитывают режим питания, физическую активность, пищевой статус, не выдают конкретных индивидуальных рекомендаций по рациону и режиму лечебного питания, их нельзя применять в медицине.

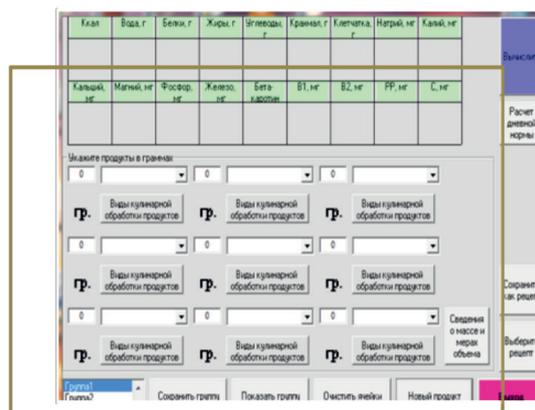
Программные продукты, которые представлены на профессиональном рынке, об-

ладают рядом недостатков, одним из них является отсутствие оценки режима и ритма питания.

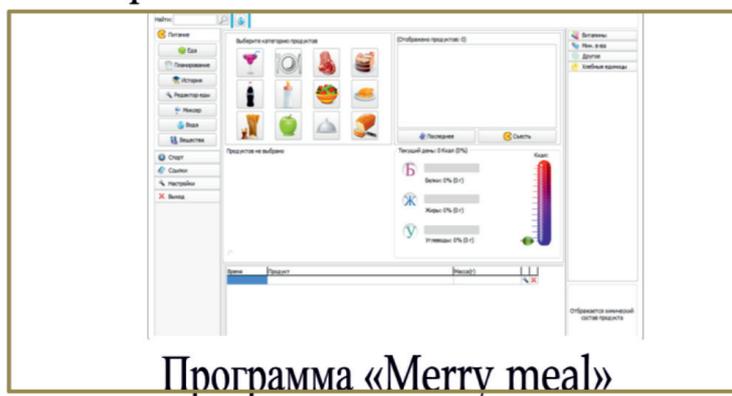
С использованием формализованных методов системного и дискриминантного анализа, синтеза, исследования систем сбора и обработки данных, имитационного моделирования систем, их алгоритмизации, пакетов прикладных программ, методов синтеза и эффективной организации специализированного программного обеспечения были разработаны модели математического аппарата, предназначенные для сетевого анализа проекта и выделения критического пути; прототип программного обеспечения, встроенные возможности генерации графиков, отчетов и анализа распределения ресурсов. Проведен анализ возможностей различных методологий, расширение возможностей приложения с привлечением аппарата нечеткой логики. Для усовершенствования приложения привлекались к сотрудничеству врачи, специалисты в области организации и управления в здравоохранении, пациенты.



Программа «Калория»



Программа «Food correct»



Программа «Merry meal»

Рис. 1. Программные продукты в сети Интернет

Разработанное нами программное обеспечение позволяет реализовать следующие требования: добавление пациентов в базу данных, добавление пищевых продуктов и блюд в базу данных, извлечение результатов оценки фактического питания и физической активности из базы данных, задание суточной калорийности пищевого рациона, привязка нозологических единиц к определенным диетам и семидневным меню, различные варианты суточной калорийности, удаление пациентов, добавление и редактирование продуктов и блюд, добавление и редактирование семидневных меню, доступ к базе данных пациентов.

По логике приложения классы делятся на три основных группы: 1) классы представления (классы форм). 2) классы контроллеры (классы, являющиеся обёрткой для сущностей базы данных) 3) классы модели (классы, отвечающие за взаимодействия сущностей и форм с базой данных). Разработанные классы распределены по трем функциональным модулям: Views, Controllers, Models. Также как отдельный модуль рассматривается база данных. Модуль View содержит в себе классы, отвечающие за отображение интерфейса. Модуль Controllers содержит в себе классы, содержащие в себе логику приложения, методы для доступа и управления данными. Модуль Models содержит в себе классы, которые являются обёрткой для данных, полученных с базы данных.

Модуль База данных хранит в себе всю необходимую информацию. База данных содержит набор таблиц, связанных по «ID», хранящих разнообразную информацию о каждом пациенте. Таблица «Food» хранит информацию о блюдах и продуктах питания и связана с таблицами «PatientMenu» (информация о фактическом питании пациента) и с таблицей «SevenDaysMenu», в которую сохраняется рекомендуемое семидневное меню пациента.

Так как разрабатываемое приложение настольное, то оно полностью устанавливается и впоследствии находится на компьютере врача и/или клиента. На нём находится вся логика приложения, взаимодействующие между собой модули Models, Views, Controllers. При реализации были использованы современные средства реализации, логичная и понятная архитектура, Патент РФ № 2498824 и материалы рационализаторских предложений.

Нами разработан простой и удобный пользовательский интерфейс, который

позволит быстро и оперативно во время консультативного приема качественно проводить оценку питания, объективизировать диагностику и назначение лечебного и профилактического питания. Вкладка индивидуального отчета по питанию пациента позволяет визуализировать отклонения от физиологических потребностей: по основным нутриентам – белкам, жирам, углеводам и калорийности, по основным группам продуктов, а также расчет по основным рискам развития заболеваний (рис. 2).

Индивидуальный отчет может быть распечатан на принтере и выдан пациенту. Такая наглядная подача информации будет способствовать повышению мотивации пациента к комплаенсу с врачом и успешной реализации рекомендаций по изменению характера пищевого рациона, его суточной калорийности, режима питания.

Программный продукт позволяет также составлять индивидуальное семидневное меню, которое представляет собой семь вкладок на каждый день недели, каждая из которых включает блюда на все суточные приемы пищи, на каждое блюдо программа содержит карточку раскладку с указанием количества каждого из составляющих блюда, содержания килокалорий, белков, жиров, углеводов на выходе в одной порции, а также технологией приготовления блюда. В программе реализована возможность менять меню динамически с учетом индивидуальных особенностей пациента и сохранять в базу данных.

Таким образом, разработанное нами программное обеспечение позволяет оценивать многие характеристики питания и другие индивидуальные особенности пациента, прогнозировать потенциальную возможность развития того или иного алиментарно-зависимого заболевания, составлять и корректировать меню лечебного и профилактического питания для конкретного пациента. При реализации были использованы современные средства реализации, логичная и понятная архитектура. Его можно использовать при проведении эпидемиологических исследований, профилактических, лечебных, реабилитационных мероприятий, в ходе диспансеризации населения. Внедрение разработанного нами приложения в практическое здравоохранение способствует оптимизации работы врача-диетолога в амбулаторно-поликлинической практике, а также реабилитационных мероприятий в условиях санаторно-курортных организациях.



Рис. 2. Визуальное изображение отчета по анализу питания пациента

Заключение

Применение программного комплекса оценки и коррекции питания, разработанного нами, позволяет оптимизировать процесс назначения и индивидуализации лечебного диетического и лечебного профилактического питания. Использование данного программного продукта будет способствовать повышению эффективности профилактических, лечебных и реабилитационных мероприятий в практическом здравоохранении.

Список литературы

1. Каткова И.П., Локосов В.В., Рыбальченко С.И. Превентивная смертность: тенденции и перспективы снижения в контексте целей устойчивого развития России // Проблемы современной экономики. 2018. № 2. С. 92–99.
2. Глобальная стратегия ВОЗ в области рациона питания, физической активности и здоровья. Резолюция Всемирной ассамблеи здравоохранения 57.17 от 22 мая 2004 года. [Электронный ресурс]. URL: <http://who.int/hpr/global.strategy.shtml> (дата обращения: 25.12.2020).
3. ВОЗ. Информационный бюллетень. Интегрированная помощь. Июль 2017 // Социальные аспекты здоровья населения. 2017. № 4 (56). С. 10.
4. Филиппов Е.В., Якушин С.С., Петров В.С. Дислипидемии и их ассоциации с хроническими неинфекционными заболеваниями (исследование Меридиан-РО) // Клиницист. 2016. Т. 10. № 3. С. 32–40.
5. Севостьянова Е.В. Роль факторов риска хронических неинфекционных заболеваний в развитии полиморбидной патологии // Клиническая медицина. 2017. Т. 95. № 8. С. 735–741.
6. Романова М.М., Бабкин А.П. Особенности психоэмоционального статуса, качества жизни и вегетативного баланса у больных метаболическим синдромом в сочетании с синдромом диспепсии // Российский кардиологический журнал. 2012. Т. 17. № 4. С. 30–36.
7. Рапопорт С.И., Романова М.М., Бабкин А.П. Суточный ритм приема пищи и вкусовая чувствительность у больных с ожирением и диспепсией // Клиническая медицина. 2013. Т. 91. № 9. С. 40–45.
8. Романова М.М., Бабкин А.П. Возможности оптимизации исследования вкусовой чувствительности в практическом здравоохранении и клинической практике // Научно-медицинский вестник Центрального Черноземья. 2012. № 47. С. 28–32.
9. Пашенцева А.В., Вербовой А.Ф., Шаронова Л.А. Инсулинорезистентность в терапевтической клинике // Ожирение и метаболизм. 2017. № 2. С. 9–17.
10. Бойцов С.А. Комплексная программа профилактики неинфекционных заболеваний: планирование, реализация, оценка // Профилактическая медицина. Приложение. 2012. Т. 15. № 1. С. 3–18.
11. Романова М.М., Махортова И.С., Романов Н.А. Объективизация оценки качества режима и суточного ритма питания // Научно-медицинский вестник Центрального Черноземья. 2011. № 46. С. 32–36.
12. Романова М.М., Махортова И.С., Алексенко А.С. Возможности организации школ здоровья при Центре здоровья с участием психиатра и диетолога // Прикладные информационные аспекты медицины. 2012. Т. 15. № 2. С. 64–66.
13. EntityFramework. [Electronic resource]. URL: <http://msdn.microsoft.com/ru-ru/data/ef.aspx> (date of access: 25.12.2020).
14. Плотко К.О., Багаева А.П. Анализ современных языков программирования // Актуальные проблемы авиации и космонавтики. 2015. Т. 1. С. 600–602.
15. Иванов С.О., Ильин Д.В., Большаков И.Ю. Сравнительное тестирование языков программирования // Вестник Чувашского университета. 2017. № 2. С. 222–227.