

ИННОВАЦИОННЫЕ МЕТОДЫ АНАЛИЗА, ОБРАБОТКИ И
УПРАВЛЕНИЯ ИНФОРМАЦИЕЙ В ПРАКТИКЕ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ

В.А. ХРОМУШИН*, В.М. ЕСКОВ**, А.К. ХЕТАГУРОВА***

*Тульский государственный университет, ул. Болдина, д. 128, Тула, Россия, 300028

**Сургутский государственный университет, пр-т Ленина, 1, г. Сургут, 628412

***Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова,
ул. Трубецкая, д. 8, стр. 2, Москва, 119991

Аннотация. В обзорной статье подводятся итоги многолетней совместной работы трех научных коллективов из Сургута, Тулы и Москвы, осуществивших разработку инновационных методов анализа, обработки и управления информацией, обеспечивающих принятие оптимальных решений, повышающих эффективность деятельности системы здравоохранения. Была создана интеллектуальная система для работы со слабоструктурированными массивами информации. Обосновано создание теории хаоса и самоорганизации систем, на основе компартментно-кластерного подхода. Показана возможность управления функциональными системами организма человека методами восстановительной медицины. Разработана система формирования баз данных и интеллектуальных систем принятия и выполнения решений, доказана универсальность нейросетевого подхода и адаптация его к обработке информации, полученной в ходе медицинских исследований. Обширность полученной информации обусловила краткость изложения материала с наличием достаточного количества ссылок на осуществленные работы.

Ключевые слова: компартментно-кластерный анализ, теория хаоса и самоорганизации систем, нейросетевые технологии, саногенез, анализ, обработка и управление информацией.

INNOVATIVE METHODS OF ANALYZING, PROCESSING AND
INFORMATION MANAGEMENT IN HEALTH SYSTEM

V.A. KHROMUSHIN*, V.M. ESKOV**, A.K. KHETAGUROVA***

*Tula State University, 128, Boldin str., Tula, Russia 300028

**Surgut State University, Lenin pr., 1, Surgut, 628412

***The First Moscow Medical State I.M. Sechenov Medical University,
Trubeckaya str., 8/2, Moscow, 119991

Abstract. The review presents the results of a long-term collaboration of three research teams from Surgut, Tula and Moscow, which carried out the development of innovative methods of analyzing, processing and information management to ensure the adoption of optimal solutions and to improve the efficiency of the health system. Research teams have created an intelligent system to work with semi-structured data arrays. Creating the theory of chaos and self-organization of systems, based on compartment and cluster approach, is justified. It was shown the possibility of controlling the functional systems of the human body by methods of regenerative medicine. The authors have developed a system of databases formation and intelligent decision-making and implementation, proving the versatility of neural network approach and adaptation it to the information processing, obtained in the course of medical research. The vastness of the received information has led to the brevity of presentation with a sufficient number of references to the realized works.

Key words: compartment and cluster analysis, the theory of chaos and self-organization of systems, neural network technologies, sanogenesis, analyzing, processing and information management.

Медицина и биология XXI века прогрессируют в русле развития естественных наук, поэтому последние достижения физики, химии, математики – способствуют изменению представлений о функционировании живых систем. Новые возможности анализа и обработки информации, полученной от человека в процессе диагностики, определяют реальность осуществления научно обоснованного внешнего управления деятельностью организма [12, 15-17].

Внедрение в практику здравоохранения *инновационных медицинских технологий*: высокотехнологичных видов медицинской помощи (микрохирургии, клеточных и нанотехнологий, эндоскопической хирургии и трансплантологии, реконструктивной и пластической хирургии и др.) – сопряжено с поиском средств описания, анализа и прогнозирования функционирования человеческого организма. Это обусловило разработку совершенно новых принципов оценки эффективности влияния внешних и внутренних

факторов на жизнедеятельность человека, как *самоорганизующейся системы* в процессе саногенеза [10, 14, 25, 26].

Объективная значимость таких подходов к управлению функциональными системами человеческого организма связана с обработкой огромных массивов информации, при этом применявшиеся ранее статистические методы становятся некорректными. Особенно это относится к наноразмерным объектам и живым системам, имеющим совершенно иные биофизикохимические закономерности существования, к которым не применимы обычные способы анализа [2, 21].

В связи с этим основной **целью настоящей работы** явилась разработка *инновационных методов анализа, обработки и управления информацией*, обеспечивающих принятие оптимальных решений, повышающих эффективность деятельности системы здравоохранения, создание *интеллектуальных систем* для работы со слабоструктурированными массивами информации, определившие следующие направления:

- создание интеллектуальных систем поддержки, принятия и исполнения решений в процессе осуществления диагностических, лечебных, восстановительных и прогностических мероприятий;
- обоснование развития теории хаоса и синергетики, как основы для разработки инновационных методов анализа, обработки и управления информацией;
- разработка компартментно-кластерной теории биологических систем для описания главных диагностических признаков при анализе саногенеза и патогенеза, оценке влияния факторов внешней среды на человека в норме и патологии;
- установление механизмов управления функциональными системами организма человека и влияния на них традиционных методов восстановительной медицины;
- использование разработанных способов анализа, обработки и управления информацией при профилактике, диагностике, лечении и прогнозировании заболеваний;
- разработка системы формирования баз данных нового поколения и создание интеллектуальных систем принятия и выполнения решений;
- доказательство универсальности нейросетевого подхода и адаптация его к обработке информации, полученной в ходе медицинских исследований.

Результаты и их обсуждение. *Инновационные методы анализа, обработки и управления информацией* переводят традиционную, оперирующую статистически усреднёнными показателями, медицину в разряд точных наук, описывающих и прогнозирующих динамическое состояние отдельного организма, его систем и целых популяций. Коллективом авторов под руководством проф. Еськова В.М. (Сургутский государственный университет) для идентификации главных диагностических признаков при описании саногенеза и патогенеза, оценки влияния факторов внешней среды на функциональные системы организма человека в норме и патологии, была разработана *компартментно-кластерная теория биологических систем*. Она представлена восемью постулатами, семью теоремами и множеством математических моделей биосистем, полученных при изучении респираторных нейросетей дыхательного центра млекопитающих. На основе ее осуществлено моделирование совместных (кооперативных) механизмов, обуславливающих саморазвитие организма человека. Выполнено моделирование вирусного гепатита, распространения наркомании и токсикомании, заболеваний сердца и органов дыхания, влияния метеофакторов и экофакторов, в том числе электромагнитного излучения, на их динамику и прогноз. В рамках развития теории *хаоса и синергетики* разработаны новые методы определения наиболее значимых диагностических признаков, законов, по которым развиваются биологические системы, и появляются области резкого изменения поведения организма человека (области *джокеров*), что значимо для предотвращения фатального течения заболеваний и их обострений. Это позволило установить не выявляемые статистическим методом зависимости *вектора состояния организма человека*, определяемого на основе клинических исследований, от воздействия внешних факторов. При этом установлены предпосылки преждевременного старения, раннего наступления летальных исходов у мужчин (в частности, обусловленных проживанием на Севере РФ и районах, приравненных к нему). На основе полученной информации разработаны и проведены мероприятия (улучшение экологии жилища, производственных помещений, специальная физическая нагрузка, не медикаментозные профилактические мероприятия) по сдвигу смертности в более дальнюю возрастную область (свидетельство регистрации № 2006613212-м от 2006 г., №2005612885 от 2005 г., № 2004610656 от 2004 г., авторские свидетельства № 2005178402 от 2005 г., патенты № 2000610600 от 2000 г., дипломы на открытие №№ 248 от 2004 г., 285 от 2.06.2005 г.) [3, 4, 7, 18, 34].

Научным коллективом под руководством проф. Хадарцева А.А. (Тулский государственный университет) впервые в клинико-экспериментальных исследованиях установлен тройственный механизм управления функциональными системами организма человека взаимодействием *гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой, гипоталамо-гипофизарно-репродуктивной и ГАМК-допаминергической систем*. Доказано участие программ адаптации в формировании ответных реакций организма на внешние факторы и возможность *самоорганизации систем* при минимальных уровнях воздействия. Был выявлен и научно обоснован положительный эффект традиционных методов восстановительной медицины (физио-

терапии, акупунктуры, гирудотерапии и др.), обусловленный колебательными движениями *вектора состояния организма человека* (интегрированных показателей их деятельности): от парасимпатикотонии, иммуносупрессии, гипокоагуляции, повышения антиокислительной активности плазмы, – до симпатикотонии, иммуноактивации, гиперкоагуляции, снижения антиокислительной активности плазмы [28, 29]. При изучении *метаболических нарушений* впервые было проведено ранжирование нескольких десятков диагностических признаков и установлен их удельный вес. Определена целесообразность профессиональной ориентации для учащихся на основании отнесения их к «право-» или «левополушарной» ориентации. Анализ показателей *предложенными методами* у занимающихся спортом позволил установить степень продуктивности одной тренировки, комплекса тренировок, тренировочного сезона в целом, отследить динамику роста спортивных достижений и состояние здоровья спортсменов. Эти результаты легли в основу разработанных способов внешнего управления функциональными системами организма (патенты на изобретение №№ 2195279 от 27.12.2002 г., 2188661 от 10.09.2002 г., 2257220 от 27.07.2005 г., 22588505 от 20.08.2005 г., 2261734 от 10.10.2005 г., 2261735 от 10.10.2005 г., 2261736 от 10.10.2005 г., диплом на открытие № 301 от 7.02.2006 г.).

Коллективом авторов под руководством проф. Хетагуровой А.К. (Первый Московский медицинский государственный университет им. И.М. Сеченова) – проведен комплекс исследований, направленных на использование *нейросетевых технологий* для обработки информации, получаемой в ходе медико-биологических исследований. Разработаны принципы *формирования баз данных* нового поколения, обеспечивающие проведение детального анализа входящей в них сложной информации. Это позволило создать ряд *интеллектуальных систем поддержки принятия и выполнения решений* для оценки результатов изучения организма человека в условиях сано- и патогенеза. Доказана универсальность *нейросетевого подхода*, предложены и отработаны новые методические и экспериментальные возможности, определены возможности оптимизации сроков создания *интеллектуальных систем поддержки принятия и выполнения решений*, обосновано широкое внедрение *нейросетевых технологий* в практику здравоохранения и медицинской науки.

Практическая значимость научных разработок подтверждена 3 открытиями, 46 патентами на изобретения, 12 свидетельствами на программы ЭВМ. Основные результаты исследования, включая теоретические положения и разработанные методы, используются в научно-практической деятельности при оказании различного типа медицинских услуг на территории Москвы, Ханты-Мансийского автономного округа – Югры, Тульской и Самарской областей. Всего обследовано свыше 9 тысяч пациентов. По результатам исследования защищено 29 работ на соискание ученых степеней (11 докторских и 18 кандидатских), опубликовано свыше 500 печатных работ, в том числе 28 монографий, 36 статей в зарубежных изданиях; 12 единиц учебной литературы.

Впервые создана универсальная система *инновационных методов анализа, обработки и управления информацией*, определяющая основные методы идентификации главных диагностических признаков при описании сано- и патогенеза, оценивающая влияние факторов внешней среды и эффективность внешних управляющих воздействий (профилактических и лечебно-оздоровительных мероприятий) на функциональные системы организма человека в норме и патологии. Показано, что общепринятые статистические подходы при оценке деятельности сложных систем не дают достоверных результатов. Разработанные коллективом авторов методы анализа переводят традиционную (статистически усредненную по показателям) медицину в разряд точных наук, описывающих и прогнозирующих состояние как отдельного человеческого организма и его систем, так и целых популяций. В ходе исследования, впервые в мировой практике, экспериментально и клинически выявлен и доказан один из механизмов влияния традиционных способов восстановительной медицины (физиотерапии, акупунктуры, гирудотерапии и др.) на функциональные системы [5, 9, 19, 23, 27, 30]. Он заключается в колебательных движениях *вектора состояния организма человека*: от парасимпатикотонии, иммуносупрессии, гипокоагуляции, повышения антиокислительной активности плазмы, – до симпатикотонии, иммуноактивации, гиперкоагуляции, снижения антиокислительной активности плазмы. В клинике и эксперименте установлены механизмы управления функциональными системами организма человека взаимодействием *гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой, гипоталамо-гипофизарно-репродуктивной и ГАМК-допаминергической* систем. Доказано участие программ адаптации в формировании ответных реакций организма на внешние факторы и возможность *самоорганизации* систем при минимальных уровнях воздействия. Разработаны принципы *формирования баз данных* нового поколения, позволяющие проводить сложный анализ входящей в них информации, что позволило создать ряд *систем поддержки принятия и выполнения решений* для оценки результатов клинко-диагностических исследований и оценки параметров систем организма человека в условиях сано- и патогенеза. Доказана универсальность *нейросетевого подхода*, предложены и отработаны новые методические и экспериментальные возможности, обосновано широкое внедрение *нейросетевых технологий* для обработки информации, полученной в ходе клинко-диагностических исследований [6, 13, 33].

Важным инновационным методом многофакторного анализа медико-биологической информации является *алгебраическая модель конструктивной логики*, которая по своим возможностям соответствует

уровню нейросетевых технологий. Основанная на логики предикатов, она позволяет строить нелинейные логические математические модели. Она не требует обучения и проста в применении. Этот математический аппарат много лет используется в медико-биологических исследованиях, совершенствуется и развивается как направление работ в Тульском государственном университете [1, 31, 32].

Главным результатом настоящей работы является создание на базе *инновационных методов анализа, обработки и управления информацией* математических моделей и *интеллектуальных систем поддержки принятия и выполнения управленческих решений*, которые используются для прогноза заболеваний (наркомании и токсикомании, сердечно-сосудистой патологии, сахарного диабета 2-го типа, гестозов, цереброваскулярной недостаточности и др.) и хранения информации о них. Они уменьшили число диагностических признаков до необходимых и достаточных, уменьшили время исследований и снизили их стоимость. Впервые разработаны математические модели прогнозирования обращаемости населения по поводу обострения заболеваний, а также для оценки влияния метеорологических, химических, электромагнитных и др. факторов на заболеваемость. На базе созданной системы реализован подход, способный объединить на единой информационной платформе специалистов разного уровня компетенции и специализации [8, 11, 20, 22, 24, 32].

Литература

1. Аверьянова Д.А., Лебедев М.В., Хромушин В.А., Ластовецкий А.Г. Травматизм в дорожно-транспортных происшествиях: аналитические исследования с использованием алгебраической модели конструктивной логики. Учебное пособие. М.: РИО ЦНИИОИЗ, 2014.
2. Адайкин В.И., Брагинский М.Я., Еськов В.М., Русак С.Н., Хадарцев А.А., Филатова О.Е. Новый метод идентификации хаотических и стохастических параметров экосреды // Вестник новых медицинских технологий. 2006. №2. С. 39–40.
3. Борисова О.Н., Веневцева Ю.Л., Мельников А.Х., Хадарцев А.А. Особенности внутрисердечной гемодинамики при заболеваниях органов дыхания и аллергиях // Пульмонология. 2001. №2. С. 114–118.
4. Еськов В.М. Третья парадигма. Самара: ООО «Офорт», 2011. 250 с.
5. Еськов В.М., Буров И.В., Филатова О.Е., Хадарцев А.А. Основы биоинформационного анализа динамики микрохаотического поведения биосистем // Вестник новых медицинских технологий. 2012. №1. С. 15–18.
6. Еськов В.М., Еськов В.В., Филатова О.Е., Хадарцев А.А. Особые свойства биосистем и их моделирование // Вестник новых медицинских технологий. 2011. №3. С. 331–332.
7. Еськов В.М., Еськов В.В., Хадарцев А.А., Филатов М.А., Филатова Д.Ю. Метод системного синтеза на основе расчета межаттракторных расстояний в гипотезе равномерного и неравномерного распределения при изучении эффективности кинезитерапии // Вестник новых медицинских технологий. 2010. №3. С. 106–110.
8. Еськов В.М., Хадарцев А.А., Еськов В.В., Филатова О.Е. Флуктуации и эволюции биосистем – их базовые свойства и характеристики при описании в рамках синергетической парадигмы // Вестник новых медицинских технологий. 2010. №1. С. 17–19.
9. Еськов В.М., Хадарцев А.А., Каменев Л.И. Новые биоинформационные подходы в развитии медицины с позиций третьей парадигмы (персонифицированная медицина – реализация законов третьей парадигмы в медицине) // Вестник новых медицинских технологий. 2012. №3. С. 25–28.
10. Еськов В.М., Хадарцев А.А., Козлова В.В., Филатова О.Е. Использование статистических методов и методов многомерных фазовых пространств при оценке хаотической динамики параметров нервно-мышечной системы человека в условиях акустических воздействий // Вестник новых медицинских технологий. 2014. №2. С. 6–10.
11. Еськов В.М., Хадарцев А.А., Гудков А.В., Гудкова С.А., Сологуб Л.А. Философско-биофизическая интерпретация жизни в рамках третьей парадигмы // Вестник новых медицинских технологий. 2012. №1. С. 38–41.
12. Иванов Д.В., Ленников Р.В., Морозов В.Н., Савин Е.И., Субботина Т.И., Хадарцев А.А., Яшин А.А. Эффект донор-акцепторного переноса проходящим электромагнитным излучением сано- и патогенных характеристик биообъекта и создание новых медицинских технологий // Вестник новых медицинских технологий. 2010. №2. С. 10–16.
13. Хадарцев А.А., Яшин А.А., Еськов В.М., Агарков Н.М., Кобринский Б.А., Фролов М.В., Чухраев А.М., Хромушин В.А., Гонтарев С.Н., Каменев Л.И., Валентинов Б.Г., Агаркова Д.И. Информационные технологии в медицине / Под ред. А.А. Хадарцева. Тула: Изд-во ТулГУ, 2006. 272 с.
14. Кидалов В.Н., Хадарцев А.А. Саногенез и саногенные реакции эритрона. Проблемы медицины и общее представление о саногенезе // Вестник новых медицинских технологий. 2005. Т.12, №3-4. С. 5–9.
15. Кидалов В.Н., Хадарцев А.А. Тезиография крови и биологических жидкостей / Под ред. Хадарцева А.А. Тула: Тульский полиграфист, 2009. 245 с.

16. Кидалов В.Н., Хадарцев А.А., Багаутдинов Ш.М., Четкин А.В. Постоянство непостоянного в тизиограммах препаратов крови (к стандартизации исследований кристаллизации биологических жидкостей) // Вестник новых медицинских технологий. 2008. Т.15, №4. С. 7–13.

17. Кидалов В.Н., Хадарцев А.А., Якушина Г.Н., Яшин А.А. Фрактальность и вурфы крови в оценках реакции организма на экстремальные воздействия // Вестник новых медицинских технологий. 2004. №3. С. 20–23.

18. Милованов А.В., Никаноров Б.А., Федоров С.Ю., Хадарцев А.А. Математическое описание дыхательных процессов // Вестник новых медицинских технологий. 1996. №3. С. 6–11.

19. Еськов В.М., Хадарцев А.А., Филатова О.Е. Синергетика в клинической кибернетике. Часть 1. Теоретические основы системного синтеза и исследований хаоса в биомедицинских системах. Самара: ООО «Офорт», 2006. 145 с.

20. Системные подходы в биологии и медицине (системный анализ, управление и обработка информации) / Стародубов В.И., Еськов В.М., Хадарцев А.А., Яшин А.А., Агарков Н.М., Зарубина Т.В., Кобринский Б.А., Козырем К.М., Пятин В.Ф., Хетагурова А.К., Громов М.С., Воронцова З.А., Филатова О.Е., Глотов В.А., Гонтарев С.Н., Добрынина И.Ю., Листопадова Н.А., Матвеев Н.В., Ведясова О.А., Куракова Н.Г. [и др.] / Под ред. Хадарцева А.А., Еськова В.М., Яшина А.А., Козырева К.М. Тула: ООО РИФ «ИНФРА», 2008. 187 с.

21. Системный анализ, управление и обработка информации в биологии и медицине. Часть 11. Системный синтез параметров функций организма жителей Югры на базе нейрокомпьютинга и теории хаоса-самоорганизации в биофизике сложных систем / Под ред. Еськова В.М. и Хадарцева А.А. Самара: ООО «Офорт», 2014. 192 с.

22. Еськов В.М., Хадарцев А.А., Аушева Ф.И., Бурыкин Ю.Г., Еськов В.В., Живогляд Р.Н., Курзина С.Ю., Лазарев В.В., Логинов С.И., Пашнин А.С., Попова Н.Б., Прокопьев М.Н., Филатов М.А., Филатова О.Е., Хадарцева К.А., Хисамова А.В., Чантурия С.М. Системный анализ, управление и обработка информации в биологии и медицине. Часть 7. Синергетический компартментно-кластерный анализ и синтез динамики поведения вектора состояния организма человека на севере РФ в условиях саногенеза и патогенеза / Под ред. Еськова В.М. и Хадарцева А.А. Самара: ООО «Офорт», 2008. 456 с.

23. Филатова О.Е., Хадарцев А.А., Еськов В.В., Филатова Д.Ю. Неопределенность и непрогнозируемость – базовые свойства систем в биомедицине // Сложность. Разум. Постнеклассика. 2013. №1. С. 68–82.

24. Хадарцев А.А. Биофизикохимические процессы в управлении биологическими системами // Вестник новых медицинских технологий. 1999. №2. С. 34–37.

25. Хадарцев А.А., Еськов В.М., Козырев К.М., Гонтарев С.Н. Медико-биологическая теория и практика / Под ред. В.Г. Тыминского. Тула: Изд-во ТулГУ – Белгород: ЗАО «Белгородская областная типография», 2011. 231 с.

26. Хадарцев А.А., Каменев Л.И., Панова И.В., Разумов А.Н., Бобровницкий И.П. Теория и практика восстановительной медицины. Т.2. Интегральная диагностика и восстановительное лечение заболеваний органов дыхания, в том числе профессиональных / Под ред. Тутельяна В.А. Тула: ООО РИФ «ИНФРА» – Москва: Российская академия медицинских наук, 2005. 222 с.

27. Хадарцев А.А., Купеев В.Г., Зиллов В.Г., Морозов В.Н., Тутеева Е.С. Диагностические и лечебно-восстановительные технологии при сочетанной патологии внутренних органов и систем / Под ред. Хадарцева А.А. Тула: Тульский полиграфист, 2003. 172 с.

28. Хадарцев А.А., Морозов В.Н., Карасева Ю.В., Хадарцева К.А., Гордеева А.Ю. Психонейроиммунологические программы адаптации, как модели дизадаптации у женщин с нарушенным репродуктивным циклом // Фундаментальные исследования. 2012. №5. Часть 2. С. 359–365.

29. Хадарцев А.А., Морозов В.Н., Карасева Ю.В., Хадарцева К.А., Фудин Н.А. Патопфизиология стресса, как баланс стрессогенных и антистрессовых механизмов // Вестник неврологии, психиатрии и нейрохирургии. 2012. №7. С. 16–21.

30. Хадарцев А.А., Фудин Н.А., Орлов В.А. Медико-биологические технологии в спорте. Москва: Изд-во «Известия», 2011. 460 с.

31. Хромушин В.А., Китанина К.Ю., Хромушин О.В., Федоров С.Ю. Совершенствование алгебраической модели конструктивной логики. Тула: Изд-во ТулГУ, 2015. 101 с.

32. Хромушин В.А., Хадарцев А.А., Хромушин О.В., Честнова Т.В. Обзор аналитических работ с использованием алгебраической модели конструктивной логики // Вестник новых медицинских технологий (электронное издание). 2011. №1. URL: <http://medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2011-1/LitObz.pdf> (дата обращения 16.08.2011).

33. Eskov V.M., Khadartsev A.A., Eskov V.V., Filatova O.E., Filatova D.U. Chaotic approach in biomedicine: individualized medical treatment // J. Biomedical Science and Engineering. 2013. V.6, №8. P. 847–853.

34. Eskov V.M., Khadartsev A.A., Eskov V.V., Filatova O.E. Quantitative registration of the degree of the voluntariness and involuntariness (of the chaos) in biomedical systems // Journal of Analytical Sciences, Methods and Instrumentation. 2013. V.3, №2. P. 67–74.

References

1. Aver'yanova DA, Lebedev MV, Khromushin VA, Lastovetskiy AG. Travmatizm v dorozhno-transportnykh proissheshtviyakh: analiticheskie issledovaniya s ispol'zovaniem algebraicheskoy modeli konstruktivnoy logiki. Uchebnoe posobie. Moscow: RIO TsNIIOIZ; 2014. Russian.
2. Adaykin VI, Braginskiy MY, Es'kov VM, Rusak SN, Khadartsev AA, Filatova OE. Novyy metod identifikatsii khaoticheskikh i stokhasticheskikh parametrov ekosredy. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. 2006;2:39-40. Russian.
3. Borisova ON, Venevtseva YL, Mel'nikov AK, Khadartsev AA. Osobennosti vnutriserdechnoy gemodinamiki pri zabolevaniyakh organov dykhaniya i allergozakh. Pul'monologiya. 2001;2:114-8. Russian.
4. Es'kov VM. Tret'ya paradigma. Samara: OOO «Ofort»; 2011. Russian.
5. Es'kov VM, Burov IV, Filatova OE, Khadartsev AA. Osnovy bioinformatsionnogo analiza dinamiki mikrokhaocheskogo povedeniya biosistem. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. 2012;1:15-8. Russian.
6. Es'kov VM, Es'kov VV, Filatova OE, Khadartsev AA. Osobyе svoystva biosistem i ikh modelirovaniye. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. 2011;3:331-2. Russian.
7. Es'kov VM, Es'kov VV, Khadartsev AA, Filatov MA, Filatova DY. Metod sistemnogo sinteza na osnove rascheta mezhatraktornykh rasstoyaniy v gipoteze ravnomernogo i neravnomernogo raspredeleniya pri izuchenii effektivnosti kineziterapii. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. 2010;3:106-10. Russian.
8. Es'kov VM, Khadartsev AA, Es'kov VV, Filatova OE. Fluktuatsii i evolyutsii biosistem – ikh bazovye svoystva i kharakteristiki pri opisaniy v ramkakh sinergeticheskoy paradigmy. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. 2010;1:17-9. Russian.
9. Es'kov VM, Khadartsev AA, Kamenev LI. Novye bioinformatsionnye podkhody v razvitiy meditsiny s pozitsiy tret'ey paradigmy (personifitsirovannaya meditsina – realizatsiya zakonov tret'ey paradigmy v meditsine). Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. 2012;3:25-8. Russian.
10. Es'kov VM, Khadartsev AA, Kozlova VV, Filatova OE. Ispol'zovanie statisticheskikh metodov i metodov mnogomernykh fazovykh prostranstv pri otsenke khaoticheskoy dinamiki parametrov nervno-myshechnoy sistemy cheloveka v usloviyakh akusticheskikh vozdeystviy. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. 2014;2:6-10. Russian.
11. Es'kov VM, Khadartsev AA, Gudkov AV, Gudkova SA, Sologub LA. Filosofsko-biofizicheskaya interpretatsiya zhizni v ramkakh tret'ey paradigmy. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. 2012;1:38-41. Russian.
12. Ivanov DV, Lennikov RV, Morozov VN, Savin EI, Subbotina TI, Khadartsev AA, Yashin AA. Efekt donor-aktseptornogo perenosa prokhodyashchim elektromagnitnym izlucheniem sano- i patogennykh kharakteristik bioob"ekta i sozdanie novykh meditsinskikh tekhnologiy. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. 2010;2:10-6. Russian.
13. Khadartsev AA, Yashin AA, Es'kov VM, Agarkov NM, Kobrinskiy BA, Frolov MV, Chukhraev AM, Khromushin VA, Gontarev SN, Kamenev LI, Valentinov BG, Agarkova DI. Informatsionnye tekhnologii v meditsine / Pod red. A.A. Khadartseva. Tula: Izd-vo TulGU; 2006. Russian.
14. Kidalov VN, Khadartsev AA. Sanogenez i sanogennyye reaktsii eritrona. Problemy meditsiny i obshchee predstavlenie o sanogeneze. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. 2005;12(3-4):5-9. Russian.
15. Kidalov VN, Khadartsev AA. Teziografiya krovi i biologicheskikh zhidkostey / Pod red. A.A. Khadartseva. Tula: Tul'skiy poligrafist; 2009. Russian.
16. Kidalov VN, Khadartsev AA, Bagautdinov SM, Chechetkin AV. Postoyanstvo nepostoyannogo v teziogrammakh preparatov krovi (k standartizatsii issledovaniy kristallizatsii biologicheskikh zhidkostey). Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. 2008;15(4):7-13. Russian.
17. Kidalov VN, Khadartsev AA, Yakushina GN, Yashin AA. Fraktal'nost' i vurfy krovi v otsenkakh reaktsii organizma na ekstremal'nye vozdeystviya. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. 2004;3:20-3. Russian.
18. Milovanov AV, Nikanorov BA, Fedorov SY, Khadartsev AA. Matematicheskoe opisanie dykhatel'nykh protsessov. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. 1996;3:6-11. Russian.
19. Es'kov VM, Khadartsev AA, Filatova OE. Sinergetika v klinicheskoy kibernetike. Chast' I. Teoreticheskie osnovy sistemnogo sinteza i issledovaniy khaosa v biomeditsinskikh sistemakh. Samara: OOO «Ofort»; 2006. Russian.
20. Starodubov VI, Es'kov VM, Khadartsev AA, Yashin AA, Agarkov NM, Zarubina TV, Kobrinskiy BA, Kozyrem KM, Pyatin VF, Khetagurova AK, Gromov MS, Vorontsova ZA, Filatova OE, Glotov VA, Gontarev SN, Dobrynina IY, Listopadova NA, Matveev NV, Vedyasova OA, Kurakova NG, et al. Sistemnye podkhody v biologii i meditsine (sistemnyy analiz, upravlenie i obrabotka in-formatsii). Pod red. Khadartseva AA, Es'kova VM, Yashina AA, Kozyreva KM. Tula: OOO RIF «INFRA»; 2008. Russian.

21. Sistemnyy analiz, upravlenie i obrabotka informatsii v biologii i meditsine. Chast' 11. Sistemnyy sintez parametrov funktsiy organizma zhiteley Yugry na baze neyrokomp'yutinga i teorii khaosa-samoorganizatsii v biofizike slozhnykh sistem / Pod red. Es'kova VM i Khadartseva AA Samara: OOO «Ofort»; 2014. Russian.
22. Es'kov VM, Khadartsev AA, Ausheva FI, Burykin YG, Es'kov VV, Zhivoglyad RN, Kurzina SY, Lazarev VV, Loginov SI, Pashnin AS, Popova NB, Prokop'ev MN, Filatov MA, Filatova OE, Khadartseva KA, Khisamova AV, Chanturiya SM. Sistemnyy analiz, upravlenie i obrabotka informatsii v biologii i meditsine. Chast' 7. Sinergeticheskiy kompartmentno-klasternyy analiz i sintez dinamiki povedeniya vektora sostoyaniya organizma cheloveka na severe RF v usloviyakh sanogeneza i patogeneza / Pod red. Es'kova VM i Khadartseva AA. Samara: OOO «Ofort»; 2008. Russian.
23. Filatova OE, Khadartsev AA, Es'kov VV, Filatova DY. Neopredelennost' i neprognozi-ruemost' – bazovye svoystva sistem v biomeditsine. Complexity. Mind. Postnonclassic. 2013;1:68-82. Russian.
24. Khadartsev AA. Biofizikokhimicheskie protsessy v upravlenii biologicheskimi sistemami. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. 1999;2:34-7. Russian.
25. Khadartsev AA, Es'kov VM, Kozyrev KM, Gontarev SN. Mediko-biologicheskaya teoriya i praktika. Pod red. Tyminskogo VG. Tula: Izd-vo TulGU – Belgorod: ZAO «Belgorodskaya oblastnaya tipografiya»; 2011. Russian.
26. Khadartsev AA, Kamenev LI, Panova IV, Razumov AN, Bobrovnikskiy IP. Teoriya i praktika vosstanovitel'noy meditsiny. T.2. Integral'naya diagnostika i vosstanovitel'noe lechenie zabolevaniy organov dykhaniya, v tom chisle professional'nykh / Pod red V.A. Tutel'yana. Tula: OOO RIF «INFRA» – Moscow: Rossiyskaya akademiya meditsinskikh nauk; 2005. Russian.
27. Khadartsev AA, Kupeev VG, Zilov VG, Morozov VN, Tutaeva ES. Diagnosticheskie i lechenno-vosstanovitel'nye tekhnologii pri sochetannoy patologii vnutrennikh organov i system. Pod red. Khadartseva AA. Tula: Tul'skiy poligrafist; 2003. Russian.
28. Khadartsev AA, Morozov VN, Karaseva YV, Khadartseva KA, Gordeeva AY. Psikhoneyroimmunologicheskie programmy adaptatsii, kak modeli dizadaptatsii u zhenshchin s narushennym reproduktivnym tsiklom. Fundamental'nye issledovaniya. 2012;5(2):359-65. Russian.
29. Khadartsev AA, Morozov VN, Karaseva YV, Khadartseva KA, Fudin NA. Patofiziologiya stressa, kak balans stressogennykh i antistressovykh mekhanizmov. Vestnik nevrologii, psikiatrii i neyrokhirurgii. 2012;7:16-21. Russian.
30. Khadartsev AA, Fudin NA, Orlov VA. Mediko-biologicheskie tekhnologii v sporte. Moscow: Izd-vo «Izvestiya»; 2011. Russian.
31. Khromushin VA, Kitanina KY, Khromushin OV, Fedorov SY. Sovershenstvovanie algebraicheskoy modeli konstruktivnoy logiki. Tula: Izd-vo TulGU; 2015. Russian.
32. Khromushin VA, Khadartsev AA, Khromushin OV, Chestnova TV. Obzor analiticheskikh rabot s ispol'zovaniem algebraicheskoy modeli konstruktivnoy logiki. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy (Elektronnoe izdanie). 2011 [cited 2011 Aug 16];1 [about 4 p.]. Russian. Available from: <http://medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2011-1/LitObz.pdf>.
33. Eskov VM, Khadartsev AA, Eskov VV, Filatova OE, Filatova DU. Chaotic approach in biomedicine: individualized medical treatment. J. Biomedical Science and Engineering. 2013;6(8):847-53.
34. Eskov VM, Khadartsev AA, Eskov VV, Filatova OE. Quantitative registration of the degree of the voluntariness and involuntariness (of the chaos) in biomedical systems. Journal of Analytical Sciences, Methods and Instrumentation. 2013;3(2):67-74.

Библиографическая ссылка:

Хромущин В.А., Еськов В.М., Хетагурова А.К. Инновационные методы анализа, обработки и управления информацией в практике здравоохранения // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2016. №1. Публикация 1-2. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2016-1/1-2.pdf> (дата обращения: 14.03.2016). DOI: 10.12737/18446.