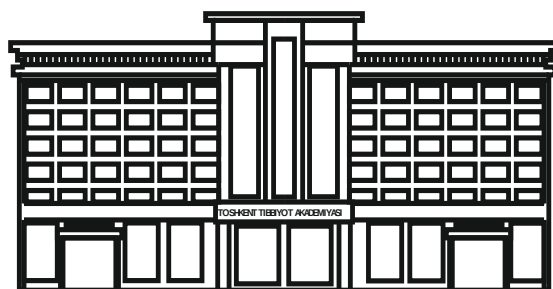


2011 йилдан чиқа бошлаган

# TOSHKENT TIBBIYOT AKADEMIYASI AXBOROTNOMASI



## ВЕСТНИК ТАШКЕНТСКОЙ МЕДИЦИНСКОЙ АКАДЕМИИ

Тошкент



Выпуск набран и сверстан на компьютерном  
издательском комплексе

редакционно-издательского отдела  
Ташкентской медицинской академии

Начальник отдела: М. Н. Аслонов

Редактор русского текста: О.А. Козлова

Редактор узбекского текста: М.Г. Файзиева

Редактор английского текста: А.Х. Жураев

Компьютерная корректура: З.Т. Алюшева

Учредитель: Ташкентская медицинская академия

Издание зарегистрировано в Ташкентском Городском  
управлении печати и информации

Регистрационное свидетельство 02-00128

Журнал внесен в список, утвержденный приказом №  
201/3 от 30 декабря 2013года

реестром ВАК в раздел медицинских наук

Рукописи, оформленные в соответствии  
с прилагаемыми правилами, просим направлять

по адресу: 100109, Ташкент, ул. Фароби, 2,

Главный учебный корпус ТМА,

4-й этаж, комната 444.

Контактный телефон: 214 90 64

e-mail: rio-tma@mail.ru

rio@tma.uz

Формат 60x84 1/8. Усл. печ. л. 9,75.

Гарнитура «Cambria».

Тираж 150.

Цена договорная.

Отпечатано на ризографе  
редакционно-издательского отдела ТМА.  
100109, Ташкент, ул. Фароби, 2.

Вестник ТМА № 5, 2022

## **РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ**

**Главный редактор**

проф. А.К. Шадманов

**Заместитель главного редактора**

проф. О.Р.Тешаев

**Ответственный секретарь**

проф. Ф.Х.Иноятова

## **ЧЛЕНЫ РЕДАКЦИОННОЙ КОЛЛЕГИИ**

акад. Аляви А.Л.

проф. Билалов Э.Н.

проф. Гадаев А.Г.

акад. Каримов Ш.И.

проф. Комилов Х.П.

акад. Курбанов Р.Д.

проф. Мавлянов И.Р.

акад. Назыров Ф.Г.

проф. Нажмутдинова Д.К.

748

проф. Саломова Ф.И.

акад. Соатов Т.С.

проф. Ходжибеков М.Х.

проф. Шайхова Г.И.

проф. Жае Вук Чои

## **Члены редакционного совета**

д.п.н. Абдуллаева Р.М. (Ташкент)

проф. Акилов Ф.О. (Ташкент)

проф. Аллаева М.Д. (Ташкент)

проф. Ахмедов Р.М. (Бухара)

проф. Гиясов З.А. (Ташкент)

проф. Ирискулов Б.У. (Ташкент)

проф. Каримов М.Ш. (Ташкент)

проф. Каюмов У.К. (Ташкент)

проф. Исраилов Р.И. (Ташкент)

проф. Охунов А.О. (Ташкент)

проф. Парпиева Н.Н. (Ташкент)

проф. Рахимбаева Г.С. (Ташкент)

проф. Ризамухамедова М.З. (Ташкент)

проф. Сабилов У.Ю. (Ташкент)

проф. Сабирова Р.А. (Ташкент)

проф. Халиков П.Х. (Ташкент)

проф. Хамраев А.А. (Ташкент)

проф. Холматова Б.Т. (Ташкент)

проф. Шагазатова Б.Х. (Ташкент)

**EDITORIAL BOARD**

**Editor in chief**

prof. A.K. Shadmanov

**Deputy Chief Editor**

prof. O.R. Teshaev

**Responsible secretary**

prof. F.Kh. Inoyatova

**EDITORIAL TEAM**

academician Alyavi A.L.

prof. Bilalov E.N.

prof. Gadaev A.G.

academician Karimov Sh.I.

prof. Komilov Kh. P.

academician Kurbanov R.D.

prof. Mavlyanov I.R.

academician Nazyrov F.G.

prof. Najmutdinova D.K.

prof. Salomova F.I.

academician Soatov T.C.

prof. Khodjibekov M.X.

prof. Shaykhova G.I.

prof. Jae Wook Choi

**EDITORIAL COUNCIL**

DSc. Abdullaeva R.M.

prof. Akilov F.O. (Tashkent)

prof. Allaeva M.D. (Tashkent)

prof. Akhmedov R.M. (Bukhara)

prof. Giyasov Z.A. (Tashkent)

prof. Iriskulov B.U. (Tashkent)

prof. Karimov M.Sh. (Tashkent)

prof. Kayumov U.K. (Tashkent)

prof. Israilov R.I. (Tashkent)

prof. Okhunov A.A. (Tashkent)

prof. Parpieva N.N. (Tashkent)

prof. Rakhimbaeva G.S. (Tashkent)

prof. Rizamukhamedova M.Z. (Tashkent)

prof. Sabirov U.Y. (Tashkent)

prof. Sabirova R.A. (Tashkent)

prof. Khalikov P.Kh. (Tashkent)

prof. Khamraev A.A. (Tashkent)

prof. Kholmatova B.T. (Tashkent)

prof. Shagazatova B.X. (Tashkent)

Journal edited and printed in the computer of Tashkent  
Medical Academy editorial department

Editorial board of Tashkent Medical Academy

Head of the department: M.N. Aslonov

Russian language editor: O.A. Kozlova

Uzbek language editor: M.G. Fayzieva

English language editor: A.X. Juraev

Corrector: Z.T. Alyusheva

Organizer: Tashkent Medical Academy

Publication registered in editorial and information  
department of Tashkent city

Registered certificate 02-00128

Journal approved and numbered under the order 201/3 from 30  
of December 2013 in Medical Sciences department OF SUPREME

**ATTESTATION COMMISSION**

COMPLETED MANUSCRIPTS PLEASE SEND following address:

2-Farobiy street, 4 floor room 444. Administration building of TMA.  
Tashkent. 100109, Toshkent, ul. Farobi, 2, TMA bosh o'quv binosi,  
4-qavat, 444-xona.

Contact number: 71- 214 90 64

e-mail: rio-tma@mail.ru. rio@tma.uz

Format 60x84 1/8. Usl. printer. I. 9.75.

Listening means «Cambria».

Circulation 150.

Negotiable price

Printed in TMA editorial and publisher department  
risograph

2 Farobiy street, Tashkent, 100109.

# СОДЕРЖАНИЕ

# CONTENT

| НОВЫЕ ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ                                                                                                                                                                                  |  | NEW PEDAGOGICAL TECHNOLOGIES      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|-----------------------------------|
| Базарбаев М.И., Сайфуллаева Д.И., Рахимов Б.Т., Жураева З.Р. РОЛЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В МЕДИЦИНЕ И БИМЕДИЦИНСКОЙ ИНЖЕНЕРИИ В ПОДГОТОВКЕ БУДУЩИХ СПЕЦИАЛИСТОВ В ПЕРИОД ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ В ОБРАЗОВАНИИ |  | 8                                 |
| ОБЗОРЫ                                                                                                                                                                                                           |  | REVIEWS                           |
| Алимов Ж.М., Каримова Н.С., Исроилов Б.С., Агзамов О.А. ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ОПУХОЛЕЙ ОБЛАСТИ НОСОГЛОТКИ В МИРЕ И РЕСПУБЛИКЕ УЗБЕКИСТАН                                                                    |  | 14                                |
| Бобомуратов Т.А., Файзиев Н.Н., Маллаев Ш.Ш. КОРОНАВИРУСНЫЕ ИНФЕКЦИИ У ДЕТЕЙ, КЛИНИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ, ДИАГНОСТИКА, ЛЕЧЕНИЕ                                                                                      |  | 21                                |
| Жумаев А.Х., Саидов А.А. СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА СТОМАТОЛОГИЧЕСКОГО СТАТУСА ПАЦИЕНТОВ СТАРШИХ ВОЗРАСТНЫХ ГРУПП ПРИ ПРОТЕЗИРОВАНИИ СЪЕМНЫМИ ПРОТЕЗАМИ                                                                |  | 24                                |
| Нурметов Х.Т., Маруфханов Х.М., Талипов Р.М. НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ПАТОГЕНЕЗА АНКИЛОЗИРУЮЩЕГО СПОНДИЛОАРТРИТА                                                                                                        |  | 27                                |
| Раджапова Ф.Р., Махкамova Ф.Т. РАННИЙ ДЕТСКИЙ КАРИЕС                                                                                                                                                             |  | 30                                |
| Рахманова Ф.Э., Холмуродова Д.К. РОЛЬ ОКСИДА АЗОТА В ЛЕЧЕНИИ НЕЗАЖИВАЮЩИХ КОЖНЫХ РАН                                                                                                                             |  | 34                                |
| Тавашаров Б.Н., Утегенов Ю.И., Усмонов Б.Б. ОСОБЕННОСТИ ПРЕОПЕРАЦИОННОЙ ПОДГОТОВКИ У БОЛЬНЫХ С МОРБИДНОМ ОЖИРЕНИЕМ                                                                                               |  | 38                                |
| Тухсанова Н.Э. ДЕЙСТВИЕ ЭТИЛОВОГО СПИРТА НА ЦЕНТРАЛЬНУЮ НЕРВНУЮ СИСТЕМУ ЧЕЛОВЕКА И ЖИВОТНЫХ                                                                                                                      |  | 43                                |
| Тухтаев Б.У., Юсупов А.А., Саидов Т.Т. РОЛЬ И МЕСТО ЛАЗЕРНЫХ МЕТОДОВ В КОМПЛЕКСНОЙ ТЕРАПИИ ОТКРЫТОУГОЛЬНОЙ ГЛАУКОМЫ                                                                                              |  | 46                                |
| Усербаяева Р.К., Ашуров З.Ш., Лян Е.М., Толипова Н.Ш., Ражабов М.Н., Зокиров М.М. ВЗАИМОВЛИЯНИЕ ТРЕВОЖНЫХ РАССТРОЙСТВ РОДИТЕЛЕЙ И ИХ ДЕТЕЙ                                                                       |  | 50                                |
| Юлдашев Б.С. РЕГИОНАРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ПРОБЛЕМЫ РЕЦИДИВИРУЮЩЕГО РАКА МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ                                                                                                                               |  | 53                                |
| ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ БИОЛОГИЯ И МЕДИЦИНА                                                                                                                                                                            |  | EXPERIMENTAL BIOLOGY AND MEDICINE |
| Мустафоев З.М., Бахронов Ж.Д. МОРФОМЕТРИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЧАСТЕЙ НЕФРОНА ПОЧЕК КРЫС В НОРМЕ И ПРИ ПОЛИПРАГМАЗИИ ПРОТИВОВОСПАЛИТЕЛЬНЫМИ ПРЕПАРАТАМИ                                                           |  | 57                                |
| Чориева З.Ю., Адилбекова Д.Б. ОЦЕНКА МОРФОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ПОЧЕК ПОТОМСТВА, РОЖДЕННЫХ ОТ МАТЕРЕЙ С ХРОНИЧЕСКИМ ТОКСИЧЕСКИМ ГЕПАТИТОМ                                                                        |  | 60                                |

# РОЛЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В МЕДИЦИНЕ И БИМЕДИЦИНСКОЙ ИНЖЕНЕРИИ В ПОДГОТОВКЕ БУДУЩИХ СПЕЦИАЛИСТОВ В ПЕРИОД ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ В ОБРАЗОВАНИИ

Базарбаев М.И., Сайфуллаева Д.И., Рахимов Б.Т., Жураева З.Р.

## TA'LIMDA RAQAMLI TRANSFORMATSIYA DAVRIDA BO'LAJAK MUTAXASSISLARNI TAYYORLASHDA TIBBIYOT VA BIOTIBBIYOT MUHANDISLIGIDA AXBOROT TEXNOLOGIYALARINING O'RNI

Bazarboev M.I., Sayfullaeva D.I., Rahimov B.T., Jo'raeva Z.R.

## THE ROLE OF INFORMATION TECHNOLOGIES IN MEDICINE AND BIOMEDICAL ENGINEERING IN THE TRAINING OF FUTURE SPECIALISTS IN THE PERIOD OF DIGITAL TRANSFORMATION IN EDUCATION

Bazarbaev M.I., Saifullaeva D.I., Rakhimov B.T., Zhuraeva Z.R.

Ташкентская медицинская академия

*Klinik fanlarni o'qitish muammolarini amalga oshirishga "Tibbiyotda axborot texnologiyalari" va "Biotibbiyot muhandisligi" kurslarini joriy etish bilan quyidagi ta'riflar asosida yondashish taklif etiladi: prognoz qilish usuli bo'yicha talabalar bilimining pastligi sabablari; talabalarni tahlil qilish uslubiga o'rgatishning asosiy qarama-qarshiliklari; talabalarga modellashtirish usulini o'rgatishning uslubiy tizimining o'ziga xos xususiyatlari; axborot-kommunikatsiya texnologiyalari va biotibbiyot muhandisligi usullaridan foydalanishni nazarda tutgan holda ta'lim texnologiyalarini takomillashtirishning asosiy tamoyillarini amalga oshirish yo'llari; oliy o'quv yurtlarining tibbiyot yo'nalishlari bo'yicha aloqa va muhandislik tayyorlashning kasbiy va klinik yo'nalishini ta'minlash xususiyatlari; bo'lajak shifokorning axborot, aloqa va muhandislik tayyorgarligini metodik ta'minlashni rivojlantirish asoslari.*

**Kalit so'zlar:** axborot-kommunikatsiya texnologiyalari, biotibbiyot muhandisligi, ilmiy yo'nalish, ma'lumotlar, axborotlar, bilimlar, ta'riflar, matematik modellashtirish, biofizikaviy hodisalar, model, tibbiyot oliygohi.

*An approach is proposed to the implementation of the problems of teaching clinical subjects with the introduction of the courses "Information Technologies in Medicine" and "Biomedical Engineering" based on the following definitions: reasons for the low level of students' knowledge of the method of forecasting; the main contradictions of teaching students the method of analysis; distinctive features of the methodological system of teaching students the modeling method; ways to implement the basic principles of improving educational technologies involving the use of information and communication technologies and biomedical engineering methods; features of ensuring the professional and clinical orientation of communication and engineering training in the medical specialties of universities; fundamentals for the development of methodological support for information, communication and engineering training of the future doctor.*

**Key words:** information and communication technologies, biomedical engineering, scientific discipline, data, information, knowledge, definition, mathematical modeling; biophysical phenomenon; model; medical high school.

Современные пути социально-экономического развития страны требуют совершенствования системы образования с целью повышения эффективности усвоения знаний, усиления политехнической направленности преподавания. Овладение современными информационно-коммуникационными технологиями и математическими методами, общими принципами и умениями применять их при решении практических задач способствуют воспитанию творческих и познавательных способностей, формированию научно-теоретического мышления, прогнозированию и принятию решений. Поэтому для преподавания дисциплин биомедицинской информатики и инженерии в медицинских вузах усиливается актуальность вопросов о роли и месте этих предметов.

Информационные технологии и биомедицинская инженерия на протяжении десятилетий оставались

«развивающейся областью». Создание медицинской информации и желание компьютеризировать и роботизировать здравоохранение – не новость.

У информационных технологий в медицине и биомедицинской инженерии (БМИ) нет четкого и теоретически обоснованного определения, потому что информационные технологии и роботы-помощники используется во всех сферах как инструмент. Многие предложенные определения сосредоточены на данных, информации и знаниях, но не дают адекватного определения этих терминов. Используя идеи философии информации, мы определяем информатику как науку об информации, где информация – это данные плюс значение. Информационные технологии в медицине – это наука об информации, применяемая или изучаемая в контексте медицины. Определение объекта изучения информатики как данных плюс значение четко отличает эту об-

ласть от смежных областей, таких как математика, математическая статистика, математическое моделирование и биомедицинская инженерия, которые имеют разные объекты изучения. Акцент на данные плюс смысл также предполагает, что проблемы информационных технологий в медицине и биомедицинской инженерии, как правило, сложны, когда они имеют дело с понятиями, которые трудно уловить с помощью формальных вычислительных определений. Иными словами, задачи, в которых необходимо учитывать смысл, полученные у пациентов первичные данные, прогнозирование, анализ результатов и принятие решений иногда бывают более сложными, чем задачи, в которых достаточно манипулировать данными без учета определенных критериев и протоколов. Кроме того, определение подразумевает, что исследования, преподавание и услуги в области информационных технологий должны быть сосредоточены на биомедицинской информации как на данных и значениях.

Поэтому в центре внимания – овладение современной методологией медицинских исследований, интегрированной с соответствующими содержательными подходами и научными теориями информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) и биомедицинской инженерии. Эффективным механизмом такой интеграции в процессе обучения естественнонаучным и дисциплинам ИКТ и БМИ в медвузе могут служить информационные технологии и биоинженерия, поскольку методы этих направлений являются формой межпредметной деятельности.

В результате исследования и моделирования реальных медицинских процессов происходит овладение информационной технологией и биоинженерией как исследовательским аппаратом. Таким образом, созданные алгоритмы, объективно выполняющая важную методологическую и исследовательскую роль в научном познании, могут выступать и как одно из средств обучения, способствующего достижению компетентностного уровня образования студентов-медиков.

Благодаря применению в профессиональной деятельности метода алгоритмизации и моделирования медицинских явлений и процессов, информационные технологии и биоинженерия становятся одной из важнейших специальных профессиональных компетенций, которая должна формироваться в процессе обучения будущих специалистов-медиков.

Содержание образования должно строиться на основе фундаментальных естественнонаучных принципов и стержневых идей. Необходимо перейти к обучению общенаучным методам исследования, в частности, к информационным технологиям и биоинженерии.

Студенты должны: различать и уметь строить модели медицинских объектов, явлений и процессов; исследовать эти модели, преобразовывать в программные платформы решений, технологии и применять их в своей научной и медицинской деятельности.

Известно, что врачи в профессиональной деятельности нередко решают профессиональные задачи, используя информационные технологии, методы математической статистики, теории вероятностей или готовых компьютерных программных приложений. Кроме того, при изучении студентами медицинских вузов ряда специальных дисциплин, например, таких как «Менеджмент и организация здравоохранения», «Биомедицинская инженерия», «Медицинская биология», «Эпидемиология» и др., необходимы не только теоретические знания в области информационных технологий, но и владение методами их применения.

Задачи медико-биологического содержания необходимо включить в профессионально важные разделы информационной технологии и математики для того, чтобы:

- разрешить проблемную ситуацию медико-биологического характера;
- показать студентам-медикам взаимосвязи между информационной технологией и медицинской практикой, информационной технологией и спец. дисциплинами с целью ускорения процесса и получения результата;
- способствовать автоматизированию процесса, формированию первичных профессиональных умений будущих врачей с применением информационных технологий и биоинженерии, а именно формирование умений анализировать процесс или явление из медицинской практики и принимать решения.

Под задачами медико-биологического содержания мы понимаем текстовые задачи, сюжеты которых заимствованы из сферы профессиональной деятельности врача, а решения отыскиваются средствами информационных технологий.

Подготовка специалиста с высоким творческим потенциалом, обладающего логическим мышлением, способного осваивать и создавать современные инновационные технологии, модели медицинских процессов и явлений, по нашему мнению, должна быть построена на основе комплексного методического подхода, объединяющего фундаментальное и общепрофессиональное образование, с использованием в учебном процессе различных дидактических принципов (межпредметной связи, единства фундаментальности и профессиональной направленности, научности и др.), с применением информационных технологий биоинженерии и математического моделирования, усиливающих творческую составляющую обучения.

Компетентный медицинский сотрудник для успешной работы по специальности должен обладать глубокими фундаментальными знаниями по информационным технологиям, биофизике, биоинженерии, математике и знать области их приложения в профессиональной деятельности. Без знания их законов, принципов, механизмов деятельности в разнообразных областях медицины и биологии невозможно. На сегодняшний день важнейший компонент профессиональной деятельности медика –

автоматизирование медицинских и биологических процессов, математическое моделирование процессов и явлений, лежащих в основе технологий и роботизирование технологических процессов медико-биологических исследований.

Метод визуализация в биомедицине применяется для познания медико-биологических, химических процессов, механизмов, лежащих в основе физиологических и патологических процессов. Основная задача такого алгоритма моделирования – выделение изучаемого явления в «чистом» виде, попытка отфильтровать тот или иной процесс от возмущающих факторов и сопровождающих явлений в сложной системе, показать сущность исследуемого процесса для принятия решений.

Мы будем рассматривать информационные технологии в рамках вариативного компонента при решении медицинских задач с профессиональным содержанием, используя арсенал стандартных биомедицинских моделей, явлений и процессов, которые дают верные прогнозы при их применимости только в определенных границах.

Информационные технологии в медицине являются инструментом для решения медико-биологические процессы готовыми алгоритмами, математическими выражениями, логически связанными между собой, т. е. в форме дифференциальных, интегральных, алгебраических уравнений, неравенств и др.

Как показывает практика, большинство студентов медицинских вузов, демонстрируя умение работать с информационными технологиями на занятиях по клиническим предметам, испытывают трудности при использовании информационно-коммуникационных технологий, решая медицинские задачи как абстрактного, так и профессионального содержания. Очевидна необходимость ориентирования студентов на такую учебную деятельность по клиническим предметам, которая позволит оказать существенное влияние на их профессиональное развитие в целом.

В связи с этим важное значение информационные технологии приобретают как инструмент научного познания в организации содержания биомедицинского образования, в соответствии с которым возможно осуществлять реализацию учебного процесса и эффективно формировать естественнонаучное мышление студентов-медиков.

При этом определяются аналитико-рефлексивные, конструктивно-прогностические, оценочно-информационные, организационно-деятельностные, коррекционно-регулирующие типы задач, направленные на развитие контекстно-средовых, предметно-специализированных, аксиологических компетенций личностно-профессионального становления студентов. В процессе такой работы осуществляется отбор интегративного учебно-профессионального содержания биомедицинского образования; проводится его структурирование в соответствии с кругом обозначенных задач; определяются способы и организационные формы эффективного освоения этого содержания студентами.

Анализ литературы и опыт преподавания свидетельствуют, что студенты медицинских вузов име-

ют разные по уровню знания по информационной технологии. У них, как правило, отсутствует интерес к ее изучению. В то же время для многих медицинских специальностей ряд знаний по информационным технологиям и способов деятельности носит профессионально значимый характер. Например, знание основ информационной технологии, теории вероятностей, математической статистики, способов решения задач из этих предметов крайне важно для будущих врачей. Несмотря на различие специальностей, для всех медиков необходимо умение анализировать, отфильтровать, фокусировать информацию, выделять суть вопроса, владеть логикой рассуждений, обобщать статистический материал, правильно интерпретировать ситуацию.

Биомедицинская инженерия ориентирована на информационные технологии и фокусируется на технологиях и инструментах как на определяющем свойстве медицинской информации. Эти определения обычно делают акцент на аппаратное и программное обеспечение. Точно так же Берман определяет информационную технологию в медицине как «отрасль медицины, которая сочетает биологию с информационной технологией».

Очевидно, что компьютеры и программное обеспечение являются очень важными инструментами для биомедицинских сотрудников. Многие действия, связанные с информационными технологиями в медицине, такие как интеллектуальный анализ данных или электронные медицинские записи, не имели бы смысла без компьютеров и программных обеспечений. Однако, сосредоточиваясь на компьютерах и программах, технологические определения делают упор на инструменты, а не на саму работу. Например, информационные технологии в направлении сестринское дело подчеркивают роль информационных технологий – обученных медсестер-специалистов в поддержке сестринской практики и их знаний в области сестринского дела: специальности, которая объединяет сестринское дело, информационные технологии и информационную технологию в выявлении причин болезней, в сборе и обработке данных, а также в управлении информацией для поддержки сестринской практики, управление, образование и исследования, а также для расширения сестринских знаний. Программный продукт, разработанный в университете Stanford, использовался для самых разных приложений, включая управление вентиляторами и настройка лифтов.

Концептуально-ориентированные определения фокусируются на таких понятиях, как данные, информация и знания. Например, E. Coiera в своей книге "Guide to health informatics" определяет информационные технологии в медицине как «изучение информационных и коммуникационных систем в здравоохранении». M. Musen фокусируется на онтологиях и методах решения проблем как на инструментах для организации человеческого знания и, следовательно, имеет фундаментальное значение для биомедицинской инженерии.

В последнее время становится очевидным, что междисциплинарная интеграция, согласо-

ванная работа преподавателей различных дисциплин для достижения целей процесса обучения – один из важнейших факторов оптимизации процесса обучения в вузе, в том числе медицинском. Междисциплинарная интеграция гораздо шире, чем межпредметные связи, так как, помимо чисто технического и функционального окружающего мира, обеспечивает не только взаимосвязь, но и взаимопроникновение отдельных учебных дисциплин друг в друга, повышает познавательную деятельность студентов и способствует более осознанному усвоению знаний. Междисциплинарная интеграция – взаимное дополнение содержания разных учебных дисциплин путем использования различных инновационных методов, средств и организационных форм обучения. В психологии и педагогике обоснован вывод о том, что междисциплинарная интеграция является одним из важных психолого-педагогических условий, а принцип междисциплинарности в последнее время стал одним из ведущих дидактико-методологических принципов.

Система образования постоянно обновляется, внедряются новые технологии и междисциплинарная интеграция и горизонтально, и вертикально. Важным фактором, определяющим характер изменений в системе образования, является науч-

но-технический прогресс, который не мыслится без информационных технологий. В настоящее время цель развития и совершенствования системы медицинского образования – подготовка специалистов, готовых к самостоятельной врачебной практике и способных к постоянному самообразованию в условиях современного уровня технической оснащенности здравоохранения и высокотехнологичной медицинской помощи. При этом при решении большинства медико-биологических задач особо важное значение имеет обучение дисциплинам: клинические направления, информационные технологии в медицине, биофизика, биомедицинская инженерия, математика, математическая статистика, математическое моделирование и особенности их интегрированного обучения.

Как известно, любая система имеет свою методическую основу. В связи с этим в общем плане методическую основу информационно-коммуникационной системы интеграции дисциплин информационных технологий в медицине биофизики, биомедицинской инженерии, математики, математической статистики, математического моделирования должен составить процесс обучения, включающий следующие взаимосвязанные аспекты (схема):



Отметим, что решение любой медико-биологической задачи с использованием биофизических, математических методов, биомедицинских инженерных и компьютерных технологий в первую очередь связано с ее формализацией, т.е. переводом ее содержания на язык математических символов и формул

и последующей интерпретацией полученного математического решения, алгоритмов, программ и платформ с определенными функциями. Формализация сводится в общих чертах к следующему. На основе содержательного описания определяется исходное множество характеристик системы. Для выделе-

ния существенных характеристик необходим хотя бы приблизительный анализ каждой из них. При проведении анализа опираются на постановку задачи и понимание природы исследуемой задачи. После исключения несущественных характеристик выделяют управляемые и неуправляемые параметры и производят символизацию. Затем определяется система ограничений на значения управляемых параметров. Если ограничения не носят принципиального характера, то ими пренебрегают. Благодаря полученным результатам исследования пользователь сможет сделать выводы и принять решения, что также ускорит процесс решения данной задачи.

Эти взаимосвязанные аспекты создают естественную иерархию: данных и знаний всегда будет больше, чем информации. Действительно, значительная часть знаний, которую мы преподаем студентам каждый день, является истинной ценностью.

Чтобы лучше проиллюстрировать фундаментальные знания между предметами, нам достаточно рассмотреть некоторые основные результаты когнитивной психологии. Первый общий результат заключается в том, что при интегрированном преподавании студенты склонны запоминать смысл предложения или изображения, а не его точную форму. Например, учитывая предложение «Врач диагностировал у пациента пневмонию», участники с большей вероятностью сделают ошибки, когда позже им будут представлены такие предложения, как «Врач решил, что у пациента пневмония» или «У пациента была диагностирована пневмония», чем когда они даются «Врач диагностировал у пациента опухоль головного мозга», даже, несмотря на то, что последнее синтаксически (но не семантически) больше похоже на исходное предложение. Это полная противоположность компьютерам, которые преуспевают в хранении и сопоставлении точных синтаксических форм, но требуют значительного программирования, чтобы иметь хотя бы рудиментарную способность приравнивать разные формы к одному и тому же значению. Точно также недавние эксперименты в экологической психологии показали, что многие из психологических предубеждений, обнаруженных в классических исследованиях человеческого мышления и принятия решений, могут быть значительно уменьшены или устранены, когда людям даются значимые проблемы, связанные с их реальным опытом.

В информационных технологиях область искусственного интеллекта (ИИ) заслуживает особого внимания в отношении вопросов представления и значения каких-либо задач. Существует множество определений ИИ и серьезные разногласия относительно его масштабов, достижений и соответствующих целей дисциплины. Джон Маккарти, один из основателей ИИ, определил эту область как «науку и технику создания интеллектуальных машин, особенно интеллектуальных компьютерных программ». Далее он определяет интеллект как «вычислительную часть способности достигать целей в мире». Ясно, что может быть множество целей, не-

которые из которых зависят от смысла, и их трудно свести к формальным методам (например, выявить «больных» пациентов), а некоторые относительно просты (например,  $5+2=?$ ). Некоторые исследователи ИИ потратили десятилетия, пытаясь разработать машины, способные обрабатывать значения. Действительно (несколько уничижительное) определение ИИ – это «исследование того, как заставить компьютеры делать то, в чем на данный момент люди лучше»

Обратите внимание, что приведенное выше обобщение не означает, что информационные технологии в медицине, математика, математическая статистика, или биомедицинская инженерия каким-то образом менее важны, чем медицинская информация, при этом они имеют другой основной фокус. В некоторых случаях эти поля принимают разные точки зрения на одну и ту же проблему. Клиницисты заботятся о пациентах. Программисты и технологи разрабатывают методы применения и/или извлечения медицинской информации, необходимой для поддержки эффективного лечения. Ученые-компьютерщики предлагают эффективные алгоритмы для манипулирования данными, лежащими в основе медицинских информации.

Наконец, мы не хотим сказать, что эти единственные области, важные для медико-студента. Поскольку медик-студент в первую очередь должен знать клинические предметы и их значения, смысл которого является центральным объектом изучения, ему необходимо использовать методы, теории и результаты из таких областей медицины как терапия, хирургия, психология, здоровая питания, медицинская профилактика и др.

### Выводы и предложения

Составлена синхронизированная схема дифференциальных связей медико-биологических задач и практических занятий между дисциплинами информационных технологий в медицине, биофизики, математики, математической статистики, математического моделирования и биомедицинской инженерии.

Разработка программы состоит из двух различных действий – создания алгоритма ее работы и представления этого алгоритма в виде программы. До настоящего момента мы рассматривали только структуру платформы и не касались вопроса, как, собственно, эти алгоритмы создаются. Однако создание алгоритма – это, как правило, наиболее сложный этап в процессе разработки программного обеспечения по интеграции нескольких учебных предметов. В конце концов, создать алгоритм означает найти метод решения задачи, в решении которой и состоит назначение этого алгоритма.

Рассмотрение методов решения задач и их подробное изучение не являются аспектами, специфическими только для одного предмета. Напротив, это важно практически для любой области. Тесная связь между процессом создания алгоритмов и общей проблемой поиска решения задач привела к сотрудничеству специалистов в области информационных компью-

терных систем для поиска лучших методов решения задач. В конечном итоге, желательно было бы свести проблему решения задач к алгоритмам как таковым, но это оказалось невозможным.

Таким образом, способность решать задачи в значительной степени является профессиональным навыком, который обеспечивает прямую и обратную синхронность межпредметных дисциплин. Для создания платформы можно использовать языки программирования открытым доступом и их шаблоны.

Информационные технологии в медицине и биомедицинская инженерия – это применение наук об информации и технологиях как данных и инструмента к проблемам, представляющим интерес для биомедицины. Эти определения достаточно широки, чтобы включать в себя большинство видов деятельности, которые в настоящее время считаются входящими в сферу цифровой трансформации в медицинском образовании, исключая виды деятельности, которые традиционно считаются выходящими за рамки нашей области. Таким образом, наше определение может служить руководством для студентов, преподавателей, практиков и исследователей. Предстоит проделать значительную работу, чтобы понять и операционализировать последствия этой точки зрения. Однако мы считаем, что эти определения отражают интуицию, стоящую за многими определениями информационных технологий, а также открывает дверь для сдвига парадигмы в том, как мы рассматриваем и практикуем информационные технологии в медицине и биомедицинской инженерии.

Следует отметить, что данные дисциплины относятся к подготовке специалиста-бакалавра «Медицинское и биологическое дело» – 60910600, «Биомедицинская инженерия» – 60711800 и

«Менеджмент: менеджмент здравоохранения» – 60411200.

Со списком литературы можно ознакомиться в редакции

## РОЛЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В МЕДИЦИНЕ И БИОМЕДИЦИНСКОЙ ИНЖЕНЕРИИ В ПОДГОТОВКЕ БУДУЩИХ СПЕЦИАЛИСТОВ В ПЕРИОД ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ В ОБРАЗОВАНИИ

Базарбаев М.И., Сайфуллаева Д.И.,  
Рахимов Б.Т., Жураева З.Р.

*Предлагается подход к реализации проблем обучения клинических предметов с внедрением курсов «Информационные технологии в медицине» и «Биомедицинская инженерия» на основе определений: причин низкого уровня владения студентами методом прогнозирования; основных противоречий обучения студентов методу анализа; отличительных особенностей методической системы обучения студентов методу моделирования; путей реализации основных принципов совершенствования образовательных технологий предполагающих использование методов информационно-коммуникационных технологий и биомедицинской инженерии; особенностей обеспечения профессионально-клинической направленности коммуникационной и инженерной подготовки на медицинских специальностях вузов; основ разработки методического обеспечения информационно-коммуникационной и инженерной подготовки будущего врача.*

**Ключевые слова:** информационно-коммуникационные технологии, биомедицинская инженерия, научная дисциплина, данные, информация, знание, определение, математическое моделирование; биофизическое явление; модель; медицинский вуз.

