

Учредитель:
Федеральный
научный центр гигиены
им. Ф. Ф. Эрисмана

Журнал «Здравоохранение
Российской Федерации»
представлен в следующих
международных
информационно-справочных
изданиях: International Aerospace
Abstracts, Ulrich's International
Periodicals Directory,
OCLC Russian Academy
of Sciences Bibliographies.

ЛР № 010215 от 29.04.97 г.

АДРЕС РЕДАКЦИИ:

109029, Москва, ул. Скотопрогонная,
д. 29/1, подъезд 15.
Тел: +7-495-678-63-95
E-mail: zdrav.rf@idm.msk.ru
Зав. редакцией *Т. М. КУРУШИНА*

ПОЧТОВЫЙ АДРЕС:

115088, Москва, ул. Новоостاپовская,
д. 5, строение 14.
ОАО «Издательство "Медицина"»

ОТДЕЛ РЕКЛАМЫ:

Тел./факс +7-495-678-64-84
E-mail: oao-meditsina@mail.ru
www.medlit.ru

**Ответственность за
достоверность информации,
содержащейся в рекламных
материалах, несут рекламодатели.**

Редактор *Е.И. Константинова*
Художественный редактор
А.В. Минаичев
Технический редактор *Т.В. Нечаева*
Корректор *Л. В. Кузнецова*
Переводчик *В.С. Нечаев*
Верстка *О.В. Устинкова*

Сдано в набор 19.08.2014.
Подписано в печать 28.10.2014.
Формат 60 × 88 %.

Печать офсетная. Печ. л. 7,00.
Усл. печ. л. 6,86. Уч.-изд. л. 7,83.
Заказ 721.

Отпечатано в ООО «Подольская
Периодика», 142110, г. Подольск,
ул. Кирова, 15

Все права защищены.
Ни одна часть этого издания
не может быть занесена в
память компьютера либо
воспроизведена любым способом
без предварительного письменного
разрешения издателя.

Журнал зарегистрирован
Роскомнадзором. Свидетельство
о регистрации ПИ № ФС77-50668
от 13 июля 2012 г.

ЗДРАВООХРАНЕНИЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ДВУХМЕСЯЧНЫЙ
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

Основан в 1957 г.

6

Том 58 • 2014

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Заместители главного редактора:

В.Н. Ракитский, д-р мед. наук, проф., акад. РАН (Москва)

В.Г. Запорожченко, канд. мед. наук (Москва)

Ответственный секретарь:

В.А. Полесский, канд. мед. наук (Москва)

Научный редактор:

В.А. Полесский, канд. мед. наук (Москва)

Члены редколлегии:

А.Е. Иванова, д-р эконом. наук, проф. (Москва)

С.А. Мартынич, д-р мед. наук (Москва)

Н.В. Полунин, д-р мед. наук, проф., член-корр. РАН (Москва)

В.И. Стародубов, д-р мед. наук, проф., акад. РАН (Москва)

В.Н. Шабалин, д-р мед. наук, проф., акад. РАН (Москва)

Т.С. Шушкова, д-р мед. наук, проф. (Москва)

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

И.П. Артюхов, д-р мед. наук, проф. (Красноярск)

Н.Ф. Герасименко, д-р мед. наук, проф., акад. РАН (Москва)

А.А. Гриненко, д-р мед. наук, проф., акад. РАН (Санкт-Петербург)

В.А. Медик, д-р мед. наук, проф., член-корр. РАН (В.Новгород)

Т.П. Сабгайда, д-р мед. наук, проф. (Москва)

С.И. Савельев, д-р мед. наук, проф. (Липецк)

И.Ф. Серегина, д-р мед. наук, проф. (Москва)

Т.А. Синицкая, д-р мед. наук, проф. (Москва)

Н.Ю. Трифонова, д-р мед. наук, проф. (Москва)

Р.У. Хабриев, д-р мед. наук, проф., акад. РАН (Москва)

Ю.Г. Элланский, д-р мед. наук, проф. (Ростов-на-Дону)

Иностранные члены редакционного совета:

И.А. Застенская, канд. мед. наук, Еврокомиссар ВОЗ
(Бонн, Германия)



МОСКВА 2014

Издательство «Медицина»

Founder of the journal:
**F.F. Erisman Federal Research
Centre for Hygiene**

Journal is indexed in:
**International Aerospace Abstracts,
Ulrich's International Periodicals
Directory, OCLC Russian
Academy of Sciences
Bibliographies.**

ZDRAVOOKHRANENIYE ROSSIYSKOY FEDERATSII

(HEALTH CARE OF THE RUSSIAN FEDERATION)

SCIENTIFIC PRACTICAL JOURNAL
ISSUED ONCE IN TWO MONTHS

Published since 1957

Volume 58 · Issue 6 · 2014

EDITORIAL BOARD

Assistant editors-in-chief:

V.N. Rakitskiy, MD, PhD, DSc, Prof., Academician of RAS (Moscow),

V.G. Zaporozhchenko, MD, PhD (Moscow)

Executive editor:

V.A. Polesskiy, MD, PhD (Moscow)

Scientific editor:

V.A. Polesskiy, MD, PhD (Moscow)

Members of Editorial Board:

A.E. Ivanova, doctor of economic sciences, Prof. (Moscow)

S.A. Martynchik, MD, PhD, DSc (Moscow)

N.V. Polunina, MD, PhD, DSc, Prof., corresponding member of RAS (Moscow)

V. I. Starodubov, MD, PhD, DSc, Prof., Academician of RAS (Moscow)

V.N. Shabalin, MD, PhD, DSc, Prof., Academician of RAS (Moscow)

T.S. Shushkova, MD, PhD, DSc, Prof. (Moscow)

EDITORIAL COUNCIL

I.P. Artyukhov, MD, PhD, DSc, Prof. (Krasnoyarsk)

N.F. Gerasimenko, MD, PhD, DSc, Prof., Academician of RAS (Moscow)

A.Ya. Grinenko, MD, PhD, DSc, Prof., Academician of RAS (Saint-Petersburg)

V.A. Medik, MD, PhD, DSc, Prof., corresponding member of RAS
(Velikiy Novgorod)

T.P. Sabgayda, MD, PhD, DSc, Prof. (Moscow)

S.I. Savelyev, MD, PhD, DSc, Prof. (Lipetsk)

I.F. Seregina, MD, PhD, DSc, Prof. (Moscow)

T.A. Sinitskaya, MD, PhD, DSc, Prof. (Moscow)

N.Yu. Trifonova, MD, PhD, DSc, Prof. (Moscow)

R.U. Khabriev, MD, PhD, DSc, Prof., Academician of RAS

Yu.G. Ellanskiy, MD, PhD, DSc, Prof. (Rostov-na-Donu)

Foreign member of Editorial Council:

I.A. Zastenskaya, MD, PhD, WHO-Euro commissioner (Bonn, Germany)



MOSCOW 2014

Izdatel'stvo «Meditsina»

СОДЕРЖАНИЕ

CONTENTS

Вялков А.И., Мартыничик С.А., Полесский В.А., Ковров Г.В. Концепция персонализированной медицины в предметной области "нейромедицина" на технологической платформе "Медицина здоровья".....	4	Vyalkov A.I., Martynchik S.A., Polesskiy V.A., Kovrov G.V. The concept of personalized medicine in the domain "neuromedicine" at the technological platform "Medicine of Health".....	
Титова О.Н., Засухина Т.Н., Куликов В.Д., Волчков В.А., Аргунова Е.В. Деятельность учреждений здравоохранения Санкт-Петербурга по реализации мер, направленных на снижение потребления табака и уменьшение его воздействия на человека.....	10	Titova O.N., Zasukhina T.N., Kulikov B.D., Volchikov V.A., Argunova E.V. The functioning of health institutions of St. Petersburg concerning the implementation of measures targeted at decreasing of tobacco smoking and lessening of its human impact.....	
Латынцев А.В. Организационно-правовые механизмы софинансирования стоимости лекарственных препаратов амбулаторным больным.....	14	Latyntsev A.V. The organizational legal mechanisms of co-financing of costs of pharmaceuticals for out-patients.....	
Сибурин Т.А., Мирошник Ю.В. Научно-преподавательский потенциал системы здравоохранения в 2000—2012 гг.....	19	Siburina T.A., Miroshnikova Yu.V. The scientific teaching potential of health care system in 2000—2012.....	
Истомин А.В., Пилат Т.Л., Сааркоппель Л.М., Яцына И.В. Оценка эффективности применения диетических профилактических продуктов у работающего населения.....	26	Istomin A.V., Pilat T.L., Saarkoppel' L.M., Yatsyna I.V. The evaluation of effectiveness of application of dietary preventive products in working population.....	
Аскарова З.Ф., Карелин А.О., Аскаров Р.А. Состояние здоровья населения, проживающего в зоне влияния нефтехимического комплекса.....	30	Askarova Z.F., Karelin A.O., Askarov R.A. The health of population residing in the zone of impact of petrochemical industrial complex.....	
Березин И.И., Сучков В.В. Заболеваемость населения промышленных городов (на примере г.о. Новокуйбышевска): тенденции изменения за 2005—2012 гг.....	35	Berezin I.I., Suchkov V.V. The morbidity of population of industrial cities as exemplified by urban formation of Novokuibshevsk: trends of changes in 2005—2012.....	
Борисов А.Г., Савченко А.А., Соколовская В.К. Заболеваемость, связанная с нарушениями функции иммунной системы (на примере Красноярского края).....	38	Borisov A.G., Savchenko A.A., Sokolovskaya V.K. The morbidity related to disorders of immune system function as exemplified by the Krasnoyarsk region.....	
Азизова Т.В., Кузнецова К.В., Банникова М.В., Сумина М.В., Багаева Я.П., Азизова Е.В., Фотьева Н.П., Крупенина Л.Н. Смертность от атеросклероза периферических сосудов у работников, подвергшихся профессиональному облучению.....	42	Azizova T.V., Kuznetsova K.V., Bannikova M.V., Sumina M.V., Bagaeva Ya.P., Azizova E.V., Fot'eva N.P., Krupenina L.N. The mortality from atherosclerosis of peripheral vessels in workers subjected to professional irradiation.....	
Сырнева Т.А., Струин Н.Л., Уфимцева М.А., Струина Н.Н. Опыт работы информационно-управленческой системы по освидетельствованию иностранных граждан в Свердловской области.....	46	Syrneva T.A., Struin N.L., Ufimtseva M.A., Struina N.N. On functioning of informational managerial system of examination of foreign citizens in the Sverdlovsk Region.....	
Корсаков А.В., Яблоков А.В., Трошин В.П., Пугач Л.И., Сидоров И.В., Жилин А.В., Михалев В.П. Динамика частоты врожденных пороков развития у детского населения Брянской области, проживающего в условиях радиационного загрязнения (1991—2012).....	49	Korsakov A.V., Yablokov A.V., Troshin V.P., Pugach L.I., Sidorov I.V., Zhilin A.V., Mikhalev V.P. The dynamics of rate of inherent malformations in children population of the Bryansk Region residing in conditions of radiation pollution (1991—2012).....	
Малышкина А.И., Филькина О.М., Песикин О.Н., Назаров С.Б., Долотова Н.В. Региональная модель катamnестического наблюдения на 1-м году жизни детей с очень низкой и экстремально низкой массой тела при рождении.....	53	Malyshkina A.I., Fil'kina O.M., Pesikin O.N., Nazarov S.B., Dolotova N.V. The regional model of catamnestic monitoring of children of the first year of life with very low and extremely low body mass at birth.....	

Указатель статей, опубликованных в журнале «Здравоохранение Российской Федерации» в 2014 г. (см. 3-ю и 4-ю полосы обложки)

Index of articles published in 2014

Журнал «Здравоохранение Российской Федерации» входит в Перечень ведущих научных журналов и изданий ВАК, в которых должны быть опубликованы основные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата и доктора наук.

Уважаемые читатели!

Подписаться на журнал "Здравоохранение Российской Федерации" можно во всех отделениях связи. Индивидуальные подписчики могут подписаться на журнал и получать его непосредственно в ОАО «Издательство "Медицина"» без наценок за доставку. Доставка через издательство осуществляется в пределах России. Тел. для справок: 8 (495) 678-65-62.

Подписные индексы на журнал:

в каталоге "Роспечать":

73163 — для индивидуальных подписчиков

73164 — для предприятий и организаций

в каталоге "Пресса России":

27875 — для индивидуальных подписчиков

27876 — для предприятий и организаций

Подписка через интернет: www.akc.ru, www.pressa-rf.ru Электронная подписка: www.elibrary.ru.

Концепция персонализированной медицины в предметной области «нейромедицина» на технологической платформе «Медицина здоровья»

ГБОУ ВПО Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова
Минздрава России, 119021, г. Москва

Описана концепция персонализированной медицины в предметной области «нейромедицина», разработанная на технологической платформе «Медицина здоровья» и опирающаяся на принципы предиктивной и превентивной медицины. Показано, что использование подходов персонализированной медицины нейродегенеративных, психических и психосоматических заболеваний как инструмента инновационного развития и зоны конвергенции технологий является обязательным условием повышения эффективности здравоохранения. Продemonстрировано, что применение инновационных биомедицинских технологий, новых технологий скрининга и мониторинга способствует повышению эффективности профилактических вмешательств в рамках региональных и национальных программ сохранения и укрепления индивидуального и общественного здоровья.

Ключевые слова: технологическая платформа; инновационные биотехнологии; персонализированная медицина; доказательная медицина; нейродегенеративные, психические и психосоматические заболевания; системная мультимедийная биология; молекулярная генетика; биомаркеры; селективный скрининг; нейробиология; нейромедицина.

Для цитирования: Здравоохранение Российской Федерации. 2014; 58(6): 4—9.

THE CONCEPT OF PERSONALIZED MEDICINE IN THE DOMAIN “NEUROMEDICINE” AT THE TECHNOLOGICAL PLATFORM “MEDICINE OF HEALTH”

Vyalkov A.I., Martynchik S.A., Polesskiy V.A., Kovrov G.V.

I.M. Sechenov first Moscow medical university of Ministry of Health of Russia, 119021, Moscow, Russia

The article describes the concept of personalized medicine for neurodegenerative, mental and psychosomatic diseases developed at technological platform “Medicine of Health” and relying on principles of predictive and preventive medicine. It is demonstrated that application of approaches for personalized medicine of socially significant diseases as a tool of innovative development and zone of convergence for technologies is an obligatory condition for enhancing effectiveness of public health. It is demonstrated that application of innovative bio-medical technologies and new technologies of screening and monitoring promotes increasing of effectiveness of preventive interventions within the framework of regional and national programs of preservation and promotion of individual and population health.

Key words: technological platform; innovative bio-technologies; personalized medicine; neurodegenerative, mental and psychosomatic diseases; evidence-based medicine; system multi-dimensional biology; molecular genetics; biomarker; selective screening; neurobiology; neuromedicine.

Citation: Zdravookhraneniye Rossiiskoy Federatsii. 2014; 58(6): 4—9. (In Russ.)

Введение

Предиктивная, превентивная и персонализированная медицина основана на новой концепции в здравоохранении, основанной на применении инновационных биотехнологий для выявления предрасположенности к нейродегенеративным, психическим и психосоматическим заболеваниям и обеспечения разработки своевременных профилактических мер и планирования индивидуализированной терапии [1–3].

Преимущества персонализированной медицины включают предотвращение большинства заболеваний в предметной области «нейромедицина» (сердечно-сосудистые, онкологические, нейродегенеративные и другие мультифакторные болезни), индивидуализированные подходы к терапии, существенное улучшение качества жизни, разумное решение конкретных соци-

альных и экономических задач, стоящих перед здравоохранением.

Прогресс может быть достигнут высокопрофессиональным применением уже существующих биотехнологических подходов, основанных на достижениях генетики, молекулярной и клеточной биологии, информационных технологий, которые относятся к персонализированной медицине [4].

Развитие персонализированной медицины в России определяется рядом программных и нормативных документов, в том числе:

1) стратегией развития медицинской науки в РФ до 2025 г. (утверждена распоряжением Правительства РФ от 28.12.12 № 2580-р);

2) распоряжением Правительства РФ № 1702-р от 21.09.13 «Об утверждении Плана реализации государст-

венной программы РФ "Развитие здравоохранения на 2013 год и на плановый период 2014 и 2015 гг."»;

3) прогнозом научно-технического развития РФ на период до 2030 г. (утверждена распоряжением Правительства РФ от 03.01.14).

Прогноз научно-технического развития РФ на период до 2030 г. связан с потребностями в создании технологической платформы «Медицина здоровья», открывающей следующие возможности [5]:

- экономические и социальные (усиление потребностей в материалах с новыми свойствами; рост спроса на неинвазивную диагностику; повышение спроса на дистанционные методы диагностики, на приборы «домашней» медицины, на органы и ткани для замещения; развитие таргетной терапии);
- научно-технологические (усиление потребностей в технологиях персонализированной медицины; исследования в области эпигенетики и регуляции экспрессии генома; распространение «умных» лекарств; расширение применения биоэлектронных интерфейсов).

Приоритеты медицины будущего – ответ на вызовы, обусловленные ростом смертности, снижением средней продолжительности жизни, экономическим ущербом для общества.

Ожидаемая смена технологической парадигмы: перенос акцента с «медицины болезни» на предиктивную и персонализированную, создание технологической платформы для «медицины здоровья», оптимальной с точки зрения повышения качества жизни и снижения экономического бремени болезней [5].

Разработка технологической платформы «Медицина здоровья» в здравоохранении предусматривает создание единого пространства, включающего центры трансляционной медицины, аппаратно-программные комплексы, аналитические устройства, интеллектуальные методы и программные средства для прогнозной оценки состояния здоровья человека и эффективности оздоровительно-профилактических программ.

Развитие персонализированной медицины на платформе «Медицина здоровья» включает использование геномных и молекулярных технологий для улучшения системы здравоохранения, новых методов молекулярного анализа для оценки предрасположенности (прогнозирование) к болезням и их управления (профилактика, лечение); она должна изменить разработку и использование профилактических и лечебных вмешательств.

Методическое обеспечение платформы определяется основными трендами науки: прочтение гена, конвергенция технологий (геномные, постгеномные, клеточные, технологии биоинженерии, технологии инновационных лекарств, технологии создания электронной компонентной базы) и развитие сопряженных с ней отраслей (биоинформатика, инновационная фармацевтика и др.) [6].

Продукция платформы: инновационные фармпрепараты, диагностические системы на основе молекулярных и клеточных мишеней, приборы для диагностики и лечения.

Цель платформы «Медицина здоровья» – создание сегмента медицины будущего, базирующейся на совокупности «прорывных» технологий, которые определяют появление высокотехнологичной продукции и услуг, быстрое распространение передовых технологий в медицинской и фармацевтической отраслях.

Задачи платформы:

- сформировать единые приоритеты развития медицины для создания долгосрочных научных, иннова-

ционных и производственных стратегических программ;

- модернизировать инфраструктуру и обеспечить потребность в специалистах для развития новых технологий;
- способствовать достижению положительной динамики демографических показателей за счет снижения уровней заболеваемости и смертности, увеличения продолжительности и качества жизни, роста численности населения России.

1. Персонализированная медицина – результат эволюционного развития доказательной медицины

В процессе развития медицины для решения стоящих перед ней задач сформировались различные подходы к изучению состояния здоровья человека: эпидемиологический, клинический, клинико-эпидемиологический, индивидуальный.

Эпидемиологический подход используют для изучения уровней заболеваемости и смертности населения по территории, во времени и среди различных социально-возрастных групп с целью выяснения причинно-следственных связей (территории, группы риска, время риска, резервы здоровья). Результаты исследований на популяционном уровне лежат в основе разработки профилактических программ разной направленности и содержания.

Клиническая эпидемиология – это диагностика, распространность, лечение и профилактика болезней, основанных на эпидемиологических методах. Она разрабатывает свод правил для принятия клинических решений [7].

Эпидемиологические исследования являются важным источником получения обоснованных доказательств, необходимых для практики доказательной медицины¹.

Доказательная медицина – технология сбора, анализа, обобщения и интерпретации медицинской информации, позволяющая принимать научно доказательные решения по профилактике, диагностике, лечению заболеваний и организации здравоохранения.

Уровни реализации доказательной медицины:

- популяционный: популяционная диагностика, популяционные риски, оценка эффективности профилактических мероприятий;
- индивидуальный: клиническая и преклиническая диагностика, индивидуальные риски, оценка эффективности лечения, индивидуальная профилактика.

В области общественного здоровья и профилактической медицины использование принципов доказательной медицины способствует оптимизации расходов ресурсов и формированию более эффективной системы здравоохранения. При этом доказательная медицина позволяет резко повысить эффективность популяционных вмешательств в рамках национальных программ.

Персонализированная медицина в России зарождается в результате эволюционного развития доказательной медицины, базирующейся на строго доказанных научных фактах с использованием статистического анализа

¹Доказательная медицина (англ. evidence-based medicine — медицина, основанная на доказательствах) — подход к медицинской практике, при котором решения о применении профилактических, диагностических и лечебных мероприятий принимаются исходя из имеющихся доказательств их эффективности и безопасности, и такие доказательства подвергаются поиску, сравнению, обобщению и широкому распространению для использования в интересах больных (Evidence Based Medicine Working Group, 1993).

популяционных данных. Новые технологии оценки состояния здоровья пациентов и методы анализа данных позволяют давать значительно более детальную оценку не только популяции и субпопуляции, но и каждого конкретного человека. Это знание и умение находить правильный алгоритм действий в соответствии с индивидуальными особенностями пациента.

Персонализированная медицина относится к организации медицинской помощи с учетом конкретных особенностей каждого пациента, включает способность классифицировать лиц в субпопуляции, которые предрасположены к определенной болезни и одинаково отвечают на конкретное воздействие.

Таким образом, персонализированная медицина – подход к оказанию медицинской помощи с профилактической направленностью на основе индивидуальных характеристик пациентов, для чего они должны быть распределены в подгруппы в зависимости от предрасположенности к болезням и ответу на то или иное вмешательство [8].

По мнению В.И. Бураковского (1973), «индивидуальное лечение ни в коей мере не отрицает современного научного среднестатистического подхода к оценке лекарственных средств и результатов лечения, не повторяет принцип врачебного искусства "лечить не болезнь, а больного", напротив, опирается и развивает эти положения. Однако среднестатистическая устойчивая, повторяющаяся общая патофизиологическая основа медицинского знания... должна быть... существенно дополнена и в значительной части заменена индивидуальными, являющимися основой жизнедеятельности отношениями».

Можно выделить два фундаментальных подхода к персонализированной медицине:

- от генной обусловленности к диагностике и профилактике болезней;
- от интеграции доступной информации к индивидуальному лечению.

Для персонализированной медицины решающее значение приобретают информационно-коммуникационные технологии: интеллектуальные методы и средства, аналитические модели, формирование баз данных, их программная обработка.

2. Базовые технологии персонализированной медицины

На становление персонализированной медицины оказало влияние развитие молекулярной медицины. Мировые тренды молекулярной медицины: развитие геномики, создание систем оценки молекулярных процессов и диагностики, разработка систем таргетной доставки лекарств, развитие междисциплинарных компетенций.

Молекулярная медицина – зона конвергенции технологий мультимерной биологии: геномики², протеомики³, метаболомики⁴, используемых для решения прикладных задач биологии, медицины и фармацевтической индустрии [9].

В триаде геномика–протеомика–метаболомика, по сути, заложены все новые подходы к созданию принци-

пиально новой медицины будущего: новые лекарства, новые методы диагностики и профилактики.

Тестирование макромолекул генов, белков и метаболитов клеточной структуры, а также расшифровка характера молекулярных связей — главные задачи геномики, протеомики и метаболомики.

Если геномика появилась прежде всего в результате развития техники секвенирования, то для протеомики и метаболомики такую же основополагающую роль играет техника двухмерного электрофореза, жидкостной хроматографии и масс-спектрометрии.

Таким образом, системная мультимерная биология базируется на изучении совокупности ДНК, РНК, белков, метаболитов. Это интегративная биология с большим выходом данных, требующая автоматизации обработки и анализа (биоинформатика, программное обеспечение).

Общепризнанными достижениями молекулярной медицины стали [10]:

- доказательство уникальности наследственного материала индивида и проведение на этой основе геномной паспортизации, генетического анализа, молекулярно-генетических исследований по индивидуальной геномике, протеомике и фармакогеномике;
- разработка и усовершенствование методов профилактической (превентивной) медицины, в том числе селективного скрининга, пресимптоматической диагностики;
- получение индивидуальных лекарств на основе компьютерной базы данных о клетках-мишенях.

Инновационные биомедицинские и информационные компьютерные технологии позволяют развивать:

- предиктивную медицину (определение индивидуальной предрасположенности к развитию заболеваний, обусловленной мутациями и генетическими полиморфизмами);
- профилактическую (превентивную) медицину (разработка инновационных технологий скрининга и мониторинга, ассоциированных с доклиническими, в том числе визуализационными, медицинскими технологиями);
- инновационную фармацевтику для создания новых лекарственных средств с направленным индивидуальным терапевтическим воздействием, высокой эффективностью и безопасностью;
- биоинформатику (изучение биологической информации с помощью математических, статистических и компьютерных методов; анализ биологических текстов (генов) с построением соответствующих структур макромолекул, предсказанием их функции и создание новых лекарственных препаратов).

Первым шагом к персонализированной диагностике и вмешательству стали биомаркеры⁵ [11, 12].

Под биомаркерами понимают любые субстанции, которые могут служить индикаторами болезненного или иного состояния организма, главное, чтобы они были объективно измеряемыми и оцениваемыми. Большинство традиционно используемых в клинической практике биомаркеров — диагностические, связанные с болезнью. Прогностические маркеры ассоциируются с индивидуальным риском заболеваний у здоровых лиц.

²Геномика – совокупность генов и мутаций, приводящих к предрасположенности заболеваний.

³Протеомика – совокупность белоккодирующей информации в геноме.

⁴Метаболомика – идентификация метаболитов в клетках, тканях, органах, биологических жидкостях у данного человека в конкретных условиях.