http://www.zabvektor.com ISSN 2542-0038 (Online) ISSN 1996-7853 (Print)

Научная статья
УДК 606.608
DOI: 10.21209/1996-7853-2023-18-2-105-111

Врач в сфере искусственного интеллекта: действующий субъект или пассивный наблюдатель?

Дмитрий Анатольевич Изуткин
Нижегородская государственная медицинская академия, г. Нижний Новгород, Россия
dan55@mail.ru, https://orcid.org/0000-0003-4423-3028

Актуальность статьи связана с влиянием цифровых технологий на медицинскую сферу в условиях формирования VUCA (изменчивость, неопределенность, сложность, неоднозначность) пространства. Главной проблемой в этом контексте являются этико-философские аспекты внедрения искусственного интеллекта (ИИ) в медицинскую сферу и деятельность врача, в частности, возможности его применения в диагностическом процессе. Последний считается неотъемлемым атрибутом когнитивного характера медицинской профессии. Это связано с постоянным и динамичным познанием функционирования человеческого организма в состоянии нормы и патологии, проблемой врачебных ошибок, а также философскими рефлексиями врача в ходе постановки диагноза. Основная цель – показать противоречивый характер использования ИИ в медицине, что связано с определённой качественной трансформацией и переоценкой традиционно сложившихся представлений о роли врача как познающего субъекта в рамках его профессиональной деятельности. В основе методологии исследования данной проблемы лежит диалектический подход. Это позволяет рассматривать медицинскую сферу как синтез и противоречие естественного и искусственного, а также подчеркнуть субъектно-объектный характер деятельности врача. Новизна исследования заключается в этико-философском осмыслении самоидентификации врача и его клинического мышления в условиях использования ИИ в медицине. В контексте данной статьи самоидентификация врача понимается как осознание своей самости и востребованности в сфере медицинской профессиональной деятельности; клиническое мышление – как совокупность теоретических знаний, практических навыков, эмпирического опыта и философских обобщений в стремлении идентифицировать и эксплицировать патологический процесс. Подчёркивается, что применение ИИ существенным образом модифицирует роль и функции врача в современной (первую очередь, клинической) медицине, что в свою очередь, влияет на его суждения о болезни (её этиологии, психосоматическом характере, риск-факторах для здоровья). Это, в частности, опосредуется в общении врача с больным. Перспективы исследования связаны с дальнейшим внедрением ИИ в клиническую медицину, что сопряжено с необходимостью решения комплекса проблем этико-правового характера и формирования новой медицинской парадигмы.

Ключевые слова: искусственный интеллект, медицина, диагностический процесс, врач, больной, самоидентификация, клиническое мышление

Original article

A Physician in the Sphere of Artificial Intelligence: An Active Subject or Passive?

Dmitri A. Izutkin
Nizhni Novgorod State Medical Academy, Nizhni Novgorod, Russia
dan55@mail.ru, https://orcid.org/0000-0003-4423-3028

The relevance of the article is associated with the influence of digital technologies on the medical sphere in the context of the formation of VUCA (variability, uncertainty, complexity, ambiguity) of the space. The main problem in this context is the ethical and philosophical aspects of the introduction of artificial intelligence (AI) in the medical field and the activities of the doctor, in particular, the possibility of its application in the diagnostic process. The latter is considered as an integral attribute of the cognitive nature of the medical profession. This is due to the constant and dynamic knowledge of the functioning of the human body in a state of normality and pathology, the problem of medical errors, as well as the philosophical reflections of the physician during the establishment of the diagnosis. The main goal is to show the contradictory nature of AI use in medicine, which is associated with certain qualitative transformation and reassessment of traditionally formed ideas about the role of the physician as an active subject within the framework of his professional activity. The methodology for studying this problem is based on a dialectical approach. This allows to consider the medical sphere as a synthesis and contradiction of the natural and artificial, as well as to emphasize the subject-object nature of the physician's

© Изуткин Д. А., 2023

Контент доступен по лицензии Creative Commons "Attribution" («Атрибуция») 4.0 Всемирная
The content is available under the Creative Commons "Attribution" 4.0 International

activity. The novelty of the study lies in the ethical and philosophical understanding of the self-identification of the physician and his clinical thinking in the conditions of the application of AI in medicine. In the context of this article, self-identification of a physician is understood as an awareness of his self and claim to be demanded in the field of medical professional activity; clinical thinking – as a set of theoretical knowledge, practical skills, empirical experience and philosophical generalizations in an effort to identify and explicate the pathological process. It is emphasized that AI application significantly modifies the role and functions of the physician in modern (primarily clinical) medicine, which, in turn, affects his judgments about the disease (its etiology, psychosomatic nature, risk factors for health). This, in particular, is being stipulating in the communication of the physician with the patient. The prospects of the study are associated with further introduction of AI in clinical medicine, which is associated with the need to solve a complex of ethical and legal problems and the formation of a new medical paradigm.

Keywords: artificial intelligence, medicine, diagnostic process, doctor, patient, self-identification, clinical thinking

Введение. Внедрение *информационно-цифровых технологий* в различные сферы социальной деятельности в настоящее время является одной из приоритетных задач экономического развития. Отечественная и зарубежная литература по различным аспектам цифровизации также однозначно указывает на актуальность и перспективность этого направления [1–25]. Формируется цифровое *пространство*, что на индивидуальном уровне (и в определенной степени на уровне отдельных популяций) качественным образом изменяет осознание человеком своей *биосоциальной* сущности. Ставится под сомнение представление о биологической целесообразности человеческой природы с точки зрения её оптимальной адаптированности к современному социуму. В этом плане с позиций *трансгуманизма* утверждается, что исключительно эволюционные, биологические механизмы жизнедеятельности исчерпали себя в плане безопасности и выживаемости как индивида, так и отдельных групп населения в окружающей среде. В условиях необходимости накопления, переработки и анализа растущего количества различной информации имеют место проекты и концепции внедрения биотехнологий в человеческий организм с целью преодоления процесса человеческого старения и достижения бессмертия (последнее – посредством «загрузки» человеческого разума в компьютерные программы). Отсюда, особенно актуализируется противостояние: человек *природный* vs человек *технологический*.

Методы и методология исследования. Основу исследования составляет *диалектический метод*. Это позволяет: 1) рассматривать медицинскую сферу как синтез и противоречие естественного и искусственного; 2) подчеркнуть субъектно-объектный характер деятельности врача; 3) выявить определенные количественно-качественные изменения в процессе усиления интеграции искусственного в медицинскую среду. В контексте настоящей статьи это раскрывается в рамках растущей цифровизации медицины, в частности, внедрения *искусственного интеллекта* (ИИ) в медицинскую практику, что существенным образом меняет традиционные приоритеты и атрибуты медицинской деятельности врача.

Результаты исследования и их обсуждение. Цифровая экономика организует особое *виртуальное* пространство, в котором в значительной степени реформируются традиционные представления о человеке как биосоциальном существе и его роли в социуме. Можно сказать, что создаётся особый (цифровой, виртуальный) мир, особый тип *человека* (цифровой человек, пост-человек) и переосмысливается бытие человека в этом мире. Homo sapience всё более уступает место Homo digital. Формируется так называемый VUCA мир: *volatility* (изменчивость, отсутствие стабильности); *uncertainty* (неопределённость); *complexity* (запутанность, сложность); *ambiguity* (неоднозначность, неясность). Данные средовые характеристики, имея универсальный характер в период цифровизации, правомерно проецируются на различные сферы социальной деятельности, включая *медицинскую*.

В этом плане целый ряд работ, опубликованных за последние годы, отражают различные аспекты цифровизации с точки зрения ее теоретико-прикладного значения для медицины и научно-академической деятельности: экономическая значимость цифровизации [1]; цифровизация медицины как один из аспектов трансформации общества и культуры [2]; внедрение систем ИИ в медицинскую науку и здравоохранение [3]; роль социально-гуманитарной экспертизы при использовании ИИ в клинической медицине [4]; использование ИИ и право человека на конфиденциальность персональных данных

[5]; необходимость введения правовых стандартов в системе принятия решений в медицине [6]; использование информационных технологий в профессиональной деятельности [7]; «домашний стационар» в условиях цифровизации медицины [8]; современные информационные технологии и проблема принятия решений в медицине [9].

В современной медицине в рамках «сквозных» цифровых технологий существенное значение отводится *искусственному интеллекту* (ИИ) – программе, имитирующей работу человеческого мозга, в частности, мыслительные процессы на основе разработки нейронных сетей. «Со все нарастающей сложностью компьютеров искусственный интеллект занимает воображение все большего числа ученых; идея моделирования функций человеческого мозга с помощью компьютерных алгоритмов становится все более и более популярной» [10, с. 67]. ИИ «рассматривается как дополнительное средство, позволяющее изменить сбор и обработку информации и улучшить нашу жизнедеятельность…» [11, с. 193]. Определённое место здесь занимает «компьютерная *сенсорика*», позволяющая интерпретировать сенсорные реакции человека языком компьютера. При этом предусматривается использование «мягкого» и «жёсткого» ИИ. Теоретически предполагается, что «мягкий» ИИ будет неким дополнением к основной работе врача, выполняя роль «помощника», но основные функции и этапы клинической деятельности останутся прерогативой врача. Напротив, «жёсткий» ИИ будет способен практически полностью заменить врача как в процессе диагностики, так и определении курса лечения. В этом плане неизбежно возникают четыре вопроса: 1. Необходимость формулирования качественно-количественных критериев, отличающих «мягкий» ИИ от «жёсткого» ИИ. 2. Формирование алгоритма деятельности врача в случае включённости в нее «мягкого»/«жёсткого» ИИ. 3. Оценка возможности перехода «мягкого» ИИ в «жёсткий» ИИ. 4. Технологический и этический контроль функционирования ИИ.

В условиях внедрения ИИ медицинская сфера деятельности рассматривается с точки зрения «4П медицины». Имеется в виду, что «ИИ может принимать решения диагностического, прогностического и терапевтического характера, и соответствовать четырём базовым принципам: персонализированность, предиктивность, превентивность, партиципационность» [11, с. 23]. Персонализированность – индивидуальный подход к каждому пациенту; предиктивность – прогноз течения заболевания; превентивность – предупреждение возникновения болезни; партиципационность – участие пациента в принятии окончательного решения.

В целом, подобные представления о предназначении медицины (прежде всего, первые три принципа), как отрасли медицинских *знаний*, так и её *практической* направленности, имели место в истории, как *отечественной,* так и *зарубежной* медицины. В значительной степени это было вызвано психосоматическим характером многих заболеваний, философскими рефлексиями относительно человека как телесно-духовной субстанции, медицинской *этикой,* что, в итоге, и определяло *статус* и *роль* врача-клинициста. Однако в условиях цифровизации медицинской отрасли и использования ИИ они наполняются новым количественно-качественным содержанием. Особо отмечается влияние ИИ на клиническую практику, в частности, на «клиническое суждение» [12] и, что «медицинский диагноз был одной из первоочередных целей использования ИИ с момента формирования этого исследовательского поля» [13, с. 181]. В этом плане в статье рассматриваются такие вопросы, как *самоидентификация* врача и его *клиническое мышление* и их претворение в *диагностическом* процессе в условиях усиливающейся виртуализации медицинского пространства. Следует подчеркнуть, что некоторые размышления автора настоящей статьи относительно данных ипостасей врача в той или иной степени носят *гипотетический* характер. Тем не менее, они являются отражением тех *тенденций* в современной медицине, которые формируются именно в эпоху цифровизации.

Самоидентификация врача. Она понимается как осознание своей самости с точки зрения своего места и роли в клинической деятельности в определенных объективных условиях. Один из важных вопросов: насколько *востребован* врач как *действующий субъект* при использовании ИИ?

Следует отметить, что с исторической точки зрения вопрос о «первенстве» врача в диагностическом и лечебном процессах всегда имел неоднозначный характер. Так, в древнегреческой медицине, в которой были

заложены важнейшие методологические и этические основы медицинской деятельности, в частности, в этике *Гиппократа* превалировал принцип «соответствуй природе» (assist nature), подразумевающий в первую очередь целебные силы природного окружения и до некоторой степени «вторичность» роли врача. Напротив, в Римской Империи ведущее значение придавалось именно врачу как носителю знаний и практического опыта (*physician first*). Более того, уделялось внимание философским рефлексиям врача («врач-философ подобен Богу» по выражению Галена).

В разные периоды научно-технической революции в клинической медицине в первую очередь внедрения диагностических технологий усиливалась тенденция коммуникативного разобщения врача и больного, а в эпоху использования человеческого тела для различных медицинских целей – отчуждение тела пациента/испытуемого от его самости. В этом плане правомерно отмечается, что «количественно-качественное увеличение медицинских вмешательств, среди которых и те, что затрагивают целостность человеческого тела, его репродуктивное здоровье и способы ухода из жизни, вызвало беспокойство в самом сообществе медиков, занявшем в результате нишу между гражданским обществом и политико-религиозными силами» [14, с. 11]. С точки зрения философии, «это вызов сущности человека, его природе и идентичности» [15, с. 160].

В настоящее время также не существует однозначного суждения о первичности/вторичности врача как в диагностическом процессе, так и, в целом, во взаимоотношениях врача и больного. Так, принцип «автономности пациента» во многом определил независимый статус больного в общении с врачом, в частности, его право принимать окончательное решение. Однако при использовании ИИ в диагностическом процессе возникают вопросы *качественного* содержания информации больного со стороны врача. Например, следует ли его информировать о возможных *рисках* в работе системы, таких как кибератака, недостоверность данных и дезинформация [16] (под дезинформацией здесь понимается несоответствие между диагностическим заключением, данным ИИ и подтверждённым медицинским знанием о состоянии пациента). В целом, подчёркивается, что «основы биоэтики и моральная позиция врача при применении ИИ не должны находится в конфликте с базовым принципом «не навреди больному» [17, с. 134].

Имеется мнение, что в эпоху биомедицинских технологий и внедрения ИИ «реальный или потенциальный пациент, не обладающий знаниями экспертного уровня, «человек с улицы», должен иметь возможность для автономного принятия решения о выстраивании собственной траектории взаимодействия с медицинскими технологиями (в том числе технологиями предотвращения болезни, мониторинга текущего состояния и т. п.) [18, с. 66]. Противоречивость данного суждения очевидна: как и каким образом «человек с улицы», «погруженный» в мир биомедицинских технологий, сможет принять верное решение? Этот вопрос должен однозначно находиться в компетенции врача.

Клиническое мышление врача (КМВ). Это понимается как совокупность теоретических знаний, практических навыков, эмпирического опыта и философских обобщений в стремлении идентифицировать и эксплицировать патологический процесс. Академик РАН В. С. Степин, развивая свои взгляды по вопросам философии науки, ввёл понятие «картина мира учёного», подчёркивая, в частности, *междисциплинарный* характер научной деятельности, что должно отражаться в сознании исследователя. В данном случае картина «мира» врача-клинициста (экстраполируя вышеуказанное выражение) предполагает его способность проводить *многофакторный* анализ каждого случая заболевания у конкретного больного, принимая во внимание синтез его индивидуальных характеристик, в том числе *психоэмоциональные* особенности.

Следует подчеркнуть, что историческая медицинская доктрина всегда ставила во главу угла индивидуализацию каждого конкретного случая болезни, а сам больной воспринимался как индивид, обладающий неповторимыми особенностями, ведущий определённый образ жизни, имеющий специфический генетический статус. Это неизбежно формировало у врача *объективную* необходимость оценивать состояние пациента на уровне различных причинно-следственных связей, использовать методы индукции и дедукции, а также применять в диагностическом процессе законы логики и диалектики. С другой стороны, именно на стыке медицины и философии в сознании

врача формируются определённая *относительность* и *вероятностный* характер знаний о человеческом организме в состоянии нормы и патологии. Исходя из этого, один из основных вопросов этико-философского характера, однозначно указывающий на важность клинического мышления можно сформулировать следующим образом: «мог ли поставленный мной диагноз оказаться *ошибочным*?».

В рамках вышеприведенных суждений декартовский постулат «я мыслю, следовательно, я существую» совершенно правомерно проецируется на врачебную профессию. Это охватывает не только мышление врача-клинициста, но и его самость, и самоидентификацию. Подобные атрибуты можно рассматривать как своеобразные субъективные «привилегии» его деятельности. Только с учётом этого врач может осознать себя действующим субъектом и подтвердить свой значимый статус в обществе. Международная медицинская ассоциация отмечает: «социологические исследования, проведенные во многих странах, убедительно свидетельствуют о том, что врачи относятся к наиболее высокорейтинговой группе населения с точки зрения их общественного статуса…Наиболее важно отметить, что их деятельность имеет неоценимое значение для конкретного больного…» [19, с. 116].

В плане вышесказанного можно *ожидать* следующие качественные изменения в связи с внедрением цифровизации: 1. Усиление дистанционного характера диагностического процесса. 2. Создание *виртуального* образа врача. 3. Создание *виртуального* образа пациента. 4. *Абсолютная виртуализация* общения врача и пациента (виртуальный врач-виртуальный пациент). 5. Редуцирование *свободы воли* врача в принятии тех или иных решений. В целом, представляется, что в этих условиях врач как действующий субъект все более будет трансформироваться в *объект созерцания* со стороны больного.

В этой связи этико-философские аспекты использования ИИ в диагностическом процессе могут быть сведены к следующему. 1. *Виртуализация принципа индивидуального подхода к больному*. Историческая доктрина, сформированная в отечественной медицине и определяющая главный вектор её развития, предусматривает индивидуализацию каждого случая болезни как необходимый *деонтологический* компонент в деятельности врача. Общение врача и больного в реальном режиме позволяет более всесторонне выявить и оценить психосоматическую природу заболевания конкретного больного, в частности, его психоэмоциональный статус, что необходимо учитывать в процессе постановки диагноза. 2. *Технологические «погрешности» в функционировании программы ИИ*. Существует вероятность «взлома» программы и, соответственно, фальсификации результатов обследования пациента. 3. *ИИ и клиническое мышление врача.* Базовые принципы отечественного Высшего медицинского образования необходимо акцентировали внимание на этот важнейший компонент академического процесса. Бесконтрольное использование ИИ в медицине неизбежно приведёт к созданию модели *цифрового* врача и формированию качественно новых постулатов в области медицинской этики и деонтологии.

Заключение. Справедливо полагать, что «использование систем ИИ при оценке риска развития заболевания и в процессе его минимизации должно сохранять *человека* (выделено нами – Д. И.) в качестве центральной фигуры медицины» [18, с. 66]. Аналогичным образом следует утверждать, что *врач*, а не ИИ должен оставаться центральной фигурой в медицине и восприниматься как *действующий субъект*. Однако, по мере интеграции ИИ в клиническую медицину противоречивость различного характера как в системе «врач – больной», так и на уровне познавательного процесса, в частности, отчуждение врача от традиционных атрибутов его деятельности (в контексте данной статьи – самоидентификации и клинического мышления) будет усиливаться. *Конфликтность* развития данной ситуации заложена в *объективном* характере цифровизации. Именно на такой прогноз и настраивают принципиальные характеристики VUCA реальности (обозначенные выше), которые нам предлагает цифровой мир: изменчивость, неопределенность, сложность, неоднозначность. Это потребует разработки новых *этико-правовых* норм регулирования в сфере медицинской деятельности и формирования новой медицинской *парадигмы*. Тем не менее, «лучшим дивидендом перспективного использования ИИ в медицине будет её основополагающий *гуманистический* (выделено нами – Д. И.) характер» [20, с. 527].

Список литературы

1. Баймуратова Л. Р., Шарова О. А. Цифровая грамотность для экономики будущего: монография. М.: Нац. агентство финансовых исследований, 2018. 86 с.
2. Белялетдинов Р. Р., Гребенщикова Е. Г., Киященко Л. П. Социогуманитарное обеспечение проектов персонализированной медицины: философский аспект // Философия и современность. 2014. № 4. С. 12–23.
3. Бледжянц Г. А., Саркисян М. А., Исакова Ю. А. Ключевые технологии формирования искусственного интеллекта в медицине // Ремедиум. 2015. № 12. С. 10–15.
4. Кобринский Б. А. Персонализированная медицина: геном, электронное здравоохранение и интеллектуальные системы. Молекулярная генетика и методы интеллектуального анализа // Российский Вестик перинатологии и педиатрии. 2017. № 6. С. 16–22.
5. Макаров А. Д., Саксена М., Сапожников Д. П. Перспективы использования искусственного интеллекта и больших данных для выведения медицинской практики на качественно новый уровень // Вестник Высшей школы организации и управления здравоохранением. 2017. № 2. С. 43–45.
6. Морхат П. М. К вопросу о специфике правового регулирования искусственного интеллекта и о некоторых правовых проблемах его применения в отдельных сферах // Закон и право. 2018. № 6. С. 63–67.
7. Омельченко В. П. Информационные технологии в профессиональной деятельности. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2020. 416 с.
8. Поряева Е. П., Евстафьева Е. А. Искусственный интеллект в медицине // Вестник науки и образования. 2019. № 6-2. С. 15–19.
9. Симанков В. С., Халафян А. А. Системный анализ и современные информационные технологии в медицинских системах поддержки принятия решений. М.: БиномПресс, 2009. 362 с.
10. Коннелл М. Искусственный интеллект и будущее человечества. М.: Бомбора, 2019. 267 с.
11. Artificial Intelligence in Medicine. Applications, Limitations and Future Directions / ed. Raz M. New York: Springer, 2022. 258 p.
12. Jutterand F., Bosco C. Artificial intelligence in medicine: A sword of Damocles? Текст: электронный // J. Med. Systems. 2021. № 9. URL: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34893939 (дата обращения: 21.03.2023). DOI: 10.1007/s10916-021-01796-7.
13. Artificial Intelligence in Medicine / ed. Lidsroemer N., Ashrafian H. New York: Springer, 2022. 1858 p.
14. История тела / под ред. А. Корбена, Ж. Ж. Куртина, Ж. Вигарелло. М.: Новое Литературное Обозрение, 2016. 459 с.
15. Кутырев В. А. Последнее целование. Человек как традиция. СПб.: Алтейя, 2015. 311 с.
16. Kiener M. Artificial intelligence and the disclosure of risks // AI and Society. 2021. № 36. P. 705–713.
17. Arnold M. Teasing out artificial intelligence in medicine: An ethical critique of artificial intelligence and machine learning in medicine // J. Bioethical Inquiry. 2021. № 18. P. 121–139.
18. Брызгалина Е. В. Медицина в оптике искусственного интеллекта: философский контекст будущего // Человек. 2019. № 6. С. 54–71.
19. Medical Ethics Manual. World Medical Association. 2005. 134 p. URL: https://www.wma.net/what-we-do/education/medical-ethics-manual (дата обращения: 21.03.2023). Текст: электронный.
20. Intelligent Systems in Medicine / ed. T. Cohen. New York: Springer, 2022. 753 p.
21. Юдин Б. Г. Медицина и конструирование человека // Человек: выход за пределы. М.: Прогресс-традиция, 2018. С. 398–411.
22. Abrahams E., Ginsburg G., Silver M. The Personalized Medicine Coalition: Goals and Strategies // American Journal of Pharmacogenomics. 2005. No. 5. P. 345–355.
23. Gunderson T., Baeroe K. The future ethics of artificial intelligence in medicine: Making sense of collaborative models // Science and Engineering Ethics. 2022. No. 28. P. 1–16.
24. Liu Peng-ran, et al. Application of artificial intelligence in medicine: An overview // Current Medical Science. 2021. No. 41. P. 1105–1115.
25. Shabaruddin F. H., Fleeman N. D., Payne K. Economic evaluations of personalized medicine: existing challenges and current developments // Pharmacogenomics Personilized Medicine. 2015. No. 8. P. 115–126.

Информация об авторе

Изуткин Дмитрий Анатольевич, доктор философских наук, профессор; Нижегородская государственная медицинская академия; 603005, Россия, г. Нижний Новгород, пл. Минина и Пожарского, 10/1; dan55@mail.ru; https://orcid.org/0000-0003-4423-3028.

Для цитирования

Изуткин Д. А. Врач в сфере искусственного интеллекта: действующий субъект или пассивный наблюдатель? // Гуманитарный вектор. 2023. Т. 18, № 2. С. 105–111. DOI: 10.21209/1996-7853-2023-18-2-105-111.

Статья поступила в редакцию 15.02.2023; одобрена после рецензирования 25.03.2023; принята к публикации 27.03.2023.

References

1. Baimuratova, L. R. Sharova, O. A. Digital Literacy for the Economy of the Future; M: Natsional'noe agentstvo finansovyh issledovaniy, 2018. (In Rus.)
2. Belyaletdinov, R. R., Grebenshchikova E. G., Kiyashchenko L. P. et al. Socio-humanitarian support of personalized medicine projects: philosophical aspect. Philosophy and Modernity, no. 4, pp. 12–23, 2014. (In Rus.)
3. Bledzhyants, G. A., Sarkisyan, M. A., Isakova, Y. A. et al. Socio-humanitarian support of personalized medicine projects: philosophical aspect to medicine. Remedium, no. 12, pp. 10–15, 2015. (In Rus.)
4. Kobrinskiy, B. A. Personalized medicine: genome, e-health and intelligent systems. Ch. 2. Molecular Genetics and Methods of Intellectual Analysis. Ross. News of Perinatology and Pediatrics, no. 6, pp. 16–22, 2017. (In Rus.)
5. Makarov, A. D., Saksena, M., Sapozhnikov, D. P. Prospects for the use of artificial intelligence and big data to bring medical practice to a qualitatively new level. Health Organization: News. Opinions. Education. Bulletin of the Higher School of Health Organization and Management, no. 2, pp. 43–45, 2017. (In Rus.)
6. Morkhat, P. M. On the specifics of the legal regulation of artificial intelligence and some legal problems of its application in certain areas. Law and right, no. 6, pp. 63–67, 2018. (In Rus.)
7. Omel'chenko, V. P. Information technologies in professional activity. Textbook. M: GEOTAR–Media, 2020. (In Rus.)
8. Poryaeva, E. P., Evstaf'eva, E. A. Artificial Intelligence in Medicine. Bulletin of science and education, no. 6–2 (60), pp. 15–19, 2019. (In Rus.)
9. Simankov, V. S., Halafyan, A. A. System analysis and modern information technologies in medical decision support systems. M: OOO "BinomPress", 2009. (In Rus)
10. Konnell, M. Artificial Intelligence and the Future of Humanity. M: Bombora, 2019. (In Rus.)
11. Artificial Intelligence in Medicine. Applications, Limitations and Future Directions. Editors Manda Raz, Tam C. Nguyen, Erwin Loh. Springer, 2022. (In Engl.)
12. Jutterand F., Bosco C. Artificial intelligence in medicine: A sword of Damocles? J. Med. Systems, no. 9, 2021. DOI: 10.1007/s10916-021-01796-7. (In Engl.)
13. Artificial Intelligence in Medicine. Ed. Lidsroemer N., Ashrafian H. Springer, 2022. (In Engl.)
14. Body History. Vol.3. Ed. by A. Korbena, Zh. Zh. Kurtin, Zh. Vigarello. M: Novoe Literaturnoe Obozrenie, 2016. (In Rus.)
15. Kutyrev, V. A. One last kiss. Man as tradition. Saint Petersburg, Alteiya., 2015. (In Rus.)
16. Kiener, M. Artificial intelligence and the disclosure of risks. AI and Society, no. 36, p. 705–713, 2021. (In Engl.)
17. Arnold, M. Teasing out artificial intelligence in medicine: An ethical critique of artificial intelligence and machine learning in medicine. J. Bioethical Inquiry, no. 18, pp. 121–139, 2021. (In Engl.)
18. Bryzgalina, E. V. Medicine in the Optics of Artificial Intelligence: A Philosophical Context of the Future. Human, no. 6, pp. 54–71, 2019. (In Rus.)
19. Medical Ethics Manual. World Medical Association, 2005. (In Engl.)
20. Intelligent Systems in Medicine. Ed. T. Cohen, et al. Springer, 2022. (In Engl.)
21. Yudin B. G. Medicine and Human Design. Yudin B. G. Chelovek: vyhod za predely. M: Progress-tradiciya, 2018: 398–411. (In Rus.)
22. Abrahams, E., Ginsburg G., Silver M. The Personalized Medicine Coalition: Goals and Strategies. American Journal of Pharmacogenomics, no. 5, p. 345–355, 2005. (In Engl.)
23. Gunderson, T., Baeroe, K. The future ethics of artificial intelligence in medicine: Making sense of collaborative models. Science and Engineering Ethics, no. 28:17, pp. 1–16, 2022. (In Engl.)
24. Liu Peng-ran, et al. Application of artificial intelligence in medicine: An overview. Current Medical Science, no. 41, pp. 1105–1115, 2021. (In Engl.)
25. Shabaruddin, F. H., Fleeman, N. D., Payne K. Economic evaluations of personalized medicine: existing challenges and current developments. Pharmacogenomics Personalized Medicine, no. 8, pp. 115–126, 2015. (In Engl.)

Information about author

Izutkin Dmitri A., Professor; Nizhni Novgorod State Medical Academy; 10/1 Minin and Pozharsky sq., Nizhni Novgorod, 603005, Russia; dan55@mail.ru; https://orcid.org/0000-0003-4423-3028.

For citation

Izutkin D. A. A Physician in the Sphere of Artificial Intelligence: An Active Subject or Passive? // Humanitarian Vector. 2023. Vol. 18, No. 2. P. 105–111. DOI: 10.21209/1996-7853-2023-18-2-105-111.

Received: February 15, 2023; approved after reviewing March 25, 2023; accepted for publication March 27, 2023.