

УДК 004.021:004.75

## BIG DATA И ADVANCED ANALYTICS В МЕДИЦИНЕ



**А. А. Бакурина**

Студент инженерно-экономического  
факультета БГУИР  
hannabakuryna@gmail.com



**О.Н. Шкор**

Старший преподаватель кафедры экономики  
БГУИР  
shkor@bsuir.by

### **А. А. Бакурина**

Родилась в 2002 году в Жлобине. В 2020 году закончила ГУО «Средняя школа №12 в г. Жлобине». В этом же году поступила в УО «БГУИР», была зачислена на бюджетную форму обучения по специальности «Электронный маркетинг» инженерно-экономического факультета.

### **О.Н. Шкор**

Родилась в Минске. Закончила БПИ в 1984 году. В 2001 г. защитила магистерскую диссертацию на тему: «Использование блочно-модульной системы обучения в профессиональной ориентации школьников» по специальности 08.00.05 «Экономика и управление народным хозяйством». В 2010 г. защитила докторскую диссертацию (PhD) на тему: «Экономическое обоснование формирования транспортной логистической системы Республики Беларусь» в Международной кадровой академии (Киев). С 2014 г. по настоящее время - заместитель заведующего кафедрой по научно-исследовательской работе студентов.

**Аннотация.** Концепция Big Data популярна в различных областях. Целью этой работы было суммировать особенности, применение, подходы к анализу Больших данных в здравоохранении. В статье рассматриваются основные сферы внедрения, применения и аналитики Big Data в медицине с опорой на последние достижения науки в этих сферах.

Преимущества Big Data в медицине рассмотрены со стороны как организаций здравоохранения и пациентов. С точки зрения пациента, применение анализа Больших данных может привести к улучшению лечения и снижению затрат. Кроме пациентов, правительство, больницы и исследовательские учреждения также могут получить преимущества от Больших данных.

**Ключевые слова:** Big Data в медицине, персонализированная медицина, общественное здравоохранение, аналитика данных в здравоохранении.

### **Введение**

Современная медицина с каждым годом становится все более зависимой от данных. В связи с этим, применение BIG DATA и Advanced Analytics в медицине становится все более популярным. BIG DATA представляет собой большие объемы данных, которые могут быть использованы для определения путей улучшения здравоохранения и получения новых знаний о заболеваниях и лечении. Advanced analytics, в свою очередь, позволяет извлекать информацию из этих данных и использовать ее для принятия более точных и своевременных решений в медицинских вопросах.

### **Актуальность.**

Сегодня технологии BIG DATA и Advanced Analytics стали широко применяться в медицине, где большие объемы данных могут дать более точные диагнозы, прогнозировать развитие заболеваний и улучшать качество лечения.

Использование больших данных и расширенной аналитики в медицине может иметь огромный потенциал для снижения затрат на лечение, увеличения эффективности медицинского ухода, улучшения точности диагностики и прогнозирования результатов лечения. Сейчас медицинские учреждения, исследовательские центры и производители медицинских изделий все

чаще используют технологии больших данных и расширенной аналитики для повышения эффективности работы и улучшения результатов в медицинской практике.

**Сферы применения BIG DATA и Advanced Analytics в медицине.** Одним из наиболее обещающих направлений использования BIG DATA и advanced analytics в медицине является **персонализированная медицина**. С помощью анализа больших объемов данных, таких как генетические данные, данные о здоровье пациента и данные о лекарствах, медицинские специалисты могут определить наиболее эффективное лечение для каждого конкретного пациента. Это позволяет улучшить результаты лечения и снизить риски для пациента [1].

В персонализированной медицине большие данные используются для создания профиля здоровья пациента, который включает данные о генетической предрасположенности, медицинской истории, результаты тестов, информацию о образе жизни и многие другие факторы. Этот профиль здоровья может быть использован для принятия индивидуальных решений по лечению, которые учитывают особенности конкретного пациента.

Например, компания IBM Watson Health разработала систему Watson for Oncology [2], которая использует анализ данных для поддержки онкологов в принятии решений о лечении рака. Система базируется на анализе большого количества данных о заболевании, лечении и результатах, и предлагает онкологам индивидуальные планы лечения для каждого пациента. Исследования показали, что система Watson for Oncology улучшает качество лечения и увеличивает выживаемость пациентов. Одним из примеров использования системы Watson for Oncology является работа с клиникой Manipal Hospitals в Индии. В этой клинике система используется для анализа медицинских данных пациентов и рекомендации лечения онкологических заболеваний. Watson for Oncology использует нейронные сети и алгоритмы машинного обучения для анализа больших объемов медицинских данных, таких как медицинские истории, результаты тестов и изображений, чтобы предоставить персонализированные рекомендации по лечению.

**Big Data в общественном здравоохранении** фокусируется на физиологических данных пользователей, которые часто собираются с за счет портативного оборудования, такого как электрокардиограмма, ежедневно носимые девайсы, устройства записи о здоровье, спорте и питании. К таким устройствам можно отнести, например, смартфоны с приложениями от третьих сторон (HealthKit от Apple, Google Fit от Google и S Health от Samsung), Android-часы и Google Glasses), умные фитнес-браслеты от Xiaomi. Только в магазине приложений Apple iTunes доступно более 40 000 приложений в области здравоохранения [1].

Жизненно важные показатели, собираемые устройствами, включают температуру, пульс, частоту дыхания и кровяное давление. Эти показатели являются четырьмя наиболее важными показателями функций тела. Носимое устройство в общественном здравоохранении относится к оборудованию, которое записывает детали о образе жизни и жизненно важных показателях людей, благодаря чему врачи могут получить помощь в лечении и диагностике у пациентов. Поскольку люди стали более озабочены своим здоровьем на повседневной основе, записи о ежедневном здоровье и поведении, показателях и симптомах пациентов стали играть важную роль в сборе данных. Кроме того, данные о спорте и питании людей также вносят значительный вклад в Big Data в общественном здравоохранении и поведении.

**Big Data в медицинских исследованиях и экспериментах.** Эта часть Big Data сфокусирована в основном на молекулярной биологии, наборе данных о человеческом организме, клинических испытаниях, биологических образцах, последовательностях генов, а также на клинических и медицинских исследованиях лабораторных тестов.

Молекулярная биология, важная часть как биологических, так и медицинских экспериментов, фокусируется на взаимодействии и регуляции биологических процессов внутри клеток, таких как взаимодействия между ДНК, РНК и белками, а также биосинтез. Основными техниками молекулярной биологии являются молекулярный клонирование, полимеразная цепная реакция (ПЦР), блотирование и пробирование макромолекул, микрочипы и т.д [3].

Наборы данных о человеческом организме включают образцы клеток, тканей и органов в человеческом организме, а также снимки человеческого тела в рамках проекта видимого человека, который используется для визуализации анатомии человеческого тела в поддержку медицинских деятельностей. Аналогично наборам данных о человеческом организме, биологические образцы лаборатории также получают при взятии образцов из человеческого организма и хранятся в биобанках. В случае создания нового типа лекарств, новых вакцин или новых медицинских устройств, перед их использованием должны быть проведены клинические исследования. Собранные данные и возможность проанализировать их помогает выявить и подтвердить взаимосвязи в ходе проведения разработки и тестирования новых продуктов. Например, при разработке новых лекарств для лечения рака, компания Roche использовала данные об экспрессии генов, полученные из биопсий опухолей пациентов, чтобы разработать индивидуализированные решения для лечения рака груди. Эти данные использовались для определения того, какие лекарства могут быть наиболее эффективными в конкретном случае, и для предсказания побочных эффектов этих лекарств.

**Аналитика больших данных в генной инженерии.** Big data является незаменимым инструментом в области генной инженерии и обеспечивает значительный прогресс в науке и медицине. При использовании больших данных находят новые возможности для идентификации генетических заболеваний. Генетические заболевания крови доказали свою эффективность для практики генной терапии, так как в аутологичных гемопоэтических стволовых клетках (ГСК) действие генной терапии может изменить причинный ген и внести необходимые изменения в гемопоэтическую систему. Например, болезнь Стоунта возникает из-за мутации глутамина в валин в нижней доле бета-глобина гемоглобина, что приводит к аномальному производству гемоглобина в организме. Универсальным методом лечения всех нарушений бета-глобина является повторное экспрессирование генов гамма-глобина. Такого результата позволяет достичь CRISPR / Cas9 технология для редактирования генома, что исправляет генетические мутации, связанные с наследственными заболеваниями. Так, CRISPR Therapeutics ведет клинические исследования по лечению бета-талассемии и других наследственных заболеваний крови с помощью трансплантации генно-редактированных гемопоэтических стволовых клеток (CTX001) [3].

**Аналитика больших данных в профилактической медицине.** Большие данные и здравоохранение имеют важное значение для пациентов с хроническими заболеваниями, которые не могут позволить себе расходы на госпитализацию. Optum Labs, американский центр исследований, собирает электронные медицинские записи 30 миллионов пациентов, чтобы создать базу данных для инструментов предиктивной аналитики, которые улучшат медицинскую помощь. Цель использования больших данных в профилактической медицине - помочь врачам принимать решения на основе данных за считанные секунды и улучшить помощь пациентам. Здравоохранительные учреждения могут обеспечить надежную профилактическую помощь и, в конечном итоге, снизить количество госпитализаций, понимая такие методы, как тип лекарств, симптомы и частота посещений пациентов. Это особенно полезно в случаях, когда у пациентов сложные медицинские истории и несколько заболеваний [4].

Это не только снизит риски, что приведет к меньшим затратам на стационарную медицинскую помощь, но также обеспечит наличие мест и ресурсов для тех, кто больше всего нуждается в них. Это является ясным примером того, как анализ больших данных в здравоохранении может улучшить и спасти жизни людей. Медицинские эксперты могут распознавать потенциальные преимущества и недостатки в исследованиях или процессах, используя комбинацию исторических, текущих и прогностических инструментов в качестве понятного сочетания методов визуализации данных.

### **Заключение**

Большие данные обслуживают множество сфер в здравоохранении, включая управление рисками и болезнями, предотвращение самоповреждения, улучшение лечения рака,

телемедицину, улучшение стратегического планирования, разработку новых терапий, прогностический анализ, повышение вовлеченности пациентов и многие другие. Большие данные являются запуском для преобразования универсального здравоохранения на многих уровнях. Изменения в медицине, инфраструктуре и поддержке, которые обещает анализ данных в здравоохранении, обеспечивают решения, которые максимизируют клиническую помощь и увеличивают ценность медицинских профессионалов.

#### **Список литературы**

- [1] New Paradigm in Healthcare Industry Using Big Data Analytics [Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1757-899X/1099/1/012054/pdf>
- [2] A meta-analysis of Watson for Oncology in clinical application [Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа: <https://www.nature.com/articles/s41598-021-84973-5>
- [3] Big Data in Health Care: Applications and Challenges [Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1757-899X/1099/1/012054/pdf>
- [4] BIG DATA for Healthcare: A Survey [Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа: <https://ieeexplore.ieee.org/document/8585021>.

## **BIG DATA AND ADVANCED ANALYTICS IN HEALTHCARE**

***H. A. Bakuryna***

*Student of engineering and economics at the BSUIR*

***O.N. Shkor***

*Senior Lecturer at the Department of Economics at the BSUIR*

*Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics*

*Minsk, Republic of Belarus*

*E-mail: hannabakuryna@gmail.com*

*E-mail: shkor@bsuir.by*

**Abstract.** The concept of Big Data is popular in various fields. The purpose of this paper was to summarize the features, applications, and approaches to Big Data analysis in healthcare. The article discusses the main areas of implementation, application, and analytics of Big Data in medicine with reference to the latest scientific advances in these areas.

The advantages of Big Data in medicine are examined from the perspective of both healthcare organizations and patients. From the patient's perspective, the use of Big Data analysis can lead to improved treatment and cost reduction. In addition to patients, governments, hospitals, and research institutions can also benefit from Big Data.

**Keywords:** Big Data in healthcare, personalized medicine, public health, healthcare data analytics.