

Вавишко Анна Станиславовна

ординатор

ФГБОУ ВО «Ростовский государственный медицинский университет»

г. Ростов-на-Дону, Ростовская область

Асеева Юлия Грантовна

ординатор

ФГБОУ ВО «Ростовский государственный медицинский университет»

г. Ростов-на-Дону, Ростовская область

Белицкая Татьяна Станиславовна

канд. мед. наук, врач анестезиолог-реаниматолог

ФГБУЗ «Южный окружной медицинский центр

Федерального медико-биологического агентства»

г. Ростов-на-Дону, Ростовская область

Погосян Ашот Ардашесович

врач клинической лабораторной диагностики

ГБУ РО «Станция переливания крови»

г. Ростов-на-Дону, Ростовская область

Вавишко Татьяна Алексеевна

врач-терапевт

ГБУ РО «Центральная районная больница»

г. Красный Сулин, Ростовская область

DOI 10.31483/r-150034

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ВНЕДРЕНИЯ ГЕНЕТИЧЕСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ В ЗДРАВООХРАНЕНИЕ

***Аннотация:** в статье рассмотрены экономические аспекты внедрения генетических технологий в систему здравоохранения. Проанализированы перспективы применения геномных исследований для диагностики наследственных заболеваний, прогнозирования предрасположенности к патологиям смешанной природы и персонализированной лекарственной терапии. Отмечено, что*

снижение стоимости секвенирования генома создает условия для расширения применения метода, однако значительная часть расходов связана с сопутствующими процедурами – консультациями, биоинформатическим анализом и хранением данных. Показано, что экономическая эффективность технологий наиболее высока при точечной диагностике и таргетной терапии, в то время как всеобщая расшифровка генома населения остается нецелесообразной. Особое внимание уделено макроэкономическим факторам, включая необходимость инвестиций в инфраструктуру, подготовку кадров и правовое регулирование. Сделан вывод о целесообразности поэтапного внедрения генетических технологий в клиническую практику с акцентом на сферы, где доказана медицинская и экономическая результативность.

Ключевые слова: генетические технологии, секвенирование генома, персонализированная медицина, экономическая эффективность, здравоохранение, медицинская генетика, медицина «4П», профилактика заболеваний, инновации в медицине, инфраструктура здравоохранения.

Современное здравоохранение находится на пороге новой технологической революции. Расшифровка генома и развитие генетических технологий открывают путь к трансформации медицинской системы – от универсальных методов диагностики и лечения к персонализированным решениям, учитывающим индивидуальные особенности пациента. Внедрение этих технологий связывается с концепцией медицины «4П»: предсказательной, профилактической, персонализированной и партнерской.

Экономическая сторона этой трансформации имеет особое значение. Снижение стоимости секвенирования генома с сотен миллионов долларов в начале 2000-х до тысячи долларов в 2016 году сделало генетические исследования доступными для практического здравоохранения. Однако экономический эффект нельзя оценивать лишь по стоимости процедуры: ключевыми становятся вопросы структуры затрат, масштабируемости, экономической эффективности для систем здравоохранения и общества в целом.

Генетические технологии обещают повысить эффективность лечения, снизить затраты на поздние стадии болезней и улучшить качество жизни пациентов. Но одновременно они требуют значительных инвестиций в инфраструктуру, подготовку специалистов и правовое регулирование. Таким образом, вопрос их внедрения представляет собой баланс между медицинскими возможностями и экономической целесообразностью.

Экономическая динамика.



Рис. 1. Снижение стоимости секвенирования генома (2001–2020 гг.)

Основные направления применения генетических технологий.

Генетические технологии позволяют развивать три ключевых направления:

- диагностика наследственных заболеваний – полное секвенирование генома повышает вероятность выявления редких патологий и сокращает сроки диагностики;
- прогнозирование предрасположенности к болезням смешанной природы – например, мутации BRCA1/BRCA2 существенно увеличивают риск онкологии;
- персонализация лекарственной терапии – подбор препаратов с учетом индивидуальных особенностей повышает результативность лечения.

Экономическая эффективность.

Снижение стоимости секвенирования генома формирует предпосылки для расширения применения метода. Однако реальные расходы включают не только саму процедуру, но и консультации, биоинформатический анализ, хранение данных, что значительно повышает итоговую стоимость.

Экономически оправданным секвенирование становится прежде всего:

- при диагностике сложных наследственных заболеваний;
- при выявлении сильных генетических предрасположенностей;
- при подборе персонализированных препаратов.

Всеобщий охват населения полным секвенированием пока признан неэффективным.

Таблица 1

Структура расходов на генетическое тестирование

<i>Услуги и работы</i>	<i>Стоимость в долларах США в 2012 году</i>	<i>Стоимость в долларах США 2020 году</i>
Предварительная консультация (6–8 часов, информирование о возможных результатах и получение информированного согласия)	3000	375
Секвенирование генома	6500	800
Биоинформатический анализ генома	120	60
Консультация по результатам тестирования (5 часов)	2000	250
Повторный анализ (подтверждение данных)	1000	200
Дополнительная (негенетическая диагностика)	2000–10000	250–2000
Хранение данных	5000	400

Дополнительные аспекты экономического анализа:

- потенциальная экономия затрат: персонализированная терапия позволяет сокращать расходы;
- долгосрочные выгоды: ранняя диагностика снижает расходы на лечение тяжелых заболеваний;
- риски перерасхода: массовое внедрение может быть менее выгодным, чем традиционные методы профилактики;

– инфраструктурные барьеры: отсутствие национальных биобанков повышает издержки;

– правовое регулирование: защита персональных данных и недопущение дискриминации.

Экономические аспекты внедрения генетических технологий свидетельствуют о двойственном эффекте. С одной стороны, они открывают возможности для снижения затрат на поздние стадии лечения, повышения качества медицинской помощи и более рационального распределения ресурсов. С другой стороны, они требуют значительных стартовых инвестиций, сопряжены с этическими и правовыми вызовами и пока не всегда демонстрируют достаточную эффективность при массовом применении.

Оптимальной стратегией является поэтапное внедрение, начиная с тех областей, где доказана медицинская и экономическая результативность: диагностика редких и онкологических заболеваний, прогнозирование серьезных генетических предрасположенностей и персонализированная фармакотерапия.

Экономический успех генетических технологий в здравоохранении будет зависеть от способности государств и частных структур инвестировать в инфраструктуру, регулировать правовые аспекты и обеспечивать эффективное взаимодействие науки, бизнеса и общества. Но также мы можем видеть, снижение стоимости секвенирования генома, и это делает медицину в данной отрасли более доступной, чем несколько десятилетий назад.

Список литературы

1. Назаров В.С. Российское здравоохранение: проблемы и перспективы / В.С. Назаров, Н.А. Авксентьев // Финансовый журнал. – 2017. – №4. – С. 9–23. – EDN ZDDSLJ

2. Салицкая Е.А. Патентование достижений в области геномной инженерии: этический и правовой аспекты / Е.А. Салицкая // Патенты и лицензии. Интеллектуальные права. – 2016. – №8. – С. 25–29. – EDN WJGNGN

3. Dewey F., Grove M., Pan C. [et al.]. Clinical Interpretation and Implications of Whole-Genome Sequencing // The Journal of the American Medical Association. 2014. Vol. 311. Iss. 10. Pp. 1035–1045.

4. Hood L., Flores M. A Personal View on Systems Medicine and the Emergence of Proactive P4 Medicine: Predictive, Preventive, Personalized and Participatory // New Biotechnology. 2012. Vol. 29. No 6. Pp. 613–624. DOI 10.1016/j.nbt.2012.03.004. EDN PVZXNL

5. Lee H., Deignan J., Dorrani N. [et al.]. Clinical Exome Sequencing for Genetic Identification of Rare Mendelian Disorders // The Journal of the American Medical Association. 2014. Vol. 312. No 18. Pp. 1880–1887.

6. Novelli G. Personalized Genomic Medicine // Internal and Emergency Medicine. 2010. No 5. Suppl. 1. Pp. 81–90. DOI 10.1007/s11739-010-0455-9. EDN PGXDZR