
Алексей А. Маслов¹

Экономический факультет
Московского государственного университета
имени М. В. Ломоносова,
Российская Федерация, 119991, г. Москва,
Ленинские горы, дом 1, строение 46
<https://www.econ.msu.ru>

Обзор исследований экономических эффектов внедрения телемедицинских технологий

Аннотация. В статье представлены результаты обзора отечественной и зарубежной литературы по теме телемедицины. С вступлением в силу закона о телемедицине в России ускорилось распространение технологий проведения дистанционных медицинских консультаций, при этом вопрос экономической эффективности соответствующих технологий в российских условиях остается нерешенным. В работе проанализированы 27 статей по экономике телемедицины (20 исследований «затраты—выгоды» и 7 исследований «затраты—полезность»), а также 4 статьи, предметом которых являются барьеры внедрения телемедицины. В большинстве случаев телемедицина позволяет снизить издержки здравоохранения. В тех случаях, когда телемедицина экономически неэффективна, но ее использование повышает качество оказания медицинских услуг, решение о применении телемедицины должно приниматься в зависимости от того, насколько обществом ценятся добавленные годы жизни и сохраненные годы качественной жизни.

Ключевые слова: телемедицина; экономическая эффективность; барьеры телемедицины; анализ «затраты—выгоды»; анализ «затраты—полезность».

JEL коды: H51, I18

Введение

Последнее десятилетие характеризуется улучшением ситуации в России в сфере охраны здоровья: была повышена доступность медицинской помощи (в том числе высокотехнологичной) и на шесть лет увеличена средняя продолжительность жизни при рождении. Несмотря на это, сохраняется значительный разрыв между показателями состояния здоровья населения России и развитых стран мира. Более того, тема функционирования

¹ Алексей Андреевич Маслов, выпускник магистратуры экономического факультета МГУ имени М. В. Ломоносова. E-mail: a-maslov-a@mail.ru

российской системы здравоохранения в наши дни становится все более актуальной — в обществе растет обеспокоенность проблемами доступа и качества медицинской помощи. По данным исследования ВЦИОМ 2016 г., население России включило проблему системы здравоохранения в тройку ключевых проблем страны, причем доля граждан, которых волнует эта тема, растет в последние годы самыми высокими темпами [ВЦИОМ, 2016].

Кроме того, сохраняется низкая доля государственного финансирования здравоохранения, если сравнивать с развитыми странами, которые имеют сопоставимый набор гарантированных государством медицинских услуг. В 2018 г. доля государственных расходов на здравоохранение в ВВП составляет 3,1%, в то время как в странах ОЭСР этот показатель равняется 6,5%, а в странах Западной Европы — 7,9%. Если сравнивать показатель расходов на душу населения по паритету покупательной способности, то в России он более чем в 3 раза ниже. Суммарно, учитывая частные расходы, доля здравоохранения в российской экономике составляет 5,1% от ВВП. Проблему относительно низкого финансирования здравоохранения усугубляют процессы старения населения и развития множественных хронических заболеваний. Согласно прогнозам, в России, в отличие от большинства европейских государств, только начинается период ускорения роста доли пожилых людей. К 2027 г. численность населения в возрасте старше трудоспособного должна увеличиться примерно на 7 млн человек [Здравоохранение..., 2017].

Во всем мире происходит динамичный рост оказания дистанционных медицинских услуг посредством видеосвязи с применением смартфонов, компьютеров и интернета вещей. Проникновение информационно-коммуникационных технологий (далее — ИКТ) в сферу здравоохранения способствует открытию новых рынков продуктов и услуг индустрии здоровья. Существующие тенденции привели к тому, что сфера здравоохранения стала лидером развития технологий экономики знаний и драйвером экономического роста [Здравоохранение..., 2017].

Вызовы и новые технологии диктуют необходимость перехода к новой организационной модели здравоохранения — к медицине 4П. Эта модель предполагает сдвиг фокуса внимания с выявления и лечения заболеваний к выявлению предрасположенности к развитию заболеваний (П1 — предикция), предотвращению появления заболеваний (П2 — превентивность), индивидуальному подходу к каждому пациенту (П3 — персонализация), мотивированному участию пациента в профилактике заболеваний (П4 — партисипативность).

Переход к модели 4П невозможен без изменений в структуре видов медицинской помощи и организационных формах. В частности, условиями перехода должны стать:

- создание системы дистанционного персонального мониторинга состояния здоровья хронических больных;
- формирование у граждан мотивации и навыков использования новых медико-информационных технологий;
- популяризация персонального мониторинга состояния здоровья с помощью устройств дистанционного контроля состояния здоровья;
- развитие телеконсультационной медицинской помощи.

Телемедицина является одним из результатов глобального роста использования информационных и коммуникационных технологий в здравоохранении. Она позволит снизить географическое неравенство в доступе к медицинской помощи и повысить эффективность оказания медицинских услуг. Важным аргументом в пользу внедрения телемедицины является ее экономический потенциал: по данным *BBC Research*, к 2019 г. глобальный рынок телемедицины достигнет 44 млрд долл. при среднегодовом росте на 17,7% [Дранишникова, 2017]. Помимо этого, телемедицина позволит снизить издержки здравоохранения [Bongiovanni-Delarozière, Le Goff-Pronost, 2017].

С 1 января 2018 г. вступил в силу Федеральный закон от 29.07.2017 № 242-ФЗ «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации по вопросам применения информационных технологий в сфере охраны здоровья». Данным законом предусматривается возможность оказания медпомощи с применением телемедицинских технологий путем проведения консультаций и консилиумов, обеспечивающих дистанционное взаимодействие врачей между собой, врача и пациента или его законного представителя, а также дистанционного мониторинга состояния здоровья пациента.

В тексте закона даются следующие определения: телемедицина — это «медицинская помощь с применением телемедицинских технологий», а телемедицинские технологии — это «информационные технологии, обеспечивающие дистанционное взаимодействие медицинских работников между собой, с пациентами и (или) их законными представителями, идентификацию и аутентификацию указанных лиц, документирование совершаемых ими действий при проведении консилиумов, консультаций, дистанционного медицинского наблюдения за состоянием здоровья пациента» [Федеральный закон..., 2017].

В соответствии с законом о телемедицине в России телекоммуникационные технологии в здравоохранении могут применяться при:

- взаимодействии врачей друг с другом;
- взаимодействии врачей и пациентов (или их уполномоченных представителей);

- обеспечении идентификации пользователей телемедицинских сервисов;
- документировании действий медицинских работников и пациентов (или их представителей);
- проведении консилиумов и/или консультаций;
- дистанционном наблюдении за состоянием здоровья пациентов [Федеральный закон..., 2017].

Внедрение ИКТ в медицину не является введением нового метода лечения — это новый инструмент оказания медицинской помощи, использующий обмен медицинскими и служебными данными пациента и рекомендациями по диагностике и лечению пациента. На основании данных врачи точно так же ставят диагнозы и принимают решения о лечении, как и до начала использования современных ИКТ.

ИКТ сыграли важную роль в достижениях в медицине и здравоохранении. Есть разные подходы к осмыслению истории телемедицины, в самом широком варианте она появилась еще в конце XIX в., когда недавно изобретенный телефон начали использовать для предоставления консультаций на расстоянии. Врачи одними из первых начали использовать в своей работе телефон [Zundel, 1996].

Изобретения первого коммерческого компьютера и Интернета спровоцировали кардинальные изменения в здравоохранении за счет новых способов доставки медицинских услуг, телемедицина стала альтернативным методом оказания медицинской помощи [Turner, Thomas, Reinsch, 2004]. Сегодня телемедицина начинает использоваться пациентами, которые могут применять для мониторинга своего состояния все большее разнообразие инструментов, в том числе персональных компьютеров, смартфонов, прочих гаджетов и приложений.

По отзывам экспертов из отрасли здравоохранения А. Л. Царегородцева [Царегородцев, 2017] и А. А. Карпунова [Карпунов, 2018], в России в существующих условиях сильного неравенства в доступе к медицинским услугам телемедицина может расширить возможности населения в получении квалифицированной медицинской помощи. Перспективность развития телемедицины в РФ обусловлена рядом факторов, среди которых:

- малая плотность населения в большинстве регионов, удаленность населенных пунктов от окружных и региональных центров;
- недостаточно развитая транспортная инфраструктура, кроме того, зависящая от времени года и погоды, нерегулярность и высокая стоимость пассажирских перевозок;
- суровые климатические условия в северных и приравненных к северным регионам страны;
- недостаток квалифицированных медицинских кадров в малонаселенных и удаленных регионах страны [Бегиев и др., 2015].

Географическая удаленность и слабое развитие транспортной системы не позволяют многим жителям нашей страны, в частности жителям сельской местности, совершать необходимое количество посещений медицинских учреждений первичного звена с лечебными и профилактическими целями. Жители ряда регионов зачастую оказываются «отрезанными» от доступа к услугам врачей-специалистов из-за географических или социально-экономических условий. Доля граждан, не обратившихся в 2011 г. за амбулаторно-поликлинической помощью и не получивших ее из-за отсутствия нужного специалиста составила 29,9% в городских населенных пунктах и 64,8% в сельских населенных пунктах. То есть сельские жители в 2 с лишним раза чаще не могли получить необходимую медицинскую помощь из-за отсутствия необходимого специалиста [Росстат, 2011]. Тем не менее в последующие годы, согласно статистике, ситуация изменилась коренным образом. В 2014 г. амбулаторно-поликлиническую помощь из-за отсутствия нужного специалиста не получили 35,5% жителей городов и 37,9% жителей сельских населенных пунктов [Росстат, 2014]. В 2016 г. доли составили 33,4% и 37,5% для жителей города и сел / деревень соответственно [Росстат, 2016]. Таким образом, проявилась положительная динамика.

Государство провозглашает принцип общедоступности медицинской помощи всем гражданам страны независимо от места проживания. В этом контексте важным преимуществом телемедицины является то, что она способна поддержать наметившуюся положительную динамику, так как одной из ее важнейших функций является преодоление географического неравенства в доступе к медицинской помощи, повышение и в перспективе полное обеспечение доступности квалифицированной медицинской помощи для жителей сельской местности, удаленных и труднодоступных районов России.

Вместе с тем другой важнейшей функцией телемедицины помимо преодоления географического неравенства является снижение издержек системы здравоохранения. Информационно-коммуникационные технологии в здравоохранении потенциально способны снизить потребность в консультациях амбулаторных больниц и, как следствие, понизить общественные издержки на медицину [Исаев, 2012]. Телемедицинская видеоконсультация примерно в 20 раз дешевле поездки пациента с Урала в Москву, а для пациентов из Якутии и Забайкалья — примерно в 40 раз. В случае необходимости сопровождения пациента стоимость поездки удваивается [Бегиев и др., 2015].

В современных условиях развития экономики эффективность от внедрения в систему здравоохранения новых информационных технологий находится под пристальным вниманием как организаторов здравоохранения, так и ученых. Телемедицина является перспективным направлением

развития здравоохранения главным образом с точки зрения снижения затрат отрасли [Исаев, 2012]. Принимая это во внимание, телемедицина должна стать одним из стратегических шагов к созданию современного, отвечающего мировым трендам «цифрового здравоохранения» [Байсултанов и др., 2016].

В рамках обзора литературы по телемедицине была поставлена задача изучения опыта внедрения телемедицины в разных странах в контексте снижения издержек систем здравоохранения этих стран. Задача более конкретно была сформулирована в следующих вопросах:

1. Позволяют ли существующие исследования сделать выводы об экономической целесообразности применения телемедицины? Если да, то при каких условиях телемедицина экономически оправдана?

2. Существуют ли барьеры внедрения и использования телемедицины? Если да, то какие?

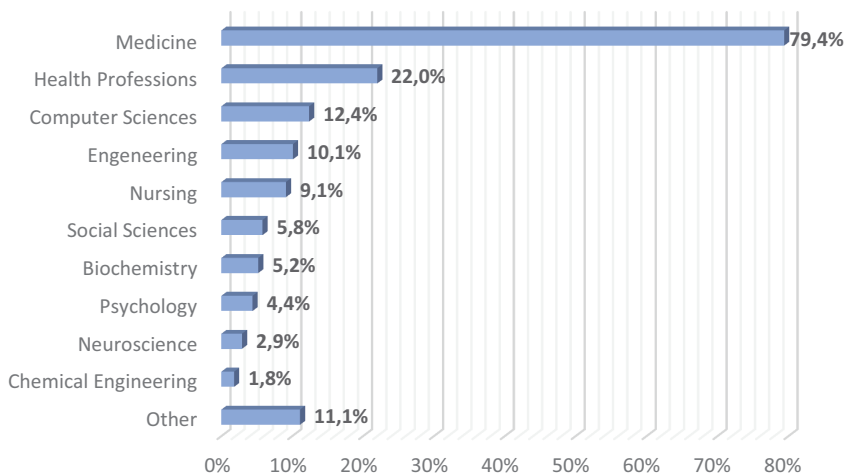


Рис. 1. Структура статей базы *Scopus*, в которых встречается упоминание телемедицины, актуально на 10.10.2017

Примечание: *medicine* — медицина, *health professions* — медицинские специальности, *computer sciences* — информатика, *engineering* — инженерное дело, *nursing* — сестринское дело, *social sciences* — социальные науки, *biochemistry* — биохимия, *psychology* — психология, *neuroscience* — нейробиология, *chemical engineering* — химическая инженерия, *other* — другое.

Тема телемедицины хорошо изучена за рубежом, о чем свидетельствует количество статей в базе *Scopus*: она содержит 5580 статей, в заголовках которых имеются слова «*telemedicine*», «*telecare*» и «*telehealth*». Все множество найденных статей относится к сфере медицины, за исключением «*engineering*», «*computer sciences*», «*social sciences*» и «*other*» (рис. 1).

Если взглянуть на динамику числа статей категории «*Medicine*» в базе *Scopus*, то можно увидеть, что интерес к телемедицине начал быстро расти с середины 1990-х гг. и в последнее время стабилизировался в районе отметки 500 статей в год (рис. 2).

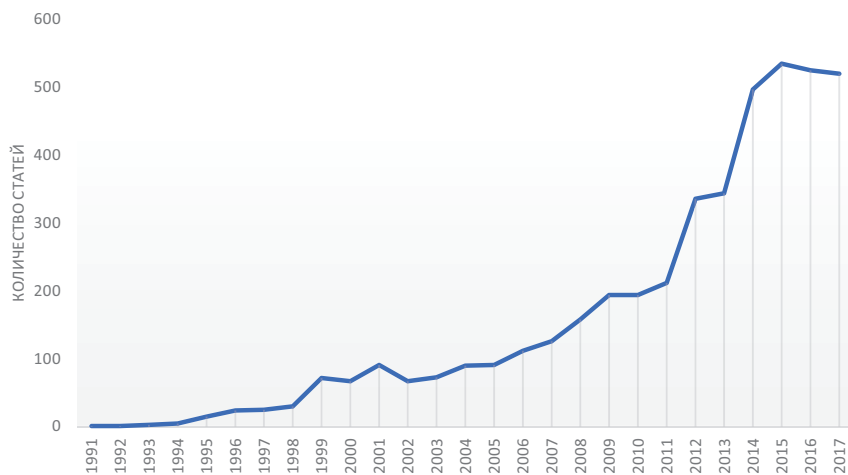


Рис. 2. Динамика роста числа статей категории «*Medicine*» базы *Scopus*, в которых встречается упоминание телемедицины, по годам

Методология обзора литературы

Академические базы данных *ScienceDirect*, *Academic OneFile*, *Business Source Complete*, *Expanded Academic ASAP*, *Scopus*, *General OneFile* и *Complementary Index* были изучены на предмет наличия статей с терминами «*telemedicine*», «*telecare*», «*telehealth*» с терминами «*cost-effectiveness*», «*cost-benefit*», «*cost-analysis*», «*cost-saving*» и «*cost-utility*», а также «*barriers*», «*difficulties*», «*challenges*». Были изучены все результаты поиска за исключением некоторых случаев, когда сочетания выдавали результат более 500 статей, — тогда были просмотрены первые 100 статей. В условия поиска были включены только статьи на английском и русском языках и только те работы, где имеется в наличии полный текст и которые были опубликованы в рецензируемом научном издании. С учетом условий поиска была найдена 6231 статья.

Также были применены два обязательных критерия включения для статей об экономической эффективности:

1. В статье проведено эмпирическое лонгитюдное контролируемое рандомизированное исследование.
2. В статье рассматривается экономическая эффективность с учетом прямых и непрямых издержек (стоимость телемедицинского обо-

рудования, эксплуатационные расходы, телекоммуникационные расходы, затраты на персонал и затраты на транспортировку пациентов).

Для описательных исследований об институциональных барьерах был использован один критерий включения:

1. В статье проведено качественное или количественное исследование о барьерах внедрения и использования телемедицины.

После удаления дублей и анализа заголовков с учетом дополнительных критериев включения количество статей сократилось до 73. Обзор аннотаций сократил количество изучаемых статей до 31, которые и были включены в настоящий обзор (рис. 3).

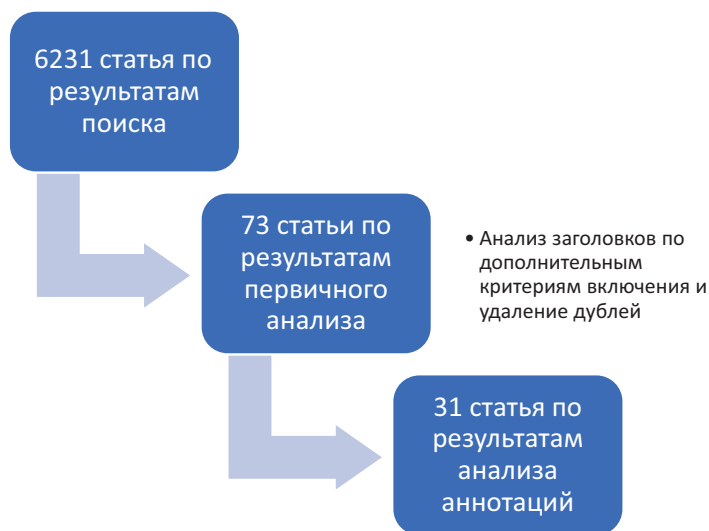


Рис. 3. Отбор статей для обзора литературы об экономической эффективности и институциональных барьерах телемедицины

Результаты обзора литературы

Для проведения анализа все отобранные исследования экономической эффективности телемедицины (всего 27 статей) были разделены по двум группам:

- 1) анализ «затраты—выгоды» (cost-benefit);
- 2) анализ «затраты—полезность» (cost-utility).

Отметим, что 24 из 27 исследований были проведены для стран с высоким уровнем дохода (США, Австралия, Германия, Великобритания, Канада, Италия, Франция, Финляндия, Норвегия, Новая Зеландия, Дания,

Гонконг), 3 — для стран со средним и низким уровнями дохода (Россия, Мали). Чаще всего встречались исследования из США — всего 8 статей. В 5 исследованиях были изучены пациенты в сельской местности, в 9 — пациенты в городской местности, в 3 работах предметом исследований была телемедицина в удаленных районах страны, в оставшихся 10 не было четкого разделения между городским и сельским населением.

Причем 20 из 27 статей представляют собой анализ «затраты—выгоды», 7 статей — анализ «затраты—полезность». Для удобства обзора литературы дальнейшее изложение будет производиться в соответствии с представленной классификацией.

В исследованиях экономической эффективности телемедицины производился расчет прямых и косвенных, фиксированных и переменных издержек, а также предельных и общих издержек. Кроме того, в некоторых исследованиях был рассчитан порог безубыточности, экономический результат на основе чистой приведенной стоимости (*NPV*), произведена оценка социальной выгоды через внешние эффекты и оценка вероятности социальных выгод [Loane et al., 2001; Kildemoes, Kristiansen, 2004; Eminovic et al., 2010].

Анализ «затраты—выгоды»

Всего 20 статей данного обзора литературы были категорированы как анализ «затраты—выгоды». Почти все отобранные статьи посвящены изучению телемедицины в двух областях: кардиология и дерматология, причем 11 из них описывают телекардиологию, а остальные 8 — теледерматологию. В последней статье исследование проводилось на пациентах, страдающих разными заболеваниями, и выборка проводилась случайным образом.

Во всех исследованиях приводится описание методологии и все они являются рандомизированными, т.е. в наблюдении участвуют разные группы пациентов, что является критерием отбора статей. Чаще всего работы построены на сравнении пациентов, лечащихся с применением телемедицины, с пациентами, проходящими лечение традиционными методами предоставления медицинских услуг, например, Довие и соавторы [Dowie et al., 1997] в рамках своей работы провели 15-месячное лонгитюдное когортное исследование, в котором сравнили результаты лечения двух групп пациентов: представители одной группы проходили лечение традиционным образом, а пациенты второй группы получали телемедицинские консультации. В исследовании Лоане и соавторов [Loane et al., 2001] за 10 месяцев проведения наблюдений 54% пациентов прошли лечение с применением телемедицины, 46% во время лечения посещали врача очно.

Отобранные статьи также можно разделить на две группы по используемому подходу: в части из них в расчет берутся только издержки системы

здравоохранения, в остальных применяется социетальный подход, когда рассматриваются общественные издержки.

Анализ «затраты—выгоды» предполагает расчет экономической обоснованности проекта, поэтому исследования данной группы можно поделить на три подгруппы по их результатам (табл. 1). В 16 исследованиях авторы пришли к выводу, что телемедицина экономически эффективна (работы 1—16 в табл. 1), в четырех статьях телемедицинские консультации оказались дороже традиционных (работы 18—20 в табл. 1), в одной работе (17 в табл. 1) телемедицина в момент исследования не была экономически выгодна, однако авторы указали, что новые технологии потенциально будут более выгодны в сравнении с традиционными аналогами при выполнении определенных условий.

Главным фактором достижения экономической эффективности телемедицины является частота использования телемедицинского оборудования. В этом контексте большое значение имеет количество очных консультаций с врачом, которые удалось избежать благодаря телеконсультации. По данным исследования Сето [Seto, 2008], сокращение расходов объясняется главным образом сокращением расходов на госпитализацию. Так, например, Рендина и соавторы [Rendina et al., 2001] показали, что телемедицина в детской кардиологии позволила снизить количество транспортировок пациентов на 58%. В подобном исследовании педиатрической телекардиологии, проведенном Сицотте и соавторами [Sicotte et al., 2004], удалось избежать 42% транспортировок. Помимо сокращения количества госпитализаций важным параметром, влияющим на экономику телемедицины, являются средние затраты на дорогу от дома до медицинского учреждения и косвенные затраты, связанные с отлучением из дома/с работы и т.д. [Dowie R. et al., 2009].

Винцент и соавторы [Vincent et al., 1997] сравнили расходы на телемониторинг детей с кардиостимулятором с расходами на традиционное ежемесячное посещение врача. 96 пациентов наблюдались в течение трех лет, за время которых средние месячные расходы поликлиники на одного ребенка составляли около 200 долл. в случае использования телемедицины, в то время как традиционное наблюдение больного составляло в среднем 260 долл. в месяц.

В исследовании телемедицинской системы Нижегородской области по результатам шестилетних наблюдений В. М. Леванов [Леванов, 2013] пришел к выводу, что телемедицина позволила снизить издержки в изучаемой группе на 5,9%. Экономия заключалась в сокращении количества дней лечения в стационаре для пациентов контрольной группы. Разница в продолжительности госпитализации, вычисленная методом сравнения средних величин, составила $1,36 \pm 0,09$ дня (7,58%).

В своей работе Рендина и соавторы [Rendina et al., 2001] изучили возможности снижения издержек проведения эхокардиограммы новорожденным при помощи телемедицины: для трех медучреждений сокращение количества транспортировок до ближайших медицинских центров составило 58%, что дало экономию издержек примерно в 150 тыс. долл.

Ле Гофф-Проност и Сицотте [Le Goff-Pronost, Sicotte, 2017] в лонгитюдном четырехлетнем исследовании детской телекардиологии показали, что порог безубыточности проекта не был достигнут после четырех лет исследования. Однако авторы смогли выделить альтернативы, которые могут сделать эту услугу экономически жизнеспособной. Они включали в себя более длительный период использования телемедицинской инфраструктуры, расширение сети на другие специальности телемедицины или включение в существующую телемедицинскую сеть других больниц.

В общей сложности 15 исследований показали снижение затрат в случае использования телемедицины по сравнению с традиционными методами. Величина экономии колебалась от 2% до 73%. В большинстве работ указано, что пациенты отмечали улучшения в организации ухода и лечения, а также увеличение доступности медицинских услуг, но при этом не наблюдалось падения медицинской эффективности. Например, Финли и соавторы [Finley et al., 1997] отметили, что медицинские результаты лечения были идентичны для двух сравниваемых групп в пределах допустимой погрешности.

Многими авторами подмечена ограниченность доказательств, вызванная прежде всего их гетерогенностью и частой невозможностью сравнения медицинских результатов лечения, что уменьшает возможности формулирования четких выводов об экономической эффективности. Так, Бонджиованни-Деларозерия и Ле Гофф-Проност [Bongiovanni-Delarozièrea, Le Goff-Pronost, 2017] в систематическом обзоре литературы отметили, что анализ «затраты–выгоды» может дать неполную экономическую оценку, так как мы можем судить об экономической эффективности только в том случае, если медицинские результаты разных телемедицинских проектов могут быть приведены в сравнимый вид, что накладывает большие ограничения на данный метод. Подобный подход может быть использован для оценки затрат на мероприятие, но он не подходит для формулирования заключений о рентабельности.

Таблица 1. Анализ статей категории «затраты–выгоды»

№	Автор(ы)	Страна	Результат
1	<i>Finkelstein S.M. et al.</i> (2006)	США	Снижение издержек на 54%
2	<i>Giordano A. et al.</i> (2009)	Италия	Снижение издержек на 35%
3	<i>Loane M. et al.</i> (2001)	Новая Зеландия	Снижение издержек на 2%

Окончание табл. 1

№	Автор(ы)	Страна	Результат
4	<i>Pak H.S. et al.</i> (2009)	США	Снижение издержек на 9%
5	<i>Van Os-Medendorp H. et al.</i> (2012)	Германия	Снижение издержек на 73%
6	<i>Seto E.</i> (2008)	Канада	Снижение издержек на 68%
7	<i>Bagayoko et al.</i> (2014)	Мали	Пациенты в среднем получили экономию в 25 долл.
8	<i>Finley J.P. et al.</i> (1997)	Канада	Снижение издержек на 21%
9	<i>McCue M.J. et al.</i> (2000)	США	Снижение издержек на 26%
10	<i>Vincent J.A. et al.</i> (1997)	США	Снижение издержек на 23%
11	<i>Moreno-Ramirez D.</i> (2009)	Испания	Снижение издержек на 38%
12	<i>Bergmo T.S.</i> (2000)	Норвегия	Снижение издержек на 47%
13	<i>Burgiss S.G. et al.</i> (1997)	США	Снижение издержек на 52%
14	<i>Dowie R. et al.</i> (2009)	Великобритания	Снижение издержек на 12%
15	Леванов В.М. (2013)	Россия	Снижение издержек на 6%
16	<i>Rendina M.C. et al.</i> (2001)	США	За 18 месяцев исследования удалось избежать 30 транспортировок, что дало экономию 150 тыс. долл.
17	<i>Le Goff-Pronost M. et al.</i> (2017)	Франция	NPV проекта остался отрицательным после 4 лет исследования
18	<i>Lamminen H. et al.</i> (2000)	Финляндия	Рост издержек на 3%
19	<i>Eminovic N. et al.</i> (2010)	Германия	Экономия издержек была бы возможна, если бы среднее расстояние до ближайшего дерматолога было больше 75 км или количество телеконсультаций возросло на 38%
20	<i>Sicotte C. et al.</i> (2004)	Канада	Средние расходы на пациента возросли на 1500 долл.

Анализ «затраты–полезность»

Семь статей были категоризованы как анализ «затраты–полезность». Отобранные статьи посвящены изучению телемедицины в трех областях: кардиология, пульмонология и офтальмология, из них 5 статей на тему телекардиологии, 1 на тему телепульмонологии и 1 на тему телеофтальмологии.

Анализ полезности затрат представляет собой тип исследования по критерию эффективности затрат, применяемый для того, чтобы понять, сле-

дует ли финансировать те или иные лечебные мероприятия. Суть этого метода состоит в сравнении стоимости проекта с его полезностью. Например, анализ полезности поможет определить, сколько будет стоить сохраненный год качественной жизни (*QALY*) в случае реализации того или иного телемедицинского проекта, поэтому данный метод используется в некоторых странах для планирования политики в сфере здравоохранения. Анализ эффективности при помощи расчета показателя *QALY* применим для большинства заболеваний и медицинских вмешательств.

Анализ «затраты–полезность» представляет интерес по двум причинам. Во-первых, телемедицина способна значимо повлиять на качество жизни пациентов, особенно больных хроническими заболеваниями. Во-вторых, оценка эффективности медицинского вмешательства очень часто затруднена из-за гетерогенности результатов, выраженных в разных единицах измерения, что делает невозможным выбор способов лечения до тех пор, пока данные не будут переведены в сравнимый вид. Однако данный подход редко используется для оценки экономической эффективности здравоохранения из-за трудности расчета денежной ценности здоровья [Bongiovanni-Delarozière, Le Goff-Pronost, 2017]. В медицинской практике, по словам Т. В. Зарубиной [Зарубина, 2018], главного внештатного специалиста по внедрению современных информационных систем в здравоохранение Минздрава РФ, при принятии решений о выделении финансирования на здравоохранение на первом месте всегда должна стоять медицинская эффективность, экономическая эффективность рассматривается не как самоцель, а как необходимость, с которой нужно считаться. В связи с этим вопрос поиска наиболее экономически эффективного решения в сфере здравоохранения носит нетривиальный характер.

Параметр *QALY* показывает, сколько будет стоить сохраненный год качественной жизни для общества. Для возможности принятия решения по экономической целесообразности того или иного проекта существует пороговое значение *QALY*, при преодолении которого мероприятие в сфере здравоохранения считается экономически неэффективным. Данный параметр носит название «*cost-effectiveness threshold*» («порог готовности платить», далее ПГП). Показатель ПГП принято считать равным трем ВВП в пересчете на душу населения:

$$\text{ПГП} = (3 \times \text{ВВП} / N),$$

где ПГП — величина порога готовности платить; ВВП — внутренний валовой продукт (для конкретной страны); N — население страны, количество человек [Ягудина, Сороковиков, 2012].

Показатель *QALY* для США равняется 50 тыс. долл. [Grosse, 2008]. Если взять этот показатель за ориентир, то 4 из 7 телемедицинских проекта, изученных в отобранных статьях, находятся в пределах эффективного

значения ($cost < QALY$) (см. статьи 22, 24, 26, 27 в табл. 2), в 3 оставшихся расходы оказались выше эффективного значения ($cost > QALY$) (статьи 21, 23, 25 в табл. 2).

Таблица 2. Анализ статей категории «затраты–полезность»

№	Автор(ы)	Страна	Результат
21	<i>Kildemoes H. W. et al.</i> (2004)	Дания	$QALY = DKK 854\ 700$ (142 450 долл.)
22	<i>Achelrod D. et al.</i> (2016)	Германия	$QALY = 34\ 432$ евро (430 30 долл.)
23	<i>Nelson R.E. et al.</i> (2008)	Франция	$QALY = 108\ 363$ долл.
24	<i>Ehlers L. et al.</i> (2008)	Дания	$QALY \sim 50\ 000$ долл.
25	<i>Liu Sheena Xin et al.</i> (2016)	США	$QALY = 250\ 200$ долл.
26	<i>Brunetti et al.</i> (2014)	Испания	$QALY = 1927$ евро (2409 долл.)
27	Пивень Д.В. (2004)	Россия	$QALY = 1845$ руб. (30 долл.)

Анализ барьеров

Четыре статьи были категорированы как описательный анализ, их предметом является исследование барьеров внедрения телемедицины. Анализ работ, исследующих барьеры использования телемедицины, показал, что помимо технических сложностей реализации телемедицинских проектов важное значение имеют проблемы конфиденциальности, культуры и доверия, а также сложившейся в данной стране особенности системы здравоохранения. Например, исследование Педдле [Peddle, 2007] завершается выводом о том, что помимо технических барьеров внедрения телемедицины важное значение имеют вопросы защищенности данных, культуры и доверия к новым технологиям.

Статьи можно условно поделить на три группы по барьерам, на которых делается акцент в каждой работе (табл. 3):

- 1) технические (статья 30 в табл. 3);
- 2) культурные (статьи 31, 32 в табл. 3);
- 3) организационные (статья 29 в табл. 3).

К техническим барьерам относятся:

- неравенство регионов страны по развитости информационно-коммуникационной инфраструктуры;
- необходимость оснащения дорогостоящей компьютерной техникой телемедицинских студий;
- обеспечение защиты персональной информации;
- необходимость обучения персонала.

К культурным барьерам относятся:

- консерватизм врачей;
- недоверие населения к телемедицине.

К организационным барьерам относятся:

- юридические аспекты оказания телемедицинской помощи, в том числе отсутствие гибкости систем здравоохранения, что вызвано сложившимися в каждой стране особенностями систем здравоохранения и схемами финансирования медицинской помощи.

Политические барьеры в виде отсутствия необходимых нормативно-правовых актов являются фундаментальными трудностями внедрения телемедицины, поэтому правительства должны проводить политику законодательного стимулирования и планирования развития соответствующих технологий, а также включать телемедицину в программы медицинского страхования (статья 29 в табл. 3). Кроме того, следует гармонизировать законодательства различных стран в области здравоохранения, чтобы обеспечивать трансграничные телемедицинские консультации. Телемедицина принципиально является технологией без границ, так как заранее никогда не известно, в какой стране работает лучший специалист по заболеванию конкретного пациента.

Таблица 3. Анализ статей категории «описательный анализ»

№	Автор(ы)	Страна	Результат
28	<i>Chiang et al. (2015)</i>	Тайвань	Правовые вопросы являются самым главным препятствием развития телемедицины
29	<i>Sanders C. et al. (2012)</i>	Великобритания	При планировании телемедицинских проектов особое внимание следует уделять вопросам конфиденциальности
30	<i>Nguyen L. et al. (2017)</i>	Канада	Применяемые технологии должны быть просты и понятны для пожилых людей
31	<i>Peddle K. (2007)</i>	Канада	Проблемы развития телемедицины связаны преимущественно с вопросами культуры и доверия к новым технологиям

Вывод

Данный обзор демонстрирует, что в большинстве случаев телемедицина позволяет снизить издержки в сфере здравоохранения. Главным фактором достижения экономической эффективности телемедицины является частота использования телемедицинского оборудования. В этом контексте большое значение имеет количество очных консультаций с врачом, которые удалось избежать благодаря телеконсультации. Помимо этого важным фактором являются средние затраты на дорогу от дома до медицинского учреждения и косвенные затраты, связанные с отлучением из дома / с работы и т.д.

Телемедицина, однако, не всегда бывает экономически эффективна, но в тех случаях, когда ее использование повышает качество оказания медицинских услуг, решение о применении телемедицины должно приниматься в зависимости от того, насколько обществом ценятся добавленные годы жизни и сохраненные годы качественной жизни.

Анализ работ, исследующих барьеры использования телемедицины, показал, что помимо технических сложностей реализации телемедицинских проектов важное значение имеют проблемы конфиденциальности, культуры и доверия, а также сложившейся в данной стране особенности системы здравоохранения.

В России в существующих условиях сильного географического неравенства в доступе к медицинским услугам телемедицина может стать важным вектором развития системы здравоохранения. Так, по результатам анализа комплексного наблюдения условий жизни населения Росстата можно сделать вывод, что между городским и сельским населением не наблюдается существенных различий в количестве обращений к врачам общей практики, но выявлены значимые различия в количестве обращений к узким специалистам.

С 1 января 2018 г. вступил в силу закон о телемедицине, на протяжении долгого времени тема телемедицины освещается в средствах массовой информации, однако в процессе поиска литературы был выявлен дефицит эмпирических исследований телемедицины в России. По запросу по ключевому слову «телемедицина» в научной электронной библиотеке *eLIBRARY.RU* было найдено 3125 статей, из них 94 относятся к тематике «экономика», и только в трех работах приводились эмпирические данные об экономической эффективности телемедицины, две из которых были включены в итоговую выборку. Было найдено также несколько теоретических статей о методах расчета экономической эффективности телемедицины. Тем не менее не было найдено ни одного исследования о перспективах телемедицины в контексте снижения расходов системы ОМС России, что является предметом данной работы. Таким образом, имеет место дефицит экономических исследований телемедицины в России.

Список литературы

1. Байсултанов И. Х., Исаев Т. М., Исаева Э. Л. 2016, март. Организационно-экономический механизм функционирования телемедицины. *Молодой ученый*. 5 (109): 288.
2. Бегиев В. Г., Андреев В. Б., Москвина А. Н., Потапова К. Н. 2015. Телемедицина в совершенствовании консультативной и диагностической помощи высокоспециализированных центров в условиях Крайнего Севера. *Современные тенденции развития науки и технологий*. 1–3.

3. ВЦИОМ. 2016. Проблемный фон страны: итоги года. Пресс-релиз. Режим доступа: <https://wciom.ru/index.php?id=236&uid=116014>.
4. Дранишникова М. 2017. В России ожидается быстрое развитие телемедицины. Сайт vedomosti.ru. 25 апреля 2017. Режим доступа: <https://www.vedomosti.ru/business/articles/2017/04/25/687232-rossii-telemeditsini>.
5. Зарубина Т.В. 2018. Интервью. ГБОУ ВПО Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н. И. Пирогова Минздрава РФ, г. Москва. 12.01.2018.
6. Здравоохранение: современное состояние и возможные сценарии развития. 2017. К XVIII Апрельской международной научной конференции по проблемам развития экономики и общества. 11–14 апреля 2017 г. М.: Изд. дом ВШЭ.
7. Исаев Т.М. 2012. Методы оценки экономической эффективности телемедицины. *Вопросы экономики и права*. 49: 77–83.
8. Карпунов А.А. 2018. Интервью. ГБУЗ НАО «Ненецкая окружная больница», г. Нарьян-Мар, 14.01.2018.
9. Леванов В.М. 2013. Научное обоснование использования электронных технологий в условиях модернизации здравоохранения на региональном уровне. Дисс. ... докт. мед. наук. 14.02.03. Москва.
10. Пивень Д.В. 2003. Модель организационных мероприятий по внедрению телемедицины в деятельность практического здравоохранения региона. *Сибирский медицинский журнал* (Иркутск). 38(3): 84–87.
11. Росстат. 2011. Комплексное наблюдение условий жизни населения 2011 года. Режим доступа: http://www.gks.ru/free_doc/doc_2014/SB-2011.pdf (дата обращения: 11.02.2017).
12. Росстат. 2014. Комплексное наблюдение условий жизни населения 2014 года. Режим доступа: http://www.gks.ru/free_doc/new_site/KOUZ14/survey0/index.html (дата обращения: 09.06.2017).
13. Росстат. 2016. Комплексное наблюдение условий жизни населения 2016 года. Режим доступа: http://www.gks.ru/free_doc/new_site/KOUZ16/index.html (дата обращения: 09.06.2017).
14. Федеральный закон от 29 июля 2017 г. № 242-ФЗ «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации по вопросам применения информационных технологий в сфере охраны здоровья».
15. Царегородцев А.Л. 2017. Интервью. Югорский научно-исследовательский институт информационных технологий, г. Ханты-Мансийск, 20.12.2017.
16. Ягудина Р. И., Сороковиков И.В. 2012. Методология проведения анализа «затраты–полезность» при проведении фармакоэкономических исследований. Фармакоэкономика. Современная фармакоэкономика и фармакоэпидемиология.
17. Bagayoko Ch.O., Traorn D., Thevoz L., Diabatn S., Pecoul D., Niang M., Bediag G., Traorn S. T., Anne A., Geissbuhler A. 2014. Medical and economic benefits of telehealth in low- and middle-income countries: results of a study in four district hospitals in Mali. *BMC Health Services Research*. 14(6).
18. Bergmo T.S. 2000. A cost-minimization analysis of a realtime teledermatology service in northern Norway. *Journal of Telemedicine & Telecare*. 6(5): 273–277.
19. Bongiovanni-Delarozière I., Le Goff-Pronost M. 2017. Economic evaluation methods applied to telemedicine: From a literature review to a standardized framework. *European Research in Telemedicine*. November 2017, 6(3-4): 117–135.

20. Brunetti N. D., Dellegrottaglie G., Lopriore C., Di Giuseppe G., De Gennaro L., Lanzone S., Di Biase M. 2014. Prehospital telemedicine electrocardiogram triage for a regional public emergency medical service: is it worth it? A preliminary cost analysis. *Clinical Cardiology*. 37(3).
21. Burgiss S. G., Julius C. E., Watson H. W., Haynes B. K., Buonocore E., Smith G. T. 1997. Telemedicine for dermatology care in rural patients. *Telemedicine Journal*. 3(3): 227–233.
22. Chiang Kuei-Feng, Wang Hsiu-Hung, Chien I.-Kuang, Liou Jhao-Kun, Hung Chung-Lieh, Huang Chien-Min, Yang Feng-Yue. 2015. Healthcare providers' perceptions of barriers in implementing of home telecare in Taiwan: A qualitative study. *International Journal of Medical Informatics*. 84(4): 277–287.
23. Dowie R., Mistry H., Rigby M., Young T. A., Weather-burn G., Rowlinson G. et al. 2009. A pediatric telecardiology service for district hospitals in south-east England: an observational study. *Arch Dis Child*. 94(4): 273–277.
24. Ehlers L., Muskens W. M., Jensen L. G., Kjolby M., Andersen G. 2008. National use of thrombolysis with alteplase for acute ischaemic stroke via telemedicine in Denmark: a model of budgetary impact and cost effectiveness. *CNS Drugs*. 22(1): 73–81.
25. Eminovic N., Dijkgraaf M. G., Berghout R. M., Prins A. H., Bindels P. J., de Keizer N. F. 2010. A cost minimization analysis in teledermatology: model-based approach. *BMC Health Services Research*. 251. DOI: 10.1186/1472-6963-10-251.
26. Finkelstein S. M., Speedie S. M., Potthoff S. 2006. Home telehealth improves clinical outcomes at lower cost for home healthcare. *Telemed J E Health*. 12(2): 128–136.
27. Finley J. P., Sharratt G. P., Nanton M. A., Chen R. P., Bryan P., Wolstenholme J. et al. 1997. Paediatric echocardiography by telemedicine-nine years' experience. *Journal of Telemedicine & Telecare*. 3(4): 200–204.
28. Giordano A., Scalvini S., Zanelli E., Corra U., Longobardi G. L., Ricci V. A. et al. 2009. Multicenter randomized trial on home-based telemanagement to prevent hospital readmission of patients with chronic heart failure. *Int J Cardiol*. 131(2): 192–199.
29. Grosse S. D. 2008. Assessing cost-effectiveness in healthcare: history of the \$50,000 per QALY threshold. *Expert Rev Pharmacoecon Outcomes Res*. 8(2): 165–178.
30. Kildemoes H. W., Kristiansen I. S. 2004. Cost-effectiveness of interventions to reduce the thrombolytic delay for acute myocardial infarction. *International Journal of Technology Assessment in Healthcare*. 20(3): 368–374.
31. Lamminen H., Tuomi M. L., Lamminen J., Uusitalo H. 2000. A feasibility study of realtime teledermatology in Finland. *Journal of Telemedicine & Telecare*. 6(2): 102–107.
32. Liu Sheena Xin, Xiang Rui, Lagor Charles, Liu Nan, Sullivan Kathleen. 2016. Economic modeling of heart failure telehealth programs: when do they become cost saving? *International Journal of Telemedicine and Applications*. Article ID 3289628, 9 pages. DOI: <https://doi.org/10.1155/2016/3289628>.
33. Loane M. A., Bloomer S. E., Corbett R., Eedy D. J., Evans C., Hicks N. et al. 2001. A randomized controlled trial assessing the health economics of realtime teledermatology compared with conventional care: an urban versus rural perspective. *Journal of Telemedicine & Telecare*. 7(2): 108–118.
34. Loane M. A., Oakley A., Rademaker M., Bradford N., Fleischl P., Kerr P., Wootton R. 2001. A cost-minimization analysis of the societal costs of realtime teledermatology compared with conventional care: results from a randomized controlled trial in New Zealand. *Journal of Telemedicine & Telecare*. 7(4): 233–238.

35. McCue M. J., Hampton C. L., Malloy W., Fisk K. J., Dixon L., Neece A. 2000. Financial analysis of telecardiology used in a correctional setting. *Telemedicine Journal & EHealth*. 6(4): 385–391.
36. Moreno-Ramirez D. 2009. Economic evaluation of a store-and-forward teledermatology system for skin cancer patient. Dermatology Department, Hospital Universitario Virgen Macarena, Seville. January, 1.
37. Nelson R. E., Saltzman G. M., Skalabrin E. J., Demaerschalk B. M., Majersik J.J. 2011. The cost-effectiveness of telestroke in the treatment of acute ischemic stroke. *Neurology*. 77(17).
38. Nguyen L., Keshavjee K., Archer N., Patterson Ch., Gwadry-Sridhar F., Demers C. 2017. Barriers to technology use among older heart failure individuals in managing their symptoms after hospital discharge. *International Journal of Medical Informatics*. 105. DOI: 10.1016/j.ijmedinf.2017.06.001.
39. Pak H. S., Datta S. K., Triplett C. A., Lindquist J. H., Grambow S. C., Whited J.D. 2009. Cost minimization analysis of a store and forward teledermatology consult system. *Telemed J Health*. 15(2): 160–165.
40. Peddle K. 2007. Telehealth in Context: Socio-technical Barriers to Telehealth use in Labrador, Canada. *Computer Supported Cooperative Work (CSCW)*. Dec. 2007: 16(6).
41. Rendina M. C., Carrasco N., Wood B., Cameron A., Bose C. 2001. A logit model for the effect of telecardiology on acute newborn transfers. *International Journal of Technology Assessment in Healthcare*. 17(2): 244–249.
42. Sanders C., Rogers A., Bowen R., Bower P., Hirani S., Cartwright M., Fitzpatrick R., Knapp M., Barlow J., Hendy J., Chrysanthaki T., Bardsley M., Newman S.P. 2012. Exploring barriers to participation and adoption of telehealth and telecare within the Whole System Demonstrator trial: A qualitative study. *BMC Health Services Research*. 12(1).
43. Seto E. 2008. Cost comparison between telemonitoring and usual care of heart failure. *Telemed J E Health*. 14(7): 679–686.
44. Sicotte C., Lehoux P., Van Doesburg N., Cardinal G., Leblanc Y. 2004. A cost-effectiveness analysis of interactive pediatric telecardiology. *Journal of Telemedicine & Telecare*. 10(2): 78–83.
45. Turner J. W., Thomas R. J., Reinsch N.L. 2004. Willingness to try a new communication technology: Perceptual factors and task situations in a health care context. *Journal of Business Communications*. 41(1): 5–26.
46. Van Os-Medendorp H., Koffijberg H., Eland-de Kok P. C., van der Z. A., de Bruin-Weller M. S., Pasmans S.G. et al. 2012. E-health in caring for patients with atopic dermatitis: a randomized controlled cost-effectiveness study of internet-guided monitoring and online self-management training. *Br J Dermatol*. 66(5): 1060–1068.
47. Vincent J.A., Cavitt D. L., Karpawich P.P. 1997. Diagnostic and cost-effectiveness of telemonitoring the pediatric pacemaker patient. *Pediatric Cardiology*. 18(2): 86–90.
48. Zundel K.M. 1996. Telemedicine: History, applications, and impact on librarianship. *Bulletin of the Medical Library Association*. 84(1): 71–79.