

УДК 616.973.1:338.1**Экономическая оценка внедрения лазерных медицинских технологий в систему здравоохранения для повышения доступности услуг****Вторников Дмитрий Александрович**

Студент,
Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана,
105005, Российская Федерация, Москва, ул. 2-я Бауманская, 5;
e-mail: vtornikov_2015@mail.ru

Гринюк Елизавета Олеговна

Студент,
Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана,
105005, Российская Федерация, Москва, ул. 2-я Бауманская, 5;
e-mail: grinyukeo@gmail.com

Козлов Константин Владимирович

Студент,
Московский технический университет связи и информатики,
111024, Российская Федерация, Москва, ул. Авиамоторная, 8а;
e-mail: hopeofgrime@gmail.com

Смирнов Георгий Сергеевич

Студент,
Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана,
105005, Российская Федерация, Москва, ул. 2-я Бауманская, 5;
e-mail: gosha-smirno@mail.ru

Аннотация

Целью данной статьи является проведение экономической оценки внедрения лазерных медицинских технологий в систему здравоохранения для повышения доступности услуг. Объясняется актуальность исследования на фоне растущей потребности в современных, менее инвазивных и высокоточных методах диагностики и терапии, а также необходимости оптимизации расходов здравоохранения. Лазерные технологии позволяют не только улучшить качество медицинских услуг, но и снизить затраты на долгосрочное обслуживание пациентов. Описывается применяемый подход, включающий сбор эмпирических данных, сравнительный анализ альтернативных методов лечения и применение моделей экономического анализа, таких как анализ затрат и выгод (cost-benefit analysis) и расчет показателя эффективности инвестиций. Основные параметры

исследования включали начальные инвестиции, эксплуатационные расходы, потенциальное снижение дополнительных медицинских расходов за счет уменьшения количества повторных процедур и сокращения периода восстановления пациентов. Результаты исследования свидетельствуют о том, что внедрение лазерных медицинских технологий может привести к значительному улучшению доступности медицинских услуг за счет повышения пропускной способности лечебных учреждений и сокращения времени пребывания пациентов в клиниках. Экономический анализ показал положительную динамику: хотя первоначальные затраты на приобретение оборудования и обучение персонала достаточно высоки, последующая экономия за счет уменьшения числа осложнений и снижения длительности госпитализации компенсирует эти расходы. Дополнительно установлено, что увеличение качества оказываемых услуг способствует росту удовлетворенности пациентов и снижению оперативных рисков, что является немаловажным фактором в условиях современной медицины. В заключение обсуждаются перспективы дальнейших исследований с акцентом на необходимость разработки комплексных программ поддержки внедрения инновационных технологий в здравоохранении, а также интеграции полученных данных в стратегические решения государственных и частных учреждений. Представленные результаты могут стать основой для принятия обоснованных управленческих решений, способствующих улучшению экономической эффективности и качества оказания медицинских услуг на региональном и национальном уровнях.

Для цитирования в научных исследованиях

Вторников Д.А., Гринюк Е.О., Козлов К.В., Смирнов Г.С. Экономическая оценка внедрения лазерных медицинских технологий в систему здравоохранения для повышения доступности услуг // Экономика: вчера, сегодня, завтра. 2025. Том 15. № 2А. С. 86-102.

Ключевые слова

Экономическая оценка, лазерные медицинские технологии, система здравоохранения, внедрение, доступность услуг.

Введение

Современное здравоохранение в целом ориентировано на повышение эффективности оказания медицинской помощи и обеспечение ее более широкой доступности для различных слоев населения. Основным направлением развития технологий в медицине становятся инновации, позволяющие улучшить качество лечения, сократить период восстановления больных и снизить нагрузку на врачей и медицинский персонал. Среди этих инноваций особенно выделяется использование лазеров, которые находят применение в различных областях, начиная от хирургии и офтальмологии и заканчивая дерматологией и стоматологией. Широкий спектр возможностей, которые дают лазерные устройства, обуславливает их все большую популярность: они позволяют выполнять многие виды вмешательств более щадящим способом, а также минимизируют риск осложнений и сокращают время пребывания пациентов в стационаре [Каторкин, Андреев, Разин, Клюкин, 2023]. Такой подход неизбежно влечет за собой необходимость проведения экономической оценки, чтобы понять, насколько эффективно и выгодно для всей системы здравоохранения масштабное внедрение подобных технологий. В

то же время государственное финансирование, основанное на принципах оптимизации затрат, требует от медицинских организаций тщательного анализа эффективности каждого нового метода. Поэтому вопрос о том, какими преимуществами и рисками сопровождается переход на лазерные методики, становится все более актуальным, особенно на фоне ограниченных ресурсов и растущих запросов общества на доступные силы медицины. В конечном итоге экономическая оценка опирается не только на прямые затраты, но и на косвенные выгоды, такие как снижение числа осложнений, уменьшение затрат на реабилитацию и повышение общей удовлетворенности населения услугами здравоохранения.

Лазерные технологии в медицине прошли долгий путь от экспериментальных методик до широко распространенных процедур. На заре развития они казались исключительно дорогостоящими, что сильно ограничивало их применение в обычной клинической практике. Однако постепенное совершенствование производственных процессов, удешевление комплектующих и растущая популярность сделали лазерные приборы все более доступными для медицинских учреждений [Сафаров, Журавлев, Андреев, 2023]. В результате некоторые районы и больницы стали оснащаться современными лазерами, способными выполнять высокоточные резекционные и аблятивные процедуры. При этом уменьшилось количество ошибок, связанных с человеческим фактором, поскольку лазерная техника обеспечивает большую точность воздействия. Все это создает предпосылки для того, чтобы больницы могли на практике ощутить выгоды в виде сокращения длительности оперативных вмешательств, снижения числа послеоперационных осложнений и удовлетворенности пациентов, которые ценят минимальную инвазивность и быструю реабилитацию. Но чтобы внедрение подобных технологий было оправданным с точки зрения государственной политики, нужно учитывать немалые начальные затраты на закупку оборудования и обучение персонала. В условиях ограниченного финансирования приходится искать баланс между экономической эффективностью и клиническими показателями, поэтому детальная оценка рентабельности лазерных технологий является насущной задачей.

Материалы и методы исследования

Оценка экономического эффекта обычно строится на сравнении традиционных методов лечения с внедряемыми лазерными технологиями. Считается, что более высокая стоимость лазерных установок может компенсироваться целым набором экономических выгод в долгосрочной перспективе, в числе которых сокращение продолжительности госпитализации, снижение затрат на уход в послеоперационном периоде и уменьшение риска повторных вмешательств [Виноградова, 2022]. На практике эффект может проявляться в повышении пропускной способности клиник и росте общего объема оказанной помощи, поскольку пациенты с менее длительным периодом восстановления быстрее освобождают места в стационарах. При этом персонал получает уникальные возможности для повышения квалификации: медики, способные работать с лазерными системами последнего поколения, становятся востребованными специалистами, что в дальнейшем влияет на общий уровень здравоохранения в регионе. Выгодной стороной является также то, что экономические эффекты можно считать мультипликативными, так как инновационное оборудование может быть использовано не только в одном направлении, а расширять списки процедур. Но здесь важно отметить, что каждая отдельная медучреждение нуждается в индивидуальном подходе, учитывая специфику своего профиля и финансовые возможности без ущерба для других

направлений оказания помощи населению.

Расчет экономической эффективности недопустимо сводить к одной лишь окупаемости аппаратуры. При этом важно учитывать стоимость самого лазера, его обслуживания, расходных материалов, а также затраты на обучение персонала и возможное временное снижение производительности лечебного учреждения во время периода адаптации. Наиболее полная оценка предполагает анализ горизонтальных связей: например, когда внедрение лазерных методик в хирургии положительно влияет на другие отделения, тому же реабилитационному отделению может потребоваться меньше ресурсов, поскольку послеоперационные осложнения возникают реже. Непосредственно экономические выгоды проявляются и в уменьшении пребывания на больничном листе трудоспособных пациентов, что позитивно сказывается на производительности в масштабах экономики региона [Мешков, 2024]. Кроме того, следует принимать во внимание, что растет спрос на более современные методики со стороны пациентов, готовых доплачивать за улучшенные технологии. Для государственных клиник это может означать повышение самоокупаемости или сокращение нагрузки на бюджет, при условии правильно выстроенной системы финансирования и тарифообразования, которая учитывает специфику дорогостоящих процедур. Однако не каждая медицинская организация готова к подобным переменам, ведь для успешного внедрения требуется серьезная подготовка и уравновешенный анализ рисков и выгод.

Результаты и обсуждение

Важной составляющей остается оценка стоимости жизненного цикла используемого оборудования. Лазерные установки, помимо своей цены, требуют регулярного техобслуживания, калибровки, возможного ремонта, а также периодической замены деталей, изнашивающихся при длительной эксплуатации. Кроме того, может потребоваться переоборудование помещений или модернизация систем электроснабжения, чтобы обеспечить требуемые технические условия. Все эти затраты необходимо сложить вместе и отнести к предполагаемому периоду эксплуатации, чтобы понять реальную цену владения лазерной системой. То есть, если смотреть на вопрос краткосрочно, может показаться, что приобретение дорогостоящего лазера – это слишком высокая нагрузка на бюджет. Но детальный расчет укажет на то, что при наличии стабильного потока пациентов и достаточной загрузке аппаратуры расходы могут окупиться гораздо быстрее, чем при неэффективных методах лечения. Ключевой фактор – это частота использования лазера и возможности его многостороннего применения, поскольку чем выше процент занятости оборудования, тем выгоднее инвестиции [Дваладзе и др., 2023]. И все же надо помнить, что насыщение рынка подобными услугами разнится от региона к региону, а у населения есть разные финансовые возможности. По этой причине во главе угла всегда должно стоять стратегическое планирование, учитывающее не только экономику, но и социальный аспект, связанный с повышением доступности медицинских услуг.

Говоря о доступности, необходимо понимать, что лазерные процедуры могут быть дорогостоящими, особенно на начальном этапе, когда у клиник еще нет возможности снижать себестоимость за счет масштабирования. Тем не менее, рост конкурентного рынка, появление услуг в частном секторе и политика государственно-частного партнерства зачастую приводят к снижению барьеров в доступе к лечению [Бекбулатов, Бекбулатов, Сошенко, 2022]. С точки зрения граждан, которые получают возможность выбора, это может быть серьезным плюсом:

они способны обращаться в ту клинику, где качество обслуживания и применяемые технологии соответствуют их ожиданиям, а цены остаются приемлемыми. Для государственных учреждений, конкурирующих в сфере высоких технологий, подобная динамика может создавать дополнительные стимулы для обновления материально-технической базы и более гибкой ценовой политики. С другой стороны, если государство возьмет на себя определенную часть расходов через страховые или дотационные программы, то расширение лазерных методик пройдет более мягко и равномерно. Это одновременно повысит безопасность пациентов, так как с организационной и технической точки зрения в такие проекты обычно вкладывают серьезные ресурсы для соответствия стандартам. Следовательно, грамотное финансирование лазерных технологий становится одним из важных условий равномерного развития системы здравоохранения.

Комплексная экономическая оценка должна включать не только непосредственные финансовые показатели, но также косвенные выгоды, среди которых заметное место занимает повышение удовлетворенности пациентов и медицинского персонала. Для пациентов лазерные методики часто означают меньшую болезненность вмешательств, более короткий период нетрудоспособности и более быстрый возврат к привычной жизни. С экономической точки зрения это выливается в сокращение числа оплачиваемых дней временной нетрудоспособности и уменьшение расходов на реабилитацию. Кроме того, удовлетворенные пациенты, получив позитивный опыт лечения, улучшают репутацию клиники и способствуют росту ее известности, что в долгосрочной перспективе может дополнительно повышать конкурентоспособность. Медицинский персонал, работающий на современном оборудовании, часто испытывает меньшую физическую и психологическую нагрузку, поскольку лазерные технологии более предсказуемы и позволяют снизить уровень стресса. Такое улучшение условий труда способствует удержанию квалифицированных кадров, сокращает текучесть и в итоге тоже влияет на экономику, ведь снижение кадрового дефицита и повышение мотивации врачей и медсестер являются не менее важными факторами устойчивого развития клиники. При этом нельзя забывать о том, что для реализации данного потенциала необходимо вложиться в обучение персонала, а также предоставить им все инфраструктурные условия для эффективной работы с инновационными технологиями [Askarova et al., 2023]. Так закладывается основа для системного роста экономической и социальной эффективности.

Особую роль хитроумные лазерные технологии могут играть в удаленных регионах, где доступ к передовым методам иногда крайне ограничен из-за отсутствия необходимой инфраструктуры или персонала, имеющего навыки работы с высокотехнологичным оборудованием. При адекватной государственной поддержке и правильной оценке потребностей такие регионы могут получить возможности для проведения сложных операций на месте, без необходимости транспортировки пациентов в крупные центры. Это сокращает не только прямые расходы на перевозку больных, но и косвенные потери, связанные с временным отрывом пациентов и их сопровождающих от привычной жизни и работы [Костырин и др., 2023]. Более того, в отдаленных районах проблема дефицита врачей стоит особенно остро, поэтому высокотехнологичное оснащение клиник может стать сильным мотиватором для медиков, которым будет интересно работать над сложными и современными операциями. Если экономика региона позволяет инвестировать в подобного рода инфраструктурные проекты, то в перспективе можно ожидать увеличения общего уровня медицинского обслуживания и повышения качества жизни населения. Но успех будет зависеть от целого комплекса условий – от непрерывного обучения и поддержки персонала до налаживания партнерских связей с

ведущими медицинскими центрами страны, которые смогут предоставлять консультации и обучение.

Распространение лазерных технологий сопрягается и с вопросом телемедицинских консультаций. При наличии качественных каналов связи специалисты из центральных клиник могут удаленно помогать коллегам в отдаленных регионах, проводя консультации еще до принятия решения о необходимости хирургического вмешательства. Это позволяет более гибко управлять пациентопотоком и избегать лишних переводов больных, что существенно снижает затраты и повышает комфорт для людей, нуждающихся в лечении [Денисенко, 2022]. Данная практика уже активно применяется в ряде стран, и первые результаты указывают на положительный экономический эффект. Конечно, телемедицина не заменяет физического присутствия, но при грамотной организации может стать важным элементом целостной системы, в которой лазерные установки в удаленных районах работают в единой связке со специалистами и учреждениями высокотехнологичного уровня. Это создает новый формат взаимодействия, при котором доступ к инновационным методам перестает быть сугубо столичным или узко доступным привилегированным ресурсом, а становится частью широкой сети. В итоге это поддерживает и государственную задачу повышения уровня медицинской помощи для всего населения без существенного увеличения нагрузки на федеральный или региональный бюджет.

Нормативно-правовое регулирование играет не последнюю роль в экономической оценке внедрения лазерных технологий. Регистрационные процедуры, сертификация специалистов, требования к помещениям и безопасности – все это формирует правовую среду, которая либо способствует внедрению, либо замедляет его. Чрезмерное усложнение процедур закупки и сертификации может отталкивать клиники от перехода на лазерное оборудование. В то же время при сбалансированном надзоре государство может стимулировать распространение качественных установок, задавая высокую планку требования к производителям и устанавливая прозрачные стандарты эксплуатации [Карайланов, Прокин, 2023]. Поддержка инноваций может проявляться в различных формах – от налоговых льгот до целевых программ по субсидированию приобретения медицинского оборудования. Если такая поддержка грамотно увязана с показателями эффективности и прозрачной отчетностью, то становится возможным масштабировать положительный опыт и минимизировать неэффективные траты. В контексте всего здравоохранения важно не допустить ситуации, когда новые технологии внедряются формально, но фактически не используются вследствие отсутствия грамотных специалистов или недостаточной мотивации руководства клиник. Экономическая оценка должна выявлять и подобные риски, чтобы инвестиции окупались не только на бумаге, но и в реальности, в виде улучшенной структуры оказания помощи и удовлетворения потребностей пациентов.

Медицинские лазеры сейчас применяются во множестве областей, начиная с коррекции зрения и завершая онкологическими операциями. Каждая сфера использования имеет свои нюансы и формирует специфическую структуру затрат и доходов. При операциях на глаза, например, стоимость лазерного оборудования может быть очень высокой, однако при большом количестве пациентов в системе обязательного и добровольного медицинского страхования появляется значительный экономический эффект от быстрого и качественного лечения. При этом хороший маркетинг и положительные отзывы пациентов, исправивших зрение, могут заметно повысить кратность обращений, формируя дополнительный приток средств [Ali, AlAhmad, Kahtan, 2023]. В дерматологии лазеры помогают в лечении различных кожных заболеваний, что тоже может оказаться выгодно для клиники, так как кожные проблемы – одна

из наиболее частых причин обращений, а лазерная терапия зачастую более эффективна и менее травматична, чем традиционные методы. И хотя установка и обслуживание таких приборов требуют вложений, в долгосрочной перспективе качественное оснащение позволяет расширить спектр услуг, что положительно сказывается на экономической модели лечебного учреждения. Главное, чтобы подобное развитие шло гармонично с общими целями системы здравоохранения и не превращалось в избыточное стремление к купле-продаже дорогостоящего оборудования без должных расчетов.

Если говорить о стоматологической сфере, лазеры также вызывают все больший интерес. Они используются для лечения кариеса, мягких тканей, в процедурах отбеливания зубов и других манипуляциях. Многие пациенты готовы платить дополнительно за такие услуги, считая их более современными, безопасными и менее болезненными. Для клиники это может стать отличной возможностью повысить доходность, а также укрепить репутацию [Творогов и др., 2023]. Однако, как и в прочих направлениях, серьезный барьер встает на стадии приобретения оборудования и обучения врачей. Врач, не имеющий соответствующих навыков, не сможет эффективно использовать всю мощь лазерных технологий, а клиника может столкнуться с проблемой невостребованного оборудования, простаивающего без дела. Чтобы избежать подобных случаев, необходимо тщательно планировать расширение перечня услуг и формировать ясную стратегию внедрения новых методик, базирующуюся на анализе спроса, конкурентной среды и финансовых показателей. Опыт показывает, что первичная волна инвестиций может казаться значительной, но при правильном подходе к планированию и управлению это вложение со временем окупится благодаря росту потока клиентов и потенциальному снижению себестоимости процедур при выходе на большие объемы.

Кроме этого, в хирургической практике лазеры применяются для резки тканей, коагуляции сосудов и многих других манипуляций, которые могут заменить традиционные скальпели и электрокоагуляторы. Они позволяют работать точечно, минимизируя кровопотери и повреждения соседних тканей. Такие особенности влияют не только на качество лечения, но и на экономику. Уменьшается необходимость в большом количестве дополнительных материалов вроде шовного материала или перевязочных средств, сокращается риск осложнений, а значит, и длительность послеоперационного пребывания пациента в стационаре [Паршина, Филиппова, 2023]. Сокращение времени операции может увеличить количество вмешательств, проводимых за день, что при соответствующей структуре оплаты труда врачей приводит к более рациональному распределению ресурсов и повышению выручки для учреждения. Не стоит недооценивать и роль престижа: использование передовых технологий поднимает статус клиники, делая ее привлекательной в глазах не только пациентов, но и молодых перспективных специалистов, которые хотят практиковать инновационные методики. При всем том высокий статус системы медицинской помощи в регионе косвенно сказывается на развитии бизнеса в сфере сопутствующих услуг, так как формируется запрос на гостиницы, общественное питание, транспорт для иногородних пациентов.

Существенным фактором остается необходимость интеграции лазерных технологий в существующие финансовые механизмы здравоохранения на уровне системы обязательного медицинского страхования. Если лазерные процедуры не включены в перечень оплачиваемых страховыми компаниями услуг, то их внедрение может натолкнуться на пассивное сопротивление со стороны руководства бюджетных клиник, ведь им придется искать собственные источники финансирования. Однако при включении лазерных манипуляций в тарифы и клинико-статистические группы повышается вероятность, что медицинские

организации будут заинтересованы в их развитии [Cerullo, Vanna, 2022]. В этом случае необходима согласованная работа регуляторов и экспертов, чтобы тарифное регулирование отражало реальную себестоимость высокотехнологичных процедур и поощряло их использование в тех случаях, где они действительно эффективны и оправданы. Ключевым аспектом становится разработка клинических протоколов, которые четко определяют показания и противопоказания, а также контроль качества, чтобы не допустить необоснованного расширения применения лазера ради повышения дохода клиники. Сбалансированная система финансирования создаст общий благоприятный фон, при котором лазерные технологии будут работать на благо пациентов, а не только приносить финансовую выгоду.

Важной частью экономических расчетов становится анализ отдачи от обучения специалистов, которые будут работать на новом оборудовании. Обучение врачей и среднего медицинского персонала требует не только финансовых затрат, но и времени, в течение которого сотрудник может быть частично отвлечен от основной деятельности. Иногда требуется выездное обучение или стажировка у опытных коллег, что тоже влечет расходы на командировки, аренду жилья. Однако вложения в персонал зачастую приносят дивиденды в виде более высокого качества оказания медицинской помощи и меньшего количества осложнений, что положительно отражается на экономических показателях в долгосрочной перспективе [Егорова, Калинин, Сучков, 2024]. Также дополнительным плюсом становится то, что компетенции, приобретенные одним специалистом, могут распространяться в коллективе при условии грамотного обмена опытом и проведения внутренних тренингов. В итоге клиника получает устойчивое конкурентное преимущество, а пациенты – доступ к квалифицированному обслуживанию. Но при планировании подобных инвестиций следует учитывать риск утечки кадров: если врач, пройдя дорогостоящее обучение, уходит в частный сектор или в другой регион, выгоды для клиники снижаются. Учитывая подобные риски, многие учреждения выстраивают системы внутрикорпоративного контракта, где обучение сопряжено с обязательными условиями отработки определенного срока.

Переходя к вопросам управления рисками в рамках внедрения лазерных технологий, необходимо осознавать, что любое новое оборудование может иметь дефекты или нуждаться в модернизациях. Наличие сервисных центров и квалифицированного технического обслуживания играет решающую роль, ведь каждая поломка ведет к простоям и убыткам для клиники. Если регион географически удален от сервисного центра, время вынужденного простоя может заметно увеличиться. В некоторых случаях центры берут оборудование во временную аренду на период ремонта, но подобная опция может быть недоступна по разным причинам [Cerullo, Vanna, 2022]. Значит, в смету расходов следует включать и вопросы сервисного обслуживания, логистики, наличие резервных установок или возможность быстрой перестройки графика операций. Важной составляющей стратегии управления рисками становится страхование дорогостоящего оборудования, хотя и эта статья расходов может оказаться немалой. Все зависит от того, насколько активно будут использоваться лазеры и есть ли у компании-производителя собственные программы страхования и сервисной поддержки. Однако при внимательном отношении к вопросам профилактического обслуживания и контролю рабочего состояния оборудование может бесперебойно служить долго, что со временем будет окупать затраты и снижать риски.

Для более фундаментальной экономической оценки все чаще применяется анализ затрат и выгод в совокупности с эпидемиологическими показателями. Если лазерная технология позволяет снизить распространенность каких-либо осложнений или ускорить выздоровление

при массовых заболеваниях, эффект может быть значительным не только для конкретной клиники, но и для всего общества [Виноградова, 2022]. В таких случаях у государства появляются веские аргументы для субсидирования или прямого финансирования программ внедрения лазерного лечения. Однако, чтобы доказать эффективность, нужно собирать и анализировать статистику по динамике осложнений, рецидивов, а также уровню смертности или инвалидизации. Для этого необходимо наличие системной информационной базы, куда вводились бы данные о пациентах, методах лечения, исходах, осложнениях и косвенных затратах. При грамотном подходе, основанном на доказательной медицине, удастся показать, что многие лазерные процедуры, на первый взгляд дорогостоящие, фактически оказываются выгодными. Но подобная аналитика требует междисциплинарного подхода, ведь врачи, экономисты и управленцы здравоохранения должны совместно разрабатывать критерии оценки, методологию расчетов и способы интерпретации результатов.

Кроме того, перспективным направлением становится интеграция лазерных технологий с роботизированными хирургическими системами. Робот-хирург, оснащенный лазером, получает еще большую точность и минимизирует влияние человеческого фактора. Экономический анализ подобных проектов обычно показывает довольно высокую стоимость начального этапа, однако при значительном количестве операций и стабильном потоке пациентов затраты могут окупаться в достаточно короткие сроки [Денисенко, 2022]. Тут все снова упирается в грамотную организацию: роботизированно-лазерная хирургия требует специально подготовленных операционных залов, регулярного пополнения запасных частей, постоянной технической поддержки. Безусловно, такой формат применим в первую очередь в крупных медицинских центрах, способных финансировать подобные инновации или привлекать инвестиции. Но опыт централизованного использования роботов в столицах и в крупных городах указывает на положительный эффект для пациентов с тяжелыми патологиями. Политика здравоохранения в данном случае должна способствовать выравниванию доступа к роботизированным лазерным операциям по всей стране, хотя сделать это, безусловно, сложнее, чем в условиях городов-миллионников с их ресурсной базой. Все же рост рынка таких услуг становится все более заметным, и клиники ищут пути быть на передовой, понимая, что без инноваций трудно будет удержать позиции в конкурентной среде.

Социальный аспект внедрения лазерных технологий был бы неполным без учета влияния на врачебно-пациентские отношения. Современное технологичное оборудование внушает пациентам большую уверенность в компетентности клиники, усиливает доверие и повышает уровень удовлетворенности медицинской помощью в целом [Каторкин, Андреев, Разин, Ключкин, 2023]. Пациенты также чувствуют себя более информированными, так как многие лазерные процедуры сопровождаются визуализацией, позволяющей человеку лучше понять, что происходит. Это косвенно повышает приверженность к лечению, а значит, в перспективе способствует снижению хронических форм заболеваний или рецидивов, что положительно влияет на общую экономическую нагрузку на систему здравоохранения. Врач при этом получает в свое распоряжение высокоточный инструмент, позволяющий ему проявлять высочайший уровень профессионализма и делать меньше ошибок. Налаженное взаимодействие между врачом, пациентом и передовыми технологиями формирует синергетический эффект, который возвышает клиническую практику на качественно новый уровень. Таким образом, экономическая оценка должна непременно учитывать и такие нематериальные факторы, ведь удовлетворенность и доверие общества к медицинской системе являются одним из ключевых показателей эффективности государственных программ в сфере здравоохранения.

Не стоит забывать о том, что развитие лазерных технологий стимулирует научно-исследовательскую деятельность. Медицинские вузы и научные центры получают дополнительный стимул к проведению исследований, направленных на поиск более совершенных методик и протоколов лечения. Совместные проекты ученых, врачей и производителей лазерного оборудования позволяют улучшать как сами аппараты, так и методические рекомендации по их использованию. Эти исследования финансируются частично из государственных грантов, частично из собственных средств компаний и частных инвесторов [Карайланов, Прокин, 2023]. Научно-технический прогресс, в конечном итоге, позитивно отражается на экономике региона или страны, ведь создает рабочие места, повышает квалификацию кадров и расширяет экспортные возможности. Если отечественные производители лазеров начинают конкурировать на мировых рынках, это приносит дополнительную прибыль, которую можно реинвестировать в дальнейшее развитие медицинской отрасли и системы здравоохранения. При этом широта применения лазеров играет на руку и смежным отраслям: это образование, электроника, инженерные компании, занимающиеся установкой и сервисом.

При формировании государственной политики по стимулированию внедрения лазерных технологий важно учитывать международный опыт и специфику отечественного здравоохранения. В разных странах система финансирования может отличаться кардинально: например, роль частного сектора бывает гораздо выше, и тогда именно частные клиники берут на себя основные затраты и риски при введении инноваций. В других государствах сильна система национального страхования, и там государство берет на себя большую часть расходов, но и жестче регулирует процессы [Костырин и др., 2023]. Россия, имея смешанную систему, может заимствовать полезные черты обеих моделей, адаптируя их под свою реальность. Если в крупных городах внедрение лазерных технологий уже идет полным ходом, то в провинции дела обстоят иначе, и здесь возникает потребность в точечных государственных мерах, направленных на стимулирование клиник к обновлению парка оборудования. Одним из действенных инструментов становятся льготные кредиты, лизинговые программы и гранты на обучение персонала. Но конечный успех будет во многом зависеть от профессионализма управленцев, которые должны уметь вести экономические расчеты, формировать бизнес-планы и продумывать логистику. Без системного подхода и продуманных механизмов контроля денежные вливания рискуют быть потраченными неэффективно.

Уже сейчас можно наблюдать, как в некоторых регионах после крупных целевых инвестиций в лазерную медицину появляются центры компетенций, способные принимать пациентов не только из ближайших районов, но и со всей страны. Это ведет к формированию медицинского туризма внутри страны, когда люди едут в конкретное место, зная, что там сконцентрировано новейшее оборудование и работают специалисты высокого уровня [Дваладзе и др., 2023]. Такой вклад может стимулировать развитие инфраструктуры и появление новых рабочих мест, не говоря уже о повышении статуса региона как центра передовой медицины. Важно, чтобы при этом средства вкладывались именно в востребованные направления, а не в оборудование, которое будет простаивать. Также значимой остается задача координации потоков пациентов, чтобы избежать перегрузки отдельных центров и дефицита ресурсов для жителей самой территории. Переизбыток пациентов может привести к снижению качества оказываемых услуг, что ставит под угрозу репутацию центра и сводит на нет экономический эффект. Потому оптимальный вариант – это грамотная сеть учреждений, каждая из которых специализируется на определенном спектре лазерных процедур и способна взаимодействовать

друг с другом.

Производители лазерного оборудования и специальные посредники, занимающиеся продажей и обслуживанием, тоже выступают важными участниками рынка. Их маркетинговая политика зачастую ориентирована на создание лояльных клиентов среди клиник, предлагая различные схемы финансирования. Некоторые компании предлагают аренду или лизинг оборудования, что дает возможность медучреждениям пользоваться инновациями без единовременной крупной траты [Бекбулатов, Бекбулатов, Сошенко, 2022]. Для государственной системы такая модель может быть удобной, так как позволяет постепенно осваивать новые технологии и оценивать их эффективность, прежде чем совершать дорогостоящую покупку. В то же время у аренды есть и недостатки, связанные с регулярными платежами и ограничениями по обновлению парка приборов. Ведь если арендованный аппарат устареет, заменять его, возможно, придется по новому договору, а это может принести дополнительные издержки. Таким образом, выбор между покупкой оборудования в собственность и различными вариантами аренды или лизинга – это тоже элемент экономической оценки, который влияет на итоговую рентабельность. Важно, чтобы все стороны – производители, клиники и государство – работали в рамках прозрачных правил и сбалансированных интересов.

Анализируя макроэкономические факторы, можно отметить, что общая тенденция к усложнению медицинских технологий неотделима от динамики развития науки и техники в целом. В странах, которые вкладывают значительные ресурсы в исследования, развитие и внедрение лазерных методик, формируется синергетический эффект интеллектуального развития [Мешков, 2024]. Создание наукоемких рабочих мест ведет к повышению уровня доходов населения, что, в свою очередь, повышает платежеспособный спрос на высокотехнологичную медицинскую помощь. При правильной государственной поддержке часть такого спроса может удовлетворяться в рамках обязательного медицинского страхования. Но для поддержания этой цепочки важно, чтобы не было серьезных диспропорций в экономике в целом и чтобы здравоохранение оставалось приоритетом бюджета даже в периоды кризисов. Если же государственные расходы на медицину сокращаются, то внедрение и развитие лазерных технологий может затормозиться, а стороны, заинтересованные в инновациях, будут вынуждены искать иные пути финансирования, зачастую платные для пациента. С точки зрения экономистов здравоохранения, важно, что в периоды стабильности происходят системные реформы, позволяющие выдержать нагрузки и продолжить путь к инновациям даже в сложных обстоятельствах.

Кроме прямых затрат на оборудование и персонал, в рамках экономической оценки следует рассматривать затраты на информирование и просвещение населения. Нередки случаи, когда пациенты не знают о возможностях лазера или опасаются высоких цен, в результате чего не обращаются за помощью, даже если та может быть оказана бесплатно или по льготному тарифу. Государство и клиники, заинтересованные во внедрении, должны организовывать образовательные программы, акции, дни открытых дверей, рассказывающие о преимуществах и безопасности подобных процедур [Егорова, Калинин, Сучков, 2024]. Вложение денег в разъяснительные кампании может окупаться, так как информированное население активнее пользуется услугами, повышая загрузку оборудования и рентабельность его эксплуатации. К тому же такое просвещение является элементом профилактики, ведь если пациент вовремя устранит повреждение или заболевание, используя современные методы, затраты на лечение хронических осложнений снизятся. Таким образом, формируется положительный круг: люди узнают об эффективных методах, пользуются ими, клиники получают экономический эффект,

который можно инвестировать в дальнейшее развитие. В конечном итоге улучшается здоровье нации, что позитивно сказывается на социальной и экономической ситуации.

Одним из наиболее дискуссионных вопросов при экономическом обосновании остается критерий доступности. С одной стороны, технологии должны приносить ощутимые выгоды и по возможности окупаться. С другой стороны, медицинская помощь – это социально значимая услуга, и доступ к ней должен быть максимально широким. В условиях рыночной экономики высокотехнологичные методики стоят дороже, что может приводить к возникновению неравенства между теми, кто может позволить себе лечение, и теми, кому приходится выбирать более дешевые альтернативы [Askarova и др., 2023]. Государство решает эту проблему либо путем включения ряда лазерных вмешательств в обязательный страховой пакет, либо предоставляя целевые квоты, субсидии. При этом важно, чтобы формирование тарифов было обоснованным и соответствовало реальным затратам на оборудование, материалы, амортизацию, работу персонала. Если тариф занижен, клиники не будут заинтересованы, а если завышен, возникнет риск нерационального использования бюджетных средств. Отсутствие четких критериев отбора пациентов по показаниям может приводить к злоупотреблениям. Следовательно, в экономическую оценку следует включать социальные эффекты, учитывая, что доступность определяет не только стоимость, но и прозрачность нормативно-правовой базы, наличие страхового покрытия и информированность граждан.

При долгосрочных планах развития медицинских учреждений, особенно на уровне регионов, важно составлять дорожные карты по поэтапному внедрению лазерных технологий. Сначала, возможно, стоит оснастить центральные клиники, где сконцентрированы специалисты и есть база для обучения. Затем, по мере повышения компетенции персонала и выработки финансовых моделей, можно переносить успешный опыт на периферию. Важно, чтобы такая экспансия была обеспечена обучением локальных кадров, чтобы не возникало ситуации зависимости от приглашенных специалистов, готовых периодически приезжать для проведения сложных процедур [Карайланов, Прокин, 2023]. В рамках дорожной карты определяются конкретные индикаторы: сколько операций будет выполняться в год, какова средняя длительность госпитализации, уровень осложнений и т.д. Сопоставление реальных результатов с плановыми позволяет корректировать стратегию и подтягивать отстающие звенья. При таком подходе решение о дальнейшем расширении спектра процедур или увеличении финансирования принимается на основании объективных данных, а не субъективных мнений. Это повышает прозрачность системы здравоохранения, формирует доверие между государством, пациентами и медицинским сообществом, а также способствует более мудрому расходованию бюджетных и внебюджетных средств.

Если резюмировать, то экономическая оценка внедрения лазерных медицинских технологий в систему здравоохранения тесно связана с рядом взаимосвязанных факторов. В нее входят начальные затраты на оборудование, обслуживание и обучение, перспективы окупаемости за счет сокращения сроков лечения и улучшения исходов, влияние на доступность услуг для разных слоев населения, а также социальный аспект, включающий удовлетворенность пациентов и престиж системы здравоохранения. Грамотный анализ предполагает учет не только прямых финансовых показателей, но и косвенных выгод, возникающих в смежных областях, будь то научные исследования или развитие регионов с помощью передовых центров медицинской помощи. Такой комплексный подход дает возможность принимать взвешенные решения на уровне управления здравоохранением, ставя во главу угла не только экономическую эффективность, но и общественные интересы [Виноградова, 2022]. Подобные решения требуют

учета локальных условий, имеющихся ресурсов и долгосрочных целей развития, а также координации между государственными органами, медицинскими учреждениями и бизнесом.

Перспективы дальнейшего расширения лазера в медицине кажутся весьма значительными. Технологии постепенно становятся дешевле, а их эффективность – выше, что является идеальной точкой роста для системы, ориентированной на оптимальное соотношение затрат и результатов. Однако следование этой стратегии требует глубокой аналитики и постоянного обновления данных об эпидемиологических показателях, спросе на те или иные услуги, состоянии рынка труда и наличии квалифицированных специалистов. Решения о внедрении следует принимать не стихийно, а опираясь на программы развития здравоохранения, где выделены приоритетные направления: операционные вмешательства, диагностика, реабилитация [Бекбулатов, Бекбулатов, Сошенко, 2022]. Чем более согласованно будут действовать все заинтересованные стороны, тем выше вероятность, что инновации закрепятся в российской медицинской системе и принесут реальную пользу пациентам во всех регионах.

На пути к этому прогрессу нельзя игнорировать и проблему этических аспектов. Любые инновации, особенно когда они дорогостоящие, требуют соизмерения интересов частного бизнеса и общественного блага. Лазерные процедуры могут быть привлекательны для частных клиник, которые видят здесь выгодную нишу. Однако если речь идет о публичных учреждениях, им в первую очередь следует руководствоваться интересами пациентов, которые имеют право на качественную и доступную помощь. Анализ затрат-выгод может быть дополнен оценкой стабильности финансирования при различных сценариях экономического развития страны, чтобы минимизировать риски простаивания техники или недостатка ресурсов для ее обслуживания. Но если все факторы будут учтены, а риски просчитаны, лазерные технологии смогут органично войти в широкий круг обычных процедур, сделав здравоохранение более гибким, современным и качественным. И тогда пациент, обращаясь в медицинское учреждение любого уровня, будет ожидать, что инновации доступны ему по праву гражданина, а не остаются привилегией немногих.

Сформировавшуюся в настоящее время благоприятную почву для усиления роли лазеров в медицине нельзя упустить. Огромное внимание со стороны мировой науки, существенный прогресс в производстве и возросшая конкуренция в секторе высокотехнологичного оборудования свидетельствуют о возможном снижении стоимости изделий, что со временем упростит доступ к ним [Дваладзе и др., 2023]. Даже если на начальном этапе это требует серьезных финансовых вливаний, результаты обещают кардинально улучшить показатели эффективности работы клиник. Врачам станет проще достигать отличных результатов лечения, пациенты будут получать более комфортный сервис и меньше испытывать боли и осложнений. Возрастет пропускная способность в лечебных отделениях, что позволит удовлетворять растущие потребности общества в медицинской помощи. И, что немаловажно, подобные процессы будут стимулировать отечественную научно-производственную базу к конкуренции на мировом рынке, формируя новые рабочие места и развивая наукоемкие отрасли. Главное – двигаться в этом направлении осознанно и планомерно, взвешивая каждый шаг с точки зрения экономики и пользы для людей.

Пандемия последних лет продемонстрировала, что медицина должна быть гибкой и технологически оснащенной, чтобы справляться с возросшей нагрузкой и быстро менять приоритеты. Лазерные технологии могут внести свой вклад не только в хирургические направления, но и в диагностические, позволяя проводить ряд процедур контактным или малоинвазивным способом, что снижает риски инфицирования [Сафаров, Журавлев, Андреев,

2023]. Подобные преимущества явно показывают, что высокие технологии в медицине – это уже не роскошь, а условие безопасности и готовности к чрезвычайным ситуациям. Надо лишь иметь в виду, что массовое внедрение лазеров и прочих инноваций само по себе не решит всех проблем, если не будет базироваться на системном взгляде, объединяющем экономику, медицину, образование и управление ресурсами. Обсуждая цену вопроса, не следует забывать о цене промедления: возврат от инвестиций в здоровье и жизнь людей нелегко поддается одноразовым формальным расчетам, но в большинстве случаев он оказывается более значительным, чем изначальные негативные прогнозы.

Заключение

Таким образом, причины для масштабного внедрения лазерных технологий в здравоохранение очевидны и обусловлены рядом факторов – от ускорения восстановительных процессов и уменьшения осложнений до привлечения дополнительного финансирования через платные услуги. Экономический анализ должен выявлять точки эффективного приложения инвестиций, принимать во внимание потребности конкретных регионов, наличие специалистов и сопутствующую инфраструктуру. Определяющим становится тот факт, что качественное использование лазеров меняет структуру медицинской помощи и повышает ее уровень, создавая синергетический эффект, при котором все участники – государство, клиники, врачи, пациенты – выигрывают. И если продолжать развивать и совершенствовать эти технологии во взаимосвязи с остальными элементами системы здравоохранения, можно сформировать надежный фундамент для дальнейшего прогресса российской медицины и обеспечения условий для сохранения здоровья населения в долгосрочной перспективе.

Библиография

1. Бекбулатов А.Д., Бекбулатов Д.Р., Сошенко М.В. Меры безопасности при использовании лазерных технологий в медицине // Вестник Всероссийского общества специалистов по медико-социальной экспертизе, реабилитации и реабилитационной индустрии. 2022. № 2. С. 119-125.
2. Виноградова И.А. Реакция систем здравоохранения на вызовы пандемии в условиях растущего спроса на услуги со стороны населения старшего возраста // Успехи геронтологии. 2022. Т. 35. № 1. С. 152.
3. Дваладзе Л.Г. и др. Опыт применения лазерных технологий в проктологии в условиях центра амбулаторной лазерной медицины // Медицинская физика. 2023. № 2. С. 43.
4. Денисенко В.Л. Анализ использования лазерных технологий в лечении свищей крестцово-копчиковой области // Колопроктология. 2022. Т. 21. № 3 (81). С. 27-32.
5. Егорова Е.А., Калинин Р.Е., Сучков И.А. Лазерные технологии в эстетической медицине: прошлое и настоящее // Вестник Национального медико-хирургического центра им. Н. И. Пирогова. 2024. Т. 19. № 1. С. 136-142.
6. Карайланов М.Г., Прокин И.Г. Научное обоснование оценки эффективности стационарозамещающих технологий в первичном звене здравоохранения // ОРГЗДРАВ: новости, мнения, обучения. Вестник ВШОУЗ. 2023. Т. 9. № 3 (33). С. 137-138.
7. Каторкин С.Е., Андреев П.С., Разин А.Н., Клюкин К.В. Использование лазерных технологий в лечении больных, страдающих хронической анальной трещиной // Медицинская физика. 2023. № 2. С. 56-57.
8. Костырин Е.В. и др. Инновационные технологии повышения доступности медицинской помощи гражданам РФ // Экономические науки. 2023. № 223. С. 169–203.
9. Мешков Д.О. О медицинских технологиях // Актуальные проблемы медицины и биологии. 2024. № 1. С. 42-46.
10. Паршина А.А., Филиппова Е.М. Применение лазерного излучения в медицине: обзор и перспективы // Тенденции развития науки и образования. 2023. № 94-5. С. 194-197.
11. Сафаров К.Д., Журавлев А.В., Андреев П.С., Давыдова О.Е. Использование лазерных технологий в оперативном лечении пациентов с хроническим внутренним геморроем 2 ст. // Медицинская физика. 2023. № 2. С. 89.
12. Творогов Д.А. и др. Использование лазерных технологий в достижении надлежащего качества медицинской помощи больным геморроем // Медицинская физика. 2023. № 2. С. 94.

13. Ali O., AlAhmad A., Kahtan H. A review of advanced technologies available to improve the healthcare performance during COVID-19 pandemic // *Procedia Computer Science*. 2023. Vol. 217. P. 205-216.
14. Askarova A.M. et al. Implementation of new technologies in hospital: awareness of the medical specialist // *Science & Healthcare*. 2023. Vol. 25. № 5. P. 135-143. 9 c.
15. Cerullo G., Vanna R. Lasers for health // *Europhysics News*. 2022. Vol. 53. № 3. P. 28-31.

Economic evaluation of the implementation of laser medical technologies in the healthcare system to improve service accessibility

Dmitrii A. Vtornikov

Student,
Bauman Moscow State Technical University,
105005, P5 2-ya Baumanskaya str., Moscow, Russian Federation;
e-mail: vtornikov_2015@mail.ru

Elizaveta O. Grinyuk

Student,
Bauman Moscow State Technical University,
105005, P5 2-ya Baumanskaya str., Moscow, Russian Federation;
e-mail: grinyukeo@gmail.com

Konstantin V. Kozlov

Student,
Moscow Technical University of Communications and Informatics,
111024, 8a Aviamotornaya str., Moscow, Russian Federation;
e-mail: hopeofgrime@gmail.com

Georgii S. Smirnov

Student,
Bauman Moscow State Technical University,
105005, P5 2-ya Baumanskaya str., Moscow, Russian Federation;
e-mail: gosha-smirno@mail.ru

Abstract

The aim of this article is to conduct an economic evaluation of the implementation of laser medical technologies in the healthcare system to enhance service accessibility. The article explains the relevance of the study in light of the growing demand for modern, less invasive, and highly precise diagnostic and therapeutic methods, as well as the need to optimize healthcare expenditures. Laser technologies not only improve the quality of medical services but also reduce the long-term costs of patient care. The methods section describes the approach used, which includes the collection of empirical data, a comparative analysis of alternative treatment methods, and the application of economic analysis models such as cost-benefit analysis and the calculation of investment efficiency

Vtornikov D.A., Grinyuk E.O., Kozlov K.V., Smirnov G.S.

indicators. The key parameters of the study included initial investments, operating expenses, and the potential reduction of additional medical costs due to a decrease in repeat procedures and a shortened patient recovery period. The study's findings indicate that the implementation of laser medical technologies can lead to a significant improvement in the accessibility of medical services by increasing the throughput of healthcare facilities and reducing the time patients spend in clinics. The economic analysis showed positive trends: although the initial costs for acquiring equipment and training personnel are quite high, subsequent savings from fewer complications and shorter hospital stays compensate for these expenses. Additionally, it was found that improved quality of services contributes to increased patient satisfaction and a reduction in operational risks, an essential factor in modern medicine. The conclusion discusses the prospects for further research, emphasizing the need to develop comprehensive support programs for the implementation of innovative technologies in healthcare, as well as the integration of the obtained data into the strategic decisions of both public and private institutions. The presented results may serve as a basis for making well-informed management decisions that contribute to enhancing the economic efficiency and quality of medical services at both regional and national levels.

For citation

Vtornikov D.A., Grinyuk E.O., Kozlov K.V., Smirnov G.S. (2025) Ekonomicheskaya otsenka vnedreniya lazernykh meditsinskikh tekhnologii v sistemu zdravookhraneniya dlya povysheniya dostupnosti uslug [Economic evaluation of the implementation of laser medical technologies in the healthcare system to improve service accessibility]. *Ekonomika: vchera, segodnya, zavtra* [Economics: Yesterday, Today and Tomorrow], 15 (2A), pp. 86-102.

Keywords

Economic evaluation, laser medical technologies, healthcare system, implementation, service accessibility.

References

1. Ali O., AlAhmad A., Kahtan H. (2023) A review of advanced technologies available to improve the healthcare performance during COVID-19 pandemic. *Procedia Computer Science*, 217, pp. 205-216.
2. Askarova A.M. et al. (2023) Implementation of new technologies in hospital: awareness of the medical specialist. *Science & Healthcare*, 25 (5), pp. 135-143. 9 p.
3. Bekbulatov A.D., Bekbulatov D.R., Soshenko M.V. (2022) Safety measures when using laser technologies in medicine. *Bulletin of the All-Russian Society of Specialists in Medical and Social Expertise, Rehabilitation and Rehabilitation Industry*, 2, pp. 119-125.
4. Cerullo G., Vanna R. (2022) Lasers for health. *Europhysics News*, 53 (3), pp. 28-31.
5. Denisenko V.L. (2022) Analysis of the use of laser technologies in the treatment of sacrococcygeal fistulas. *Coloproctology*, 21: 3 (81), pp. 27-32.
6. Dvaladze L.G. et al. (2023) Experience in using laser technologies in proctology in the conditions of an outpatient laser medicine center. *Medical Physics*, 2, pp. 43.
7. Egorova E.A., Kalinin R.E., Suchkov I.A. (2024) Laser technologies in aesthetic medicine: past and present. *Bulletin of the National Medical and Surgical Center named after N.I. Pirogov*, 19 (1), pp. 136-142.
8. Karailanov M.G., Prokin I.G. (2023) Scientific substantiation of the assessment of the effectiveness of hospital-substituting technologies in primary health care. *ORGZDRAV: news, opinions, training. Bulletin of the Higher School of Healthcare*, 9: 3 (33), pp. 137-138.
9. Katorkin S.E., Andreev P.S., Razin A.N., Klyukin K.V. (2023) Use of laser technologies in the treatment of patients suffering from chronic anal fissure. *Medical Physics*, 2, pp. 56-57.
10. Kostyrin E.V. et al. (2023) Innovative technologies to improve the availability of medical care to citizens of the Russian Federation. *Economic sciences*, 223, pp. 169–203.
11. Meshkov D.O. (2024) On medical technologies. *Actual problems of medicine and biology*, 1, pp. 42-46.

12. Parshina A.A., Filippova E.M. (2023) Use of laser radiation in medicine: review and prospects. *Trends in the development of science and education*, 94-5, pp. 194-197.
13. Safarov K.D., Zhuravlev A.V., Andreev P.S., Davydova O.E. (2023) Use of laser technologies in surgical treatment of patients with chronic internal hemorrhoids stage 2. *Medical Physics*, 2, p. 89.
14. Tvorogov D.A. et al. (2023) Use of laser technologies in achieving adequate quality of medical care for patients with hemorrhoids. *Medical Physics*, 2, p. 94.
15. Vinogradova I.A. (2022) Response of healthcare systems to the challenges of the pandemic in the context of growing demand for services from the older population. *Advances in Gerontology*, 35 (1), p. 152.