

УДК 616-089

## МЕСТО МОНОТЕХНОЛОГИЧНЫХ И ПОЛИТЕХНОЛОГИЧНЫХ ОПЕРАЦИЙ В ЭКСТРЕННОЙ АБДОМИНАЛЬНОЙ ХИРУРГИИ В «ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ» КЛАССИФИКАЦИИ МАЛОИНВАЗИВНЫХ ВМЕШАТЕЛЬСТВ

<sup>1,2</sup>Чапыев М.Б., <sup>3</sup>Осмонов Т.Ж., <sup>3</sup>Адиев Т.К., <sup>2</sup>Турсуналиев А.К., <sup>4</sup>Апиева Э.И.

<sup>1</sup>*Киргизский государственный медицинский институт переподготовки и повышения квалификации им. С.Б. Даниярова, Бишкек, e-mail: chapuev75@mail.ru;*

<sup>2</sup>*Национальный хирургический центр имени академика М.М. Мамакеева Министерства здравоохранения Киргизской Республики, Бишкек;*

<sup>3</sup>*Ошский государственный университет, Ош;*

<sup>4</sup>*Киргизская государственная медицинская академия имени И.К. Ахунбаева, Бишкек*

Цель исследования – разработка классификационного подхода для малоинвазивных операций в абдоминальной хирургии, учитывающего динамическое развитие технологий и различные методологические стратегии. Работа посвящена анализу 9298 операций, проведенных в Национальном хирургическом центре Министерства здравоохранения Киргизской Республики с использованием лапароскопии, мини-лапаротомии и их комбинации. В исследование были включены пациенты с острой патологией органов брюшной полости, которым было выполнено 4058 операций, из них 3275 – с применением лапароскопии, а 783 – с использованием мини-лапаротомии. Для структурного анализа была применена логистическая линейная регрессия и метод расчета весовых коэффициентов для оценки значимости каждой технологии. Завершающий этап: кластеризация с использованием взвешенного парного центроидного усреднения, которая позволила классифицировать операции на моно- и политехнологичные вмешательства, а также выявить их частоту в плановой и неотложной хирургии. Результаты показали, что монотехнологичные операции доминируют в плановой хирургии, тогда как политехнологичные чаще применяются в экстренных случаях. Предложенная классификация позволяет учитывать современные и потенциальные методы, содействуя улучшению хирургической тактики. Выводы исследования подчеркивают необходимость дальнейшего совершенствования подходов в неотложной малоинвазивной хирургии, а также подтверждают практическую значимость интеграции инновационных технологий в хирургическую практику.

**Ключевые слова:** малоинвазивные, вмешательства, экстренная, абдоминальная, операция, классификация, монотехнологичные, политехнологичные

## PLACE OF MONOTECHNOLOGICAL AND POLYTECHNOLOGICAL OPERATIONS IN EMERGENCY ABDOMINAL SURGERY IN THE “TECHNOLOGICAL” CLASSIFICATION OF MINIMALLY INVASIVE INTERVENTIONS

<sup>1,2</sup>Chapuev M.B., <sup>3</sup>Osmonov T.Zh., <sup>3</sup>Adiev T.K., <sup>2</sup>Tursunaliyev A.K., <sup>4</sup>Apiyeva E.I.

<sup>1</sup>*Kyrgyz state medical institute for retraining and advanced studies named after S. B. Daniyarova, Bishkek, e-mail: chapuev75@mail.ru;*

<sup>2</sup>*National Surgical Center named after M.M. Mamakeev of the Ministry of Health of the Kyrgyz Republic, Bishkek;*

<sup>3</sup>*Osh State University, Osh;*

<sup>4</sup>*Kyrgyz State Medical Academy named after I.K. Akhunbaev, Bishkek*

The aim of this study is to develop a classification approach for minimally invasive abdominal surgery, taking into account the dynamic evolution of technologies and various methodological strategies. The study focuses on the analysis of 9,298 operations conducted at the National Surgical Center of the Ministry of Health of the Kyrgyz Republic, utilizing laparoscopy, mini-laparotomy, and their combinations. The study population consisted of patients with acute abdominal pathology, with a total of 4,058 procedures performed: 3275 using laparoscopy and 783 utilizing mini-laparotomy. Logistic linear regression and the method of calculating weight coefficients were applied to evaluate the significance of each technology in the structural analysis. The final stage—clustering using weighted pair-group centroid averaging—enabled the classification of procedures into mono- and polytechnological interventions and identified their frequency in elective and emergency surgeries. Results showed that monotechnological operations predominate in elective surgery, while polytechnological interventions are more frequently used in emergency cases. In conclusion, the proposed classification allows for the inclusion of current and potential methods, contributing to the refinement of surgical tactics. The study's findings highlight the need for further improvement in emergency minimally invasive surgery and confirm the practical significance of integrating innovative technologies into surgical practice.

**Keywords:** minimally invasive, interventions, emergency, abdominal, surgery, classification, monotechnological, polytechnological

**Введение**

В связи с быстрым развитием и активным внедрением малоинвазивных технологий в области абдоминальной хирургии наблюдается значительный рост новых информационных и технологических ресурсов, что подчеркивает важность детального изучения специфики неотложных вмешательств в данной области [1-3]. Тем не менее, несмотря на успехи в анализе и применении инновационных методов, многие устаревшие концепции и терминологические подходы, сформированные в контексте традиционной лапаротомной хирургии, по-прежнему используются, что создает трудности в адаптации и правильной интерпретации современных малоинвазивных стратегий [4-6]. Этот диссонанс между новыми технологиями и старыми парадигмами требует пересмотра подходов и формирования обновленной методологии, соответствующей динамическим изменениям в хирургической практике. Современные достижения в области визуализации, роботизированных систем и информационных технологий открывают новые возможности для повышения точности операций и снижения инвазивности, что делает необходимым создание новой парадигмы, отражающей специфические особенности малоинвазивной хирургии [7-9].

**Цель исследования:** разработка классификационного подхода для малоинвазивных операций в абдоминальной хирургии, учитывающего динамическое развитие технологий и различные методологические стратегии.

**Материалы и методы исследования**

Материалы и методы исследования: объектом исследования выступают пациенты с острой хирургической патологией органов брюшной полости. Предметом исследования являются различные методы малоинвазивных хирургических вмешательств, проведенных в Национальном хирургическом центре Министерства здравоохранения Киргизской Республики в период с 2000 по 2022 год. В общей сложности было выполнено 9298 малоинвазивных операций на органах брюшной полости, из которых 8295 операций проведены лапароскопически, 736 с использованием комбинированных лапароскопических и мини-лапаротомных технологий и 267 с применением минидоступов. Особое внимание в исследовании уделено пациентам с острой хирургической патологией, которым было проведено 4058 хирургических вмешательств: 3275 лапароскопических операций, 734 вмешатель-

ства с применением комбинации лапароскопических и мини-лапаротомных методов, а также 49 операций, выполненных с использованием исключительно мини-лапаротомного доступа.

Классификация малоинвазивных вмешательств была проведена с использованием логистической линейной регрессии, что позволило определить значимость каждого фактора в анализе технологий. Дополнительно для уточнения влияния различных малоинвазивных методов использован метод расчёта относительных весовых коэффициентов, что дало возможность количественно оценить вклад каждой технологии. На финальном этапе была выполнена кластеризация полученных данных с применением метода взвешенного парного центроидного усреднения (WPGMC), что обеспечило высокую точность распределения технологий по группам и выделение структурных закономерностей.

**Результаты исследования и их обсуждение**

Согласно полученным данным, среди 9298 выполненных малоинвазивных операций соотношение лапароскопических и мини-доступных операций составило 8,3:1,7, что соответствует 8295 и 1003 случаям соответственно. Таким образом, лапароскопические технологии были применены в 83% наблюдений, тогда как мини-лапаротомные методики использовались в 17% случаев. Используя Адлеровскую шкалу соотношений [1], провели оценку равенства и различий между данными подходами, результатом чего стало определение их соотношения как 5:1. Это позволило создать первичную матрицу технологических приоритетов, отражающую значимость каждого метода и представленную в таблице 1.

**Таблица 1**

Основная матрица технологических приоритетов

	Л*	М**
Л*	1	1/5
М**	5	1
сумма	6,0	1,2

Примечание: Л\* – лапароскопические технологии, М\*\* – мини-лапаротомные технологии.

Среднее значение элементов строк составило 0,83 для лапароскопических методик и 0,17 для мини-лапаротомных. Для дальнейшего анализа необходимо построить две нормализованные матрицы, отражающие

весовые соотношения между данными методами, с целью их альтернативного сопоставления (табл. 2).

Таблица 2

Квадратная матрица возможных альтернатив для лапароскопических и мини-лапаротомных технологий

	A*	B**
A*	1	2
B**	½	1
Сумма	1,5	3,0

Примечание: A\* и B\*\* – альтернативы малоинвазивных технологий\*.

Путём деления элементов каждого столбца на сумму их значений были получены нормализованные матрицы (табл. 3).

Таблица 3

Нормализованная матрица возможных альтернатив для лапароскопических и мини-лапаротомных технологий

	A	B
A	0,66	0,66
B	0,33	0,33

Примечание: A и B – возможные альтернативы малоинвазивных технологий.

Далее произведено умножение полученных значений на коэффициенты, соответствующие матрице приоритетов: 0,83 для лапароскопических и 0,17 для мини-лапаротомных технологий. В результате были рассчитаны два числовых показателя для оценки приоритетности этих технологий. Для лапароскопических методик коэффициенты составили: 0,54 для оперативных вмешательств и 0,27 для вспомогательных процедур. Для мини-лапаротомных мето-

дик аналогичные коэффициенты составили 0,11 и 0,05 соответственно (рис. 1).

Для структурирования операций на основе весовых коэффициентов лапароскопических и мини-лапаротомных компонентов можно применить метод взвешенного парного центроидного усреднения (WPGMC). Этот метод отличается простотой в реализации и ясностью интерпретации, а его алгоритм может быть адаптирован для анализа разнообразных хирургических политехнологий.

Применение данного алгоритма позволяет выявить закономерности в распределении политехнологических хирургических вмешательств. Выделены кластеры операций, в которых несколько малоинвазивных технологий участвуют в различной степени на разных этапах выполнения основной процедуры. Следует также отметить отсутствие единой стандартизированной терминологии для классификации групп хирургических политехнологий. Однако авторы применяли в своей клинической практике стабильные термины для описания различных малоинвазивных политехнологических вмешательств, что способствует унификации и систематизации этих данных.

Первый кластер включает операции с весовыми коэффициентами (л – 0,54 и м – 0,11), где несколько технологий равномерно задействованы в выполнении основного этапа вмешательства (рис. 2). Примером таких операций являются лапароскопическая стволовая ваготомия (ЛСВ) с пилоропластикой через мини-доступ, частичный адгезиолизис (выполненный с использованием как лапароскопических, так и мини-лапаротомных технологий) и лапароскопическая санация брюшной полости с ушиванием прободной язвы через мини-доступ. В случае ЛСВ ваготомия проводилась с применением лапароскопического метода, тогда как пилоропластика выполнялась с помощью аподактильной техники через мини-доступ, предложенной М.И. Прудковым [10, с. 27].

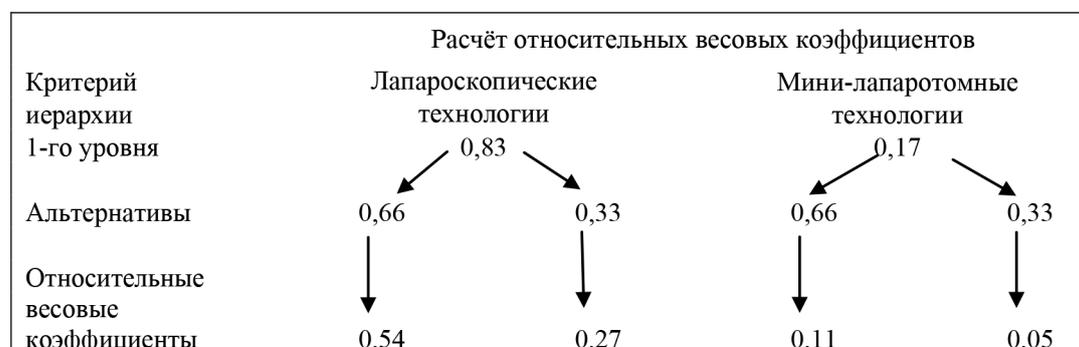


Рис. 1. Относительные весовые коэффициенты лапароскопических и мини-лапаротомных технологий

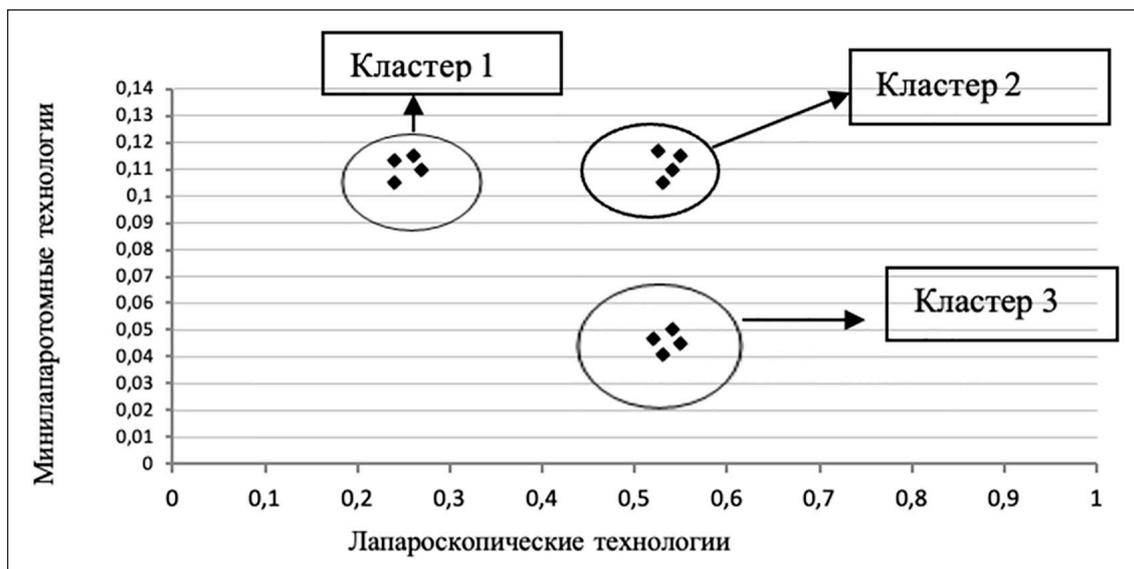


Рис. 2. Пример систематизации хирургических политехнологий по их относительным весовым коэффициентам с использованием метода WPGMC

Остальные операции в данной группе также демонстрируют схожее распределение технологий при выполнении основного хирургического этапа. Вторую группу (кластер) составляют вмешательства, обладающие иной структурной организацией и относительными весовыми коэффициентами ( $m = 0,11$ ,  $l = 0,27$ ). В этих операциях основной хирургический этап осуществляется с применением мини-лапаротомных технологий, в то время как другая методика служит для выполнения вспомогательных манипуляций. Классическими примерами таких вмешательств являются холецистэктомия, аппендэктомия и гастроэнтеростомия, проводимые через мини-доступ. Лапароскопическая техника в данном случае используется для точного определения места мини-лапаротомии, обеспечивая удобный доступ к органу.

Наиболее распространённым в отечественной научной литературе термином для данной группы операций является «лапароскопически ассистированные вмешательства» [10, с. 16]. По мере внедрения малоинвазивных технологий появились другие методы ассистирования, например мануальная ассистенция при видеолaparоскопии (коэффициенты  $l = 0,54$ ,  $m = 0,05$ ). Эти операции можно разделить на Finger Assisted и Hand Assisted Laparoscopic Surgery. В работе Луцевича (2008) предложено определение «гибридные операции», однако этот термин был предложен New в 2001 году для обозначения этапного лечения [1; 10, с. 16].

По итогам анализа 9298 различных минимально инвазивных операций, проделанных при патологиях органов брюшной полости, было установлено, что подавляющее большинство из них составляют монотехнологические вмешательства – 92% ( $n=8562$ ), в то время как политехнологичные операции составляют 8% ( $n=736$ ). В рамках классической хирургической монотехнологии 8295 операций были лапароскопическими, а 267 – мини-доступными. Замечено, что политехнологичные вмешательства преимущественно применялись в условиях неотложной хирургии, в то время как монотехнологические операции чаще выполнялись в плановом порядке.

Как было показано, в 43% случаев ( $n=4058$ ) малоинвазивные операции проводились в условиях острого хирургического заболевания. В частности, монотехнологические процедуры использовались при острой абдоминальной патологии в 38,8% ( $n=3324$ ) случаев, тогда как политехнологичные техники применялись в 99% ( $n=734$ ) случаев.

Детальный анализ политехнологичных вмешательств, основанный на предложенных классификационных признаках, выявил, что комбинированные операции составили 19,8% ( $n=146$ ) наблюдений, в то время как ассистированные – 80,2% ( $n=590$ ). В структуре ассистированных операций наблюдается явное доминирование лапароскопически ассистированных вмешательств с мини-доступом, которые составили 31,4% ( $n=231$ ) всех случаев.

Обсуждая полученные результаты, следует отметить, что с точки зрения системного анализа объект исследования можно рассматривать как сложную динамическую систему, представляющую собой совокупность взаимосвязанных элементов хирургической практики, которые формируют единую целостную структуру [1; 11]. Такой подход позволяет глубже оценить влияние различных малоинвазивных технологий на исходы хирургического лечения и оптимизировать тактику ведения пациентов с неотложной патологией органов брюшной полости.

Это описание отражает динамическую природу системы, подчеркивая важность ее взаимодействий с внешними факторами. Таким образом, экстренная малоинвазивная хирургия может рассматриваться как интегрированная система, включающая множество взаимосвязанных элементов, таких как технологические манипуляции, методы диагностики и терапевтические стратегии. При углубленном анализе технологических аспектов малоинвазивных вмешательств в экстренной хирургии, выявляется сложность структуры этих манипуляций, которые интегрируют различные технологические и методические элементы. Это подчеркивает, что каждая операция представляет собой не просто набор процедур, но целую систему, которая требует комплексного подхода для оптимизации результатов.

Оценка данной системы требует применения системного подхода, который учитывает не только последовательность анализа и интерпретации данных, но и использование классификационных методов. Эти методы, широко применяемые в научных исследованиях, позволяют не только обобщить существующую информацию, но и открыть новые взаимосвязи и закономерности, способствуя развитию инновационных подходов в хирургии [12, с. 17]. Такой классификационный подход опирается на экспертные суждения и строгие математические методы, что делает его универсальным инструментом для анализа новых информационных ресурсов в малоинвазивной абдоминальной хирургии [13].

К хирургическим монотехнологиям относятся такие операции, при которых для проведения вмешательства применяется только один вид технологий – либо лапароскопические методики, либо техники, использующие ограниченный доступ открытым методом. Это позволяет более точно определить принадлежность хирургических процедур к конкретным классам и улучшить качество их классификации.

К классу хирургических политехнологий относится значительно большее количество различных малоинвазивных вмешательств, ключевая особенность которых заключается в комбинировании нескольких различных технологий на протяжении выполнения основного этапа операции. Эти вмешательства обеспечивают повышенную гибкость и позволяют хирургам использовать преимущества каждого из методов, что особенно важно в сложных клинических ситуациях. Для демонстрации высокой точности предложенной классификационной системы требуется представить большее количество клинических примеров, показывающих использование различных политехнологических подходов. Одним из ярких примеров комбинированной операции является лапароскопическая стволовая ваготомия с пилоропластикой, выполняемая с использованием мини-лапаротомного доступа [6; 10, с. 27]. В этом случае одновременно применяются лапароскопические и открытые техники, что позволяет достичь наибольшей эффективности вмешательства и минимизации травматизации пациента.

Одним из наиболее перспективных направлений в хирургии является интеграция малоинвазивных методов с внутрисосудными эндоскопическими манипуляциями, выполняемыми через минимальный открытый доступ. Этот метод позволяет значительно расширить возможности хирурга, сочетая преимущества малоинвазивного вмешательства с высокой визуализацией эндоскопических инструментов. Примером применения эндоскопических технологий на этапе основной операции служит методика удаления инородных тел из желудка, которая может быть успешно использована в ряде различных клинических ситуаций, требующих минимальной травматизации и высокой точности.

Хирургические политехнологии также распространяются на операции в ограниченной области брюшной полости, где визуализация операционного поля из минидоступа затруднена анатомическими особенностями или наличием спаек. В таких случаях основной этап операции через малый открытый доступ проводится с использованием лапароскопа, и чаще всего с помощью лапароскопических инструментов, отличных от общих хирургических.

Таким образом, малоинвазивные вмешательства, применяемые в ургентной абдоминальной хирургии, могут быть классифицированы на два ключевых класса: монотехнологические операции и политехнологические операции. Предложенная классификация отличается высокой степенью точ-

ности и универсальностью, что подчеркивает её практическую значимость в хирургической практике. Такой подход позволяет создать универсальное классификационное пространство, которое охватывает как существующие, так и потенциальные методы оперативных вмешательств.

Однако следует подчеркнуть одно важное обстоятельство: политехнологичные операции представляют собой наиболее динамичный и разнообразный класс, постоянно расширяющийся благодаря внедрению новых методов и технологий. Это связано с развитием междисциплинарных подходов, включающих элементы роботизированной хирургии, комбинированные малоинвазивные техники и интеграцию методов визуализации, таких как интраоперационная навигация и трехмерная реконструкция анатомических структур.

Появление таких технологических новшеств значительно расширяет потенциал политехнологичных операций, повышая их эффективность и безопасность. Это особенно актуально для сложных случаев, требующих мультидисциплинарного подхода и использования нескольких технологических решений в рамках одного хирургического вмешательства. Преимущество политехнологий заключается не только в их гибкости, но и в возможности оптимизировать процесс лечения с минимизацией рисков и сокращением реабилитационного периода.

Предложенная классификационная модель не только обобщает существующие данные, но и открывает новые горизонты для внедрения передовых хирургических технологий. Данная модель может быть использована для систематизации хирургических вмешательств и определения наилучших стратегий лечения в зависимости от клинической ситуации, что в конечном итоге способствует улучшению исходов и качества жизни пациентов.

Подобные подходы в литературе обозначаются по-разному: сочетанные, эндоскопически видеосопровождаемые, эндоскопически дополненные, лапароскопически ассистированные, комбинированные, гибридные операции [1].

Так, в одной из работ автором было установлено отсутствие единства терминологий [14], а также автором одной из статей добавлено, что «комбинированная операция – это выполнение нескольких самостоятельных операций одновременно при одном заболевании, а сочетанная операция – при разных заболеваниях» [1]. Это свидетельствует о противоречии в терминологии, что требует дальнейших исследований и систематизации.

Предложенная авторами классификация не включает в себя разделение моно- и политехнологичных операций на подкатегории, так как операции могут выполняться с использованием либо одной технологии (монотехнологичные), либо нескольких (политехнологичные). Поэтому система линейной регрессии для политехнологичных операций неприменима.

Для точного анализа связей между элементами политехнологий необходимо учитывать количественные данные. Используя критерий Кайзера, авторы ранжировали параметры и перевели их в полуколичественные переменные. Если вмешательство проводилось с помощью малоинвазивной технологии – ранг 2, если только отдельные манипуляции – ранг 1.

Этапность применения технологий также учитывалась, а для улучшения систематизации и оценки влияния технологий на политехнологичные операции были рассчитаны относительные весовые коэффициенты на основе парных сравнений [1]. Частое сочетание различных технологий при хирургических вмешательствах наблюдается в комбинации лапароскопических и мини-лапаротомных методик.

### Выводы

1. Предложенный подход к классификации операций в хирургии демонстрирует свою практическую значимость и актуальность в условиях стремительного развития технологий и увеличения разнообразия вмешательств.

2. Анализ 9298 малоинвазивных операций при патологиях брюшной полости показал, что монотехнологичные вмешательства доминируют (92%), в то время как в неотложной хирургии предпочтение отдается политехнологичным подходам (99%).

3. Необходимо разработать гибкую классификацию, учитывающую особенности различных технологий, которая будет способствовать повышению эффективности и оптимизации методов лечения в малоинвазивной хирургии, особенно в неотложных ситуациях.

### Список литературы

1. Чапыев М.Б., Жортучиев Р.К., Осмонов Т.Ж., Адиев Т.К., Турсуналиев А.К., Алиева Э.И., Жалиева Г.К. К вопросу о «технологической» классификации малоинвазивных операций в экстренной абдоминальной хирургии // Научное обозрение. Медицинские науки. 2023. № 2. С. 16-21.
2. Жортучиев Р.К., Эраалиев Б.А. Сравнительная оценка результатов эндовидеохирургических вмешательств при желчекаменной болезни // Научное обозрение. Медицинские науки. 2019. № 1. С. 16-20.
3. Мамакеев К.М., Абдулаев Д.С., Алыбаев М.Э. Информативность эндоскопических методов исследования

в диагностике перфоративных гастродуоденальных язв // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2016. № 6–3. С. 488–492.

4. Ибраимов Д.С., Токтосунов А.С., Жусуп уулу У., Сапаров С.Ш. Диагностика и лечение билиарного панкреатита // Научное обозрение. Медицинские науки. 2023. № 1. С. 28–32.

5. Толоров Ж.Ж., Адиев Т.К. Эффективность мер профилактики раневых осложнений при деструктивном холецистите // Научное обозрение. Медицинские науки. 2021. № 2. С. 25–29.

6. Алыбаев Э.У., Алыбаев М.Э. Сравнительная оценка результатов диагностики и лечения больных с перфоративной язвой желудка и двенадцатиперстной кишки // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2016. № 6–3. С. 466–469.

7. Абдурахманов Ш.Т., Чапыев М.Б. Оценка качества высокотехнологической хирургической экстренной медицинской помощи // Наука. Образование. Техника. 2022. № 3 (75). С. 68–74. DOI: 10.54834/16945220\_2022\_3\_68.

8. Utepbergenov I., Bobrov L., Medyankina I. Principles of creation of information support system for innovative economy in the Republic Kazakhstan. *Economic and Social Development: materials digest of the 28th International Scientific Conference on Economic and Social Development* (19–20 April 2018, Paris, France). Varazdin, Croatia, 2018. P. 271–276.

9. Utepbergenov I., Bobrov L., Medyankina I., Rodionova Z., Toibaeva S. About the Concept of Information Support System for Innovative Economy in the Republic of Kazakhstan. *ICIT 2019: Recent Research in Control Engineering and Decision Making. Conference proceedings ICIT 2019* (Saratov, Russia, February 7–8, 2019). Springer, Cham. P. 515–526.

10. Прудков М.И. Основы минимально инвазивной хирургии. Екатеринбург, 2007. 63 с.

11. Герасимов Б.И. Основы теории системного анализа: качество и выбор: учебное пособие. Тамбов, 2013. 79 с.

12. Субботин Л.С. Классификация. М., 2001. 94 с.

13. Борисов А.И., Григорьев С.Г. Классификация малоинвазивных хирургических вмешательств // *Эндоскопическая хирургия*. 1998. № 4. С. 30–31.

14. Тимербулатов В.М. Малоинвазивные технологии в экстренной абдоминальной хирургии: некоторые организационные и клинические аспекты // *Эндоскопическая хирургия*. 2021. № 5. С. 63–66.