

УДК 616-002.1-087-07

## К ВОПРОСУ О «ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ» КЛАССИФИКАЦИИ МАЛОИНВАЗИВНЫХ ОПЕРАЦИЙ В ЭКСТРЕННОЙ АБДОМИНАЛЬНОЙ ХИРУРГИИ

<sup>1,2</sup>Чапыев М.Б., <sup>2</sup>Жортучиев Р.К., <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>4</sup>Жалиева Г.К.

<sup>1</sup>*Кыргызский государственный медицинский институт переподготовки  
и повышения квалификации имени С.Б. Даниярова, Бишкек, e-mail: chapuyev75@mail.ru;*

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

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

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

В статье изложены теоретические аспекты «технологической» классификации малоинвазивных операций. При этом проведен детальный анализ технологических манипуляций при малоинвазивных вмешательствах, применяемых в экстренной малоинвазивной хирургии на органах брюшной полости. В результате мы пришли к следующему: технологические составляющие малоинвазивных вмешательств – это сложный объект, который включает в себя несколько составляющих из различных технологий и проводимых оперативных процедур или мероприятий. При оценке системы, включающей технологические манипуляции в неотложной абдоминальной хирургии, проводили с позиции последовательности анализа, обработки, интерпретации системы. При этом применяемый в других исследованиях так называемый «классификационный подход» может быть незаменимым. С позиций классификационного подхода применяемые современные информационные данные об особенностях использования малоинвазивных процедур, технологий в неотложной абдоминальной хирургии определено детерминируются с традиционными парадигмами классической хирургии. Между тем при применении классификационных процедур и методов уже современные информационные ресурсы не подходят к старым знаниям, а это подталкивает к дальнейшему изучению исследуемого предмета хирургии. Отметим, что с применением классификационных процедур и методов мы в своей исследовательской работе попытались систематизировать, упорядочить информационные ресурсы о разных малоинвазивных вмешательствах, применяемых на органах брюшной полости, с целью определения их места и роли в общей картине. В клинической практике предложенная дополненная классификация внесет определенный вклад в унифицирование разновидностей малоинвазивных вмешательств, которые широко применяются при экстренной абдоминальной хирургической патологии.

**Ключевые слова:** малоинвазивные вмешательства, экстренная, абдоминальная, операция, классификация, подход, оценка

## ON THE ISSUE OF “TECHNOLOGICAL” CLASSIFICATION OF MINIMALLY INVASIVE OPERATIONS IN EMERGENCY ABDOMINAL SURGERY

<sup>1,2</sup>Chapuyev M.B., <sup>2</sup>Zhortuchiev R.K., <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>4</sup>Zhalieva G.K.

<sup>1</sup>*Kyrgyz State Medical Institute for Retraining and Advanced Studies  
named after S.B. Daniyarov, Bishkek, e-mail: chapuyev75@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 article outlines the theoretical aspects of the “technological” classification of minimally invasive operations. At the same time, a detailed analysis of technological manipulations during minimally invasive interventions used in emergency minimally invasive surgery on the abdominal organs was carried out. As a result, we came to the following: the technological components of minimally invasive interventions are a complex object that includes several components from various types of technologies and ongoing operational procedures or activities. When evaluating the system, including technological manipulations in emergency abdominal surgery, it was carried out from the standpoint of the sequence of analysis, processing, and interpretation of the system. At the same time, the so-called “classification approach” used in other studies can be indispensable. From the point of view of the classification approach, the applied modern information data on the features of the use of minimally invasive procedures and technologies in emergency abdominal surgery is definitely determined with the traditional paradigms of classical surgery. Meanwhile, when applying classification procedures and methods, already modern information resources do not fit the old knowledge, and this encourages further study of the studied subject of surgery. It should be noted that with the use of classification procedures and methods, in our research work we tried to systematize, streamline information resources about various minimally invasive interventions used on the abdominal organs in order to determine their place and role in the overall picture. In clinical practice, the proposed supplemented classification will definitely play a certain role in unifying the types of minimally invasive interventions that are widely used in emergency abdominal surgical pathology.

**Keywords:** minimally invasive interventions, emergency, abdominal, operation, classification, approach, evaluation

Из-за активного применения малоинвазивных технологий появляются новые информационные ресурсы, это подводит к необходимости изучения особенностей системы неотложной абдоминальной малоинвазивной хирургии [1–3]. Между тем при проведении тщательного анализа происходящих в данной системе изменений остаются старые парадигмы и текстовые значения (определения) от традиционной лапаротомной хирургии, которые не позволяют интерпретировать должным образом суждения [4–6]. В итоге появляется необходимость использования полученных данных для интерпретаций, при этом назрела необходимость перевода значений с описательного неформального изложения текстовых значений на формальный язык, представляющий собой точно построенные выражения и легкий при понимании [7–9]. Однако надо отметить, что эти выражения легко понятны для врачей-хирургов, которым они предназначены, за счет глубоких имеющихся знаний.

#### **Материалы и методы исследования**

Для определения предмета исследования, представляющегося в виде неотложной малоинвазивной хирургии органов брюшной полости, мы с позиции системного анализа отметим, что исследуемый объект анализа определяется как «совокупность элементов, которая состоит из конечного множества элементов, между которыми формируются различные связи» [10] или «общность взаимосвязанных элементов, обособленная от среды и взаимодействующая с ней как целое» [10]. Следует отметить, что эти два определения в системном анализе используются для описания системы. Исходя из этого следует заключить, что экстренная малоинвазивная хирургия – это и есть система. При детальном анализе технологических манипуляций при малоинвазивных вмешательствах, применяемых в экстренной малоинвазивной хирургии на органах брюшной полости, мы пришли к следующему: технологические составляющие малоинвазивных вмешательств – это сложный объект, который включает в себя несколько составляющих из различных технологий и проводимых оперативных процедур или мероприятий.

Классификационные процедуры и методы состоят из различного рода подходов. Это и экспертные суждения, формальная логика и в конечном счете строгие математические средства, которые формируют отдельную научную отрасль – классиологию, применяемую в широком смысле для на-

учного познания. Отметим его (классификационного подхода) фундаментальность, универсальность в науке [11].

#### **Результаты исследования и их обсуждение**

Отметим, что с применением классификационных процедур и методов мы в своей исследовательской работе попытаемся систематизировать, упорядочить информационные ресурсы о разных малоинвазивных вмешательствах, применяемых на органах брюшной полости, с целью определения их места и роли в общей картине.

В связи с широким внедрением в хирургическую практику новых высоких технологий возникла потребность внесения изменений в классификации по малоинвазивным вмешательствам, которые существовали. Но из-за универсального алгоритма классифицирования в хирургии этого не получится, так как существующая классификация отражается своими специфическими чертами. Одни исследователи [11–13] разделяют малоинвазивные вмешательства на органах брюшной полости по особенностям доступа при операциях. Так, М.И. Прудков [13] подразделяет следующим образом: через естественные пути; через свищевые каналы; через раны (пункционные и инцизионные).

По степени технологической сложности и возможной конверсии В.М. Тимербулатов [14] делит малоинвазивные вмешательства на следующие разновидности, которые позволяют выявить агрессию вмешательства и возможность конверсии: при легких (до 8 баллов) вероятность конверсии минимальная; при средней сложности (9–12 баллов) конверсия возможна; при трудных (свыше 12 баллов) вероятность конверсии наивысшая. Также В.М. Тимербулатов [14] по характеристике используемых технологий разделяет их на следующие классы: лапароскопические; минилапаротомные; комбинированные; пункционные; робот-ассистированные.

По данным К.В. Воронцова, «классификацией называется прием, посредством которого из некоторого множества объектов выделяются входящие в него классы таким образом, чтобы каждый, принадлежащий исходному множеству объект попал в один и только в один класс» [15]. Успех разработанной квалификации, безусловно, зависит от соблюдения правил квалификации, которых мы должны придерживаться при применении квалификационного подхода и которые описаны в научной литературе [15, 16]. Начальное правило – это

соразмерность, определяющая правильный путь квалификации, когда сумма представленных классов в рассматриваемой квалификации приравнивается делимому множеству. В нашем исследовании каждая составляющая – это каждое малоинвазивное вмешательство. Оно должно входить в один из классов. Несоблюдение этого правила приведет к недостоверному представлению о предмете изучения. Следующее правило – объемная раздельность составляющих (членов). Здесь объекты не должны быть делимы на множества, которые одновременно были бы разными членами деления. Таким образом, классификацию следует разрабатывать так, чтобы отдельное малоинвазивное вмешательство не было отнесено к различным квалификационным группировкам. Во избежание этого несоответствия необходимо следовать правилам: на всем протяжении при проведении квалификационной операции исключается изменение основания или критерия делений, это приведет к размытому основанию для отделения классов малоинвазивных вмешательств.

В научной литературе встречается много методов разработки квалификации. Они по способам задания показателей качества делятся на эвристические и оптимизированные группы [16]. Эвристически алгоритм полезен в практическом применении, но не полностью обоснован математически. Он применяется и используется в разработке классификаций, где выбор полного рассмотрения существующих вариантов технологически невозможен. А при оптимизированном алгоритме явно имеется показатель. Здесь разрабатываемые оптимизированные квалификации становятся самыми лучшими с позиции избранного показателя.

Классификационные подходы по составляющим элементам объекта в используемом методе работ [17] делятся на дивизионные, агломеративные и итеративные. В наших исследованиях при проведении квалификации мы попытались придерживаться того, чтобы она была практична, легко усвояема и применима каждый день. Придерживались следующих критериев: простота, информативность, показательность. Для этого мы использовали «локальный метод одномерного оптимизационного алгоритма», здесь все существующие варианты направлены к локальному единственному экстремуму. При этом локальный экстремум представляет собой масштабный минимум и максимум, достигаемый разными классами малоинвазивных вмешательств. Исходя из этого разработанная в исследо-

вании классификация относится к одномерной, где деление генеральной совокупности идет по единому самому важному критерию. А при работе с различными вариантами классификации малоинвазивных вмешательств мы опирались на дивизионные методы, где идет разделение генеральной совокупности на раздельные элементы. Применяя метод дихотомии, называемый простое деление, где разделение признаков идет только один раз, мы выделили не противоречащие друг другу классы малоинвазивных вмешательств, используемые в экстренной хирургии на органах брюшной полости.

При поиске окончательного разделения мы придерживались двух подходов – это отбор и синтез [15, 16]. Обычно отбор признаков в научном исследовании применяется, когда на начальном этапе постановки задач формирования информационных данных не определено, какой признак важен, а какой не важен. В этом подходе нужно как можно больше охватить признаки, несущие большую информацию, а это ведет к так называемому «избыточному признаку», что может снизить уровень разрабатываемой классификации. Другой подход – это синтез признаков, в котором идет преобразование начального пространства в новое, намного меньшей соразмерности. Выбор этих двух механизмов зависит от поставленных задач, иногда используются и те и другие подходы.

В своей исследовательской работе мы применяли метод отбора признаков. Другие авторы при разработке классификации малоинвазивных вмешательств базировались на качественных отличиях между оперативными доступами или же малоинвазивными технологиями. Мы же в своей работе остановились на разделении классов в системе экстренной малоинвазивной хирургии, базируясь на количественных отличиях. Это связано со следующими объяснениями: первое, в научной литературе не встретили классификации малоинвазивных вмешательств экстренной хирургии на органах брюшной полости, базирующихся на числовых отличиях применяемых малоинвазивных технологий; второе, число – универсальное переменное, оно широко применяется при разработке классификации разных уровней объектов в научном анализе. Также число ни с чем не связано с информационным массивом и не является «шумовым признаком», что может негативно отразиться на качестве классификации. И отметим, что простой и наглядный способ результативного деления – это ло-

гистическая регрессия, которая позволяет оценить вероятность принадлежности объекта к определенному классу. Этот метод мы и использовали при разделении нашей классификации.

В наших исследованиях признак принимал два значения, так называемый бинарный признак, в связи с чем мы использовали метод бинарной логистической регрессии. Так как генеральная совокупность подчинялась закону нормальной выборки, мы провели процесс моделирования с использованием линейного фактора. Информационный блок нашего исследования рассматривается в ракурсе нормального распределения, и это подтверждается следующими объяснениями. Первое, у каждого пациента динамика заболевания зависит от нескольких факторов, они и диктуют выбор нужного метода оперативных вмешательств. Второе, некоторые факторы, которые влияют на динамику заболевания, могут незначительно повлиять на динамику болезни пациента, или же могут оказать двойное действие, положительное и отрицательное влияния, а это влияет на конечный результат операции. Учитывая вероятность такого из практики, следует отнести случайные величины к нормальному распределению, и оно соответствует гауссову распределению. Следовательно, наш информационный материал безусловно соответствует нормальному распределению. При математическом моделировании мы поставили квалификационную задачу, где  $X$  – объекты (разные малоинвазивные вмешательства),  $Y$  – планируемые новые классы малоинвазивных вмешательств, выделенные в ходе исследования ( $Y < 1$  и  $Y > 1$ ).

Построим функцию  $F : X \rightarrow Y$  (назовем как классификатор), сопоставимый класс  $Y$  объекту  $X$  (разные малоинвазивные вмешательства).

Классификатор с помощью правил относит объект к одному из классов, опираясь на его векторные признаки [15].

Так с помощью регрессионного анализа регрессия представляется в виде суммарного значения случайных и неслучайных чисел.

$$y = f(x) + v,$$

$f$  – функция регрессионной зависимости,  
 $v$  – аддитивная случайная величина с нулевым математическим ожиданием.

Следуя математическим законам, относятся наши информационные базы по малоинвазивным вмешательствам с классификатором ( $F$ ), мы пришли к двухклассной бинарной классификации, так называемой

дискриминацией. Используя этот подход, весь информационный ресурс по малоинвазивным вмешательствам, которые применяются у больных с острой хирургической абдоминальной патологией, мы разделили на два кластера; первый – при малоинвазивном вмешательстве была применена одна технология, второй – при малоинвазивном вмешательстве были применены две и более технологии.

Отметим, что предлагаемая «технологическая» классификация, включающая два принципиально разных класса вмешательств, применяемых в экстренной абдоминальной малоинвазивной хирургии, не говорит о неполноценности указанных признаков. Она должна адаптироваться не только для разделения малоинвазивных вмешательств, но она должна быть и применена в общей хирургии в целом. Обоснование этому то, что в классификации меньше классов, значит, она должна быть широко применена к разным видам оперативных вмешательств. Скажем, лапаротомные операции, применяя предложенную систему, можно разделить на моно- и политехнологичные. По числу или же количеству используемых технологий они относятся к монотехнологичным, потому что в целом при лапаротомных оперативных вмешательствах применяются «традиционная» техника оперативных вмешательств, где применяются мануальные методы оперирования и широкого применения экстернизацией органов брюшной полости.

Так называемая теория компактности [18–20], основанная при обобщении на простой геометрической структуре, является основой геометрического подхода при разработке разных методов классификации. И после составления математического раздела классификации мы считаем, что наша разработанная классификация корректна.

В нашей классификации в графическом представлении мы построили график, где на оси  $X$  располагались разные варианты малоинвазивных процедур, а по оси  $Y$  располагались новые классы предполагаемых операций, красная линия отделяет два представленных класса операций (рисунок).

Как видно из рисунка, операции, представленные на рассмотрение, были разделены на два класса. При этом к условному первому классу отнесены хирургические технологии в количестве не более одной при выполнении основных оперативных приемов. А к условному второму классу отнесены две или более хирургические технологии.



Графическое разделение предложенных классов малоинвазивных операций

На качество классификации указывает проверка «технологической» классификации с применением расчета критерия сходства. При этом применяется коэффициент сходства Чекановского – Сьеренсена, по следующей формуле:

$$K_s = 2c / (a + b),$$

где  $c$  – общее число классов в описаниях А и В;

$a$  и  $b$  – число классов соответственно в описаниях А и В.

$K_s$  по значению определяет уровень соответствия, которое может варьировать от 0 (абсолютное несходство объектов, представленных к сравнению) до 1 (абсолютное сходство). В нашей классификации значение данного коэффициента равно 0, а это говорит о полной несхожести рассматриваемых объектов.

Отметим, что при использовании классификационного подхода нам удалось разделить определенный класс малоинвазивных процедур, используемых в экстренной абдоминальной хирургической патологии. Между тем при системном анализе имеется еще одно направление – это укрупнение и расширение понятийного аппарата, которое направлено на дальнейшее разработку и внедрение новых, отдельных понятий и определений.

При этом проведенный нами классификационный анализ позволил нам определить, что при операциях вмешательства могут быть одной или же несколькими малоинвазивными технологиями. Исходя из этого можно заключить, что при определении новых классов малоинвазивных вмешательств целесообразно принять во внимание вышеуказанный факт. Далее, применяя способ, называемый в русском языке при словообразовании «приставочный», мы к прилагательному слову «технологичная» применили приставку моно (греч.  $\mu\omicron\nu\omicron\varsigma$  – один) и приставку (греч.  $\mu\omicron\nu\lambda\omicron\varsigma$  – многий). В итоге у нас получились слова «монотехнологичная» и «политехнологичная» (операции).

### Заключение

В клинической практике предложенная дополненная классификация определенно внесет вклад в унифицирование разновидностей малоинвазивных вмешательств, которые широко применяются в экстренной абдоминальной хирургической патологии. А между тем с позиции научного подхода мы получили в полном объеме определенные классы операций, значение и роль которых в экстренной хирургии брюшной полости нуждаются в дополнительном научном исследовании.

## Список литературы

1. Чапыев М.Б., Калжикеев А.М., Тилеков Э.А. Применение малоинвазивных технологий при воспалении желчного пузыря с точки зрения доказательной медицины (обзор литературы) // Молодой ученый. 2016. № 21 (125). С. 102–105.
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., Чапыев М.Б., 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. Туйбаев З.А., Чапыев М.Б. Результаты объективизации эффекта санационной релапаротомии у больных с острым осложненным панкреатитом // Молодой ученый. 2016. № 2 (106). С. 394–398.
5. Туйбаев З.А., Чапыев М.Б. Результаты объективизации эффекта санационной релапаротомии у больных с осложненным эхинококкозом печени // Молодой ученый. 2016. № 2 (106). С. 398–402.
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. Герасимов Б.И. Основы теории системного анализа: качество и выбор: учебное пособие. Тамбов, 2013. 79 с.
11. Субботин Л.С. Классификация. [Электронный ресурс]. URL: <https://gtmarket.ru/library/basis/3794> (дата обращения: 02.02.2023).
12. Борисов А.И., Григорьев С.Г. Классификация малоинвазивных хирургических вмешательств // Эндоскопическая хирургия. 1998. № 4. С. 30–31.
13. Прудков М.И. Основы минимально инвазивной хирургии. Екатеринбург, 2007. 63 с.
14. Тимербулатов В.М. Малоинвазивные технологии в экстренной абдоминальной хирургии: некоторые организационные и клинические аспекты // Эндоскопическая хирургия. 2011. № 5. С. 63–66.
15. Воронцов К.В. Лекции по логическим алгоритмам классификации. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.ccas.ru/voron/download/LogicAlgs.pdf> (дата обращения: 02.02.2023).
16. Чубукова И.А. Data Mining: учебное пособие. 2-е изд., испр. М.: Интернет-университет информационных технологий (ИНТУИТ): Бином. Лаборатория знаний, 2018. 383 с. (Основы информационных технологий). [Электронный ресурс]. URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=233055> (дата обращения: 02.02.2023).
17. Буреева Н.Н. Многомерный статистический анализ с использованием ППП “STATISTICA”: учебно-методические материалы по программе повышения квалификации. Н. Новгород, 2017. 114 с.
18. Розова С.С. Классификационная проблема в современной науке. Новосибирск, 1986. 214 с.
19. Черепова Ю.В., Бобров Л.К., Утепбергенов И.Т. Классификационный подход к решению задачи управления знаниями политематического характера // Вестник НГУЭУ. 2020. № 2. С. 224–234. DOI: 10.34020/2073-6495-2020-2-224-234.
20. Бобров Л.К., Самойлова Ю.В. Об использовании иерархических классификаций в практике создания онтологических информационных систем // Инновации в жизнь. 2016. № 1 (16). С. 48–54.