

УДК 61:338.27

## МУЛЬТИКРИТЕРИАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ (МСДА) В ОЦЕНКЕ МЕДИЦИНСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ – ЗА И ПРОТИВ

П.А. Воробьев<sup>1,2</sup>, М.А. Холонья<sup>2</sup>, Л.С. Краснова<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова (119991, г. Москва, ул. Трубецкая, 8, стр. 2), <sup>2</sup>Межрегиональная общественная организация «Общество фармакоэкономических исследований» (115446, Москва, Коломенский проезд, 4)

**Ключевые слова:** экономика, медицина, форсайт, multiple-criteria decision analysis.

### MULTI-CRITERIA DECISION ANALYSIS (MCDA) IN THE EVALUATION OF MEDICAL TECHNOLOGIES – PRO AND CON

P.A. Vorobiev<sup>1,2</sup>, M.A. Holovnya<sup>2</sup>, L.S. Krasnova<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>I.M. Sechenov First Moscow State Medical University (2-8 Trubetskaya St. Moscow 119991 Russian Federation),

<sup>2</sup>Russian Society of Pharmacoeconomics and Outcomes Research (4 Kolomenskiy Pr. Moscow 115446 Russian Federation)

**Summary.** Presented multiple-criteria decision analysis from the attitude of a decision taking assessing of medical technologies. multiple-criteria decision analysis is regarded as one of the methods in Fore-sight methodology and represents a consensus in the process of consilium, based on scientific structured approach and compromise in the evaluation of pre-agreed criteria. multiple-criteria decision analysis is an addition to the decision-making approaches in the evaluation of medical technologies and cannot be decisive.

**Keywords:** economics, medicine, foresight, multiple-criteria decision analysis.

Pacific Medical Journal, 2015, No. 1, p. 35–40.

В 2014 г. был утвержден ГОСТ Р 56044–2014 «Оценка медицинских технологий» [7], в котором впервые подробно описаны все этапы и подходы к принятию правильных решений относительно внедрения тех или иных методик в систему здравоохранения, как на уровне управления здравоохранением, так и на уровне медицинской организации. Вместе с тем, не все современные подходы вошли в этот стандарт, некоторые новые технологии принятия решений будут обсуждаться в данной статье.

Надо предупредить, что в статье будет довольно много философско-экономических понятий, тех, от которых мы, в погоне за простыми решениями, как-то отказались в последние годы. К сожалению – это плохо. Экономика – понятие философское, хотя многие уподобляют ее счетоводству. Экономика рассматривается с позиции стоимости как система общественных отношений. Осталось напомнить, что стоимость – согласно классическим работам К. Маркса – добавочная полезность продукта или услуги, созданная человеческим трудом.

Слово «экономика» в современном языке многозначно и имеет по меньшей мере три основных значения:

1) совокупность отношений, связанных с хозяйственной деятельностью людей: рыночная (которую усиленно навязывают нашей стране) и административно-командная (которая продолжает править

балл у нас, несмотря на то, что ее место в далеком прошлом), традиционная (основанная на простых товарно-денежных отношениях), социалистическая (когда во главу угла поставлены потребности человека, а не товарно-денежные проблемы) и смешанная, которую, собственно, и развивают сегодня все ведущие страны мира;

2) хозяйство отдельного региона, страны, группы стран, отдельных объединений стран (БРИКС, Евросоюз) и мира в целом;

3) научная дисциплина, изучающая хозяйственную жизнь общества или его сегмента.

Наиболее общим представляется следующее определение: экономика (от древнегреческого οἶκος – дом, хозяйство) – правила ведения хозяйства [6]. Экономика – это хозяйственная деятельность общества и совокупность отношений, складывающихся в системе производства, распределения, обмена и потребления товаров и услуг. Экономика общества – сложный и всеохватывающий фактор, который обеспечивает жизнедеятельность каждого человека в отдельности и общества в целом. Для специалистов в области клинико-экономического анализа важно, что любая экономика – сложная система, функционирующая в условиях высокой степени неопределенности, а наличие в системе медицинской составляющей кратно увеличивает эту степень.

Сегодня в экономике часто противопоставляются два подхода – либеральный и социалистический. Либерализм – стремление к полной свободе индивидуума – подразумевает, что человек делает все сам, а общество лишь помогает ему в этом. Отдельные граждане могут объединяться для достижения своих целей, при этом цели у каждого могут быть различными. Либерализация экономики означает, что все субъекты имеют полную свободу покупать и продавать товары и услуги по любой цене, по которой найдутся желающие их купить, каждый волен производить, продавать и покупать все, что в принципе может быть произведено и продано, что не запрещено и не наносит вреда другим людям. Доступ к любым сферам деятельности открыт для всех на одинаковых основаниях, и специальный закон (у нас – антимонопольное законодательство) пресекает попытки отдельных лиц или групп лиц ограничивать этот доступ и свободу.

Вернемся к неопределенности. Мир подвержен случайностям: стохастичен. Случайны колебания

Воробьев Павел Андреевич – д-р мед. наук, профессор, зав. кафедрой гематологии и гериатрии Института профессионального образования Первого МГМУ, президент МООФФИ; e-mail: mtpndm@dol.ru

атома, электрона, позитрона, но они складываются в упорядоченную картину молекул, которые в свою очередь находятся в броуновском (случайном) движении. Хаотически двигающиеся молекулы образуют вещества – газы, жидкости, твердые объекты. Эти хаотические движения подчиняются определенным законам физики, без этих случайных колебаний не может существовать ни живая, ни неживая материя.

Либерализм во главу угла ставит человека, понимая, что его действия лишь на первый взгляд выглядят случайными. Совокупность разнонаправленных действий движет прогресс. Если упорядочить стохастические процессы, процессы колебаний и столкновений – все остановится и развалится. Ситуация из хаоса превратится в пустоту – в пустоте нет движения. Отсутствие движения – ничто, вакуум.

Попытки упорядочивания стохастических процессов в обществе, колебаний отдельных индивидуумов были, есть и будут. Желание упорядочить экономические отношения оформилось в течение социализма, ставящего общественное благо во главу угла: интересы группы, социума превыше всего и подразумевают объединение общих усилий ради достижения общих благ, даже в ущерб благу отдельных личностей. Общество (или государство, как выразитель чаяний общества) формирует цели и задачи развития, планирует деятельность и создает условия для их реализации. В настоящее время здравоохранение нашей страны абсолютно социалистично, несмотря на существование в нем ростков рыночных (либеральных) отношений.

Нельзя забывать, что социализм, доведенный до абсурда (это только на первый взгляд, на самом деле – это объективное развитие событий) всегда превращается в тоталитаризм. Вопрос сводится к пределам власти, и от его решения зависит различие между либеральной и тоталитарной системами: правительство или определяет все интересы отдельных личностей, или определяет лишь некоторые вещи, обобщенно, формулируя правила, ориентиры, которые и регулируют экономическое поведение отдельных людей. Иначе говоря, это диктатура закона (либеральная модель) – правила игры четко заданы и относительно неизменны или диктатура группы, меняющей законы под обстоятельства (социалистическая модель) – правила меняются в процессе игры.

Представляется, что государство должно направляться общественным согласием, консенсусом, если это согласие относительно определенных обстоятельств существует в обществе. Если его нет – работать над конкретными проектами нельзя! В любом обществе существуют разнонаправленные интересы, конфликтующие между собой, которые необходимо согласовывать, достигая консенсуса. Эти интересы, выраженные через большое число критериев, могут быть как количественными (например, монетарные критерии), так и качественными (например, связанные с качеством жизни). Следовательно, при достижении консенсуса необходимо учитывать эти мультикритериальные различия.

Общие цели, определяющие тенденции общественного (социалистического) строительства, называют «общественным благом», «общим интересом». Но может ли самое хорошее и честное правительство охватить все бесчисленное разнообразие человеческих потребностей, соревнующихся в удовлетворении своих нужд, определить вес каждой из них на общей (абстрактной или вполне конкретной) шкале? Насколько мультикритериальный подход в оценке ситуации, связанной с большим числом неопределенностей, адекватен?

Счастье человека (уравняем с удовлетворением всех его потребностей) зависит от множества причин, бесчисленного количества комбинаций. Поэтому государство, в идеале, должно выстраивать всего лишь иерархию целей, множество допустимых моделей, алгоритмов, матриц, в которых всякий человек сможет найти место удовлетворению каждой своей потребности.

Мы вышли из плановой экономики – высшего достижения социалистического государства, в котором большая часть из нас родилась и выросла. Но в процессе планирования в принципе невозможно учитывать склонности индивидов, и потому конкретный человек в плановом хозяйстве обезличен и выступает как средство, используемое государством для служения «всеобщему благу», рассматривается как группа индивидов, «отдельные категории граждан».

Что же делать? Куда стремиться, вкладывать средства? Решать проблемы «социально-значимых» массовых болезней или направить усилия в сторону редко встречающихся заболеваний? И тут на помощь снова приходит экономик: экономическая теория, с одной стороны, пытается объяснить социальные явления, механизмы взаимодействия в обществе, с другой – позволяет предвидеть направленность в экономическом поведении как отдельных людей, так и общества в целом. Важнейшая функция экономики – научное предсказание будущего.

В настоящее время появился новый экономический термин «форсайт» – методология систематической оценки будущего науки, технологии, экономики и общества с целью идентификации зон стратегического исследования и внедрения технологий, приносящих самые крупные экономические и социальные выгоды [5].

Технологии, используемые в форсайте:

- Backcasting – обратное сценарирование,
- Bibliometrical analysis – библиографический анализ,
- Brainstorming – мозговые штурмы,
- Citizens Panels – общественные панели,
- Cross-Impact Analysis – анализ взаимных воздействий,
- Delphi – метод Дельфи,
- Environmental Scanning – сканирование источников,
- Essays – испытания,
- Expert Panels – экспертные панели,
- Futures Workshops – разработка будущего,
- Gaming – игры,
- Key Technologies – выделение ключевых технологий,

- Literature Review – обзор источников,
- Megatrend Analysis – анализ глобальных трендов,
- Modelling and simulation – моделирование и симуляции,
- Multi-criteria Analysis – мультикритериальный анализ,
- Scenarios – сценарирование,
- Stakeholder Mapping – картирование стейкхолдеров,
- SWOT Analysis – СВOT-анализ,
- Technology Roadmapping – картирование технологий,
- Trend Extrapolation – экстраполяция трендов.

Как видно из представленного перечня, мультикритериальный анализ – лишь один из методов в методологии форсайт. Мультикритериальный анализ (Multiple-Criteria Decision Analysis – MCDA) определяют как структурирование процесса оценки и выбора альтернатив в условиях высокой неопределенности и наличия конфликта различных социальных групп на основе комбинаций количественных и качественных критериев для оценки и сравнения технологий с целью достижения взаимопонимания и устранения противоречий между различными заинтересованными сторонами, вовлеченными в процесс принятия решений [9].

Поясним. Очевидно, что в процессе принятия решений в здравоохранении возникают конфликты между провайдерами и производителями, потребителями и плательщиками, регуляторами. Безусловно, можно просто сесть за стол переговоров, однако, договориться всегда невозможно. Предлагаемый метод мультикритериального анализа – это консенсус в процессе консилиума, основанный на научных, структурированных подходах и компромисс в оценке заранее согласованных критериев.

Фармакоэкономика как частный случай клинико-экономического анализа (последний термин был предложен П.А. Воробьевым в конце 90-х годов XX века) появилась в конце 80-х годов XX века как методология, дополняющая исключительно клинические и социальные обоснования при принятии решений относительно оплаты лекарственных технологий в системе здравоохранения (реимберсмент). В настоящее время клинико-экономический анализ расширен в направлении принятия решений относительно различных медицинских технологий – нелекарственных, организационных и др. Существующие в методологии клинико-экономического анализа подходы, учитывающие разные точки зрения (потребителя, провайдера медицинских услуг и лекарств, производителя и плательщика), основаны на «экономической эффективности». Они позволяют сравнивать несравнимое: генерические препараты с инновационным, разные медицинские технологии (лекарственные и нелекарственные), применяемые при одной болезни, технологии при разных заболеваниях, эффективность систем здравоохранения в разных странах. Вместе с тем принятие решений о финансировании той или иной медицинской технологии только на базе соотношения

«затраты/эффективность» даже в случае, когда в основе эффективности лежат показатели качества жизни, явно недостаточно объективно.

Особенно выпукло это несовершенство методологии клинико-экономического анализа проявилось при редких заболеваниях, для которых чисто экономический подход неприменим. Учет только инкрементального коэффициента ICER (по-сути – выгодность вложений) в оценке этих технологий приводит к отказу в возмещении затрат (реимберсменте) и, в конечном виде, к отказу в лечении больных. С одной стороны, этих пациентов с каждой патологией не так много, с другой – число редких заболеваний велико, и общая совокупность данной группы в России – несколько миллионов человек. Да и сама по себе постановка вопроса о лечении–нелечении больных на основании отсутствия ресурсов выглядит кощунственно.

Существует мнение, что учет разных критериев в принятии решения наиболее приближен к реальной жизни, а структуризация технологии принятия решений позволяет сделать этот подход научным. Мультикритериальный анализ принятия решений в медицине основывается на следующих основных допущениях (гипотезах):

- много субъективных оценок приведет к одной объективной (это положение вызывает справедливые сомнения);
- традиционные клинико-экономические подходы недостаточно адекватны для оценки всех медицинских технологий (что представляется абсолютно справедливым);
- главное в принятии решений в здравоохранении – обеспечение справедливости и равенства всех пациентов (или хотя бы стремление к этому).

Мультикритериальный анализ принятия решений использует следующие модели [9]:

- модель измерения значения (Value measurement model) – каждый из критериев определен в численном выражении, сравнивается сумма по критериям для каждой технологии;
- модель оценки рейтинга (Out ranking model) – проводится сравнение альтернатив друг с другом по каждому критерию и вычисляется сумма превосходств по рейтингу.
- модель цели, планирования или референсная модель (Goal, aspiration, or reference-level model) – для каждого из критериев определяется уровень, ниже которого модель не работает, потом сравниваются результаты применения каждой технологии, подсчитывается сумма оставшихся значений.

Перечисленные подходы в значительной мере имеют механистический характер и основаны на чисто арифметических значениях. Однако не всегда простые математические формулы играют роль в принятии решений. В 2003 г. П.А. Воробьевым была предложена оригинальная модель мультикритериального анализа – правило квадрата принятия решений [2–4]. Суть модели: на лицо, принимающее решение, оказывают

воздействие несколько факторов – информационный, математического моделирования, неспецифических воздействий и сопротивления. Лицо, принимающее решение, последовательно анализирует эти потоки: выбирает из всего массива информации релевантную, использует математический аппарат или логические модели. В случае оценки медицинских технологий математически оцениваются результаты клинических исследований (метаанализ, систематический обзор), строятся модели принятия решений – Марковский анализ, дерево решений, проводятся симуляции (рис.).

Чаще всего, на этом заканчивается процесс принятия решения, что не является оптимальным, так как не учитывает многих дополнительных факторов, которые могут оказаться важнейшими для реализации вроде бы правильного решения.

Главное – это воздействие неспецифических факторов, которые не улавливаются при создании модели. Простейшие примеры: вы работаете на компьютере и вдруг, среди самых больших расчетов, выключается электричество. Пропадает не только результат, но и предпосылки. В более сложных случаях речь может идти о выходе какого-либо распорядительного документа, кризисе, изменении на политической арене, появлении нового менеджера, природных и техногенных катастрофах.

При составлении гражданско-правовых договоров такие факторы обозначают как «форс-мажор», имея ввиду, что эти обстоятельства освобождают договаривающиеся стороны от обязательств. Но, как правило, какие-то обязательства остаются, и их договаривающимся сторонам приходится отрабатывать.

В процессе принятия решений все неспецифические факторы можно выявить и оценить вероятность их влияния с помощью уточненной модели. Более того, не исключено взаимное погашение двух и более неспецифических факторов (с одной стороны... с другой стороны...) или, наоборот, синергичное (взаимоусиливающее) взаимодействие незначительных на первый взгляд факторов.

Принимая решения, необходимо помнить, что любое действие вызывает сопротивление того, на кого оно направлено. Классический пример: комплаентность при сахарном диабете 2-го типа и артериальной гипертензии – больные не принимают лекарств не только потому, что забывают, но и потому, что им кажется, что нет необходимости в пожизненной терапии. И в этой ситуации их нельзя ни распропагандировать, ни тем более заставить.

Рассматривая четвертую грань – субъект-объектные отношения – надо понимать, что и провайдеры, и плательщики, и потребители медицинской помощи, и регулирующие органы могут выступать как субъектами, так и объектами принятых решений. Отношения субъекта и объекта всегда носят характер конфликта. Конфликт можно решить прямым силовым воздействием (тогда решение не будет исполнимым, если останется несогласие, принятие решения только усугубляет



Рис. Правило квадрата принятия решения.

сопротивление), а можно – путем поиска резонанса: надавить – отпустить и снова надавить до достижения консенсуса [11].

Как и другие методологии принятия решений, мультикритериальный анализ проводится поэтапно [12]:

1. Идентификация ситуации для принятия решения.
2. Выбор цели и задач для предполагаемого процесса анализа и решения.
3. Выделение значимых для оценки факторов (критериев), характеризующих медицинскую технологию.
4. Формирование фокус-групп.
5. Присвоение каждому выделенному фактору веса по результатам опроса фокус-групп.
6. Назначение фокус-группами атрибутов анализируемой технологии.
7. Интегральная оценка технологии по атрибутам с учетом весовых значений факторов и формирования заключения: технология, набравшая максимальное количество баллов является наиболее предпочтительным вариантом.
8. Анализ чувствительности (симуляционный анализ).

Вызывает вопросы несколько перечисленных этапов мультикритериального анализа. Например, выделение значимых для оценки факторов или критериев. Любую технологию можно характеризовать огромным набором свойств, и какие из них станут приоритетными, значимыми – большой вопрос. Конечно, можно провести «рейтинговое голосование» среди тех или иных экспертов и выяснить, что, на их взгляд, является значимым критерием. Вместе с тем, нельзя забывать о различиях в точках зрения разных экспертов – плательщиков, провайдеров и потребителей медицинских услуг. Для одних значимыми будут критерии, связанные с бюджетом, для других – с клинической эффективностью, тогда как для третьих – с качеством жизни. Но могут быть и критерии, связанные с увеличением продолжительности жизни,

которые, представляя абстрактный интерес для общества в целом, не столь значимы с позиции, например, плательщика (короткие деньги).

Вот, например, критерии, предлагаемые к рассмотрению при оценке орфанной технологии С.К. Зыряновым [1]:

1. Наличие доступной и эффективной лекарственной терапии данного заболевания.
2. Влияние на прогноз выживаемости при используемой терапии.
3. Связь симптомов заболевания и качества жизни.
4. Влияние заболевания на жизнедеятельность, репродуктивность, профессиональные обязанности и образ жизни.
5. Терапевтическая эффективность инновационного лекарственного препарата.
6. Влияние нового препарата на прогноз выживаемости.
7. Безопасность нового препарата.
8. Влияние инновационной лекарственной технологии на качество жизни.

Следовательно, уже даже по вопросам выбора критериев необходимо предусмотреть механизмы достижения консенсуса. Возможный вариант решения данного противоречия – создание открытого перечня критериев, характеризующих в той или иной мере все медицинские технологии. Такой подход представляется весьма сложным и мало реализуемым.

Второй вопрос – формирование фокус-групп. Понятно, что они должны представлять различные позиции, углы зрения, оговоренные выше. Но каковы требования к участникам фокус-групп? Это должны быть лица, далекие от процедур принятия решений или, наоборот, лица, погруженные в этот процесс в той или иной мере? От того или иного решения этой задачи может весьма существенно различаться результат оценки. Подбор экспертов произволен, можно предположить, что нетрудно подобрать «нужных» экспертов. Дополнительно эксперты подвержены влияниям других, внешних факторов: личный опыт, этические предпочтения, средства массовой информации, окружение. Как это все учесть при формировании фокус-групп?

Таким образом, скептический взгляд на процедуру MCDA позволяет сформулировать несколько ключевых вопросов к этой процедуре, не отрицая в целом ее позитивного значения и роли:

1. Кто определяет критерии и кто оценивает их вес?
2. Как формируются фокус-группы и кто входит в их состав?
3. Как сравнивать разные медицинские технологии?
4. Должны ли только принципы справедливости и равенства стоять во главе угла принятия решений?
5. Что делать при наличии неустраняемых противоречий?

При беглом ознакомлении с методологией мультикритериального анализа в принятии управленческих решений, в первую очередь о реимбесменте, создается впечатление, что данный анализ решает лишь

проблему грани субъект-объектных взаимодействий, рассматривая ее через призму «правила квадрата». При этом все остальные грани «правила квадрата» остаются вне поля зрения данного вида анализа. Мультикритериальный анализ усложняет и без того непростую задачу принятия решений в условиях высокой степени неопределенности. Вместе с тем не надо забывать о правиле бритвы Оккама: «Не следует привлекать новые сущности без крайней на то необходимости». «Будь проще», – говорят у нас, «keep it simple», – говорят в англоязычных странах. Следует помнить, что чем проще анализ, тем проще его воспроизвести. Не уходим ли мы от этого принципа, вводя мультикритериальный анализ?

Достаточно вспомнить постановление Правительства от 28.08.2014 г. № 871 «Об утверждении правил формирования перечней лекарственных препаратов для медицинского применения и минимального ассортимента лекарственных препаратов, необходимых для оказания медицинской помощи» [8], которое, хоть и не в полной мере, но базируется на принципах мультикритериального анализа. Среди критериев в нем появляются затраты на курс лечения, которые, на самом деле, не должны учитываться в процессе принятия решений. Жизнь показала несовершенство этого подхода, когда в очной форме главные специалисты Минздрава РФ обсуждали (при прямой трансляции всего процесса в сети Интернет), какие препараты включать в этот перечень, а какие – нет. Вся сформированная математическая база суррогатного мультикритериального анализа оказалась неучтенной.

На конгрессе Международного общества фармакоэкономики и оценки результатов (ISPOR) в Амстердаме (ноябрь 2014 г.) состоялось совместное заседание представителей фармакоэкономических обществ Восточной и Центральной Европы по мультикритериальному анализу при принятии решений. Профессором З. Кало (Венгрия) было высказано мнение, что этот анализ должен быть инструментом, а не правилом. Применяя мультикритериальный анализ принятия решений, надо выбрать между двумя подходами [10]:

- 1) дополнительный (к подходу «затраты-эффективность»), который основан на существующих критериях и процессах в агентствах по оценке медицинских технологий. При этом уменьшается роль QALY и ICER при принятии решений, учитываются дополнительные критерии. Благодаря такому подходу появляется больше транспарентности и воспроизводимости в процессе принятия решений;
- 2) чистый, когда мультикритериальный анализ является единственным основанием принятия решения.

Таким образом мультикритериальный анализ должен быть в каком-то виде встроен в систему принятия решений, как присяжные заседатели – в систему судебную: их дело сказать виновен или нет, а экспертам по мультикритериальному анализу дать результирующую – приемлема технология или нет. По нашему мнению, мультикритериальный анализ должен

учитываться в процессе оценки медицинских технологий, статья дополнением к иным подходам принятия решений, но не может иметь решающего значения.

#### Литература

1. Видеолекция школы клинических фармакологов от 08.09.2014 г. (Зырянов С.К.). URL: <http://www.rspor.ru/index.php?mod1=video> (дата обращения: 28.12.2014).
2. Воробьев П.А. Моделирование в клинко-экономическом анализе // *Здравоохранение Дальнего Востока*, 2004. Т. 14, № 6. С. 55–61.
3. Воробьев П.А., Сура М.В. Принятие решений – на пути от теории к практике // *Проблемы стандартизации в здравоохранении*, 2004. № 6. С. 3–11.
4. Воробьев П.А., Сура М.В. Развитие теории принятия решений на примере деятельности Формулярного комитета по пересмотру перечня жизненно необходимых и важнейших лекарственных средств (ПЖВНЛС) // *Проблемы стандартизации в здравоохранении*, 2004. № 7. С. 63–66.
5. Идеология и методология форсайта. URL: <http://foresight.sfu-kras.ru/node/49> (дата обращения: 28.12.2014).
6. Национальная экономическая энциклопедия. URL: <http://vocale.ru> (дата обращения: 28.12.2014).
7. Национальный стандарт Российской Федерации «Оценка медицинских технологий. Общие положения» (ГОСТ Р 56044-2014). URL: [http://www.rspor.ru/index.php?mod1=norm\\_doc&mod2=db1&mod3=db2](http://www.rspor.ru/index.php?mod1=norm_doc&mod2=db1&mod3=db2) (дата обращения: 28.12.2014).
8. Об утверждении правил формирования перечней лекарственных препаратов для медицинского применения и минимального ассортимента лекарственных препаратов, необходимых для оказания медицинской помощи. URL: [www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_law\\_167999](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_law_167999) (дата обращения: 28.12.2014).
9. Thokala P., Duenas A. Multiple criteria decision analysis for health technology assessment // *Val. Health*. 2012. Vol. 15. P. 1172–1181.

10. Value assessment methods and application of Multiple Criteria Decision Analysis for HTA. Aris Angelis and Panos Kanavos, Medical Technology Research Group, LSE Health, Advance HTA Capacity Building, September 2014.
11. Vorobiev H., Bezmelnitsyna L., Holownia M. The organization of the health care system in the Russian Federation // *Journal of Health Policy Outcomes Research*. 2012. No. 2. P. 6–10.
12. Walentynowicz P., Jankowska-Mihulowicz M. Wykorzystanie analizy wielokryterialnej w podejmowaniu decyzji kierowniczych, w przedsiębiorstwach województwa pomorskiego. URL: [http://jmf.wzr.pl/pim/2012\\_2\\_1\\_14.pdf](http://jmf.wzr.pl/pim/2012_2_1_14.pdf) (дата обращения: 28.12.2014).

Поступила в редакцию 12.01.2015.

#### Мультикритериальный анализ принятия решений (MCDA) в оценке медицинских технологий – за и против

П.А. Воробьев<sup>1,2</sup>, М.А. Холовня<sup>2</sup>, Л.С. Краснова<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова (119991, г. Москва, ул. Трубецкая, 8, стр. 2), <sup>2</sup> Межрегиональная общественная организация «Общество фармакоэкономических исследований» (115446, Москва, Коломенский проезд, 4)

**Резюме.** Представлено место мультикритериального анализа с позиции квадрата принятия решений при оценке медицинских технологий. Мультикритериальный анализ рассматривается как один из методов в методологии Форсайта и представляет собой консенсус в процессе консилиума, основанный на научных структурированных подходах и компромиссе в оценке заранее согласованных критериев. Мультикритериальный анализ является дополнением к подходам принятия решений в процессе оценки медицинских технологий и не может иметь решающего значения.

**Ключевые слова:** экономика, медицина, форсайт, multiple-criteria decision analysis.

УДК 612.133:616.831–005.4–092.4

## МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ПИАЛЬНЫХ АРТЕРИЙ ЗОН СМЕЖНОГО КРОВΟΣНАБЖЕНИЯ ГОЛОВНОГО МОЗГА В УСЛОВИЯХ ОСТРОЙ ЦИРКУЛЯТОРНОЙ ГИПОКСИИ

Л.Д. Маркина, Е.Е. Ширяева, В.В. Маркин

Тихоокеанский государственный медицинский университет (690950, г. Владивосток, пр-т Острякова, 2)

**Ключевые слова:** крысы, перевязка сонных артерий, ишемия мозга, индекс Керногана.

#### MORPHOFUNCTIONAL FEATURES OF THE PIAL ARTERIES ADJACENT AREAS OF CEREBRAL BLOOD FLOW IN ACUTE CIRCULATORY HYPOXIA

L.D. Markina, E.E. Shiryayeva, V.V. Markin

Pacific State Medical University (2 Ostryakova Ave. Vladivostok 690950 Russian Federation)

**Background.** Zones of adjacent blood supply of pial network of the brain have the greatest vulnerability in hypoxia. Nevertheless morphofunctional studies of these areas of the vascular bed in the circulatory ischemia was not conducted.

**Methods.** Ischemic disorders of brain modeled in rats by ambilateral ligation of the common carotid arteries. Estimated vasomotor activity of pial arteries zones of adjacent blood supply of frontal and parietal regions with Kernogan index. By scanning electron microscopy were determined three-dimensional structure of pial arteries in areas of adjacent blood supply.

**Results.** Dynamics of changes in vasomotor activity of pial arteries in the circulatory ischemia was as follows: after 10 min began vasodilatation, reaching a maximum in 20 minutes. After 30 minutes,

marked the return of value of the vascular lumen to the basic. After 40 minutes, the second wave of dilatation developed. During this period there was eritrodiapedesis.

**Conclusions.** The most labile section of the vascular bed of rat brain arteries are the frontal and parietal regions of 50-69 microns in diameter, which play the most important role in the adaptation of the brain to hypoxia.

**Keywords:** rat, carotid legation, cerebral ischemia, Kernogan index.

Pacific Medical Journal, 2015, No. 1, p. 40–42.

В последние годы существенно расширились представления об изменениях, происходящих в системе гемодинамики мозга при нарушении его кровоснабжения [6, 8, 10, 11]. Наиболее уязвимыми к неблагоприятным гемодинамическим факторам оказались сосуды с прямолинейным ходом, чаще встречающиеся в зонах смежного кровоснабжения, где в первую очередь наблюдаются срывы ауторегуляции мозгового кровотока [1, 3].