

УДК: 338.4:614.2

JEL: H750

Ю. В. Федотов¹, К. П. Яблонский¹, М. А. Витальева²

АНАЛИЗ ГРАНИЦ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ И ОЦЕНКА ОРГАНИЗАЦИОННОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ В СИСТЕМЕ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ САНКТ-ПЕТЕРБУРГА

¹Санкт-Петербургский государственный университет, Российская Федерация, 199034,
Санкт-Петербург, Университетская наб., 7/9

²Комитет по здравоохранению Правительства Санкт-Петербурга, Российская Федерация, 191023,
Санкт-Петербург, Малая Садовая ул., 1

В статье рассматривается проблема измерения эффективности деятельности медицинских организаций. Критически проанализирован принятый в Санкт-Петербурге порядок оценки эффективности городских лечебно-профилактических учреждений, который был установлен 5 ноября 2013 г. распоряжением Комитета по здравоохранению Санкт-Петербурга № 439-р «Об утверждении показателей и критериев для оценки эффективности государственных учреждений здравоохранения Санкт-Петербурга, их руководителей и сотрудников». Предложен альтернативный подход к оценке эффективности деятельности медицинских организаций, основанный на анализе границ производственных возможностей методом свертки данных. Одной из отличительных черт данного подхода является учет нежелательного результата деятельности медицинских организаций (количество некачественно пролеченных пациентов). Проанализированы полученные оценки эффективности деятельности государственных стационаров Санкт-Петербурга в 2013–2015 гг., показана непротиворечивость результатов оценивания.

Ключевые слова: организационная эффективность, измерение эффективности, анализ границ производственных возможностей, метод свертки данных DEA, медицинские организации.

PRODUCTION FRONTIER ANALYSIS AND ORGANIZATIONAL PERFORMANCE ASSESSMENT IN ST. PETERSBURG HEALTHCARE SYSTEM

Yu. V. Fedotov¹, K. P. Iablonskii¹, M. A. Vitaliueva²

¹St. Petersburg State University, 7/9, Universitetskaya nab., St. Petersburg, 199034, Russian Federation

²St. Petersburg Government Healthcare Committee, 1, Malaya Sadovaya ul., St. Petersburg, 191023, Russian Federation

The paper deals with measurement of organizational performance in healthcare. It critically analyses the measurement procedure of healthcare organizations' performance introduced in the Order of St. Petersburg Healthcare Committee № 439-p of 05.11.2013 "On approval of indicators

© Санкт-Петербургский государственный университет, 2017

and criteria for performance assessment of St. Petersburg public healthcare organizations, their administration and personnel". The main shortcomings of the performance measure introduced by this order can be summarized as follows: weak justification of the list of attributes to be assessed; poor metrics for the performance attributes employed; additivity of the overall organizational performance measure; weak incentives for improving performance provided to healthcare organizations. An alternative approach to measure the performance of healthcare organizations that relies on the production frontier analysis methodology allows to overcome the weaknesses of the organizational performance measure setup by the order. The production frontier for St. Petersburg public in-patient hospitals is constructed with nonparametric Data Envelopment Analysis (DEA) model. It estimates the DEA efficiency scores provided by the BCC-output model with two inputs (medical staff salary and materials costs paid from the Obligatory Medical Insurance Fund) and two outputs (the number of properly treated and improperly treated patients). The distinctive feature of the proposed model is explication of the undesirable output (the number of improperly treated patients) achieved through normalization of the variables with polarized maxmin rule. The empirical base of the study includes the input-output data on 47 St. Petersburg public in-patient hospitals reported in 2013–2015. Analysis of the St. Petersburg public in-patient hospitals' performance estimates in 2013–2015 argues in favor of their consistency and, hence, applicability of the proposed measurement model.

Keywords: organizational performance, performance measurement, production frontier analysis, Data Envelopment Analysis, healthcare organizations.

ВВЕДЕНИЕ

На современном этапе общая для всех национальных систем здравоохранения цель заключается в обеспечении доступа населения к качественной медицинской помощи. В исследовании [Lega, Prenestini, Spurgeon, 2013] отмечается, что финансирование, позволяющее достичь благоприятной демографической, эпидемиологической ситуации и одновременно с этим развивать другие сферы экономики, является беспрецедентной по своей сложности проблемой почти для всех стран. Сложившаяся в мире тенденция к относительному сокращению расходов на здравоохранение вступает в противоречие с ожиданиями населения улучшения качества и доступности медицинских услуг. При этом трактовка «пациента как потребителя» усиливает существующую обеспокоенность граждан и общества в целом качеством предоставляемой медицинской помощи [Lega, Prenestini, Spurgeon, 2013].

Усиленное внимание к анализу эффективности деятельности лечебно-профилактических учреждений (далее — ЛПУ) обусловлено множеством разнообразных социально-экономических, демографических и политических факторов. Важнейшими среди них являются повышение стандартов качества оказания медицинских услуг и сопутствующий ему рост их стоимости, а также связанные со старением населения стремительное увеличение спроса на медицинскую помощь, ужесточение финансовых ограничений в связи с необходимостью сокращения бюджетных расходов. Все это стимулирует внедрение в сфере здравоохранения современных методов и инструментов управления. К числу таковых относятся измерение и управление эффективностью деятельности ЛПУ. Разработка и внедрение систем измерения эффективности ЛПУ признается действенной

мерой, которая способствует повышению качества медицинской помощи, позволяет определить направления и осуществить организационные изменения в национальных системах здравоохранения [Zidarov, Poissant, Sicotte, 2014].

Цель настоящей работы — проанализировать существующую методику измерения эффективности деятельности государственных ЛПУ Санкт-Петербурга и предложить возможные подходы к ее совершенствованию путем использования метода анализа границ производственных возможностей.

В статье критически анализируется принятый в Санкт-Петербурге порядок оценки эффективности городских ЛПУ, который был установлен 5 ноября 2013 г. распоряжением Комитета по здравоохранению Санкт-Петербурга № 439-р «Об утверждении показателей и критериев для оценки эффективности государственных учреждений здравоохранения Санкт-Петербурга, их руководителей и сотрудников». Особое внимание уделяется оценке эффективности лечебной деятельности ЛПУ. В качестве альтернативы предписанному распоряжением порядку оценки эффективности лечебной деятельности предложен метод сравнительного анализа эффективности ЛПУ, основанный на бенчмаркинге совокупности ЛПУ относительно конструируемой для нее границы «производственных возможностей».

Понятие эффективности — одно из наиболее распространенных в исследованиях по менеджменту. Однако его структура и содержательное определение редко становятся самостоятельным предметом обсуждения. В подавляющем большинстве случаев они неявно подразумеваются общепринятыми [March, Sutton, 1997]. Применительно к организации считается, что эффективность отражает успешность ее деятельности, измеряемую посредством сравнения текущего положения дел с запланированным или ожидаемым. Такое сравнение, без сомнения, является комплексным и в общем случае охватывает множество аспектов деятельности организации. В [Lichiello, Turnock, 1999] отмечается, что необходимо получить ответы на такие вопросы, как: насколько правильно были выбраны направления развития организации и приоритеты в ее деятельности; насколько реалистичны были установленные цели и были ли предприняты все необходимые меры для их достижения; есть ли задачи, решение которых требует особых усилий?

В этой связи авторы настоящей работы ограничиваются измерением технической эффективности, т. е. совокупной продуктивности (total factor productivity) использования ресурсов, выделяемых на лечение пациентов, и сравнением ЛПУ по этому показателю. Следовательно, ЛПУ анализируется как производственная единица, осуществляющая лечебную деятельность, с присущими ей наборами «входов» (ресурсов) и «выходов» (результатов). Сопоставление ЛПУ в рамках рассматриваемого множества единиц по относительной совокупной продуктивности использования ресурсов означает, что получаемая оценка характеризует ее техническую эффективность, выступая мерой того, насколько полно (в какой степени) организация при имеющихся затратах ресурсов и полученных результатах (в частности, объемах выпуска продукции) реализует свои технологические возможности (производственный потенциал).

В предлагаемой вниманию читателя статье можно выделить следующие содержательно обособленные части. Первая из них посвящена описанию объекта исследования, в роли которого выступают государственные стационарные ЛПУ (больницы), осуществляющие лечебную деятельность за счет многих источников финансирования, при этом основным источником выступает фонд обязательного медицинского страхования.

Во второй части анализируется методика оценки деятельности городских государственных ЛПУ Санкт-Петербурга с двух точек зрения: во-первых, адекватности используемых шкал измерения частных характеристик деятельности ЛПУ и интегрирующей их модели построения совокупной оценки организационной эффективности и, во-вторых, ее непротиворечивости как инструмента управления эффективностью деятельности.

Третья часть посвящена обоснованию целесообразности и демонстрации возможности применения для оценки эффективности деятельности ЛПУ подхода, основанного на построении границы производственных возможностей для рассматриваемой совокупности организаций. Излагается понятийный аппарат, используемый при анализе границ производственных возможностей, основные модели анализа свертки данных (Data Envelopment Analysis — DEA) и особенно измерения с их помощью технической эффективности организации. Применение представленных теоретико-методологических положений продемонстрировано на примере построения оценок технической эффективности ЛПУ.

Завершает статью заключение, в котором обсуждаются содержательные особенности построенных оценок организационной эффективности, а также сфера их применения для принятия управленческих решений.

ОПИСАНИЕ ОБЪЕКТА ИССЛЕДОВАНИЯ

Среди всего многообразия научных публикаций, в центре внимания которых находится оценка технической эффективности в сфере здравоохранения, можно выделить две группы, различающиеся объектами проводимых измерений. В первую входят работы, изучающие техническую эффективность национальных систем здравоохранения (см., напр.: [Hadad, Hadad, Simon-Tuval, 2013; Tigga, Mishra, 2015]), во вторую — эффективность ЛПУ. Во второй группе явным образом просматриваются две подгруппы работ: посвященные исследованию технической эффективности однотипных ЛПУ¹ [Androutsou, Geitona, Yfantopoulos, 2011; Valdmanis et al., 2017] и анализирующие техническую эффективность ЛПУ в целом без выделения среди них однотипных [Kirigia, Asbu, 2013; Roh, Moon, Jung, 2010]. При этом последняя подгруппа самая немногочисленная.

Объектом данного исследования является совокупность государственных стационарных ЛПУ Санкт-Петербурга, состоящая как из специализированных

¹ Под однотипными медицинскими организациями понимаются лечебные учреждения, оказывающие одинаковый спектр медицинских услуг.

(узкопрофильных), так и многопрофильных больниц. Несмотря на существенные различия практикуемых в больницах процессов лечения, т. е. технологическую неоднородность деятельности рассматриваемых ЛПУ, их можно считать однородными с точки зрения используемых в процессах лечения ресурсов («входов») и получаемых при этом результатов («выходов»).

В исходную выборку 2013 г. вошли все государственные стационарные медицинские организации Санкт-Петербурга, подведомственные Комитету по здравоохранению (42 ЛПУ) и администрациям районов (5 ЛПУ), деятельность которых осуществляется за счет многоканального финансирования: средств из бюджетных источников; средств фонда обязательного медицинского страхования; средств, поступающих по полисам добровольного медицинского страхования; оплаты пациентами медицинских услуг, предоставляемых на коммерческой основе. Впоследствии два ЛПУ были исключены из анализа, так как одно из них в 2014 г. было перепрофилировано с полным прекращением деятельности в рамках системы обязательного медицинского страхования (ОМС). Второе ЛПУ было исключено из выборки из-за несопоставимо малой доли доходов (10%), получаемых им от деятельности по ОМС (у остальных ЛПУ доля поступающих доходов по линии ОМС находится в интервале 60–80%).

В Санкт-Петербурге ресурсное обеспечение лечебной деятельности городских стационарных ЛПУ финансируется из нескольких источников. Первый, наиболее значимый из них, — это система ОМС и субсидии из федерального и регионального бюджетов на выполнение государственного задания (76 и 18% соответственно от общего объема финансирования медицинской помощи в городских стационарных ЛПУ, работающих в системе ОМС)². Каждый житель Санкт-Петербурга застрахован в соответствии с российским законодательством [Об обязательном медицинском страховании..., 2010]. При предоставлении медицинской помощи гражданам в рамках системы ОМС ЛПУ получает компенсацию затрат от страховых медицинских организаций, которым, в свою очередь, средства перечисляются от Территориального фонда ОМС Санкт-Петербурга.

Второй источник средств (6% от общего объема финансирования стационарной медицинской помощи в городских ЛПУ, работающих в системе ОМС) — доходы, получаемые от предоставления платных медицинских услуг (пациенты оплачивают необходимые им медицинские услуги самостоятельно) и от оказания медицинской помощи в рамках добровольного медицинского страхования (пациенты оплачивают страховой взнос в страховые медицинские организации за получение полиса добровольного медицинского страхования, в котором оговорены виды и условия предоставления медицинской помощи).

При оценке продуктивности лечебной деятельности ЛПУ следует различать результаты оказания и объемы предоставленной пациенту медицинской помощи. Результат оказания медицинской помощи прежде всего должен отражать изме-

² По данным Комитета по здравоохранению Правительства Санкт-Петербурга.

нение состояния здоровья пациента. Он может быть идентифицирован посредством факта полного выздоровления пациента, изменения ожидаемой продолжительности жизни после проведенного лечения, а также рядом других показателей [Hadjj et al., 2014]. Однако сложность сбора такого рода статистики приводит к тому, что чаще других показателем результата лечебной деятельности ЛПУ становится число пролеченных пациентов в календарном периоде [Worthington, 2004; Hadji et al., 2014; Jablonskii, Fedotov, 2015], исходя из предположения, что у каждого из них состояние здоровья улучшилось. Объем же предоставляемого лечения традиционно измеряется с помощью характеристик, преимущественно относящихся (прямо или косвенно) к категории затрат ЛПУ, например: количества дней лечения, количества диагностических и лечебных процедур и т. п.

МЕТОДИКА КОМИТЕТА ПО ЗДРАВООХРАНЕНИЮ САНКТ-ПЕТЕРБУРГА ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ МЕДИЦИНСКИХ ОРГАНИЗАЦИЙ

В настоящее время эффективность деятельности городских стационарных ЛПУ предлагается³ оценивать на основе положений распоряжения Комитета по здравоохранению Санкт-Петербурга от 5 ноября 2013 г. № 439-р «Об утверждении показателей и критериев для оценки эффективности государственных учреждений здравоохранения Санкт-Петербурга, их руководителей и сотрудников» (далее — Распоряжение). Данный документ был разработан с целью распределения между ЛПУ выплат стимулирующего характера. Согласно Распоряжению, оценивать эффективность городских стационарных ЛПУ предлагается по 16 показателям, характеризующим различные направления их деятельности. Для каждого из них установлены интервальные значения, относящие ЛПУ в разряд успешных или неуспешных, что влечет за собой начисление баллов, сумма которых в конечном итоге и служит оценкой эффективности деятельности ЛПУ (табл. 1).

Таблица 1. Показатели и критерии оценки эффективности деятельности государственного учреждения здравоохранения Санкт-Петербурга, оказывающего медицинскую помощь в стационарных условиях (детям и взрослым), его руководителя, а также заместителей

№	Показатель	Критерии	Оценка (балл)	Период
1	2	3	4	5
1	Выполнение государственного задания (заказа)*	От 95 до 100%	+1	Квартал
		Менее 95%	0	

³ Следует отметить, что анализируемая методика оценки эффективности деятельности медицинских организаций в полном объеме до настоящего времени не применялась.

Продолжение табл. 1

1	2	3	4	5
2	Выполнение планов по достижению соотношений заработной платы по всем категориям медицинских работников со средней заработной платой в субъекте	110% и более	+3	Квартал
		От 100 до 110%	+2	
		Менее 100%	-1	
3	Обоснованные жалобы (по результатам внутреннего и ведомственного контроля, рассмотрения страховыми медицинскими организациями, Территориальным фондом ОМС Санкт-Петербурга)	Отсутствие	+3	Квартал
		1 и более	0	
4	Осложнения после хирургических вмешательств, в том числе гнойно-септические**	Отсутствие	+3	Квартал
		1 и более	0	
5	Расхождение клинического и патологоанатомического диагнозов 2-й и 3-й категории**	Отсутствие	+3	Квартал
		1 и более	0	
6	Ранняя неонатальная смертность детей (предотвратимая)**	Отсутствие	+3	Квартал
		1 и более	0	
7	Удовлетворенность качеством оказанной медицинской помощи (по результатам социологического исследования; % от числа опрошенных)	60% и более	+3	Год
		Менее 60%	0	
8	Укомплектованность врачебным персоналом (% от штатной численности)	70% и более	+3	Год
		Менее 70%	0	
9	Укомплектованность средним медицинским персоналом (% от штатной численности)	70% и более	+3	Год
		Менее 70%	0	
10	Доля врачей, имеющих квалификационную категорию (% от общего количества врачей учреждения, имеющих стаж работы более 3 лет)	70% и более	+3	Год
		Менее 70%	0	

Окончание табл. 1

1	2	3	4	5
11	Доля средних медицинских работников, имеющих квалификационную категорию (% от общего количества средних медицинских работников, имеющих стаж работы более 3 лет)	70% и более	+3	Год
		Менее 70%	0	
12	Случаи с ненадлежащим качеством медицинской помощи (4–6 классы) (по результатам внутреннего и ведомственного контроля и рассмотрения страховыми медицинскими организациями, Территориальным фондом ОМС Санкт-Петербурга)	Отсутствие	+3	Квартал
		1 и более	0	
13	Участие в научных конференциях, в работе профессиональных обществ, ассоциаций, наличие печатных работ, работа в комиссиях и т. д.	Наличие	+3	Квартал
		Отсутствие	0	
14	Нарушения, выявленные в ходе проверок, проведенных контрольно-надзорными органами (Росздравнадзором, Роспотребнадзором, Комитетом по здравоохранению и др.)	Отсутствие	+3	Квартал
		1 и более	0	
15	Соблюдение предусмотренных законодательством сроков предоставления плановой медицинской помощи	Отсутствие нарушений	+3	Квартал
		1 и более	0	
16	Доля врачей, ведущих в полном объеме электронные медицинские карты в медицинских информационных системах (% от общего количества врачей учреждения)	70% и более	+3	Квартал
		От 30 до 70%	+2	
		Менее 30%	0	

Примечания: * — для государственных учреждений здравоохранения Санкт-Петербурга, оказывающих медицинскую помощь за счет средств бюджета, — государственные задания, для государственных учреждений здравоохранения Санкт-Петербурга, осуществляющих деятельность в системе ОМС, — объемы предоставления медицинской помощи, установленные на соответствующий год решением Комиссии по разработке территориальной программы ОМС в Санкт-Петербурге; ** — кроме санаторно-курортных организаций.

Составлено по: [Об утверждении показателей и критериев..., 2013].

Проанализируем содержание закреплённой в Распоряжении методики комплексной оценки эффективности ЛПУ с точки зрения: а) перечня оцениваемых аспектов деятельности; б) набора используемых показателей; в) адекватности предложенных измерителей и обоснованности шкалирования результатов ЛПУ; г) мотивационных последствий (создаваемых системой измерения стимулов у ЛПУ к экономически рациональному поведению) применения методики.

Для анализа пункта (а) необходимо ввести типологию указанных в методике показателей, характеризующих ЛПУ. В перечне фигурирующих в ней показателей можно выделить ряд групп:

- ◆ показатели, характеризующие квалификацию медицинского персонала и обеспеченность им ЛПУ (8, 9, 10, 11);
- ◆ показатели, отражающие результаты выполнения ЛПУ установленных органами государственной власти плановых заданий (1, 2);
- ◆ показатели, описывающие качество оказываемой медицинской помощи (3, 4, 5, 6, 7, 12, 14, 15);
- ◆ показатели, которые с известной долей условности можно считать характеристиками инновационной деятельности ЛПУ (13, 16).

Таким образом, представленный перечень показателей отражает аспекты деятельности, выступающие в роли целевых для ЛПУ: обеспеченность трудовыми ресурсами (медицинским персоналом) и их качество; выполнение государственных заданий по лечебно-профилактической деятельности и установленных Правительством РФ социально-экономических нормативов оплаты труда медицинского персонала [О мероприятиях по реализации..., 2012]⁴; предоставление качественной медицинской помощи; проведение научных исследований и внедрение в практику инновационных методов оказания медицинской помощи пациентам.

Особого внимания заслуживает рекомендуемая в Распоряжении система начисления ЛПУ баллов «эффективности» по достигнутым значениям показателей перечня. В терминах квалиметрии в методике используется реперная шкала порядка [Ильясов, 2014] — по каждому показателю ЛПУ начисляются баллы в зависимости от попадания достигнутого значения в тот или иной целевой интервал. Необходимо отметить временную несопоставимость используемых шкал. В частности, по 10 показателям учитываются квартальные значения, в то время как по 6 другим — значения за год. Способ начисления баллов не унифицирован по числу реперных точек. Для 14 показателей установлено по одной реперной точке, т. е. по ним все ЛПУ делятся на успешные или неуспешные, а для двух (2 и 16) — по две, что означает разбиение всех ЛПУ на три категории — условно «передовиков», «середняков» и «отстающих». Использование столь малого числа градаций

⁴ Интересно, что при наличии четырех показателей для описания имеющегося медицинского персонала в числе учитываемых при оценке ЛПУ отсутствуют измерители продуктивности их деятельности. Перечень не позволяет определить, насколько эффективно (продуктивно) работает медицинский персонал ЛПУ.

для начисления ЛПУ баллов «эффективности» не позволяет принимать в расчет специфику их профилей по отношению к достижимости ряда целевых показателей. В частности, в заведомо невыгодных условиях оказываются ЛПУ хирургического профиля и скоропомощных больниц⁵.

Вызывает вопросы и заложенная в методике равнозначность используемых показателей в итоговой оценке. Признание равными по значимости характеристик используемого ресурса (медицинского персонала) и качества лечебного процесса (например, наличие расхождений в диагнозе) трудно считать обоснованным с точки зрения оценки эффективности ЛПУ по реализации целей, стоящих перед системой здравоохранения [О государственной программе Санкт-Петербурга..., 2014].

Согласно общепринятым принципам оценки организационной эффективности, более известным как концепция SMART, необходимо, чтобы цель и задачи организации, относительно которых она проводится, были конкретными, измеримыми, достижимыми, актуальными и соотносимыми с определенным сроком реализации.

Ведя речь о конкретности установленных целей (или спецификации оцениваемых аспектов деятельности) ЛПУ, целесообразно обратить внимание на показатель 13, описанный достаточно размыто: «Участие в научных конференциях, в работе профессиональных обществ, ассоциаций, наличие печатных работ, работа в комиссиях и т. д.». Так, не указана значимость конференций, которые, как известно, сильно различаются по статусу и профессиональному уровню (международные, всероссийские, региональные, местные, ведущие академические и профессиональные, научно-практические, очные, заочные, интернет-конференции и т. п.). Соответственно, конференции не однородны по составу участников, а также качеству, новизне, доказанности научных достижений, которыми участники обмениваются. Как следствие, ценность знаний и контактов, приобретенных на конференциях различного уровня, заметно отличается. Существующая же спецификация показателя позволяет получить максимальное число баллов, причем без указания формата участия в конференции представителя ЛПУ. То же самое справедливо и в отношении типа и уровня печатных работ, учитываемых при начислении баллов.

⁵ Например, по показателю наличия осложнений после хирургического вмешательства ЛПУ при их отсутствии начисляется 3 балла, а при наличии хотя бы одного — 0 баллов. Следует, однако, отметить, что десятки лет статистического мониторинга деятельности медицинских организаций по всему миру показывают, что имеет место существенная разница между результатами скорпомощных больниц, куда большинство пациентов доставляется по скорой помощи, и обычных, где подавляющее, если не все количество случаев оказания медицинской помощи является плановым [Яблонский и др., 2016]. Очевидно, что скорпомощные больницы имеют более высокие показатели смертности и осложнений. Например, в 2013 г. в Санкт-Петербурге в плановом порядке госпитализировано 4 539 пациентов с неущемленными грыжами. 4 379 из них были прооперированы. Смертность составила 0,02% (1 пациент). Вместе с тем из 1 526 пациентов, госпитализированных экстренно с диагнозом ущемленная грыжа, смертность составила 4,3% (65 больных). Иными словами, ситуация экстренности в рамках этой нозологической формы характеризуется летальностью в 65 раз большей, чем при плановом лечении [Яблонский и др., 2016].

Некоторые из заявленных в Распоряжении показателей оценки эффективности ЛПУ не согласуются с таким принципом SMART, как достижимость поставленной цели. Это, в частности, относится к показателю 4. Стремление лечебных учреждений к отсутствию у пациентов осложнений после хирургических вмешательств очевидно. И для некоторых профилей медицинской помощи оно вполне реализуемо с учетом современного уровня развития медицинских технологий. Однако в целом появление осложнений зачастую не связано с действиями врачей или существующими в ЛПУ условиями проведения операции. В хирургии осложнения труднопредсказуемы и в значительной мере зависят от индивидуальных особенностей организма пациента и его состояния на момент проведения операции. Игнорирование данного обстоятельства, равно как и отсутствие должной конкретизации степени тяжести осложнения, по сути, делает данную цель недостижимой для больниц хирургического профиля⁶.

Аналогичная ситуация складывается и с показателем 14 («Нарушения, выявленные в ходе проверок, проведенных контрольно-надзорными органами...»). Отсутствие спецификации перечня значимых нарушений будет приводить к тому, что таковыми могут оказаться одно–два незначительных формальных нарушения, не влияющих на качество и доступность оказания медицинской помощи. Ни в коей мере не высказываясь в поддержку допустимости формальных нарушений, вероятно, имеет смысл разделить их на различные категории и дифференцированно начислять премиальные или штрафные баллы в зависимости от типа и степени обнаруженного нарушения.

В отношении показателя 15, описывающего цель — своевременное оказание медицинской помощи, — в силу приведенных выше аргументов для показателей 4 и 14 можно рекомендовать при оценке соблюдения сроков предоставления плановой медицинской помощи учитывать такие характеристики просрочки, как ее степень (продолжительность), тип и стадию заболевания, вред, нанесенный здоровью пациента в результате несоблюдения сроков оказания медицинской помощи.

Важнейший принцип SMART — привязка результатов к конкретному периоду времени. В этой связи вызывает недоумение то обстоятельство, что по одним показателям ЛПУ отчитываются поквартально (показатели 1–6, 12–16), а по другим (показатели 7–11) — ежегодно. Кроме того, не вполне ясна обоснованность выбора периодов отчетности по показателям 4 (квартал) и 7 (год). Дело в том, что осложнения после хирургических вмешательств в некоторых случаях обнаруживаются по прошествии трех месяцев, а осознание удовлетворенности качеством

⁶ Например, после операций и последующих реанимационных процедур с использованием искусственной вентиляции легких у пациентов часто появляются осложнения. Их практическая неизбежность была доказана еще в 1978 г. [Саттаров, 1978], а в 1987 г. было выделено четыре группы осложнений: со стороны дыхательных путей (трахеобронхиты), легких (пневмонии), сердечно-сосудистой системы (кровотечения) и по причине технических погрешностей проведения искусственной вентиляции легких [Кассиль, 1987]. Таким образом, несмотря на высокую вероятность осложнений, врачи идут на риск с целью вылечить более тяжелое заболевание и фактически допускают появление осложнений как технологически неизбежный побочный эффект лечения.

оказанной медицинской помощи при многих заболеваниях приходит к пациенту зачастую существенно позднее, чем через год после проведенного лечения.

В табл. 2 продемонстрирован результат анализа показателей оценки эффективности деятельности государственного учреждения здравоохранения Санкт-Петербурга по критерию соблюдения принципов SMART.

Таблица 2. Соответствие показателей оценки эффективности деятельности государственного учреждения здравоохранения Санкт-Петербурга принципам SMART

Принцип	Аббревиатура	Русскоязычный эквивалент	Показатели, соответствующие принципу	Показатели, не соответствующие принципу
Specific	S	Конкретность	1–3, 5–12, 16	4, 13, 14, 15
Measurable	M	Измеримость	1–16	—
Attainable	A	Достижимость	1–3, 5–13, 15–16	4, 14
Relevant	R	Релевантность (актуальность)	1–16	—
Time-bounded	T	Привязка к конкретному периоду времени	1–3, 5–6, 8–16	4, 7

Необходимо подчеркнуть, что стимулы, порождаемые закрепленным в Распоряжении подходом к оценке эффективности городских ЛПУ, из-за несовершенства используемых метрик могут вступать в противоречие с исходной целью проведения оценки — повышением эффективности деятельности ЛПУ. Изначально на основе прописанной в Распоряжении оценки эффективности деятельности ЛПУ осуществляется материальное поощрение (вознаграждение их руководителей и сотрудников), в связи с чем резонно полагать, что поведение руководителей будет экономически рациональным. Соответственно, недостижимые для ЛПУ показатели будут иметь низкую приоритетность, а достижимые цели — реализовываться на минимально необходимом для получения максимального количества баллов «эффективности» уровне⁷. Например, недостижимость положительного результата по показателю 4 для хирургических больниц автоматически переводит данную задачу в разряд нецелевых. Теоретически с позиции рационального экономического поведения таким ЛПУ (имеющим хотя бы одно осложнение в отчетном периоде) не имеет смысла тратить дополнительные усилия на минимиза-

⁷ Данный анализ весьма условен, так как относится к разряду основанных на посыле *ceteris paribus* и не учитывает других аспектов организации деятельности ЛПУ.

цию количества осложнений. Вместе с тем участие в конференциях и публикации сотрудников очевидно относительно нетрудоемкий способ зарабатывания баллов «эффективности», что при размытости критериев позволять проводить эту работу номинально. И здесь точно так же, после номинальной фиксации положительного результата, отпадает необходимость дополнительных усилий в данном направлении.

Таким образом, закрепленный Распоряжением подход к измерению эффективности является внутренне противоречивым и слабо ориентирует ЛПУ на повышение эффективности своей деятельности.

ОЦЕНКА ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТАЦИОНАРНЫХ ЛЕЧЕБНО-ПРОФИЛАКТИЧЕСКИХ УЧРЕЖДЕНИЙ САНКТ-ПЕТЕРБУРГА

Постановка задачи. Изложенная в Распоряжении методика измерения эффективности ЛПУ по замыслу ее разработчиков предназначена для их сравнительной оценки, используемой Комитетом по здравоохранению Санкт-Петербурга для последующего распределения стимулирующих выплат руководителям и сотрудникам⁸. Следовательно, речь идет о задаче ранжирования (поквартального и/или годового) ЛПУ по уровню эффективности их деятельности, конкретизированной системой из 16 показателей. Оставляя в стороне вопрос об адекватности использованной в методике спецификации деятельности для сравнительной оценки ЛПУ, следует отметить очевидное несоответствие содержания задачи и инструментария, который применяется при ее решении. Для решения подобных задач логичнее использовать современные количественные методы бенчмаркинга совокупности рассматриваемых организационных единиц, описываемых некоторым заданным набором характеристик, отражающих атрибуты их деятельности, интересующие субъект принятия решения.

Последующая часть статьи демонстрирует возможность и целесообразность применения современных методов бенчмаркинга для ранжирования совокупности объектов по некоторому отношению, существующему между описывающими их функционирование переменными [Bogetoft, Otto, 2011; Bogetoft, 2012]. Соответственно, ЛПУ рассматриваются в качестве производственных единиц, деятельность которых за определенный период времени моделируется как преобразование набора переменных, находящихся на «входе», в набор переменных,

⁸ Рассмотренные выше в качестве подлежащих оценке организаций городские стационарные ЛПУ в сочетании с определенной для них Распоряжением группой показателей представляют собой часть многоуровневой системы оценки деятельности, охватывающей все ЛПУ Санкт-Петербурга. К верхнему уровню (уровень ЛПУ) этой системы относятся: стационарные и амбулаторные лечебные учреждения, станции (отделения) скорой медицинской помощи, другие ЛПУ. На среднем уровне расположены структурные подразделения ЛПУ, представленные заведующими структурных подразделений. На нижнем уровне находятся категории персонала: врачи-терапевты, врачи-специалисты — в поликлиниках, врачи-терапевты, врачи-хирурги — в стационарных ЛПУ, а также врачи выездных бригад скорой медицинской помощи, средний и младший медицинский персонал.

получаемых на «выходе». Такой подход не нарушает общности описания многоаспектной по своей природе деятельности ЛПУ, поскольку допускает присутствие в составе переменных «входа» и «выхода» характеристик (показателей), специфицирующих каждый из изучаемых аспектов. В данном случае внимание сфокусировано на продуктивности использования ресурсов в лечебной деятельности. В основе такого выбора лежат два обстоятельства: во-первых, доступность релевантной для анализа информации и, во-вторых, содержательность сопоставления ЛПУ по уровню эффективности использования выделяемых ресурсов.

При выборе переменных для описания технологии производственной, т. е. лечебной, деятельности ЛПУ авторы исходили из таксономии ресурсов и результатов деятельности медицинских организаций [Hadjj et al., 2014]. Представленная в указанном исследовании схема (рис. 1) была адаптирована к особенностям функционирования российских ЛПУ в системе обязательного медицинского страхования.

В качестве переменных, представляющих затраты ресурсов, рассматривались затраты человеческих ресурсов и материалов, необходимых для оказания медицинской помощи пациентам. В российском здравоохранении персонал ЛПУ подразделяется на несколько категорий: административный, врачи, средний медицинский, младший медицинский и прочий персонал. Исходя из содержательной постановки задачи (измерение эффективности использования ресурсов в лечении пациентов), в качестве переменной затрат человеческих ресурсов целесообразно учитывать затраты труда только медицинского персонала (врачи и средний медицинский персонал). Это связано с тем, что именно эти категории работников непосредственно участвуют в процессе лечения пациентов. Поэтому в роли переменной затрат труда был использован показатель среднемесячного фонда оплаты труда врачей и среднего медицинского персонала, получаемого ЛПУ в рассматриваемом году из средств системы ОМС. Сам показатель рассчитывался как сумма двух произведений: 1) величины среднемесячной заработной платы в рассматриваемом году на соответствующую годовую среднесписочную численность врачей; 2) величины среднемесячной заработной платы среднего медицинского персонала на его среднесписочную численность в соответствующем году.

В качестве другого переменного ресурса лечебного процесса в ЛПУ рассматривались материалы. Они были учтены через показатель суммарных годовых расходов на используемые в процессе оказания медицинской помощи материалы, в число которых включены лекарственные средства, питание пациентов, мягкие материалы и ряд других категорий.

Результаты деятельности ЛПУ описаны двумя переменными: объемом качественной медицинской помощи, предоставленной пациентам⁹, и объемом некачественной медицинской помощи, оказанной с нарушением стандартов.

⁹ Под качественно оказанной понимается медицинская помощь, предоставленная в установленные нормативами сроки при верно установленном диагнозе и отсутствии жалоб на лечение со стороны пациента.

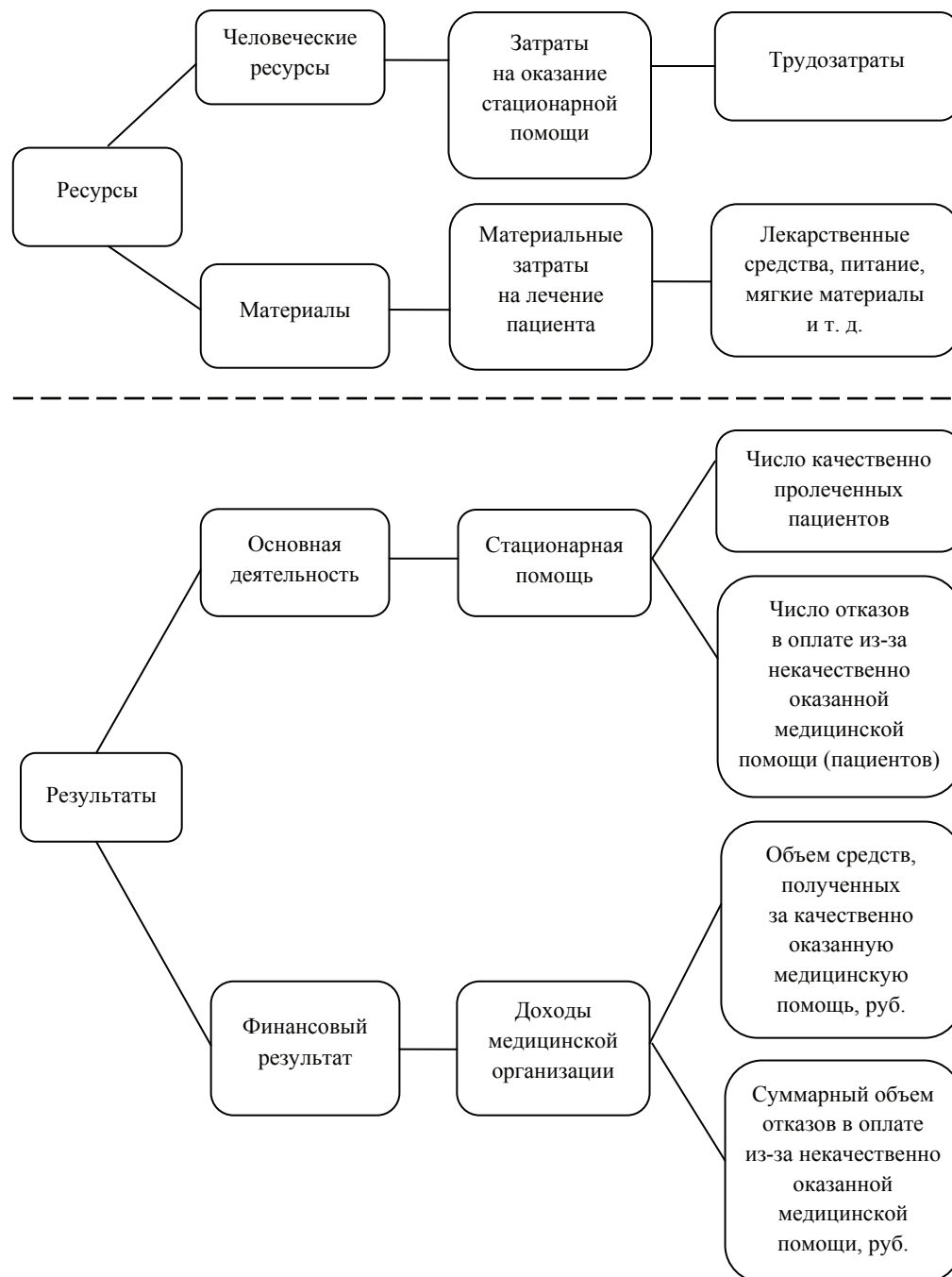


Рис. 1. Таксономия ресурсов и результатов деятельности медицинской организации
Составлено по: [Hadjji et al., 2014].

Объем качественно предоставленной медицинской помощи приводится в модельных расчетах в натуральной и стоимостной формах. В первом случае фигурирует показатель годовой численности пациентов, качественно пролеченных по полисам ОМС, во втором — показатель годовой стоимости медицинской помощи по полисам ОМС, оплаченной страховыми компаниями.

Аналогично объем некачественной медицинской помощи описан двумя переменными, характеризующими его в натуральной и стоимостной формах, а именно: показателем годового числа отказов со стороны медицинских страховых компаний возмещать расходы ЛПУ из-за наличия претензий к качеству оказанной пациенту медицинской помощи по полису ОМС и показателем общей стоимости медицинской помощи, оказанной ЛПУ на протяжении года в рамках системы ОМС, но при этом не оплаченной в силу наличия претензий по качеству проведенного лечения.

Данные по перечисленным выше показателям за 2013–2015 гг. были получены из баз данных Комитета по здравоохранению Правительства Санкт-Петербурга. Привязка значений показателей к годовому исчислению обусловлена необходимостью устранить влияние сезонности и особенностями системы финансирования лечебной деятельности ЛПУ из средств Территориального фонда ОМС¹⁰.

Понятие технической эффективности деятельности организации. Проводимое исследование эффективности ЛПУ основывается на ресурсно-технологической трактовке деятельности организации. В соответствии с этим подходом измерению подлежит техническая эффективность единиц рассматриваемой совокупности стационарных ЛПУ Санкт-Петербурга, которая характеризует степень использования технологических возможностей¹¹ лечения пациентов при заданном уровне затрат ресурсов.

В данном случае измерение технической эффективности осуществляется применительно к технологиям, описываемым многофакторными многопродуктовыми отображениями. Технология организационной единицы, использующей n видов ресурсов и производящей m видов продукции, представлена в форме технологического множества $T = \{(x, y) \in R_+^n \times R_+^m\}$: вектор затрат ресурсов x позволяет произвести вектор продукции y ¹². При этом отношение порядка между векторами $x = (x_1, \dots, x_n)$ в множестве затрат ресурсов R_+^n и между векторами $y = (y_1, \dots, y_m)$ в множестве выпусков продукции R_+^m задано одним из отношений доминирования вида:

¹⁰ В частности, речь идет о том, что страховые медицинские компании могут оплачивать ЛПУ счета за оказание медицинской помощи по полисам ОМС в течение всего года.

¹¹ Технологические возможности определяются конструируемой на основе эмпирических данных границей производственных возможностей (production frontier) для рассматриваемой совокупности организационных единиц (в данном случае — ЛПУ).

¹² Упорядоченную пару векторов затрат ресурсов $x = (x_1, \dots, x_n)$ и выпусков продукции $y = (y_1, \dots, y_m)$ принято называть производственным планом. Производственный план (x, y) является реализуемым, если организация, располагая вектором ресурсов x , может произвести результаты, представленные вектором выпуска продукции $y = (y_1, \dots, y_m)$.

- нестрогого (слабого) доминирования: $a \succcurlyeq b \Leftrightarrow a_i \leq b_i, i \in 1:n; a, b \in R_+^n$ — для векторов затрат ресурсов $x \in R_+^n$, и $a \succcurlyeq b \Leftrightarrow a_j \geq b_j, j \in 1:m; a, b \in R_+^m$ — для векторов выпускаемой продукции $y \in R_+^m$;
- строгого (сильного) доминирования: $a \succ b \Leftrightarrow a_i \leq b_i, i \in 1:m$ и $\exists i_0 \in 1$; такие, что $a_{i_0} < b_{i_0}, a, b \in R_+^n$ — для векторов затрат ресурсов $x \in R_+^n$, и $a \succ b \Leftrightarrow a_j \geq b_j, j \in 1:m$; и $\exists j_0 \in 1:n$, такие, что $a_{j_0} > b_{j_0}, a, b \in R_+^m$ — для векторов выпускаемой продукции $y \in R_+^m$.

Соответственно, на технологическом множестве T частичное упорядочение производственных планов по отношению технической эффективности выглядит следующим образом: для любых производственных планов таких, что $(x, y) \neq (v, z)$ и $(x, y), (v, z) \in T$, $(x, y) \succ (v, z) \Leftrightarrow x \succcurlyeq v, y \succcurlyeq z$.

Иными словами, речь идет об измерении эффективности в трактовке Парето–Купманса¹³ [Cooper, 2000], а именно — организационная единица эффективна тогда и только тогда, когда:

- 1) *улучшение* в уровне затрат (уменьшение) какого-либо вида ресурсов невозможно без *ухудшения* (увеличения) в уровне затрат хотя бы одного другого вида ресурсов или сокращения в объеме выпуска хотя бы одного продукта;
- 2) *улучшение* в объеме выпуска (увеличение) какого-либо вида продукта невозможно без *ухудшения* (сокращения) в объеме выпуска хотя бы одного продукта или увеличения в уровне затрат хотя бы одного ресурса.

Наиболее распространенный способ измерения технической эффективности деятельности организации основан на подходе, предложенном Ж. Дебре [Debreu, 1951] и М. Дж. Фарреллом [Farrell, 1957]¹⁴. Следуя ему, уровень (степень) технической эффективности производственной единицы, использующей в своей деятельности многофакторную многопродуктовую технологию (multiple input — multiple output technology), определяется тем, в какой степени возможно пропорционально снизить затраты ресурсов, сохраняя при этом неизменным выпуск продукции¹⁵. Данная мера в научном дискурсе известна как мера технической эффективности Фаррелла [Farrell, 1957]. Согласно ей, организация технически эффективна, если в своей деятельности она реализует производственные планы, принадлежащие

¹³ Множество недоминируемых по отношению технической эффективности производственных планов технологического множества T называется его эффективным подмножеством [Bogetoft, 2012, р. 25]. Часто в литературе по измерению эффективности встречается равносильное определение — эффективное подмножество границы технологического множества (или синонимично — границы производственных возможностей).

¹⁴ В данном подходе моделируемая технология предполагает свойство слабой монотонности по переменным затрат ресурсов и переменным объемам выпускаемой продукции [Kumbhakar, Lovell, 2003, р. 19]. Тем самым эффективное подмножество технологического множества совпадает с его границей производственных возможностей в пространстве затрат ресурсов или объемов выпуска продукции [Kumbhakar, Lovell, 2003, р. 23–24].

¹⁵ В зависимости от того, в каком пространстве — затрат или результатов (выпусков) — происходит измерение технической эффективности производственной единицы, вычисляется либо техническая эффективность затрат (input efficiency), либо техническая эффективность выпуска (output efficiency).

эффективному подмножеству своего технологического множества, а степень неэффективности определяется как расстояние от точки фактических затрат ресурсов до границы производственных возможностей по лучу, исходящему из начала координат.

Графическая иллюстрация измерения технической эффективности организации по Фарреллу в пространстве затрат ресурсов x_1 и x_2 представлена на рис. 2. В данном случае речь идет о параметрическом описании границы производственных возможностей (кривой SS') для совокупности объектов A, E, F, G, H, J, K . Координаты каждой из точек характеризуют фактические удельные (на единицу выпуска продукции) объемы затрат ресурсов 1 и 2 на некоторый заданный объем выпуска продукции. Кривая SS' , будучи границей производственных возможностей для описываемой технологии, одновременно выступает и в роли эффективного подмножества.

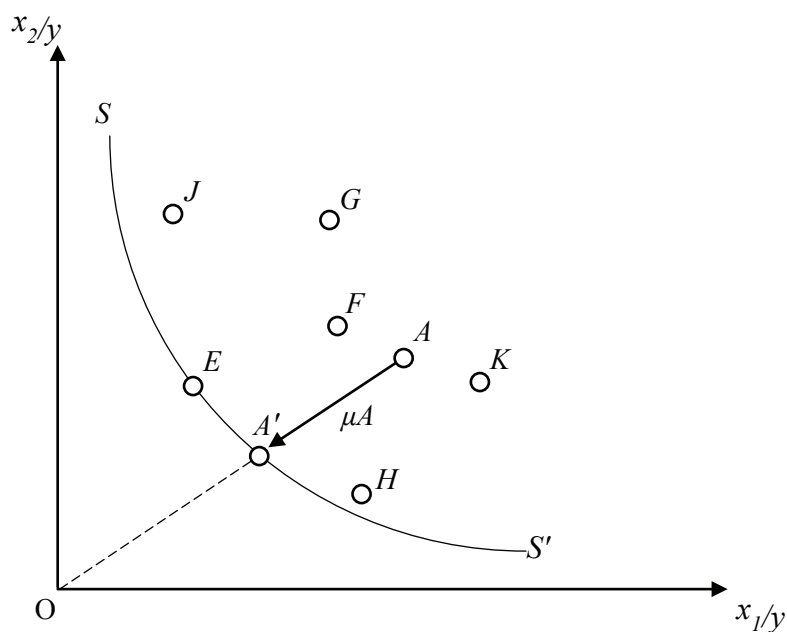


Рис. 2. Измерение технической эффективности по Фарреллу в пространстве затрат ресурсов

Составлено по: [Farrell, 1957].

Как следует из рис. 2, среди рассматриваемой совокупности организаций технически эффективна лишь одна — обозначенная буквой E . Все остальные технически неэффективны. При этом мерой технической эффективности, например, организации A является отношение длин двух отрезков: OA' и OA . Координаты точки A' указывают потенциально возможные для рассматриваемой технологии объемы затрат ресурсов 1 и 2 для получения заданного объема выпуска продукции. Они

определяются путем проецирования фактических затрат ресурсов x_1 и x_2 в точке A на границу производственных возможностей по исходящему из начала координат лучу. Тем самым техническая эффективность организации A есть отношение

$$TE_{input}(A) = \frac{|OA'|}{|OA|} = \mu,$$

где μ принимает положительные значения, не превосходящие 1.

Данная мера относится к разряду радиальных (radial), она указывает потенциально возможное пропорциональное сокращение затрат ресурсов при сохранении неизменным объема выпуска продукции μ .

Оценка технической эффективности лечебной деятельности ЛПУ в части использования предоставляемых за счет средств системы ОМС указанных выше ресурсов осуществлялась с помощью метода анализа свертки данных (Data Envelopment Analysis — DEA) [Charnes, Cooper, Rhodes, 1978]. Этот метод относится к классу непараметрических и основан на построении по данным используемой выборки кусочно-линейной границы производственных возможностей для рассматриваемой организационной единицы¹⁶. Оценка технической эффективности деятельности конкретной организации может производиться либо в множестве затрат ресурсов, либо в множестве выпуска продукции.

В первом случае оценкой служит относительное расстояние от точки фактических затрат организации по лучу, исходящему из начала координат, до точки пересечения с эффективным подмножеством соответствующей границы производственных возможностей.

На рис. 3 проиллюстрировано измерение технической эффективности для множества из 10 организационных единиц — $A, B, C, D, E, F, H, G, J$ и K — в пространстве затрат ресурсов x_1 и x_2 в предположении постоянной отдачи от масштаба. В частности, техническая эффективность единицы B представляет собой отношение длин отрезков OB' и OB , т. е.

$$TE_{input}(B) = \frac{|OB'|}{|OB|},$$

где координатами точки B выступают фактические затраты ресурсов x_1 и x_2 единицы B , а координатами точки B' — технологически возможные затраты ресурсов x_1 и x_2 единицы B , получаемые проецированием ее фактических затрат ресурсов x_1 и x_2 на границу производственных возможностей по исходящему из начала координат лучу. В отличие от классической модели Фаррелла¹⁷, в описаниях тех-

¹⁶ В оригинальной терминологии [Charnes, Cooper, Rhodes, 1978; Cooper, Seiford, Tone, 2000] — единицы принимающей решения (Decision Making Unit — DMU).

¹⁷ Классическая модель Фаррелла предполагает параметрическое, заданное производственной функцией с необходимыми условиями гладкости, описание однопродуктовой технологии с постоянной отдачей от масштаба, в результате чего граница производственных возможностей организационной единицы совпадает с эффективным подмножеством.

нологии, получаемых с помощью моделей DEA, эффективное подмножество в общем случае не совпадает с границей производственных возможностей¹⁸.

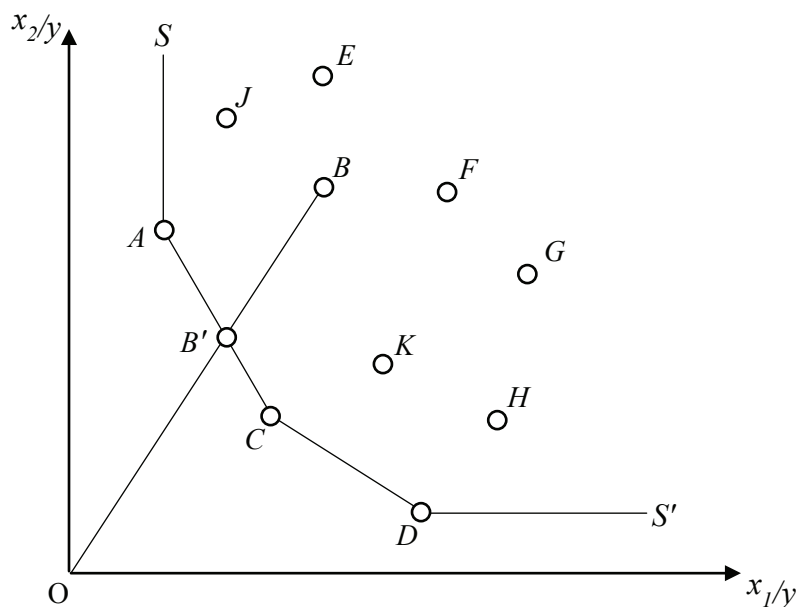


Рис. 3. Мера технической эффективности в пространстве затрат ресурсов

Составлено по: [Cooper, Seiford, Tone, 2000].

Во втором случае техническая эффективность аналогично измеряется в пространстве выпускаемых продуктов (или производимых результатов) через расстояние по исходящему из начала координат лучу от рассматриваемой точки до границы производственных возможностей. Здесь также предполагается наличие у рассматриваемых единиц технологии с постоянной отдачей от масштаба.

На рис. 4 для 10 организационных единиц (A, B, C, D, E, F, H, G, J, K) в пространстве результатов y_1 и y_2 граница производственных возможностей, задающая для вектора затрат ресурсов x множество достижимых векторов выпуска продукции, представлена кусочно-линейной кривой QACDQ'. Координаты каждой из точек характеризуют фактические произведенные объемы продуктов 1 и 2. Соответственно, в пространстве результатов техническая эффективность организационной единицы B представляет собой отношение длин отрезков OB и OB', т. е.

$$TE_{output}(B) = \frac{|OB|}{|OB'|} = \mu,$$

¹⁸ На рис. 3 множество эффективных точек представлено кусочно-линейным сегментом, ограниченным точками A, C и D, тогда как граница производственных возможностей представлена кусочно-линейной кривой SS', содержащей в качестве угловых точки A, C и D.

где координаты точки B' — технологически возможные объемы выпуска продуктов y_1 и y_2 для единицы B , получаемые проецированием фактических объемов ее выпуска y_1 и y_2 на границу¹⁹ производственных возможностей по исходящему из начала координат лучу.

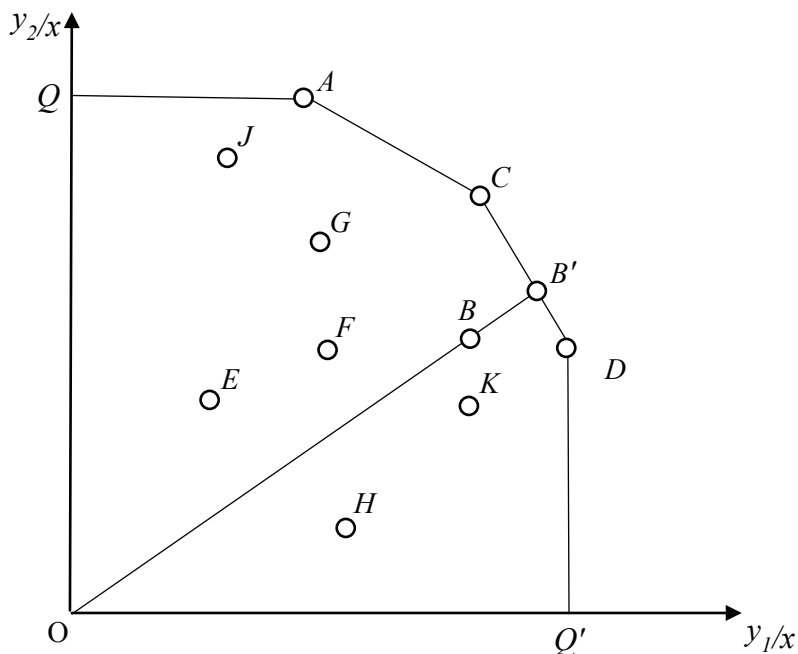


Рис. 4. Мера технической эффективности в пространстве выпуска продуктов (результатов)

С о с т а в л е н о п о: [Cooper, Seiford, Tone, 2000].

Оценка технической эффективности в модели DEA. Формализованное описание модели построения оценки технической эффективности организационной единицы с технологией, обладающей постоянной отдачей от масштаба, в пространстве результатов (рис. 4) выглядит следующим образом²⁰. Пусть имеется совокупность, включающая k организационных единиц, осуществляющих свою деятельность на основе технологии с постоянной отдачей от масштаба и являющихся однородными с точки зрения используемых ресурсов и производимых результатов. За некоторый отчетный период времени по каждой организации доступна информация о ее деятельности, а именно: данные о затратах n видов использованных ресурсов и полученных m видов результатов (объемов выпуска

¹⁹ Точнее говоря, эффективное подмножество границы производственных возможностей, т. е. кусочно-линейную кривую ACD .

²⁰ В данном случае речь идет о модели CCR в пространстве результатов, называемой по аббревиатуре фамилий ее авторов: A. Charnes, W. Cooper, E. Rhodes [Charnes, Cooper, Rhodes, 1978].

продукции). Требуется определить техническую эффективность по Фарреллу каждой из рассматриваемых единиц.

В математической постановке задачи каждая из k организационных единиц представлена реализованным ею в рассматриваемом периоде производственным планом, т. е. упорядоченной парой векторов $(x_s, y_s) \in R_+^{n+m}$, где $x_s = (x_{s1}, \dots, x_{sn})^T \in R_+^n$ — n -мерный неотрицательный вектор затрат ресурсов организации s , а $y_s = (y_{s1}, \dots, y_{sm})^T \in R_+^m$ — m -мерный неотрицательный вектор результатов организации $s, s \in 1, \dots, k$ ²¹. Для построения аппроксимации технологического множества совокупности рассматриваемых организационных единиц запишем данные о затраченных ими ресурсах и полученных результатах в матричной форме. Состоящая из векторов-столбцов матрица затрат ресурсов $X = (x_{sj})_{n \times k}$ имеет размерность $n \times k$, а формируемая из векторов-столбцов матрица результатов $Y = (y_{si})_{m \times k}$ — размерность $m \times k$. Тогда описываемое моделью CCR для конкретной организационной единицы с индексом «о» (о — original) технологическое множество выглядит следующим образом $T_{CCR} = \{(x, y) \in R_+^{n+m}: x_o \geq X\lambda, y_o \leq Y\lambda, \lambda \geq 0_k\}$, где $\lambda \in R_+^k, 0_k = (0, \dots, 0) \in R_+^k$. Соответственно, оценкой технической эффективности организационной единицы с индексом «о» будет расстояние до границы ее производственных возможностей, описываемых T_{CCR} .

Для определения уровня технической эффективности конкретной организационной единицы в пространстве результатов требуется найти решение следующей задачи линейного программирования CCR LP-O_o [Cooper, Seiford, Tone, 2000]:

$$\max_{\eta, \mu} \eta,$$

при условиях: $x_o - X\mu \geq 0$;
 $\eta y_o - Y\mu \leq 0$;
 $\mu \geq 0$.

Максимизируемый в задаче CCR LP-O_o скаляр η является мерой технической эффективности оцениваемой единицы в пространстве результатов. Для оцениваемой организации он показывает, в какое число раз при имеющихся ресурсах может быть увеличен выпуск. Тем самым выполняется неравенство $\eta \geq 1$, при этом условием технической эффективности организационной единицы выступает выполнение равенства $\eta = 1$ (принадлежность реализованного производственного плана границе производственных возможностей). Оптимизационная задача CCR LP-O_o решается для каждого объекта совокупности, т. е. k раз. Поскольку применительно к уровню эффективности удобнее оперировать значениями в интервале от 0 до 1, то на практике значение η , как правило, переводится в диапазон $(0; 1]$ путем использования обратной величины $1/\eta$.

²¹ Символом T обозначена операция транспонирования векторов строк $x_s = (x_{s1}, \dots, x_{sn})^T \in R_+^n$ и $y_s = (y_{s1}, \dots, y_{sm})^T \in R_+^m$.

В рассмотренных выше моделях ССР оценка технической эффективности организационных единиц осуществляется в предположении об использовании ими в своей деятельности технологий с постоянной отдачей от масштаба. Такое допущение означает возможность масштабирования всеми сравниваемыми объектами «лучших практик», представленных в выборке. Вместе с тем очевидно, что в действительности такое случается достаточно редко и скорее является уникальным событием.

Как правило, далеко не каждая «лучшая практика» достижима для анализируемых единиц. Подобная ситуация возникает тогда, когда граница производственных возможностей для элементов рассматриваемой выборки формируется на основе организационных единиц, обладающих технологией с убывающей отдачей от масштаба. Такого рода модель была предложена в 1984 г. Р. Бэнкиром, А. Чарнсом и У. Купером [Banker, Charnes, Cooper, 1984] и получила название модель ВСС. Ее основное отличие от соответствующих версий модели ССР состоит в том, что для моделируемого технологического множества вводится условие выпуклости. Соответственно, технологическое множество, описываемое моделью ВСС для конкретной организационной единицы с индексом «о», выглядит следующим образом:

$$T_{BCC} = \{(x, y) \in R_+^{n+m} \mid x_o \geq X\lambda, y_o \leq Y\lambda, e\lambda = 1, \lambda \geq 0\},$$

где $e = (1, \dots, 1) \in R_+^k$, $\lambda \in R_+^k$, $0 \leq \lambda_s \leq 1$, $0_k = (0, \dots, 0) \in R_+^k$, $s \in 1:k$.

Определение уровня технической эффективности конкретной организационной единицы (с индексом «о») в пространстве результатов производится путем решения следующей задачи линейного программирования ВСС-О_о [Cooper, Seiford, Tone, 2000]:

$$\max_{\eta_B, \lambda} \eta_B,$$

при условиях: $X\lambda \leq x_o$;

$$\eta_B y_o - Y\lambda \leq 0;$$

$$e\lambda = 1, \lambda \geq 0.$$

где η_B — скалярная величина.

Учет нежелательных результатов в моделях DEA. В основе методологии DEA лежит предположение о том, что моделируемая технология является неоклассической [Cooper, Seiford, Tone, 2000; Kumbhakar, Lovell, 2003]. Считается, что все производимые организацией результаты представляют собой блага [Mas-Colell, Whinston, Green, 1995], т. е. их большие значения (количества) предпочтительнее меньших. Однако это не всегда так, и на практике нередко встречается ситуация, когда один или несколько из получаемых результатов является нежелательным, т. е. их меньшие значения предпочтительнее больших. Такого рода результаты деятельности принято называть «нежелательными результатами» (undesirable

outputs)²². Их присутствие нарушает исходные предпосылки о свойствах технологии и, соответственно, требует адекватной с формально-математической и содержательно-экономической точек зрения модификации модели DEA. Как правило, такая модификация осуществляется посредством преобразования переменных, описывающих результаты деятельности организации.

Существует несколько подходов к преобразованию переменных, представляющих нежелательный результат в моделях DEA (подр. см.: [Scheel, 2001; You, Yan, 2011]):

- ◆ игнорирование нежелательных результатов;
- ◆ учет нежелательных результатов в качестве затрачиваемых ресурсов;
- ◆ применение линейного монотонного преобразования;
- ◆ применение нелинейного монотонного преобразования.

Все эти подходы, будучи эвристическими, позволяют получать не противоречащие здравому смыслу и выглядящие вполне правдоподобно количественные оценки технической эффективности анализируемых организаций для достаточно широкого спектра конкретных ситуаций [Jahanshahloo et al., 2012; He et al., 2013; Ozkan, Ulutas, 2017]. Однако с точки зрения экономически содержательного анализа они отнюдь не безупречны. В частности, при игнорировании нежелательных результатов теряется существенный объем информации о результатах деятельности организации, что не позволяет считать получаемую оценку ее технической эффективности достоверной. Учет нежелательных результатов в качестве затрат ресурсов очевидным образом противоречит содержательному пониманию ресурсов как факторов создания организацией потребительской ценности в процессе ее деятельности. Монотонно убывающие преобразования (как линейные, так и нелинейные) специфицирующих нежелательные результаты переменных не имеют понятной экономической интерпретации и сопряжены с рядом проблем, связанных как с выбором вида функциональной формы преобразования, так и с определением значений параметров используемой зависимости.

Поскольку в наборе результатов, применяемом для оценки технической эффективности ЛПУ, один является нежелательным (объем некачественно оказанной медицинской помощи), авторы воспользовались нормированием всех переменных, учитывающей их «поляризацию», а именно:

- ◆ в случае желательного результата большему значению описывающей его переменной ставится в соответствие большее нормированное значение, т. е. нормирование представляет собой монотонно неубывающее преобразование исходной переменной²³;

²² Проблема учета нежелательных результатов в моделях DEA в настоящее время является одной из наиболее интенсивно разрабатываемых в современной литературе. Как отмечается в обзоре и анализе научных публикаций по проблематике DEA в период с 1978 по 2016 г. [Emrouznejad, Yang, 2017], «нежелательные результаты» относятся к разряду терминов, наиболее часто встречающихся в исследованиях, опубликованных в 2015 и 2016 гг.

²³ Следует отметить, что в силу монотонности технологического отображения нормирование затрат ресурсов осуществляется с помощью монотонно неубывающего преобразования исходной переменной.

- ♦ в случае нежелательного результата большему значению описывающей его переменной ставится в соответствие меньшее нормированное значение, т. е. нормирование представляет собой монотонно невозрастающее преобразование исходной переменной.

Нетрудно заметить, что для фиксированного числа анализируемых организаций, деятельность которых представлена конечномерными векторами затрат и результатов с конечными значениями компонент, в качестве поляризующего нормирующего преобразования можно использовать так называемое минимаксное нормирование, определенное следующим образом.

Для переменных затрат ресурсов:

$$\overline{x_{ij}} = \frac{x_{ij} - \min(x_i)}{\max(x_i) - \min(x_i)}, \quad \overline{x_{ij}} \in [0,1],$$

где: $\max(x_i) = \max_j \{x_{ij}, j = 1, \dots, k\}$;

$\min(x_i) = \min_j \{x_{ij}, j = 1, \dots, k\}$;

i — индекс вида ресурса, $i \in 1 : n$;

j — индекс организационной единицы, $j \in 1 : k$.

Для переменных желательного результата:

$$\overline{y_{pj}} = \frac{y_{pj} - \min(y_p)}{\max(y_p) - \min(y_p)}, \quad \overline{y_{pj}} \in [0,1],$$

где: $\max(y_p) = \max_j \{y_{pj}, j = 1, \dots, k\}$;

$\min(y_p) = \min_j \{y_{pj}, j = 1, \dots, k\}$;

p — индекс вида желательного результата; $p \in 1 : P$, P — общее число желательных результатов;

j — индекс организационной единицы, $j \in 1 : k$.

Для переменных нежелательного результата:

$$\overline{y_{wj}} = \frac{\max(y_w) - y_{wj}}{\max(y_w) - \min(y_w)}, \quad \overline{y_{wj}} \in [0,1],$$

где: $\max(y_w) = \max_j \{y_{wj}, j = 1, \dots, k\}$;

$\min(y_w) = \min_j \{y_{wj}, j = 1, \dots, k\}$;

w — индекс вида нежелательного результата; $w \in 1 : W$, W — общее число нежелательных результатов;

j — индекс организационной единицы, $j \in 1 : k$.

Получаемые с помощью данного нормирующего преобразования значения всех нормированных переменных неотрицательны и находятся в интервале от 0 до 1. Особенность нежелательных результатов проявляется в том, что максималь-

ному значению описывающей его переменной соответствует нулевое нормированное значение, а минимальному — единичное.

Модели и результаты оценивания технической эффективности. Для оценки технической эффективности государственных стационарных ЛПУ Санкт-Петербурга была использована модель ВСС-output. Ее выбор обусловлен двумя обстоятельствами. Во-первых, анализируемые ЛПУ существенно различаются как по масштабу, так и по спектру деятельности, что однозначно свидетельствует о предпочтительности использования моделей ВСС. Во-вторых, деятельность ЛПУ направлена на оказание медицинской помощи населению высокого качества в необходимых объемах, что предопределяет выбор модели ВСС-output, оценивающей эффективность в пространстве результатов.

Оценка технической эффективности ЛПУ производилась в пространстве результатов с помощью модели ВСС-output [Banker, Charnes, Cooper, 1984], использующей полученные описанным выше образом нормированные значения переменных «входа» и «выхода». Вычисления осуществлялись по трем версиям модели, которые различались способами учета нежелательных результатов (табл. 3).

Таблица 3. Наборы переменных в версиях М1–М3 модели ВСС-output измерения технической эффективности

Версия модели	Переменные результатов	Переменные ресурсов
М1	Число качественно пролеченных пациентов, человек	Затраты на материалы, руб. Трудозатраты, руб. Объем неоплаченных счетов, руб.
М2	Число качественно пролеченных пациентов, человек Объем неоплаченных счетов, руб.	Затраты на материалы, руб. Трудозатраты, руб.
М3	Число качественно пролеченных пациентов, человек Число пациентов, расходы на лечение которых не были возмещены вследствие некачественно оказанной медицинской помощи, человек	Затраты на материалы, руб. Трудозатраты, руб.

Во всех трех версиях модели фигурирует неизменный набор переменных используемых ресурсов, коими выступают затраты на материалы и трудозатраты медицинского персонала. При этом в версии М1 нежелательный результат рассматривается в качестве переменной ресурсов, что означает использование для оценки технической эффективности однопродуктовой модели технологии. В вер-

сиях М2 и М3 оценка эффективности осуществляется на основе двухпродуктовой модели технологии, в которой один продукт — это число качественно пролеченных пациентов, а второй — нежелательный результат, характеризующий некачественно проведенное лечение пациентов. В версии М2 он представлен объемом неоплаченных счетов по причине неудовлетворительного качества оказанной медицинской помощи, а в версии М3 — числом некачественно пролеченных пациентов.

На рис. 5, 6, 7 представлены результаты DEA-оценки технической эффективности государственных стационарных ЛПУ Санкт-Петербурга за 2013, 2014 и 2015 гг., соответственно полученные по описанным выше трем версиям модели BCC-output.

В табл. 4 приведены статистические характеристики DEA-оценок технической эффективности государственных стационарных ЛПУ Санкт-Петербурга за 2013–2015 гг., полученные по различающимся наборам переменных версиям модели BCC-output.

Таблица 4. Статистические характеристики DEA-оценок технической эффективности стационарных ЛПУ Санкт-Петербурга, 2013–2015 гг.

Характеристики	Год	Версия модели BCC-output		
		М1	М2	М3
Среднее значение оценки	2013	0,41	0,88	0,85
	2014	0,33	0,91	0,83
	2015	0,80	0,97	0,95
Дисперсия оценки	2013	0,08	0,03	0,04
	2014	0,10	0,03	0,06
	2015	0,05	0,01	0,01
Минимальное значение оценки	2013	0,03	0,36	0,40
	2014	0,01	0,09	0,09
	2015	0,05	0,79	0,75
Число технически эффективных ЛПУ	2013	5	6	5
	2014	5	5	10
	2015	14	13	15

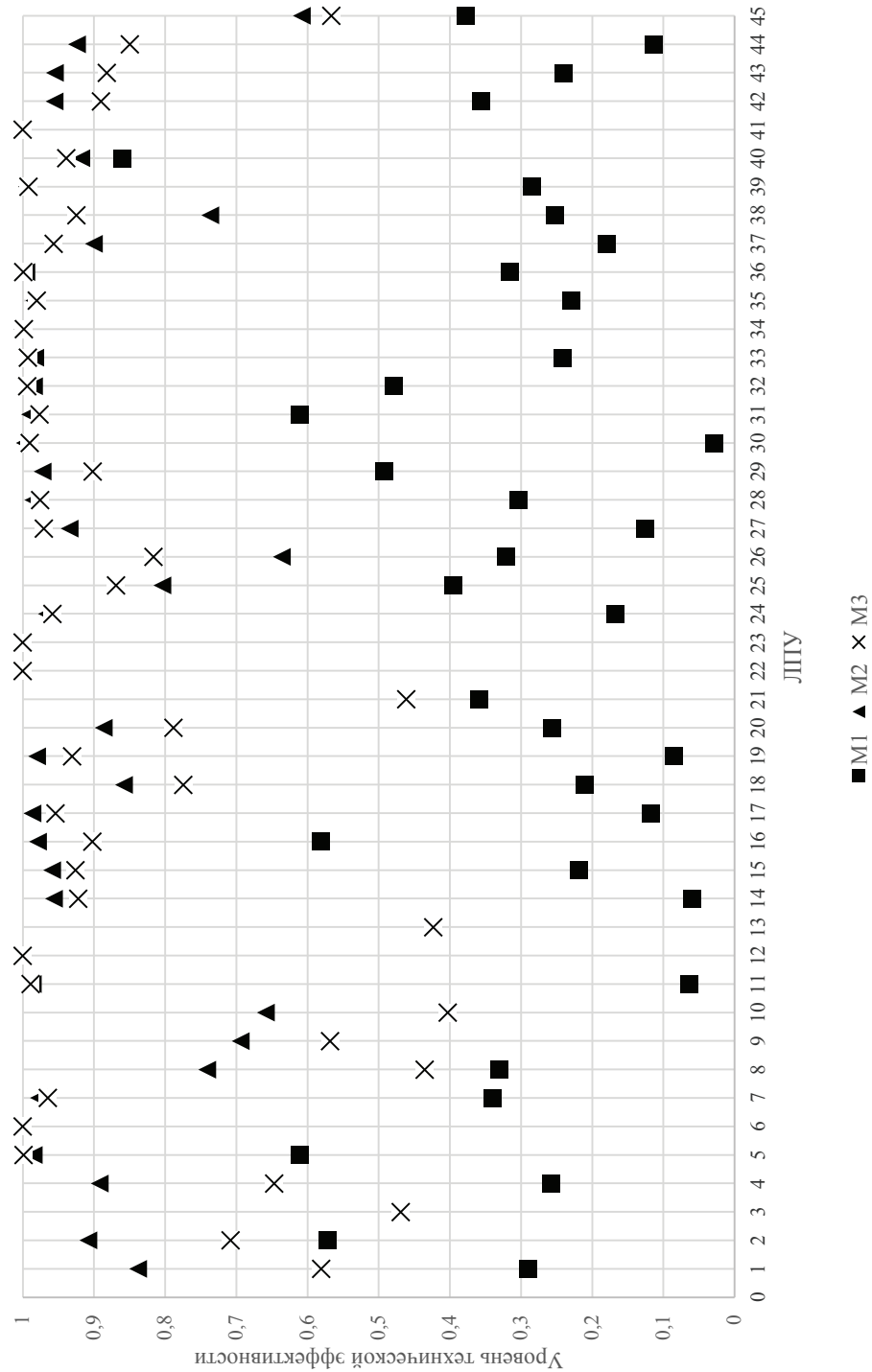


Рис. 5. DEA-оценки технической эффективности стационарных ЛПУ Санкт-Петербурга, 2013 г.

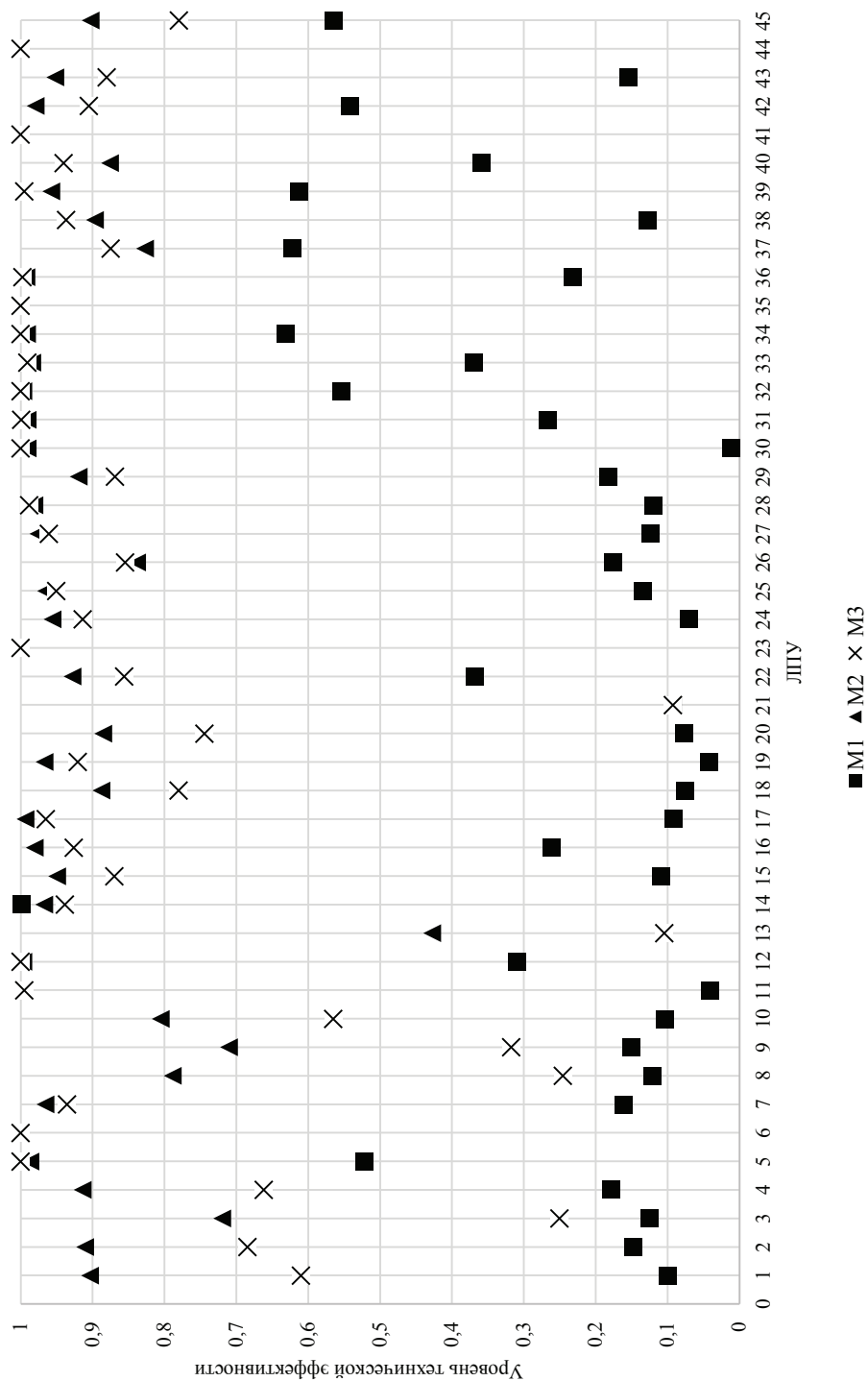


Рис. 6. DEA-оценки технической эффективности стационарных ЛПУ Санкт-Петербурга, 2014 г.

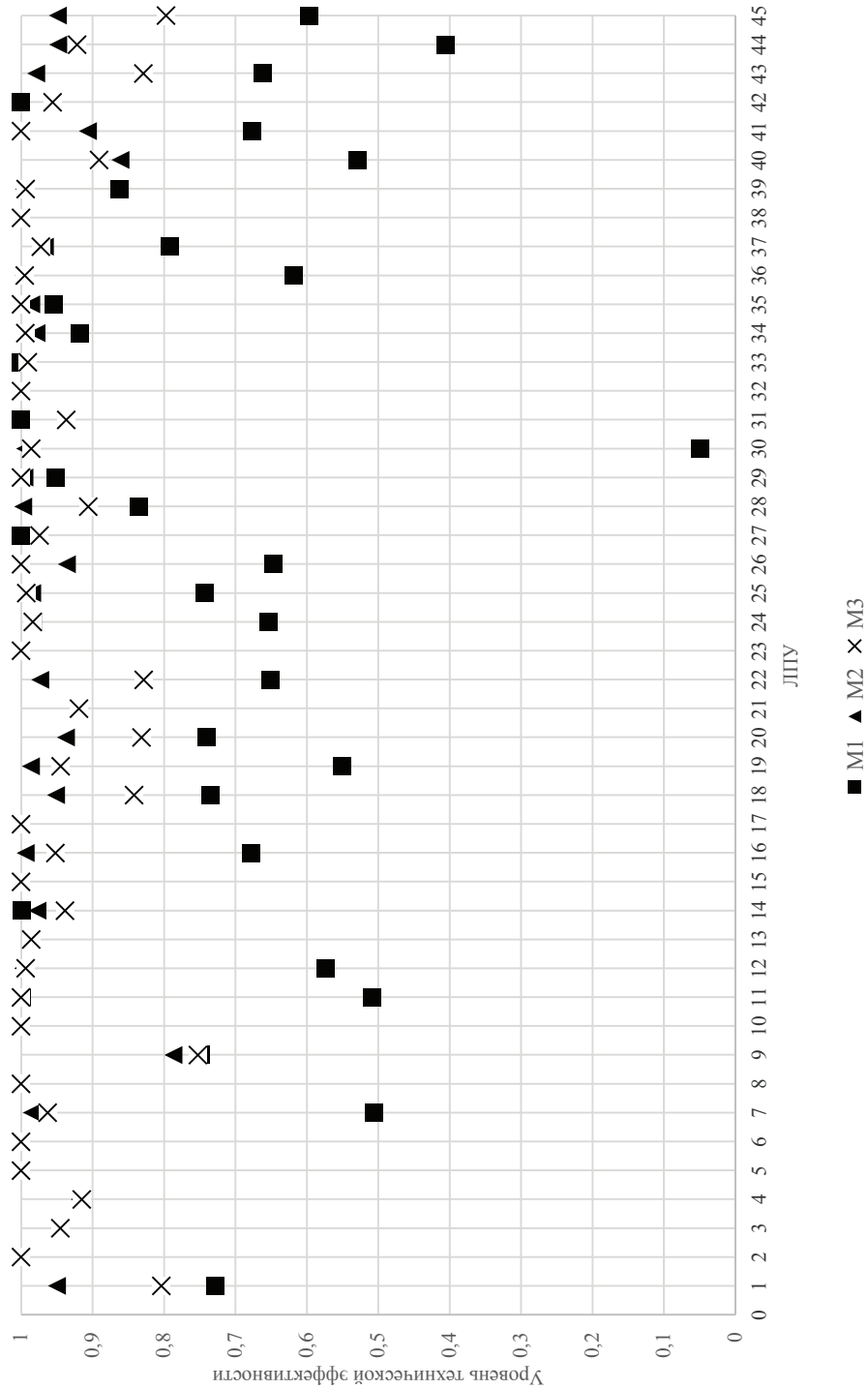


Рис. 7. DEA-оценки технической эффективности стационарных JPPU Санкт-Петербурга, 2015 г.

Результаты вычислений позволяют сформулировать ряд выводов, касающихся как полученных по различным версиям использованной модели DEA-оценок технической эффективности ЛПУ, так и адекватности примененных версий модели BCC-output.

Прежде всего следует отметить, что представленные оценки технической эффективности ЛПУ Санкт-Петербурга подтверждают сформулированное выше положение о бессодержательности использования нежелательного результата в качестве переменной затрачиваемого ресурса. В пользу этого заключения свидетельствуют плохо согласующиеся с реальностью значения статистических характеристик DEA-оценок технической эффективности ЛПУ Санкт-Петербурга, определенных по версии M1. В частности, среднее и особенно минимальное значения технической эффективности оказались неправдоподобно малыми. Столь низкие значения рассчитанной для ЛПУ Санкт-Петербурга средней и минимальной технической эффективности (2013–2014 гг.) трудно признать возможными. Значения средней и минимальной технической эффективности ЛПУ Санкт-Петербурга, полученные по версиям M2 и M3, выглядят значительно реалистичнее по всем годам, при этом необходимо отметить, что версия M1 дает существенно заниженные оценки²⁴. Кроме того, обращает на себя внимание то обстоятельство, что дисперсия оценок технической эффективности в этой версии модели заметно превышает дисперсии оценок по версиям M2 и M3.

Двухпродуктовые версии модели BCC-output (M2 и M3) обнаруживают высокую схожесть оценок технической эффективности. Это подтверждается как близкими значениями статистических характеристик оценок (табл. 4), так и значениями самих оценок для конкретных ЛПУ (рис. 5–7). В частности, ЛПУ 6 и 23 оказались технически эффективными в 2013–2015 гг. в обеих версиях модели, причем в отдельно взятых годах по ним высок уровень совпадений технически эффективных ЛПУ. В 2013 г. можно отметить 5 совпадений (из 6 эффективных единиц по версии M2 и 5 — по M3), в 2014 г. — 5 (из 5 эффективных единиц по версии M2 и 10 — по M3), а в 2015 г. — 10 совпадений (из 13 эффективных единиц по версии M2 и 15 — по M3). Поэтому неудивительным является близкое к единичному значение коэффициента конкордации Кендалла²⁵ для оценок эффек-

²⁴ Например, ЛПУ 30 характеризуется оценкой менее 0,05 на протяжении трех лет подряд; ЛПУ 7, 11, 19 также неизменно имеют одни из самых низких оценок (рис. 5–7). Столь устойчивое крайне неэффективное использование ресурсов данными ЛПУ не могло бы не привлечь внимания исполнительных и надзорных органов власти и, скорее всего, привело бы к принятию в их отношении мер административно-организационного воздействия, которые в рассматриваемом периоде не предпринимались.

²⁵ Коэффициент конкордации (согласованности) является измерителем статистической связи между несколькими порядковыми переменными (аналог коэффициента корреляции, адаптированный для использования с порядковыми переменными). Принято считать, что его значения в интервале 0,5–0,6 позволяют говорить об удовлетворительной согласованности между порядковыми переменными. Если же значения этого коэффициента превышают 0,8, то это дает основание констатировать высокую степень согласованности анализируемых упорядочений [Kendall, Babington, 1939].

тивности, построенных по версиям М2 и М3 модели ВСС-output: 2013 г. — 0,96, 2014 г. — 0,95 и 2015 г. — 0,85.

Подытоживая сравнение использованных для построения оценок технической эффективности ЛПУ вариантов модели ВСС-output, следует признать, что наиболее достоверной и содержательно корректной представляется версия М3. При сравнении ЛПУ по уровню технической эффективности учет нежелательного результата логичнее производить не посредством подверженной влиянию ценового фактора суммы неоплаченных счетов за оказанную медицинскую помощь, а используя показатель численности пациентов, расходы на лечение которых не были возмещены ЛПУ по причине некачественного предоставления медицинских услуг.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Анализ подхода к оценке эффективности деятельности ЛПУ Санкт-Петербурга, предложенного распоряжением Комитета по здравоохранению Санкт-Петербурга от 5 ноября 2013 г. № 439-р «Об утверждении показателей и критериев для оценки эффективности государственных учреждений здравоохранения Санкт-Петербурга, их руководителей и сотрудников», продемонстрировал наличие достаточно широкого спектра недостатков ее измерения. Они касаются как спецификации и шкалирования частных характеристик, на основе которых рекомендуется оценивать эффективность деятельности организации, так и самой методики построения совокупной (интегральной) оценки эффективности.

Вместо заложенной в Распоряжении методики построения аддитивной по аспектам деятельности интегральной оценки, ранжирующей ЛПУ по эффективности их деятельности, в качестве целесообразной альтернативы предлагается проведение бенчмаркинга ЛПУ с помощью методологии DEA. Последняя сравнивает организации по уровню технической эффективности, измеряемой как расстояние от точки реализованного анализируемой единицей производственного плана, характеризующей фактические затраты ресурсов и полученные результаты, до эффективного подмножества границы производственных возможностей, построенной для совокупности ЛПУ Санкт-Петербурга в каждом из рассматриваемых годов. Тем самым каждое ЛПУ сопоставляется с конструируемой на основе эмпирических данных об их деятельности границей производственных возможностей, представляющей собой модельное описание «лучших практик» среди исследуемых ЛПУ.

Предлагаемый подход к измерению организационной эффективности был апробирован применительно к лечебной деятельности стационарных ЛПУ в рамках ее ресурсного обеспечения за счет средств системы ОМС. Содержательная особенность проведенной оценки технической эффективности лечебной деятельности стационаров Санкт-Петербурга заключается в учете нежелательного результата, коим является некачественное лечение пациентов. При расчете оценок

технической эффективности ЛПУ использовалось несколько вариантов задания и учета переменной нежелательного результата их деятельности.

Анализ и сравнение полученных по различным, отличающимся способом учета нежелательного результата, версиям модели DEA оценок технической эффективности позволяют сделать вывод о том, что:

- ◆ учет нежелательного результата в качестве переменной затрат ресурсов приводит к не соответствующим реальности значениям оценок технической эффективности рассматриваемых ЛПУ;
- ◆ наиболее адекватным измерителем некачественно проведенного лечения пациентов может служить показатель численности пациентов, расходы на лечение которых не были компенсированы ЛПУ.

Построенная для ЛПУ Санкт-Петербурга в качестве меры организационной эффективности оценка технической эффективности деятельности может использоваться как в аналитических целях, так и при принятии разного рода управленческих решений в системе здравоохранения города. Вместе с тем нужно отчетливо осознавать, что данная мера эффективности ЛПУ, несмотря на интегральный по своему построению характер, отражает лишь один аспект деятельности рассматриваемых организаций, а именно — лечебный, выступающий в роли производственного для ЛПУ. В этом смысле она является частной.

Однако это никоим образом не ограничивает возможности применения методологии DEA для измерения организационной эффективности путем построения оценок технической эффективности деятельности организаций (в рассматриваемом случае медицинских), должным образом интегрируя в описание технологии все интересующие исследователя или менеджмент аспекты деятельности сравниваемых единиц.

Литература

- Ильясов Ф. Н. 2014. Шкалы и специфика социологического измерения. *Мониторинг общественного мнения: экономические и социальные перемены* (1): 3–16.
- Кассиль В. Л. 1987. Искусственная вентиляция легких в интенсивной терапии. М.: Медицина.
- Об обязательном медицинском страховании в Российской Федерации. Федеральный закон от 29 ноября 2010 г. № 326-ФЗ.
- Об утверждении показателей и критериев для оценки эффективности государственных учреждений здравоохранения Санкт-Петербурга, их руководителей и сотрудников. Распоряжение Комитета по здравоохранению Санкт-Петербурга от 5 ноября 2013 г. № 439-р.
- О государственной программе Санкт-Петербурга «Развитие здравоохранения в Санкт-Петербурге на 2015–2020 годы». Постановление Правительства Санкт-Петербурга от 30 июня 2014 г. № 553.
- О мероприятиях по реализации государственной социальной политики. Указ Президента Российской Федерации от 7 мая 2012 г. № 597.
- Саттаров С. С. 1978. Бронхо-легочные осложнения при длительной искусственной вентиляции легких в реаниматологической практике: пути профилактики и лечения. Дис. на соискание ученой степени к. м. н.

- Яблонский П. К., Кабушка Я. С., Орлов Г. М., Скрябин О. Н., Хижа В. В., Вельшикаев Р. К. 2016. Возможности использования элементов управленческого учета при оценке эффективности деятельности хирургической службы крупного города (на примере Санкт-Петербурга). Вестник СПбГУ. Серия 11. Медицина (4): 62–75.
- Androutsou L., Geitona M., Yfantopoulos J. 2011. Measuring efficiency and productivity across hospitals in the regional health authority of Thessaly, in Greece. *Journal of Health Management* **13** (2): 121–140.
- Banker R. D., Charnes A., Cooper W. W. 1984. Some models for estimating technical and scale inefficiencies in data envelopment analysis. *Management Science* **30** (9): 1078–1092.
- Bogetoft P. 2012. *Performance Benchmarking: Measuring and Managing Performance*. New York, Heidelberg, Dordrecht, London: Springer.
- Bogetoft P., Otto L. 2011. Benchmarking with DEA, SFA, and R. In: Price C.C. *International Series in Operations Research & Management Science*, Vol. 157. New York: Springer.
- Charnes A., Cooper W., Rhodes E. 1978. Measuring the efficiency of decision making units. *European Journal of Operational Research* **2** (6): 429–444.
- Cooper W. W., Seiford L. M., Tone K. 2000. *Data Envelopment Analysis: A Comprehensive Text with Models, Applications, References, and DEA-Solver Software*. Boston: Kluwer Academic Publishers.
- Debreu G. 1951. The coefficient of resource utilization. *Econometrica* **19** (3): 273–292.
- Emrouznejad A., Yang G. 2017. A survey and analysis of the first 40 years of scholarly literature in DEA: 1978–2016. *Socio-Economic Planning Science*. URL: <http://dx.doi.org/10.1016/j.seps.2017.01.008> (accessed: 10.11.2017).
- Farrell M. J. 1957. The measurement of productive efficiency. *Journal of the Royal Statistical Society, Series A (General)*, Part III, **120** (3): 253–281.
- Hadad S., Hadad Y., Simon-Tuval T. 2013. Determinants of healthcare system's efficiency in OECD countries. *The European Journal of Health Economics* **14** (2): 253–265.
- Hadi B., Meyer R., Melikeche S., Escalon S., Degoulet P. 2014. Assessing the relationships between hospital resources and activities: A systematic review. *Journal of Medical Systems* **38** (10): 1–21.
- He F., Zhang Q., Lei J., Fu W., Xu X. 2013. Energy efficiency and productivity change of China's iron and steel industry: Accounting for undesirable outputs. *Energy Policy* **54** (March): 204–213.
- Iablonskii K., Fedotov Y. 2015. *Organizational Performance Measurement of Healthcare Organizations*. Working Paper N 15 (E). St. Petersburg: Graduate School of Management, St. Petersburg University.
- Jahanshahloo G. R., Hosseinzadeh L. F., Maddahi R., Jafari Y. 2012. Efficiency and benchmarking in the presence of undesirable (bad) outputs: A DEA approach. *International Journal of Applied Mathematical Research* **3** (1): 178–188.
- Kendall M. G., Babington B. S. 1939. The problem of m rankings. *The Annals of Mathematical Statistics* **10** (3): 275–287.
- Kirigia J. M., Asbu E. Z. 2013. Technical and scale efficiency of public community hospitals in Eritrea: An exploratory study. *Health Economics Review* **3** (1): 1–16.
- Kumbhakar S., Lovell C. A. K. 2003. *Stochastic Frontier Analysis*. Cambridge (UK): Cambridge University Press.
- Lega F., Prenestini A., Spurgeon P. 2013. Is management essential to improving the performance and sustainability of health care systems and organizations? A systematic review and a roadmap for future studies. *Value in Health* **1** (6): S46–S51.
- Lichiello P., Turnock B. J. 1999. *Guidebook for Performance Measurement*. USA: Turning point.
- March J. G., Sutton R. I. 1997. Organizational performance as a dependent variable. *Organization Science* **8** (6): 698–706.
- Mas-Colell A., Whinston M. D., Green J. R. 1995. *Microeconomic Theory*. New York: Oxford University Press.

- Ozkan N. F., Ulutas B. H. 2017. Efficiency analysis of cement manufacturing facilities in Turkey considering undesirable outputs. *Journal of Cleaner Production* **156** (April): 932–938.
- Roh C.-Y., Moon M. J., Jung C. 2010. Public measuring performance of U. S. nonprofit hospitals. *Performance and Management Review* **34** (1): 22–37.
- Scheel H. 2001. Undesirable outputs in efficiency evaluation. *European Journal of Operational Research* **132** (2): 400–410.
- Tigga N. S., Mishra U. S. 2015. On measuring technical efficiency of the health system in India: An application of Data Envelopment Analysis. *Journal of Health Management* **17** (3): 285–298.
- Valdmanis V. G., Rosko M. D., Leleu H., Mukamel D. B. 2017. Assessing overall, technical, and scale efficiency among home health care agencies. *Health Care Management Science* **20** (2): 265–275.
- Worthington A. C. 2004. Frontier efficiency measurement in healthcare: A review of empirical techniques and selected applications. *Medical Care Research and Review* **61** (2): 135–170.
- You S., Yan H. 2011. A new approach in modelling undesirable output in DEA model. *The Journal of the Operational Research Society* **62** (12): 2146–2156.
- Zidarov D., Poissant L., Sicotte C. 2014. Healthcare executives' readiness for a performance measurement system: A rehabilitation hospital case study. *Journal of Hospital Administration* **3** (4): 157–172.

The List of References in Cyrillic Transliterated into Latin Alphabet

- Il'yasov F. N. 2014. Shkaly i specifika sociologicheskogo izmereniya [Scales and specificity of sociological measurement]. *Monitoring obshchestvennogo mneniya: ekonomicheskie i social'nye peremeny* (1): 3–16.
- Kassil' V. L. 1987. *Iskusstvennaya ventilyaciya legkih v intensivnoy terapii* [Artificial Lung Ventilation in Intensive Therapy]. Moscow: Medicina.
- Ob obyazatel'nom medicinskom strahovanii v Rossiyskoy Federacii [On Obligatory Medical Insurance in Russian Federation]. Federal'nyy zakon ot 29 noyabrya 2010 g. N 326-FZ.
- Ob utverzhdenii pokazateley i kriteriev dlya ocenki effektivnosti gosudarstvennykh uchrezhdeniy zdavoohraneniya Sankt-Peterburga, ih rukovoditeley i sotrudnikov [On approval of measures and criteria for efficiency assessment of St. Petersburg public healthcare organizations, its management and personnel]. Rasporyazhenie Komiteta po zdavoohraneniyu Sankt-Peterburga ot 5 noyabrya 2013 g. N 439-r.
- O gosudarstvennoy programme Sankt-Peterburga «Razvitie zdavoohraneniya v Sankt-Peterburge na 2015–2020 gody» [On government program “Development of healthcare in St. Petersburg in 2015–2020”]. Postanovlenie Pravitel'stva Sankt-Peterburga ot 30 iyunya 2014 g. N 553.
- O meropriyatiyah po realizacii gosudarstvennoy social'noy politiki. Ukaz Prezidenta Rossiyskoy Federacii ot 7 maya 2012 g. N 597.
- Sattarov S. S. 1978. *Bronho-legochnye oslozhneniya pri dlitel'noy iskusstvennoy ventilyacii legkih v reanimatologicheskoy praktike: puti profilaktiki i lecheniya* [Bronchopulmonary complications under long-term artificial lung ventilation in resuscitation practice: approaches to prevention and treatment]. Dissertatsiya na soiskanie uchenoy stepeni k. m. n.
- Yablonskiy P. K., Kabushka Ya. S., Orlov G. M., Skryabin O. N., Hizha V. V., Vel'shikaev R. K. 2016. Vozmozhnosti ispol'zovaniya elementov upravlencheskogo ucheta pri ocenke effektivnosti deyatelnosti hirurgicheskoy sluzhby krupnogo goroda (na primere Sankt-Peterburga) [The possibility of using elements of management records in evaluating of effectiveness of a large city surgical department (on example of St. Petersburg)]. *Vestnik SPbGU. Seriya 11. Medicina*. Vyp. 4: 62–75.

Для цитирования: Федотов Ю. В., Яблонский К. П., Виталюева М. А. Анализ границ производственных возможностей и оценка организационной эффективности в системе здраво-

Ю. В. Федотов, К. П. Яблонский, М. А. Виталиева

охранения Санкт-Петербурга // Вестник СПбГУ. Менеджмент. 2017. Т. 16. Вып. 4. С. 471–506. <https://doi.org/10.21638/11701/spbu08.2017.401>.

For citation: Fedotov Yu. V., Iablonskii K. P., Vitaliueva M. A. Production Frontier Analysis and Organizational Performance Assessment in St. Petersburg Healthcare System. *Vestnik of Saint Petersburg University. Management*, 2017, vol. 16, issue 4, pp. 471–506. <https://doi.org/10.21638/11701/spbu08.2017.401>.

Статья поступила в редакцию 20 июня 2017 г.; принята к печати 10 ноября 2017 г.

Контактная информация

Федотов Юрий Васильевич — кандидат экономических наук, доцент, fedotov@gsom.spb.ru

Яблонский Казимир Петрович — аспирант; st018463@student.spbu.ru

Виталиева Мария Александровна — начальник отдела медицинского страхования; vma@kzdrav.gov.spb.ru

Fedotov Yuriy V. — PhD, Associate Professor; fedotov@gsom.spb.ru.

Iablonskii Kazimir P. — PhD Student, st018463@student.spbu.ru.

Vitaliueva Maria A. — Medical Insurance Department, Head; vma@kzdrav.gov.spb.ru