

© Коллектив авторов, 2016 г.
УДК 358.429:614.3

**А. А. Лобжанидзе, И. Б. Яценко,
О. Е. Ткаченко, М. Е. Барыгин**

ОРГАНИЗАЦИЯ И ОЦЕНКА ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ РЕГИО- НАЛЬНОЙ СЛУЖБЫ САНИ- ТАРНОЙ АВИАЦИИ

Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени академика И. П. Павлова; ООО «Хели-Драйв», Санкт-Петербург

Согласно поручению Министра здравоохранения РФ, на территории Санкт-Петербурга и Ленинградской области разработан и внедрен пилотный проект организации санитарно-авиационной медицинской помощи.

За последние годы система здравоохранения России претерпела существенные изменения. Однако проблема обеспечения максимальной доступности медицинской помощи, особенно в экстренной форме, до конца не разрешена по многим причинам. В том числе, из-за больших расстояний, недостаточной развитости дорожной сети. Все это инициирует поиск альтернативных способов доставки пациентов, обеспечивающих, при необходимости, быструю, независимо от дорожной ситуации, транспортировку в специализированное медицинское учреждение.

Одним из таких способов является санитарная авиация. Для Санкт-Петербурга, как и для многих мегаполисов, санитарная авиация играет ключевую роль в оказании медицинской помощи на кольцевой автомобильной дороге и скоростном диаметре. Из-за интенсивности движения и возникающих «заторов» в результате ДТП пострадавших пациентов невозможно доставить в кратчайшие сроки в клиники травматологического профиля. Единственный выход — санитарная авиация.

С марта 2014 г. по март 2016 г. компанией «Хели-Драйв» произведено 1045 вылетов санитарной авиации, из них:

2014 г. — в Лен. обл. — 380, КАД — 254;

2015 г. — в Лен. обл. — 119, КАД — 185;

2016 г. — в Лен. обл. — 66, КАД — 41 (за 1-й квартал 2016 г.).

Для Ленинградской области внедрение и развитие санитарной авиации является очень важным, даже жизненно необходимым проектом. Такое понимание сложившейся ситуации обусловлено, во-первых, большой площадью региона, который занимает 39-е место среди субъектов РФ, располагая 83 908 км² территории; во-вторых, в области немало удаленных, труднодоступных и протяженных тер-

риторий, ведь 12,8 % площади области приходится на водную поверхность.

Известно, что исходы многих заболеваний напрямую зависят от времени, в течение которого проведены ключевые медицинские мероприятия. При остром коронарном синдроме — это коронарная реваскуляризация; при мозговом инсульте — тромболитическое или нейрохирургическое вмешательство; при тяжелой сочетанной травме — хирургическая операция и т. д. Проведение этих мероприятий возможно только в условиях крупного многопрофильного стационара, поэтому фактор времени при осуществлении медицинской эвакуации в подобных случаях решающий.

Ежегодно в Ленинградской области более 61 000 жителей получают различные травмы, из них более 3000 — тяжелые и сочетанные, 2000 человек получают ожоги различной степени тяжести, инфаркт миокарда становится причиной госпитализации 3700 человек и инсульты — порядка 7200 человек.

Кроме того, на территории области происходит немалое количество чрезвычайных ситуаций, которые ежегодно становятся причиной гибели сотен людей.

Приходится констатировать, что наличие определенных, в том числе транспортных, проблем не всегда позволяет оказать своевременную и полноценную по объемам медицинскую помощь пациентам указанных категорий.

Ленинградская область с плотностью населения 21,02 чел./км² относится к малонаселенным субъектам страны. При этом протяженность дорог в Ленинградской области составляет 22,5 тыс. км.

Административно-территориальное деление региона включает 17 муниципальных районов, 1 городской округ, 62 городских поселения и 141 сельское поселение с плотностью населения муниципальных районов от 4,03 до 90,43 чел./км². Отдельно следует отметить, что Ленинградская область в течение весенне-осеннего рекреационного периода принимает у себя более 2 млн жителей Санкт-Петербурга и других регионов РФ, т. е. население области, нуждающееся во всех видах обслуживания, в том числе и медицинского, возрастает в 1,5 раза, соответственно, увеличивая нагрузку на учреждения областного здравоохранения.

Всего в 2015 г. из Ленинградской области были эвакуированы 142 пострадавших и больных, из зон чрезвычайных ситуаций при ДТП эвакуированы 17 пострадавших (рис. 1 — 4).

Традиционно крупные многопрофильные стационары расположены в густонаселенных районах и отделены от периферии области большими расстояниями. Между тем, к примеру, коронарное стентирование экономически оправдывает себя для медицинской организации при условии оплаты по

Таблица 1

Динамика рентабельности санитарно-авиационной помощи от количества вылетов

Количество вылетов на один "результативный"	$K_{РАБОТ}$	Рентабельность $E_{АВИА}$ %
1	1	854
2	0,5	427
3	0,3333	285
4	0,25	214
5	0,2	171
6	0,1667	142
7	0,1429	122
8	0,125	107
9	0,1111	95
10	0,1	85
11	0,0909	78
12	0,0833	71

действующему федеральному тарифу, при минимальном объеме 44 госпитализации в месяц. Для этого к такому центру необходимо прикрепить территорию с населением не менее 650 000 человек. Понятно, что периферийные и малонаселенные районы всегда будут территориально отдалены от подобных медицинских центров.

Существуют территории, из которых наземным транспортом принципиально невозможно вывезти пациента в срок менее 6 ч, то время как оптимальный срок для первичной ангиопластики составляет 90 мин, а для тромболитизиса при инсульте — 3 ч, и за это время необходимо провести обследование, в частности, компьютерную томографию. С учетом этого, даже те районы области, откуда срок доставки пациентов в специализированное медицинское учреждение составляет от 180 до 240 мин, не оптимальны для обычной медицинской эвакуации. При использовании санитарной авиации все эти области попадут в оптимальный временной интервал.

Аналогичная ситуация с пострадавшими при ДТП, применительно к крупным трассам. На ряде участков только прибытие бригады скорой помощи возможно не ранее 60 мин с момента ее вызова. Иными словами, оказать хоть какую-то помощь уда-

Таблица 2

Рентабельность для временного промежутка

Год t после оказания медицинского пособия с применением услуги авиационной транспортировки	Рентабельность для года t $E_{АВИА}$ %	Рентабельность нарастающим итогом $E_{АВИА}$ %
$t_0 = 0$	142	142
$t_1 = 1$	131	273
$t_2 = 2$	122	395
$t_3 = 3$	113	508
$t_4 = 4$	104	612
$t_5 = 5$	97	709
$t_6 = 6$	89	798
$t_7 = 7$	83	881
$t_8 = 8$	77	958
$t_9 = 9$	71	1029
$t_{10} = 10 = T$	66	1095

ется лишь тем пострадавшим, которые смогут «продержаться» самостоятельно не менее часа, остальные погибнут до приезда медиков.

Согласно концепции развития данной службы в варианте централизации всех подразделений субъекта, оказывающих скорую медицинскую помощь, в единое юридическое лицо, необходима организация единого диспетчерского центра.

Диспетчерский центр, расположенный в помещении и оснащенный программным продуктом, совместимым с системой «Глонасс», позволит осуществлять контроль и маршрутизацию «зонально» всего санитарного автотранспорта и вертолетов санитарной авиации на всей территории Ленинградской области и Санкт-Петербурга.

Единая диспетчерская службы является важнейшим звеном системы, поскольку медицинская эвакуация будет осуществляться не так, как было свойственно центральным районным больницам (только в них во всех случаях), а, при необходимости, дифференцированно в многопрофильные центры. Этот процесс нуждается в оперативном управлении.

Преимущества санитарной авиации — высокая скорость прибытия на место происшествия и транспортировки больных и пострадавших в стационар.

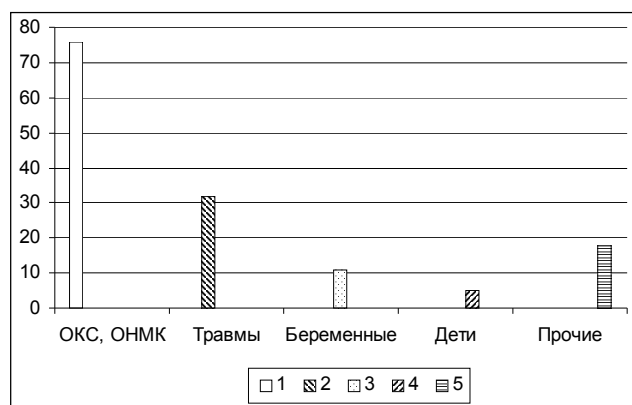


Рис. 1. Диаграмма распределения эвакуированных пострадавших и больных по нозологиям

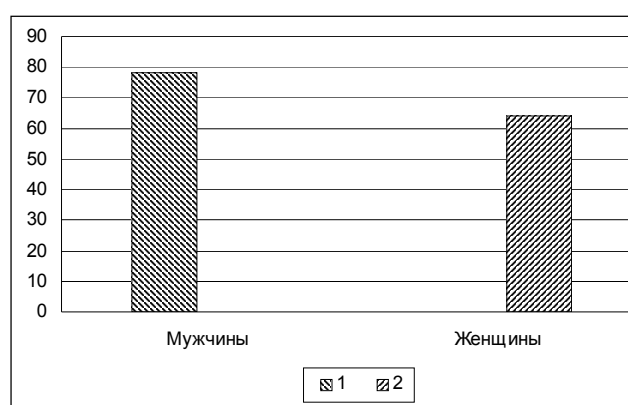


Рис. 2. Диаграмма распределения граждан по половому признаку

Большинство пострадавших в чрезвычайных ситуациях, которые не дожили до прибытия спасателей или скончались в машине скорой помощи по дороге в больницу, погибают в результате продолжающегося внутреннего кровотечения. Единственный способ спасти больного — скорейшая доставка в операционную. Санитарная авиация решает эту проблему.

Недостатки санитарной авиации — весьма высокая стоимость летательных аппаратов, их эксплуатации и обслуживания, высокая стоимость авиационного топлива, необходимость наличия высококвалифицированных сотрудников для работы и проведения для них специальной подготовки, необходимость строительства соответствующей инфраструктуры, организации диспетчерского сопровождения полетов, решения бюрократических и организационных проблем.

Вместе с тем значительное число смертельных исходов на догоспитальном этапе обязывает к тому, чтобы искать способы снижения этого сегмента смертности, пусть даже это потребует определенных затрат.

Из всех видов воздушных судов для использования в качестве санитарного транспорта предпочтительны малогабаритные вертолеты (скорость — до 200 км/ч, дальность полета — до 350 км), обладающие рядом преимуществ: конструкторские особенности фюзеляжа вертолета позволяют быстро загрузить и выгрузить из него пациента; с помощью вертолета можно эвакуировать пациентов из местности с отсутствием автомобильных дорог и взлетно-посадочных полос; кроме того, вертолеты создают возможность оказания медицинской помощи в процессе транспортировки.

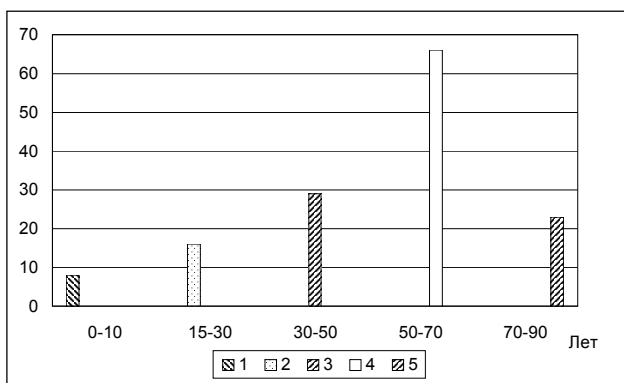


Рис. 3. Диаграмма распределения эвакуированных пострадавших и больных по возрасту

В силу своих неоспоримых преимуществ, санитарно-авиационная эвакуация используется весьма широко во всех развитых странах.

К настоящему времени в Ленинградской области создана достаточная нормативная база, позволяющая организовывать и планировать скорую и специализированную медицинскую помощь на основе медицинских округов с определенным числом населения, с учетом мощности медицинских организаций и их транспортной доступности. В частности, медицинское районирование области предусмотрено нормой областного закона.

Особую актуальность на сегодняшний день приобретает экономическая оценка системы управления региональной логистикой транспортировки больных с применением санитарной авиации.

Если функционирование системы автомобильного санитарного транспорта в достаточной степе-

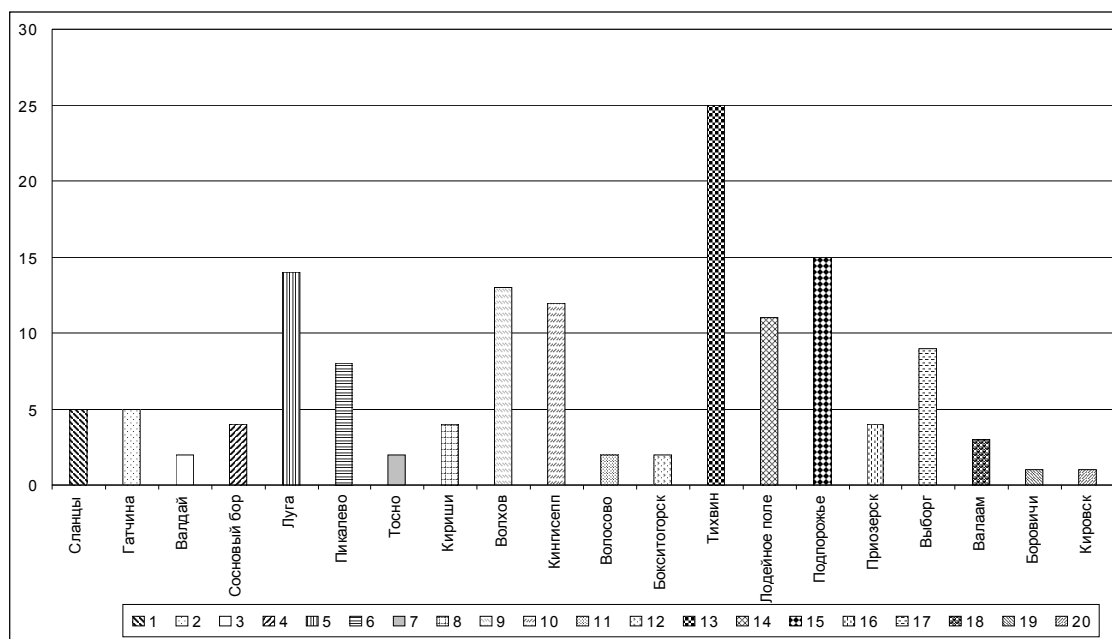


Рис. 4. Диаграмма распределения эвакуированных пострадавших и больных из городов Ленинградской и Новгородской областей

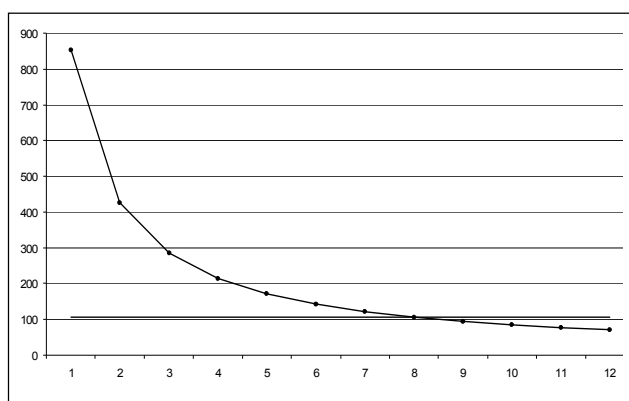


Рис. 5. Динамика рентабельности
(число вылетов на один «результативный»)

ни отлажено и не вызывает вопросов, то включение в логистическую схему авиационного компонента нуждается в экономическом обосновании и оценке. Наличие такой оценки позволит определить, в какой мере управление системой соответствует провозглашенным целям и интересам, как региональные органы власти справляются с выполнением своих функций и полномочий. Одним из объектов и одновременно критериев оценки является эффективность управления, представляющая собой как потенциальную результативность принимаемых в рамках управления решений и проводимых мероприятий, так и оценку результативности применяемых инструментов управления.

Рассчитаем рентабельность авиационной транспортировки пациента.

Рентабельность ($E_{\text{авиа}}$) услуги авиационной транспортировки пациента рассчитаем как отношение величины валового регионального продукта, производимого одним работающим (ВРП1), который сумеет произвести пролеченный и возвращенный к труду пациент, получивший услугу авиационной транспортировки пациента, к вели-

чине $R_{\text{авиа}}$ — стоимости авиационной транспортировки, с учетом коэффициента $k_{\text{работ}}$, учитывающего долю пациентов, возвращенных к труду, среди общего числа пациентов, которым оказана услуга авиационной транспортировки(1):

$$E_{\text{АВИА}} = \frac{\text{ВРП1} \times k_{\text{работ}}}{R_{\text{авиа}}} 100\%. \quad (1)$$

Коэффициент $k_{\text{работ}}$ примем равным $1/6$ (0,1667), т. е. считаем, что к труду возвращается каждый 6-й пациент, исходя из гипотезы, что выздоровление наступает у 50 % пациентов, которым оказана услуга авиационной транспортировки, а из этого числа работающие составят $1/3$ (что соответствует общей структуре занятости населения).

Приняв для Ленинградской области на 2015 г. ВРП1 = 1 050 000 р., $R_{\text{авиа}} = 123\,000$ р., получим:

$$E_{\text{АВИА}} = \frac{\text{ВРП1} \times k_{\text{работ}}}{R_{\text{авиа}}} 100\% = \frac{1/6 \times 1\,050\,000}{123\,000} 100\% = \frac{0,1667 \times 1\,050\,000}{123\,000} 100\% = 142\%.$$

Рассмотрим динамику рентабельности как функции $k_{\text{работ}}$ или, вернее, $1/k_{\text{работ}}$, т. е. зависимость величины рентабельности от числа вылетов на один «результативный» вылет (табл. 1; рис. 1).

Вычисления проведем по формуле (1), диапазон изменения $1/k_{\text{работ}}$ примем от 1 до 12. Таким образом, применение авиационной транспортировки пациентов остается рентабельным до тех пор, пока на один «результативный» вылет приходится до 8 вылетов, т. е. даже когда к труду удастся вернуть лишь одного из восьми пациентов, которым оказана услуга авиационной транспортировки.

Если, однако, учесть, что пациент, вернувшийся к труду, проработает более одного года, то в числителе формулы (1) следует учесть вклад в ВРП1, который будет вноситься пациентом, вернувшимся к труду, за весь период его трудовой деятельности от года t_0 , когда пациенту была оказана медицинская помощь с применением услуги авиационной транспортировки, до года T — последнего года, в котором пациент еще продолжает трудовую деятельность. Рассмотрев акт оказания услуги авиационной транспортировки как инвестицию в восстановление трудоспособности пациента, которая повлекла создание ВРП1 за период от года t_0 до года T , рассчитаем рентабельность авиационной транспортировки пациента, применив метод оценки рентабельности инвестиционных проектов (2). Получим:

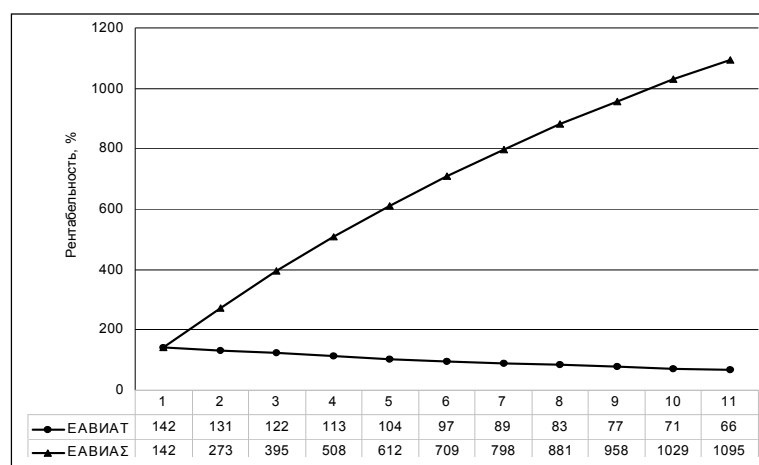


Рис. 6. Временной тренд рентабельности применения санитарной авиации (по годам)

$$E_{\text{АВИА}} = \frac{\sum_{t=t_0}^T \text{ВРП}_{\text{ИТ}} \times k_{\text{РАБОТ}} (1+r)^{t_0-t}}{R_{\text{АВИА}}} \times 100\%, \quad (3)$$

где r — ставка дисконтирования, которую примем на уровне ставки рефинансирования Центрального банка РФ в размере 8 % в год.

Примем для расчетного примера $\text{ВРП}_{\text{ИТ}} = \text{const} = \text{ВРП}_1 = 1\,050\,000$ р. Тогда, учитывая, что $k_{\text{РАБОТ}}$ и $R_{\text{АВИА}}$ — постоянные, получим расчетную формулу:

$$\begin{aligned} E_{\text{АВИА}} &= \frac{\text{ВРП}_1 \times k_{\text{РАБОТ}} \times \sum_{t=t_0}^T (1+r)^{t_0-t}}{R_{\text{АВИА}}} \times 100\% = \\ &= \frac{1\,050\,000 \times 0,1667 \times \sum_{t=t_0}^T (1+r)^{t_0-t}}{123\,000} \times 100\% = \\ &= [1,42 \times \sum_{t=t_0}^T (1+r)^{t_0-t}] \times 100\% \end{aligned}$$

Проведем расчет рентабельности для временно-го промежутка $T = 10$ лет, т. е. считаем, что пациент, вернувшийся к труду, проработает до 10 лет после года t_0 , в который оказано медицинское пособие с применением услуги авиационной транспортировки (табл. 2; рис. 2). Для расчета примем $t_0 = 0$.

Региональным отделением Ленинградской области — Общероссийской общественной организацией «Российское медицинское общество» — данный проект был представлен на Европейском форуме медицинских ассоциаций в Тбилиси в апреле 2015 г., который нашел большую заинтересованность в странах бывшего постсоветского пространства. Организация санитарно-авиационной медицинской эвакуации и, в том числе, ее экономическая обоснованность докладывалась на совещании у министра здравоохранения Российской Федерации, на Всероссийском совещании, посвященном скорой медицинской и санитарно-авиационной медицинской помощи, в Москве в 2013 г. и в Санкт-Петербурге в 2014 г.

Таким образом, создание региональной системы санитарно-авиационной медицинской помощи, кроме очевидного социального эффекта (снижение смертности, снижение инвалидизации, снижение количество дней нахождения на больничном листе), является оправданным и экономически рентабельным мероприятием.

ЛИТЕРАТУРА

1. Андрианов А. Ю., Валдайцев С. В., Воробьев П. В. и др. Инвестиции / отв. ред. В. В. Ковалев, В. А. Иванов. — 2-е изд., перераб. и доп. — М.: Велби; Прост, 2007. — 584 с.
2. Багненко С. Ф., Лобжанидзе А. А., Разумный Н. В. Изучение мнения медицинских работников центральных районных больниц Ленинградской области об организации работы догоспитального этапа скорой медицинской помощи и приемных отделений больниц // Скорая мед. помощь: Росс. науч.-практ. журн. — 2014. — № 2. — С. 13–18.

3. Гранберг А. Г. Основы региональной экономики. — 4-е изд., стер. — М.: ГУ, 2004. — 495 с.

4. Кравчук Д. А. Вопросы организации скорой медицинской помощи в условиях разграничения полномочий на уровне субъекта и муниципального образования // Саратов. науч.-мед. журн. — 2011. — Т. 7. — № 1. — С. 30–33.

5. Лобжанидзе А. А., Эргашев О. Н., Разумный Н. В. Оптимизация работы по совершенствованию оказания медицинской помощи пострадавшим в дорожно-транспортных происшествиях в Ленинградской области // Скорая мед. помощь: сб. тезисов Всеросс. науч.-практ. конф. — 2014. — С. 94–95.

6. Роголев К. К., Преловский А. В., Бекряева Л. А. Опыт организации оказания скорой специализированной (санитарно-авиационной) медицинской помощи на территории Архангельской области // Медицина катастроф. — 2008. — № 3. — С. 49–51.

7. Фирулев Л. В., Ширококов Н. К., Коробейников В. И. и др. Опыт организации оказания скорой специализированной (санитарно-авиационной) медицинской помощи на территории Удмуртской республики // Проблемы экспертизы в медицине. — 2010. — Т. 10. — № 1–2. — С. 48–49.

РЕЗЮМЕ

А. А. Лобжанидзе, И. Б. Яценко, О. Е. Ткаченко, М. Е. Барыгин

Организация и оценка функционирования региональной службы санитарной авиации

Обосновано создание региональной системы санитарной авиации в Санкт-Петербурге и Ленинградской области; описан механизм управления системой санитарного транспорта, включающей как автомобильную, так и авиационную эвакуацию пациентов; предложены алгоритмы расчета рентабельности услуги санитарной авиационной транспортировки пациента как на момент излечения пациента и возвращения его к труду, так и на протяжении всего периода участия его в общественном труде. Проект реализуется с 2014 г. Данные приведены на основании фактически проведенных вылетов вертолетного центра ООО «Хели-Драйв», участвующего в пилотном проекте.

Ключевые слова: валовой региональный продукт, региональная система здравоохранения, региональная система санитарной авиации, рентабельность услуги санитарной авиационной транспортировки пациента.

SUMMARY

A. A. Lobzhanidze, I. B. Yatsenko, O. E. Tkachenko, M. E. Barygin

Organization and performance evaluation of the regional air medical service

We prove the need to create the regional system of air medical service in St. Petersburg and Leningrad Region. We describe the mechanism of managing the medical service transport system which includes patients' evacuation both by automobile and aviation. We offer algorithms of assessing the cost effectiveness of air medical service both at the time of treatment and making the patient able to work and during the entire period of his participation in social labor activities. This project is being implemented since 2014. Data in the article are provided on the basis of actually realized flights by helicopter center LLC «Helidrive» which took part in pilot project.

Keywords: gross regional product, regional health care system, regional air medical service system, cost effectiveness of air medical service of patient's transportation.