

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Ижевский государственный технический университет имени М. Т. Калашникова»

ФКУ «Научно-исследовательский институт  
Федеральной службы исполнения наказаний России»

ЦНИИ ОИЗ Минздрава России

ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ  
В ОЦЕНКЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ  
КАРДИОЛОГИЧЕСКОЙ ПОМОЩИ  
(на примере пенитенциарных учреждений)

*Монография*



Издательство ИжГТУ  
имени М. Т. Калашникова  
Ижевск 2019

УДК 004.9:616-07

И74

Авторы:

*Г. А. Благодатский*, канд. техн. наук, доц. кафедры «Информационные системы» ИжГТУ имени М. Т. Калашникова;

*М. М. Горохов*, д-р физ.-мат. наук, проф., зав. кафедрой «Информационные системы» ИжГТУ имени М. Т. Калашникова, гл. науч. сотр. ФКУ НИИ ФСИН России;

*Е. В. Дюжева*, канд. мед. наук, науч. сотр. ФКУ НИИ ФСИН России;

*С. Б. Пономарев*, д-р мед. наук, проф., проф. кафедры «Информационные системы» ИжГТУ имени М. Т. Калашникова, гл. науч. сотр. ФКУ НИИ ФСИН России.

Рецензенты:

*Н. М. Попова*, доктор медицинских наук, профессор, зав. кафедрой «Общественное здоровье и здравоохранение» ФГБОУ ВО «ИГМА»;

*С. В. Вологдин*, доктор технических наук, доцент, профессор кафедры «Информационные системы», ФГБОУ ВО «ИжГТУ имени М. Т. Калашникова».

**Информационные системы и технологии в оценке эффективности кардиологической помощи (на примере пенитенциарных учреждений) : монография / Г. А. Благодатский, М. М. Горохов, Е. В. Дюжева, С. Б. Пономарев. – Ижевск : Изд-во ИжГТУ имени М. Т. Калашникова, 2019. – 120 с.**

ISBN 978-5-7526-0826-1

Монография посвящена проблемам организации специализированной кардиологической помощи гражданам, содержащимся в пенитенциарных учреждениях России. Рассмотрены проблемы применения информационных технологий и методов системного анализа для мониторинга управления медицинской службой уголовно-исполнительной системы России. Изложены предложения авторов по оптимизации медицинского обеспечения в уголовно-исполнительной системе. Рассмотрены перспективы информатизации медицинской службы.

Издание предназначено для кардиологов, специалистов в области системного анализа, менеджмента, пенитенциарных врачей, организаторов здравоохранения, экономистов и специалистов в области информатизации.

УДК 004.9:616-07

ISBN 978-5-7526-0826-1

© Благодатский Г. А., Горохов М. М.,  
Дюжева Е. В., Пономарев С. Б., 2019  
© ИжГТУ имени М. Т. Калашникова, 2019  
© ФКУ НИИ ФСИН России, 2019  
© Оформление. Издательство ИжГТУ  
имени М. Т. Калашникова, 2019

## Оглавление

Список сокращений.....	5
<b>Введение .....</b>	<b>6</b>
<i>Глава 1. Актуальные вопросы информатизации и модернизации здравоохранения .....</i>	<i>11</i>
1.1. Цели и задачи модернизации системы здравоохранения Российской Федерации, правовые аспекты .....	11
1.2. Показатели эффективности деятельности медицинских организаций.....	17
1.3. Оценка качества медицинской помощи: теоретические аспекты и правовое регулирование.....	19
1.4. Правовое регулирование единых подходов к формированию оценки эффективности деятельности медицинских организаций и независимой системы оценки качества их работы .....	25
<i>Глава 2. Теоретические основы формирования оценки эффективности деятельности медико-санитарных частей ФСИН России по оказанию помощи больным с сердечно-сосудистой патологией.....</i>	<i>31</i>
2.1. Организация и проведение контроля качества медицинской помощи и безопасности медицинской деятельности в медико-санитарных частях ФСИН России.....	31
2.2. Основные критерии оценки эффективности деятельности медико-санитарных частей ФСИН России по оказанию помощи больным с сердечно-сосудистой патологией .....	41
<i>Глава 3. Системный анализ и разработка компьютерной программы для прогноза степени риска летального исхода от болезней системы кровообращения в медико-санитарных частях ФСИН России .....</i>	<i>47</i>
3.1. Актуальность применения системного подхода к проблеме сердечно-сосудистой патологии в местах лишения свободы .....	47

3.2. Методы системного анализа медицинских данных для определения факторов риска госпитальной летальности от болезней системы кровообращения.....	49
3.3. Результаты статистического анализа медицинских данных с применением методов машинного обучения .....	54
3.4. Разработка компьютерной программы для оценки степени риска госпитальной летальности от болезней системы кровообращения в медико-санитарных частях ФСИН России.....	68
<b>Глава 4. Системный анализ и информационные технологии в оценке эффективности деятельности медико-санитарных частей ФСИН России .....</b>	<b>72</b>
4.1. Проблема выбора критериев оценки качества медицинской помощи .....	72
4.2. Метод анализа иерархий как способ систематизации медицинских данных.....	75
4.3. Применение метода анализа иерархий для создания математической модели оценки эффективности деятельности медико-санитарных частей ФСИН России.....	81
4.4. Разработка программной технологии для оценки эффективности деятельности медико-санитарных частей ФСИН России по оказанию кардиологической помощи .....	88
4.5. Результаты автоматизированного мониторинга эффективности деятельности медико-санитарных частей ФСИН России по оказанию кардиологической помощи (на примере Приволжского федерального округа).....	89
<b>Заключение .....</b>	<b>106</b>
<b>Список литературы.....</b>	<b>108</b>

## Список сокращений

- БСК – болезни системы кровообращения  
ГИС – геоинформационная система  
ГЛОНАСС – глобальная навигационная спутниковая система  
ДАД – диастолическое артериальное давление  
ИИП – итоговый интегральный показатель  
ИП – итоговый показатель  
ИС – индекс согласования  
КДР – конечный диастолический размер  
КМП – качество медицинской помощи  
КСР – конечный систолический размер  
ЛЖ – левый желудочек  
ЛПУ – лечебно-профилактическое учреждение  
МАИ – метод анализа иерархий  
МЛС – места лишения свободы  
МСЧ – медико-санитарная часть  
НВП – нормализованный вектор приоритетов  
ОДР – оптимально достоверные разбиения  
ОС – отношение согласованности  
ПТК АКУС – программно-технические комплексы автоматизированного картотечного учета спецконтингента  
САД – систолическое артериальное давление  
СИ – случайный индекс  
ССЗ – сердечно-сосудистые заболевания  
УИС – уголовно-исполнительная система  
ФВ – фракция выброса  
ФО – федеральный округ  
ФР – факторы риска  
ФСИН – Федеральная служба исполнения наказаний  
ЧСС – частота сердечных сокращений
- Нб – гемоглобин  
Тг – тромбоциты

## **Введение**

Медицинское обеспечение лиц, содержащихся в учреждениях уголовно-исполнительной системы (УИС), представляет собой государственную систему оказания медицинской помощи на основе нормативных правовых положений законодательства страны [48, 802]. Обязанность государства по обеспечению права на охрану здоровья, включая оказание первичной медико-санитарной и специализированной помощи в условиях лишения свободы, реализуется через администрацию структурных подразделений Федеральной службы исполнения наказаний Российской Федерации (ФСИН России) [78]. Пенитенциарное здравоохранение, выступая составной частью национальной системы медицинского обеспечения населения, призвано обеспечить решение основных задач по сохранению и укреплению здоровья лиц в местах лишения свободы.

В современном здравоохранении для решения задач контроля и управления качеством медицинской помощи становится актуальной проблема анализа больших объемов данных. Полноценный анализ медицинской информации, вопросы ее сбора, хранения и передачи могут быть решены посредством использования информационных технологий [21, 81].

В России целенаправленное внимание разработкам компьютерных технологий управления здравоохранением, в том числе на региональном уровне, стало уделяться, начиная

с конца 60-х годов [10, 23]. В настоящее время в повседневную деятельность здравоохранения автоматизированные информационные системы внедрены на всей территории страны. Разработанная в 2011 г. «Концепция создания единой государственной информационной системы в сфере здравоохранения на период до 2020 года» определила ее основные цели и принципы, а также ожидаемый социально-экономический эффект [38]. Согласно основным положениям, единая государственная информационная система в сфере здравоохранения должна обеспечивать информационно-технологическую поддержку следующих процессов:

- мониторинг показателей здоровья населения в регионах,
- оценка качества работы учреждений здравоохранения на основании разрабатываемых критериев,
- прогнозирование развития здравоохранения,
- автоматизация деятельности его служб и поддержки врачебных решений,
- телекоммуникационные технологии и глобальные корпоративные сети,
- информатизация процесса подготовки кадров и последипломного образования,
- разработка методологических, методических и правовых аспектов информационных технологий,
- мониторинг себестоимости медицинских услуг, оснащенности медицинских организаций и кадрового обеспечения,
- контроль за оборотом лекарственных препаратов,
- комплексный анализ влияния принимаемых управленческих решений.

Очевидно, что процесс повышения эффективности здравоохранения, управления медицинскими услугами за счет своевременного внедрения и использования информационно-коммуникационных технологий в отрасли во многом будет способствовать улучшению качества предоставляе-

мых медицинских услуг системной модернизации отрасли, решению поставленных задач в сфере здравоохранения [12, 29–31], в том числе демографических проблем, связанных с высокой смертностью населения страны от сердечно-сосудистых заболеваний [5, 7, 65].

В уголовно-исполнительной системе автоматизация процессов профессиональной деятельности обеспечивает реализацию управленческих функций и способствует успешному выполнению служебных задач. В условиях современной модернизации УИС ежегодно разрабатывается План информатизации ФСИН России, в соответствии с которым создана система электронного документооборота, информационная система контроля транспортных средств с использованием аппаратуры глобальной навигационной спутниковой системы (ГЛОНАСС), автоматизированная информационная система электронной обработки статистической информации «Статистика УИС». С 2000 г. структурные подразделения ФСИН России оснащаются программно-техническими комплексами автоматизированного картотечного учета спецконтингента – ПТК АКУС, которые позволяют изменять, накапливать и обмениваться различной информацией о лицах, содержащихся в местах лишения свободы, в масштабах всей страны.

В связи с этим в интересах совершенствования пенитенциарного здравоохранения интеграция информационных систем в практическую деятельность медицинской службы также является необходимым направлением развития УИС [27].

Согласно государственной программе Российской Федерации «Развитие здравоохранения», важным направлением деятельности в области здравоохранения становится «...развитие системы медицинской профилактики неинфекционных заболеваний и формирование здорового образа жизни у населения Российской Федерации, в том чис-



ле снижение распространенности наиболее значимых факторов риска» [55]. Среди этой патологии на сегодняшний день одну из самых больших опасностей для здоровья населения представляет собой растущее бремя болезней системы кровообращения (БСК) [6, 63, 87].

В начале XXI столетия в России отмечалось значительное увеличение смертности населения от БСК, ежегодно по этой причине умирало свыше 1 млн человек. Однако проведенные за последние 15 лет масштабные мероприятия по совершенствованию кардиологической помощи и профилактике сердечно-сосудистых заболеваний за период с начала 2000-х по 2015 г. позволили отметить устойчивую тенденцию снижения этих показателей. Уровень смертности от БСК в расчете на 100 тыс. населения снизился до 659,5 случаев в 2014 г. (на 28,9 %), в том числе от ишемической болезни сердца – на 21,1 %, от цереброваскулярных болезней – на 39,7 %. В 2015 г. в структуре общей смертности от всех причин на долю БСК приходилось 52,9 % против 56,2 % в 2003 г. [85]. В соответствии со Стратегией развития медицинской науки в Российской Федерации на период до 2025 года дальнейшие успехи в снижении смертности от БСК будут связаны с клиническими исследованиями по разработке новых методов диагностики и лечения этих заболеваний, с проведением новых эпидемиологических исследований по оценке факторов риска для определения потребности в объемах медицинской помощи и оценки эффективности профилактических вмешательств на популяционном уровне [58].

В последние годы многими исследователями признается актуальность проблемы, связанной с увеличением смертности от БСК среди лиц, отбывающих наказание в местах лишения свободы. Статистические данные свидетельствуют, что болезни системы кровообращения – одна из основных причин инвалидности и смертности среди осужденных

не только в России, но и в пенитенциарных системах других стран [97]. Эпидемиологические исследования показывают, что пенитенциарная среда характеризуется высоким распространением таких факторов риска сердечно-сосудистых заболеваний, как тревожно-депрессивные расстройства, дислипидемии и артериальная гипертония, курение, злоупотребление алкоголем, проявление низкой физической активности [3, 47, 76, 77, 89].

Очевидно, что особые условия содержания в учреждениях УИС не позволяют включать больных из числа подозреваемых, обвиняемых, осужденных в национальные программы клинических и эпидемиологических исследований по выявлению патофизиологических механизмов возникновения и течения БСК, распространенности факторов риска, ведущих причин заболеваемости и смертности от этой патологии. При этом все чаще отмечаемое исследователями влияние стрессоров пенитенциарной среды во многом способствует формированию специфических особенностей развития и прогноза заболеваний психосоматического характера [14, 15, 19, 37, 50, 86].

В связи с этим достижение цели снижения показателей смертности от БСК среди осужденных и лиц, содержащихся под стражей, формирует одно из основных направлений развития пенитенциарного здравоохранения. Оно включает новые разработки в сфере профилактики, диагностики и лечения сердечно-сосудистых заболеваний, а также формирование эффективной системы управления качеством кардиологической помощи и деятельностью медицинских учреждений УИС.

## **Глава 1. Актуальные вопросы информатизации и модернизации здравоохранения**

### **1.1. Цели и задачи модернизации системы здравоохранения Российской Федерации, правовые аспекты**

«Основной задачей любой системы здравоохранения независимо от принципов ее организации и уровня функционирования является предоставление гарантированной возможности каждому гражданину страны прожить длительную, здоровую и продуктивную жизнь. Такую цель ставит перед собой система здравоохранения Российской Федерации, которая предполагает реализацию обеспечения высококачественной и доступной медицинской помощи, динамичного развития системы здравоохранения с ориентацией на предупреждение заболеваний, формирование мотивации к здоровому образу жизни населения и улучшение демографической ситуации» [79].

Согласно Концепции долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 года, стратегической целью государства является «...достижение уровня экономического и социального развития, соответствующего статусу России как ведущей мировой державы XXI века» [57]. Это предполагает, что целевыми индикаторами, приоритетами и основными задачами долгосрочной государственной политики в сфере

демографической политики «...является снижение темпов естественной убыли населения, стабилизация численности населения и создание условий для ее роста, повышение качества жизни и увеличение ожидаемой продолжительности жизни. При этом приоритетными направлениями государственной демографической политики являются: снижение смертности населения, прежде всего высокой смертности мужчин в трудоспособном возрасте от внешних причин, профилактика, своевременное выявление на ранних стадиях и лечение наиболее распространенных неинфекционных заболеваний населения; снижение смертности и травматизма от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний, профилактика и своевременное выявление профессиональных заболеваний, разработка и реализация мероприятий по улучшению условий и охраны труда; создание развитой инфраструктуры жизнеобеспечения и реабилитации лиц, работающих в экстремальных условиях; снижение материнской и младенческой смертности; сохранение и укрепление здоровья населения, увеличение роли профилактики заболеваний и формирование здорового образа жизни, в том числе, путем:

- обеспечения мониторинга и современного уровня контроля (надзора) за соответствием продукции, предназначенной для человека, а также факторов среды обитания человека требованиям законодательства Российской Федерации;

- проведения прикладных научных и эпидемиологических исследований по обоснованию совершенствования законодательства Российской Федерации и методической базы в области здравоохранения;

- организации и развития медико-профилактической помощи путем внедрения современных медико-профилактических технологий;

– разработки и внедрения механизмов стимулирования у граждан Российской Федерации ответственного отношения к своему здоровью» [57].

Совершенно очевидно, что реализация цели превращения России в одного из лидеров мировой социально-экономической арены в сфере социального благосостояния населения невозможна без модернизации системы здравоохранения. Согласно концепции, «...система здравоохранения пока еще не обеспечивает достаточность государственных гарантий медицинской помощи, ее доступность и высокое качество. Чтобы улучшить ситуацию с состоянием здоровья граждан, необходимо обеспечить качественный прорыв в системе здравоохранения. Отрасли нужны инновационные разработки в сфере профилактики, диагностики и лечения заболеваний (включая восстановительное), эффективная система подготовки и переподготовки медицинских кадров, современные высокотехнологичные информационные системы». В связи с этим «...основной целью государственной политики в области здравоохранения на период до 2020 года является формирование системы, обеспечивающей доступность медицинской помощи и повышение эффективности медицинских услуг, объемы, виды и качество которых должны соответствовать уровню заболеваемости и потребностям населения, передовым достижениям медицинской науки» [57].

Одной из приоритетных задач развития системы здравоохранения является улучшение организации медицинской помощи, включающей [57]:

– обеспечение доступности и преемственности оказания медицинской помощи на всех ее этапах;

– повышение эффективности профилактических мероприятий в отношении лиц с социально значимыми заболеваниями;

– совершенствование службы неотложной, амбулаторной и стационарной медицинской помощи;

– повышение доступности и качества специализированной, в том числе, высокотехнологичной, медицинской помощи;

– развитие научной деятельности медицинских организаций для разработки и внедрения новых медицинских технологий;

– «...увеличение государственных инвестиций, направленных на укрепление материально-технической базы медицинских организаций для оснащения их современными лечебно-диагностическим медицинским оборудованием и техникой в соответствии со стандартами оснащения, обеспечивающими качественное оказание медицинской помощи»;

– внедрение информатизационных технологий;

– повышение квалификации медицинских работников.

В соответствии с государственной программой Российской Федерации «Развитие здравоохранения на период до 2020 года» и Концепции долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 года разработка и внедрение мероприятий модернизации здравоохранения предполагает достижение следующих эффектов [55, 57]:

– снижение уровня заболеваемости социально значимыми болезнями в 1,5 раза;

– увеличение в 1/3 раза объема амбулаторной и, в первую очередь, профилактической помощи и осуществление полного удовлетворения потребности населения в высокотехнологичной медицинской помощи;

– снижение смертности от всех причин до 11,4 случая на 1000 населения;

– снижение смертности от болезней системы кровообращения до 622,4 случая на 100 тыс. населения;

– снижение смертности от новообразований (в том числе, злокачественных) до 190 случаев на 100 тыс. населения;

- снижение потребления алкогольной продукции до 10 литров на душу населения в год;
- снижение распространенности потребления табака среди взрослого населения до 26 % в год;
- обеспеченность врачами – 40,2 человека на 10 тыс. населения;
- количество среднего медицинского персонала на 1 врача – 3 человека;
- повышение отношения заработной платы врачей к средней заработной плате по субъекту Российской Федерации на 200 %, а среднего и младшего медицинского персонала – на 100 %;
- увеличение ожидаемой продолжительности жизни при рождении до 74,3 года.

Согласно Прогнозу научно-технологического развития Российской Федерации на период до 2030 года, одним из ключевых факторов развития здравоохранения становится увеличение распространенности сердечно-сосудистых заболеваний (ССЗ) и рост смертности от их осложнений [62].

Так, рост заболеваемости сердечно-сосудистой патологией в России с 2005 г. находится на самом высоком уровне за все время учета статистических данных по этому классу болезней. Все более значимым становится вызов, связанный с ростом уровня смертности вследствие сердечно-сосудистых заболеваний. В Российской Федерации несмотря на положительную тенденцию к снижению, начиная с 2005 г., остаются высокими значения показателей смертности от болезней системы кровообращения, значительно превышая аналогичные показатели в экономически развитых странах мира [2, 49].

Высокая смертность лиц трудоспособного возраста отражается на демографических показателях страны и имеет огромное медико-социальное и экономическое значение. Поэтому основные усилия науки в области кардиологии

будут направлены на дальнейшее изучение механизмов развития ССЗ и создание новых методов диагностики и лечения на основе современных технологических решений [61]. С этой целью, в соответствии со Стратегией развития медицинской науки в Российской Федерации на период до 2025 года, «...будут проводиться геномные, протеомные и метаболомные исследования, широко внедряться методы высокопроизводительного секвенирования и анализа активности генов, биоинформатики, масс-спектропии, химической биологии. Будут продолжены клинические исследования по разработке новых методов ранней диагностики, индивидуальных, основанных на механизмах заболевания, методов лечения и создание на их основе алгоритмов диагностики и лечения различных сердечно-сосудистых заболеваний. Будут проведены эпидемиологические исследования по оценке распространенности сердечно-сосудистых заболеваний с целью определения потребности в объемах медицинской помощи, включая высокотехнологичную, и оценки эффективности профилактических вмешательств на популяционном уровне» [58].

Внедрение научных разработок предполагает в средние и долгосрочном периодах снижение удельной доли сердечно-сосудистых заболеваний в общем показателе смертности, однако для достижения желаемого результата необходимы консолидация усилий в сфере науки и технологий, а также институциональные преобразования. Технологический вектор будет направлен на рост производительности процессов, обеспечивающих получение необходимого объема информации заданного качества. Это порождает потребность в совершенствовании информационных технологий, в первую очередь, в области анализа мегаданных [21].



## **1.2. Показатели эффективности деятельности медицинских организаций**

Планируемые формы и методы модернизации здравоохранения России, в том числе в области совершенствования кардиологической помощи, предполагают повышение эффективности системы здравоохранения страны и деятельности медицинских организаций в ее структуре. Поэтому «...в современных условиях понятие эффективности работы системы здравоохранения предполагает сложную задачу сочетания медицинской, социальной и экономической результативности» (рис. 1.1.) [13].

Критерии медицинской эффективности включают, прежде всего, показатели здоровья, характеризующие лечебно-диагностический процесс как в отношении отдельного человека (выздоровление или улучшение состояния здоровья, восстановление утраченных функций отдельных органов и систем), так и общества в целом (удельный вес излеченных больных, уменьшение случаев перехода заболевания в хроническую форму, снижение уровня заболеваемости населения).

Социальная эффективность – «...это степень достижения социального результата. В отношении конкретного больного – это возвращение его к труду и активной жизни в обществе, удовлетворенность медицинской помощью. На уровне всей отрасли – это увеличение продолжительности предстоящей жизни населения, снижение уровня показателей смертности и инвалидности, удовлетворенность общества в целом системой оказания медицинской помощи» [51].

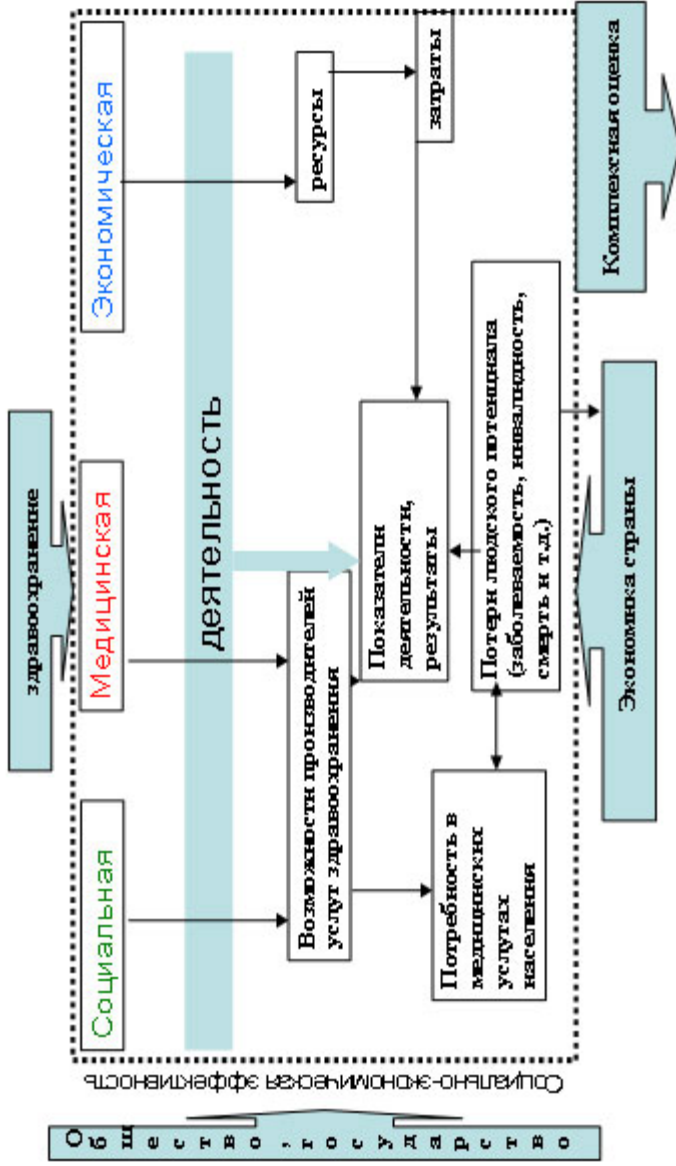


Рис. 1.1. Уровни эффективности здравоохранения при сочетании возможностей производителей услуг здравоохранения, потребностей населения и результативности деятельности

Экономическая эффективность – это соотношение полученных результатов и произведенных затрат [26]. Определение экономической эффективности включает исчисление экономического эффекта, полученного в результате предотвращенного экономического ущерба в связи с уменьшением затрат на медицинское обслуживание, потерь трудовых ресурсов в результате снижения заболеваемости с временной и стойкой утратой трудоспособности и преждевременной смертности.

Полученная величина предотвращенного экономического ущерба сопоставляется с затратами на организацию и оказание медицинской помощи [13, 51].

Таким образом, выбор значимых критериев оценки эффективности системы здравоохранения и отдельных медицинских организаций должен учитывать достоверную связь между результатами деятельности медицинских организаций и изменениями в состоянии здоровья населения.

### **1.3. Оценка качества медицинской помощи: теоретические аспекты и правовое регулирование**

На протяжении ряда лет в России используются различные показатели и критерии оценки эффективности деятельности учреждений здравоохранения, их работников и руководителей. Основной является оценка качества медицинской помощи (КМП) и оказываемых медицинских услуг [22].

В настоящее время одной из предпосылок достижения высокого качества медицинской помощи является конкурентоспособность медицинских организаций. Реализация этого аспекта должна быть нацелена на достижение высоких показателей качества оказываемых услуг, а система управления и контроля качеством – обеспечивать охват всех сфер деятельности медицинской организации.

Обеспечение высокого качества медицинской помощи, подразумевающего доступность, безопасность, оптимальность лечения и удовлетворенность пациента, является одной из важнейших задач здравоохранения и социальной политики государства. Обеспечение качества медицинских услуг признано важнейшей частью государственной политики в сфере здравоохранения и определено одной из главных целей приоритетного национального проекта «Здоровье» [73].

Статья 2 Федерального закона «Об основах охраны здоровья граждан» от 21.11.2011 № 323-ФЗ определяет качество медицинской помощи как «...совокупность характеристик, отражающих своевременность оказания медицинской помощи, правильность выбора методов профилактики, диагностики, лечения и реабилитации при оказании медицинской помощи, степень достижения запланированного результата» [66]. Из этого следует, что ключевыми характеристиками качества медицинской деятельности являются [36, 46, 88]:

- своевременность медицинской деятельности (помощи);
- правильность выбора методов медицинской деятельности (помощи);
- степень достижения запланированного результата.

Качество медицинской помощи (медицинских услуг), являясь многофакторным явлением, охватывает интересы государства, населения, органов управления здравоохранением и медицинских организаций, врачей и пациентов, включает характеристики медицинской помощи, отражающие ее способность удовлетворять потребности пациентов с учетом современного уровня развития медицинской науки и технологии [1, 79].

Информация, по которой можно сделать выводы о качестве медицинской помощи, может быть классифицирована

по трем категориям, предложенным канадским ученым А. Донабедианом [99, 102]:

- качество структуры (институциональный фактор);
- качество процесса (технологический фактор);
- качество результата (фактор эффективности).

Взаимосвязь структуры, процесса и результата получила название «триады Донабедиана». Все три составляющие можно представить в виде «треугольника качества» медицинской помощи (рис. 1.2).



Рис. 1.2. Структура, процесс и результат – элементы качества медицинской помощи [73]

**Качество структуры или институциональный фактор** – компонент качества, описывающий потенциальные возможности оказания медицинской услуги в конкретной медицинской организации. Он включает в себя атрибуты материальных ресурсов, например, финансовое обеспечение, уровень материально-технического оснащения, лекар-

ственного обеспечения в лечебно-профилактическом учреждении, наличие и пополнение расходных материалов и человеческих ресурсов, таких как обеспеченность кадрами, уровень профессиональной квалификации и т. д.

**Качество процесса** дополняет структурный компонент и описывает, насколько комплекс лечебных мероприятий конкретному больному был оптимален, оценивается как соблюдение принципов выполнения профессиональных стандартов. К качеству процесса относят в том числе информационное и медико-техническое обслуживание (медико-технический сервис).

**Качество результата** – это компонент качества медицинской помощи, описывающий отношение фактически достигнутых результатов с реально достижимыми (планируемыми).

Очевидно, что такой трехкомпонентный подход к оценке КМП должен рассматриваться в структурной взаимосвязи всех составляющих атрибутов, а обеспечение такой взаимосвязи предоставляет наибольшие возможности оптимизации управления лечебно-профилактическим учреждением (ЛПУ).

В настоящее время в Российской Федерации не существует единой интегрированной стандартной системы оценки КМП [73]. На основании ст. 64 закона № 323-ФЗ «...экспертиза КМП проводится в целях выявления нарушений при оказании медицинской помощи, в том числе оценки своевременности ее оказания, правильности выбора методов профилактики, диагностики, лечения и реабилитации, степени достижения запланированного результата. Критерии оценки качества медицинской помощи формируются по группам заболеваний или состояний на основе соответствующих порядков оказания медицинской помощи, стандартов медицинской помощи и клинических рекомендаций (протоколов лечения) по вопросам оказания

медицинской помощи, разрабатываемых и утверждаемых в соответствии с частью 2 статьи 76 закона № 323-ФЗ, и утверждаются уполномоченным федеральным органом исполнительной власти» [13]. Эта статья раскрывает предназначение Приказа Министерства здравоохранения Российской Федерации от 10 мая 2017 г. № 203н «Об утверждении критериев оценки качества медицинской помощи», в котором критерии сформированы по группам заболеваний, а также по условиям оказания медицинской помощи (в амбулаторных условиях, в условиях дневного стационара и стационарных условиях) [39].

В целях обеспечения конкурентоспособности медицинской организации повышению качества медицинской помощи руководителями разного уровня уделяется значительное внимание. Постоянный мониторинг результатов контроля КМП позволяет оценить правильность и оперативность принятых управленческих решений, направленных на совершенствование организации оказания медицинской помощи.

В соответствии со ст. 87 закона № 323-ФЗ «...контроль качества и безопасности медицинской деятельности осуществляется путем соблюдения требований к осуществлению медицинской деятельности, установленных законодательством Российской Федерации; определения показателей качества деятельности медицинских организаций; соблюдения объема, сроков и условий оказания медицинской помощи, контроля качества медицинской помощи фондами обязательного медицинского страхования и страховыми медицинскими организациями в соответствии с законодательством Российской Федерации об обязательном медицинском страховании; создания системы оценки деятельности медицинских работников, участвующих в оказании медицинских услуг; создания информационных систем в сфере здравоохранения, обеспечивающих в том

числе персонифицированный учет при осуществлении медицинской деятельности» и проводится в форме государственного, ведомственного и внутреннего контроля [66].

Государственный контроль качества и безопасности медицинской деятельности в соответствии со ст. 88 закона № 323-ФЗ осуществляется органами государственного контроля в соответствии с их полномочиями и осуществляется путем:

1) проведения проверок соблюдения органами государственной власти Российской Федерации, органами местного самоуправления, государственными внебюджетными фондами, медицинскими организациями и фармацевтическими организациями прав граждан в сфере охраны здоровья;

2) осуществления лицензирования медицинской деятельности;

3) проведения проверок соблюдения медицинскими организациями порядков оказания медицинской помощи и стандартов медицинской помощи;

4) проведения проверок соблюдения медицинскими организациями порядков проведения медицинских экспертиз, медицинских осмотров и медицинских освидетельствований;

5) проведения проверок соблюдения медицинскими организациями безопасных условий труда, требований по безопасному применению и эксплуатации медицинских изделий и их утилизации (уничтожению);

6) проведения проверок соблюдения медицинскими работниками, руководителями медицинских организаций, фармацевтическими работниками и руководителями аптечных организаций ограничений, применяемых к ним при осуществлении профессиональной деятельности в соответствии с настоящим федеральным законом;

7) проведения проверок организации и осуществления ведомственного контроля и внутреннего контроля качества



и безопасности медицинской деятельности. Порядок организации и проведения государственного контроля качества и безопасности медицинской деятельности устанавливается Правительством Российской Федерации.

Государственный контроль качества и безопасности медицинской деятельности осуществляется Федеральной службой по надзору в сфере здравоохранения (Росздравнадзор). Согласно постановлению Правительства Российской Федерации от 12 ноября 2012 г. № 1152 «Об утверждении положения о государственном контроле качества и безопасности медицинской деятельности» важнейшими направлениями этого вида контроля являются лицензирование медицинской деятельности и выполнение стандартов медицинской помощи [54].

Ведомственный контроль качества и безопасности медицинской деятельности осуществляется федеральными органами исполнительной власти и органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации подведомственных им органов и организаций в соответствии со ст. 89 закона № 323-ФЗ и приказа Министерства здравоохранения Российской Федерации от 21 декабря 2012 № 1340н «Об утверждении порядка и организации ведомственного контроля качества и безопасности медицинской деятельности». Порядок организации и проведения ведомственного контроля устанавливается уполномоченным федеральным органом исполнительной власти [42].

Внутренний контроль качества и безопасности медицинской деятельности проводится организациями государственной, муниципальной и частной систем здравоохранения в порядке, установленном руководителями указанных органов согласно ст. 90 закона № 323-ФЗ. Внутренний контроль – это ответственность медицинских организаций за оказание медицинской помощи. На сегодняшний день единый подход к порядку организации и проведения внут-

ренного контроля КМП отсутствует, и каждая медицинская организация формирует собственные критерии оценки КМП. В соответствии с приказом Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 5 мая 2012 г. № 502н «Об утверждении порядка создания и деятельности врачебной комиссии медицинской организации» по решению руководителя медицинского учреждения организация и проведение внутреннего контроля качества и безопасности медицинской деятельности может быть возложена на врачебную комиссию медицинского учреждения [44].

Необходимо отметить, что организация такой трехуровневой системы контроля качества медицинской деятельности «...свидетельствует не о задублированности контроля, а устанавливает четкие рамки ответственности как органов управления здравоохранением, так и медицинских организаций различных форм собственности за оказание медицинской помощи должного качества» [45].

#### **1.4. Правовое регулирование единых подходов к формированию оценки эффективности деятельности медицинских организаций и независимой системы оценки качества их работы**

С целью повышения конкурентоспособности медицинских организаций, а также в соответствии с Программой поэтапного совершенствования системы оплаты труда в государственных (муниципальных) учреждениях на 2012–2018 годы, утвержденной Распоряжением Правительства Российской Федерации от 26 ноября 2012 г. № 2190-р, и планом мероприятий «Изменения в отраслях социальной сферы, направленным на повышение эффективности здравоохранения», утвержденным Распоряжением Правительст-

ва Российской Федерации от 28 декабря 2012 г. № 2599-р, для использования органами государственной власти субъектов Российской Федерации и органами местного самоуправления при разработке ими показателей и критериев эффективности деятельности подведомственных государственных (муниципальных) учреждений, их руководителей и работников по видам учреждений и основным категориям работников Приказом Министерства здравоохранения Российской Федерации от 28.06.2013 № 421 утверждены Методические рекомендации по разработке органами государственной власти субъектов Российской Федерации и органами местного самоуправления показателей эффективности деятельности подведомственных государственных (муниципальных) учреждений, их руководителей и работников по видам учреждений и основным категориям работников [40].

Согласно методическим рекомендациям, разработанные показатели и критерии деятельности медицинских организаций и их руководителей должны характеризовать основную деятельность организации, в первую очередь, выполнение государственного задания (заказа), финансово-экономическую деятельность, а также работу с кадрами. При этом показатели эффективности деятельности работников увязываются с удовлетворенностью граждан качеством оказания медицинской помощи и отсутствием обоснованных жалоб.

Рекомендуемые показатели и критерии оценки эффективности деятельности медицинских организаций и их работников структурированы по виду оказываемой помощи в медицинском учреждении и занимаемой должности (амбулаторно-поликлиническая взрослая/детская, стационарная взрослая/детская, скорая медицинская помощь). Оценка каждого медицинского учреждения и его работника включает от 3 до 9 показателей, уровень выполнения которых исчисляется в баллах.

Кроме непосредственной характеристики эффективности деятельности медицинских организаций, разработанные показатели оценки эффективности деятельности работников медицинского учреждения (руководителей учреждений, врачебного, среднего и младшего медицинского персонала) формируют действенную систему зависимости уровня оплаты труда работников организаций от объема и качества предоставляемых медицинских услуг.

Приказом Министерства здравоохранения Российской Федерации от 11 июля 2013 г. № 451 «О целевых показателях эффективности деятельности федеральных бюджетных и казенных учреждений, находящихся в ведении Министерства здравоохранения Российской Федерации, и критериях оценки эффективности и результативности деятельности их руководителей, условиях премирования руководителей федеральных бюджетных и казенных учреждений, находящихся в ведении Министерства здравоохранения Российской Федерации» утверждены целевые показатели эффективности деятельности таких федеральных бюджетных и казенных учреждений, как психиатрические больницы, санаторно-курортные учреждения, учреждения науки, учреждения высшего профессионального образования, дополнительного профессионального образования, специализированные учреждения здравоохранения, имеющих в своем составе клиники терапевтического (педиатрического) и/или хирургического профиля и условия премирования руководителей учреждений [43].

Еще одним подходом к проведению оценки эффективности деятельности учреждений здравоохранения является формирование независимой системы оценки качества работы государственных (муниципальных) учреждений, оказывающих услуги в сфере здравоохранения.

Приказом Министерства здравоохранения Российской Федерации от 31.10. 2013 г. № 810а «Об организации рабо-

ты по формированию независимой системы оценки качества работы государственных (муниципальных) учреждений, оказывающих услуги в сфере здравоохранения» для «...обеспечения единых подходов к формированию независимой системы оценки качества работы государственных (муниципальных) учреждений, оказывающих услуги в сфере здравоохранения, и оказания методической помощи органам государственной власти субъектов Российской Федерации в сфере охраны здоровья и общественным советам при указанных органах» утверждены методические рекомендации по проведению независимой оценки качества работы государственных (муниципальных) учреждений, оказывающих услуги в сфере здравоохранения [41].

Основными задачами независимой оценки качества являются стимулирование повышения качества работы медицинских организаций, повышение информированности потребителей о порядке предоставления медицинской организацией медицинских услуг, развитие института общественного контроля.

Независимая оценка качества проводится в обязательном порядке в отношении государственных (муниципальных) учреждений, оказывающих услуги в сфере здравоохранения, и осуществляется в медицинских организациях, оказывающих медицинскую помощь в амбулаторных и стационарных условиях.

Для проведения независимой оценки качества медицинских организаций в амбулаторных и стационарных условиях рекомендуется использовать следующие показатели качества работы медицинских организаций:

- 1) открытость и доступность информации о медицинской организации;
- 2) комфортность условий и доступность получения медицинских услуг, в том числе для граждан с ограниченными возможностями здоровья;

3) время ожидания в очереди при получении медицинской услуги;

4) доброжелательность, вежливость и компетентность работников медицинской организации;

5) удовлетворенность качеством обслуживания в медицинской организации.

Результаты проведения независимой оценки качества направлены на обеспечение потребителей услуг в сфере здравоохранения дополнительной информацией о качестве работы медицинской организации, в том числе путем формирования рейтингов медицинских организаций; определение результативности деятельности медицинской организации и принятие своевременных мер по повышению эффективности или по оптимизации ее деятельности; своевременное выявление негативных факторов, влияющих на качество предоставления услуг в сфере здравоохранения, и устранение их причин путем реализации планов мероприятий, а также осуществление стимулирования руководителей и работников медицинских организаций.

Таким образом, принятие соответствующих мер по нормативно-правовому регулированию формирования оценки эффективности деятельности медицинских организаций и качества оказываемых ими медицинских услуг в Российской Федерации способствуют обеспечению выработки единых подходов к созданию системы оценки качества работы государственных (муниципальных) учреждений, оказывающих услуги в сфере здравоохранения.

## **Глава 2. Теоретические основы формирования оценки эффективности деятельности медико-санитарных частей ФСИН России по оказанию помощи больным с сердечно-сосудистой патологией**

### **2.1. Организация и проведение контроля качества медицинской помощи и безопасности медицинской деятельности в медико-санитарных частях ФСИН России**

Одним из неотъемлемых прав гражданина Российской Федерации, закрепленным в Конституции Российской Федерации и основах законодательства страны об охране здоровья граждан, является право на получение качественной медицинской помощи. В полной мере это право закреплено за лицами, содержащимися в учреждениях УИС. Пениitenciарное здравоохранение, являясь составной частью государственной системы здравоохранения, призвано обеспечивать реализацию прав осужденных и лиц, в отношении которых избрана мера пресечения в виде содержания под стражей, на охрану здоровья и получение медицинской помощи в соответствии с законодательством Российской Федерации [33, 82].

Формирование медико-санитарных частей ФСИН России, в филиалах которых оказывается помощь лицам, содержащимся в местах лишения свободы (МЛС), позволило интегрировать виды оказания медицинской помощи (ам-

булаторной и стационарной) в структуре одного медицинского учреждения. Право на оказание медицинских услуг в таком учреждении, а именно – в медико-санитарной части (МСЧ), предоставляется на основании лицензий на выполнение услуг при оказании первичной медико-санитарной, специализированной (в том числе высокотехнологичной), скорой (в том числе скорой специализированной) помощи, при проведении медицинских экспертиз, медицинских осмотров, медицинских освидетельствований и санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий в рамках оказания медицинской помощи в соответствии с законом РФ от 4 мая 2011 года № 99-ФЗ «О лицензировании отдельных видов деятельности» и Постановлением Правительства Российской Федерации от 16 апреля 2012 г. № 291 «О лицензировании медицинской деятельности» [56, 67].

Наличие в медико-санитарной части и ее филиалах лицензии, предоставляющей право на оказание определенного вида медицинских услуг, предполагает и организацию контроля за эффективностью деятельности медицинской организации и качеством медицинской помощи, оказываемой лицам, содержащимся в местах лишения свободы.

В медико-санитарных частях ФСИН России основным показателем эффективности деятельности медицинских организаций выступает трехуровневая оценка качества и безопасности медицинской деятельности в форме государственного, ведомственного и внутреннего контроля.

#### *Государственный контроль КМП*

В соответствии с Постановлением Правительства Российской Федерации от 12 ноября 2012 г. № 1152 государственный контроль качества и безопасности медицинской деятельности в медико-санитарных частях ФСИН России осуществляется Федеральной службой по надзору в сфере здравоохранения, органами исполнительной власти субъ-



ектов Российской Федерации и Федеральной службой по труду и занятости (табл. 2.1) [54].

**Таблица 2.1. Полномочия исполняющих органов в области государственного контроля качества и безопасности медицинской деятельности**

№ п/п	Исполняющий орган	Контролируемый показатель
1	Федеральная служба по надзору в сфере здравоохранения	<p>Соблюдение прав граждан в сфере охраны здоровья граждан.</p> <p>Осуществление лицензирования медицинской деятельности.</p> <p>Соблюдение порядков оказания медицинской помощи и стандартов медицинской помощи.</p> <p>Соблюдение порядков проведения медицинских экспертиз, медицинских осмотров и медицинских освидетельствований.</p> <p>Соблюдение требований по безопасному применению и эксплуатации медицинских изделий и их утилизации (уничтожению).</p> <p>Соблюдение медицинскими работниками, руководителями медицинских организаций ограничений, применяемых к ним при осуществлении профессиональной деятельности</p>
2	Органы исполнительной власти субъектов РФ	Осуществление лицензирования медицинской деятельности
3	Федеральная служба по труду и занятости	Соблюдение безопасных условий труда

Задачами государственного контроля являются предупреждение, выявление и пресечение нарушения органами государственной власти и органами местного самоуправления, государственными внебюджетными фондами, а также осуществляющими медицинскую и фармацевтическую деятельность организациями, требований к обеспечению качества и безопасности медицинской деятельности, установленных законодательством Российской Федерации об охране здоровья граждан, и принятие предусмотренных законодательством Российской Федерации мер по пресечению и (или) устранению последствий нарушения обязательных требований.

Государственный контроль за деятельностью медицинских подразделений осуществляется посредством плановых (не реже одного раза в три года) и внеплановых документальных и (или) выездных проверок в порядке, предусмотренном Федеральным законом Российской Федерации от 26.12.2008 г. № 294-ФЗ (ред. от 14.10.2014) «О защите прав юридических лиц и индивидуальных предпринимателей при осуществлении государственного контроля (надзора) и муниципального контроля» [68].

По результатам проверки органом государственного контроля составляется соответствующий акт. В соответствии с актом контроля выявленные нарушения требований к обеспечению качества и безопасности медицинской деятельности в отношении лиц, содержащихся в местах лишения свободы, подлежат устранению в установленный органом государственного контроля срок.

#### *Ведомственный контроль КМП*

Важным структурным звеном в деятельности по соблюдению законности является ведомственный контроль. При проведении ведомственного контроля осуществляется выявление и устранение нарушений прав и законных интересов осужденных и лиц, содержащихся под стражей, выра-

ботка мер, направленных на устранение и предупреждение нарушений прав человека, а также причин и условий, им способствующих.

В соответствии с законом РФ от 21 июля 1993 г. № 5473-1 «Об учреждениях и органах, исполняющих уголовные наказания в виде лишения свободы», Положением о ФСИН России, утвержденным Указом Президента РФ от 13 октября 2004 г. № 1314 «Вопросы Федеральной службы исполнения наказаний», Уголовно-исполнительным Кодексом РФ, Приказом Минюста РФ от 27 октября 2009 г. № 361 «Об организации проверок в подведомственных Министерству юстиции Российской Федерации федеральных службах, осуществлении координации и контроля их деятельности» непосредственный контроль за деятельностью учреждений, исполняющих наказания, и следственных изоляторов, деятельностью учреждений и органов УИС, а также за соблюдением законности и обеспечением прав осужденных и лиц, содержащихся под стражей, осуществляет ФСИН России и его территориальные органы.

В соответствии со ст. 89 Федерального закона от 21.11.2011 г. № 323-ФЗ «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации», абзацем 12 подп. 2 п. 7 Положения о Федеральной службе исполнения наказаний, утвержденного Указом Президента Российской Федерации от 13.10.2004 г. № 1314, порядком организации и проведения ведомственного контроля качества и безопасности медицинской деятельности, утвержденным приказом Министерства здравоохранения Российской Федерации от 21.12.2012 г. № 1340н, с целью организации ведомственного контроля качества и безопасности медицинской деятельности в учреждениях, непосредственно подчиненных ФСИН России, учреждениях, подведомственных территориальным органам ФСИН России, осуществляющих меди-

цинскую и фармацевтическую деятельность, приказом директора ФСИН России от 27.05.2016 г. № 384 создана Комиссия Федеральной службы исполнения наказаний по ведомственному контролю качества и безопасности медицинской деятельности (далее – Комиссия).

В соответствии с приказом, основными задачами и функциями Комиссии являются:

- подготовка предложений по реализации мероприятий, направленных на повышение уровня качества оказания медицинской помощи;

- улучшение основных показателей эффективности проводимой лечебно-профилактической работы;

- анализ результатов деятельности учреждений, непосредственно подчиненных ФСИН России, учреждений, подведомственных территориальным органам ФСИН России, осуществляющих медицинскую и фармацевтическую деятельность (далее – подведомственные организации).

Выполнение основных задач и функций Комиссией осуществляется в ходе проверок:

- соблюдения подведомственными организациями порядка оказания медицинской помощи и стандартов медицинской помощи;

- соблюдения подведомственными организациями безопасных условий труда, требований по безопасному применению и эксплуатации медицинских изделий и их утилизации (уничтожению);

- соблюдения работниками, руководителями подведомственных организаций ограничений, применяемых к ним при осуществлении профессиональной деятельности.

В целях выполнения возложенных задач Комиссия проводит анализ:

- актов, составленных по результатам проверок подведомственных организаций;

– полноты и сроков выполнения мероприятий, предусмотренных в предписаниях об устранении выявленных нарушений;

– основных показателей эффективности лечебно-профилактической работы, проводимой в подведомственных организациях (смертность, летальность, заболеваемость);

– представленных сведений о случаях смерти среди лиц, содержащихся под стражей и отбывающих наказание в виде лишения свободы, в том числе случаях внезапной смерти;

– соблюдения в подведомственных организациях ограничений, налагаемых на медицинских и фармацевтических работников при осуществлении ими профессиональной деятельности.

Заседания Комиссии проводятся не реже одного раза в квартал. По итогам рассмотренных вопросов путем открытого голосования простым большинством голосов от числа членов Комиссии, участвующих в заседании, принимается решение, которое оформляется протоколом. Для подведомственных организаций принятые на заседаниях Комиссии решения являются обязательными для исполнения.

Таким образом, деятельность Комиссии Федеральной службы исполнения наказаний по ведомственному контролю качества и безопасности медицинской деятельности ориентирована на обеспечение доступности и повышение качества медицинской помощи с целью улучшения показателей здоровья лиц, отбывающих наказание в виде лишения свободы.

#### *Внутренний контроль КМП*

Целью внутреннего контроля качества и безопасности медицинской деятельности в медико-санитарных частях ФСИН России является обеспечение прав лиц, содержащихся в МЛС, на получение медицинской помощи необходимого объема и надлежащего качества на основе стан-

дартов медицинской помощи и установленных требований к оказанию медицинской помощи.

Объектом внутреннего контроля качества медицинской помощи является медицинская помощь, представляющая собой комплекс мероприятий, направленных на поддержание и (или) восстановление здоровья подозреваемых, обвиняемых, осужденных, и включающая в себя предоставление им медицинских услуг.

Задачами внутреннего контроля качества медицинской помощи являются:

- проведение контроля качества медицинской помощи, оказанной конкретным пациентам;
- выявление дефектов медицинской помощи, установление причин их возникновения и степени их влияния на здоровье конкретных пациентов;
- регистрация результатов проведенного внутреннего контроля качества медицинской помощи;
- оценка оптимальности использования кадровых и материально-технических средств при оказании медицинской помощи;
- анализ данных, полученных при проведении мониторинга качества оказания медицинской помощи;
- подготовка предложений, направленных на устранение причин возникновения дефектов медицинской помощи, повышение качества эффективности оказываемой медицинской помощи.

В каждой медицинской части (филиале) МСЧ ФСИН России функционирует трехуровневая система внутреннего контроля качества:

1-й уровень: контроль качества осуществляет начальник отделения медицинской части (при отсутствии в штатном расписании – начальник филиала);

2-й уровень: контроль качества осуществляется врачебной комиссией медицинской части;

3-й уровень: контроль качества организует и проводит заместитель начальника МСЧ по клиничко-экспертной работе с привлечением центральной врачебной комиссии (при наличии) (рис. 2.1).



*Рис. 2.1.* Трёхуровневая система организации внутреннего контроля качества и безопасности медицинской деятельности в медицинской части (филиале) МСЧ ФСИН России

На каждом уровне контроля оценка качества должна проводиться по разработанным в медицинской части критериям, которые могут включать оценку следующих направлений деятельности медицинской части:

1) своевременность оказания медицинской помощи отражает соответствие своевременности оказанной медицинской помощи объективным потребностям конкретного пациента;

2) объём оказания медицинской помощи отражает соответствие объёмов оказанной медицинской помощи объективным потребностям конкретного пациента;

3) преемственность оказания медицинской помощи отражает соблюдение преемственности при оказании медицинской помощи между филиалами МСЧ и муниципальными медицинскими организациями;

4) соблюдение медицинских технологий отражает соблюдение медицинскими работниками зарегистрированных медицинских технологий при их назначении и непосредственно в процессе оказания медицинской помощи;

5) доступность и безопасность оказания медицинской помощи отражает оптимальность выбора медицинских технологий при оказании медицинской помощи с учетом минимизации риска их применения для конкретного пациента, принятие, в случае необходимости, адекватных мер профилактики ятрогенных осложнений, а также соблюдение в подразделениях (отделениях) правил хранения и применения лекарственных препаратов и расходных материалов;

6) эффективность оказания медицинской помощи отражает достижение целевых результатов оказания медицинской помощи конкретному пациенту (заболеваемость, смертность, инвалидизация).

По итогам проведенного внутреннего контроля качества медицинской помощи в медицинской части (филиале) разрабатываются и реализуются мероприятия по управлению качеством медицинской помощи:

– принятие начальником филиала управленческих решений, направленных на устранение причин возникновения дефектов медицинской помощи, повышение качества и эффективности оказываемой медицинской помощи, совершенствование организационных технологий оказания медицинской помощи;

– планирование мероприятий, направленных на устранение причин возникновения дефектов медицинской помощи, повышение качества и эффективности оказываемой



медицинской помощи, совершенствование организационных технологий оказания медицинской помощи;

– осуществление контроля за реализацией принятых управленческих решений или выполнением плана мероприятий.

## **2.2. Основные критерии оценки эффективности деятельности медико-санитарных частей ФСИН России по оказанию помощи больным с сердечно-сосудистой патологией**

Увеличение распространенности сердечно-сосудистых заболеваний и рост смертности населения от их осложнений на сегодняшний день становятся одним из ключевых факторов совершенствования отечественного здравоохранения [62].

В соответствии с Паспортом государственной программы Российской Федерации «Развитие здравоохранения» на период до 2020 года и Концепцией долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 года разработка и внедрение мероприятий модернизации здравоохранения предполагает снижение смертности от болезней системы кровообращения до 622,4 случая на 100 тыс. населения [55].

Планируемые при этом формы и методы модернизации здравоохранения России, в том числе в области совершенствования кардиологической помощи, включают разработку единых систем контроля эффективности деятельности медицинских организаций и качества оказания ими медицинских услуг.

Представленный выше анализ нормативно-правовой базы контроля качества медицинской помощи и формирования оценки эффективности деятельности медицинских организаций предусматривает разработку критериев, анализ

которых позволит определить направление взаимосвязи между результатами деятельности медицинских организаций и изменениями в состоянии здоровья населения.

Возрастающая актуальность эпидемиологической ситуации, связанной с распространением сердечно-сосудистых заболеваний и ростом смертности от их осложнений, диктует необходимость проведения постоянного мониторинга КМП и эффективности деятельности медицинских организаций, оказывающих услуги в области кардиологии.

Решение вопросов эффективности деятельности и контроля КМП в пенитенциарной системе в силу выполняемых задач носит более замкнутый характер, при этом структура ведомственного и внутреннего контроля КМП не имеет четко определенного регламента [1]. Предложенные методики оценки КМП применительно к медицинским услугам, оказываемым в медико-санитарных частях уголовно-исполнительной системы, требуют адаптации, аккумулирующей в себе суммарные критерии эффективности деятельности и КМП, оказываемой подозреваемым, обвиняемым, осужденным в каждом филиале МСЧ.

Учитывая возрастающую актуальность распространения сердечно-сосудистой патологии среди лиц, содержащихся в МЛС, представляет интерес проведение оценки эффективности работы МСЧ ФСИН России в сфере оказания услуг кардиологического профиля для подозреваемых, обвиняемых, осужденных.

Как указывалось выше, эффективность деятельности медицинской организации предполагает сложную задачу социальной, медицинской и экономической результативности. Значительную часть структуры эффективности деятельности составляет качество медицинской помощи, согласно модели А. Донадебиана, включающее три основные категории: структуру, процесс и результат оказания медицинской помощи.

Согласно такой модели, для оценки эффективности работы МСЧ ФСИН России по оказанию помощи больным с сердечно-сосудистыми заболеваниями нами предложены критерии, включающие оценку оснащения МСЧ, кадрового состава, финансового обеспечения, показатели лечебно-диагностического процесса и итогов деятельности МСЧ (табл. 2.2).

**Таблица 2.2. Показатели оценки эффективности деятельности МСЧ ФСИН России**

№ п/п	Показатель	Единица измерения
1	<i>Оснащение МСЧ</i>	
1.1	Доля филиалов, имеющих приложение к лицензии МСЧ на оказание первичной врачебной медико-санитарной помощи в амбулаторных условиях по терапии	%
1.2	Доля филиалов, имеющих приложение к лицензии МСЧ на оказание первичной специализированной врачебной медико-санитарной помощи по лабораторной диагностике	%
1.3	Оснащение филиалов тонометрами, электрокардиографами, флюорографами	%
1.4	Оснащение больницы МСЧ ФСИН России аппаратно-диагностическими комплексами суточного мониторинга ЭКГ и АД (Холтер, СМАД)	%
1.5	Доля филиалов, имеющих договоры с муниципальными медицинскими организациями на оказание медицинских услуг, в том числе кардиологического профиля, подозреваемым, обвиняемым, осужденным	%
2	<i>Кадровый состав</i>	
2.1	Фактическая укомплектованность МСЧ врачами-терапевтами и врачами общей практики от штатного расписания	%

Продолжение табл. 2.2

№ п/п	Показатель	Единица измерения
2.2	Фактическая укомплектованность МСЧ средним медицинским персоналом от штатного расписания	%
2.3	Доля врачей-терапевтов, имеющих действующие сертификаты по специальности «Терапия» (в процентах от фактического числа врачей-терапевтов)	%
2.4	Доля врачей-терапевтов МСЧ ФСИН России, регулярно принимающих участие в научно-практических конференциях кардиологического профиля, в том числе интернет-конференциях, проводимых в рамках образовательных программ для врачей МЗ РФ (оценить субъективно)	%
3	<i>Финансовое обеспечение</i>	
3.1	Доля средств из объемов лимитов бюджетных обязательств, доводимых по квоте УОМСО, израсходованных на приобретение лекарственных препаратов (гипотензивные средства, коронаролитические, гиполипемические, антиагреганты)	%
3.2	Доля средств из объемов лимитов бюджетных обязательств, израсходованных на оплату медицинской помощи кардиологического профиля, оказанной спецконтингенту в учреждениях государственной и муниципальной систем здравоохранения (определение маркеров ОИМ, СМЭКГ, СМАД, ЭХО-КГ, консультация кардиолога, высокотехнологичные виды обследования и лечения)	%

Продолжение табл. 2.2

№ п/п	Показатель	Единица измерения
4	<i>Организация лечебно-диагностического процесса</i>	
4.1	Доля медицинских карт амбулаторного больного, содержащих записи первичного осмотра вновь доставляемых в учреждение подозреваемых, обвиняемых, осужденных (оценить субъективно)	%
4.2	Соответствие объемов назначаемого лечения и обследования больных с ССЗ клиническим рекомендациям (протоколам) (оценить субъективно)	%
4.3	Доля филиалов, имеющих разработанные алгоритмы действий при неотложных состояниях (обострение ИБС, острый инфаркт миокарда, острые нарушения ритма сердца, кардиогенный/аритмогенный шок и др.)	%
4.4	Доля больных с ССЗ, несвоевременная госпитализация которых повлекла осложнение заболевания или летальный исход (от общего числа больных с ССЗ)	%
4.5	Доля больных, которым были выполнены высокотехнологичные виды кардиологической помощи (от числа всех больных с ССЗ)	%
4.6	Доля больных с ССЗ, находящихся на диспансерном учете (от числа всех больных с ССЗ)	%
4.7	Процент расхождения клинических и патологоанатомических диагнозов кардиологического профиля	%
4.8	Доля жалоб, поступивших на рассмотрение в МСЧ от больных с ССЗ, на некачественное оказание или отказ в оказании медицинской помощи	%

Окончание табл. 2.2

№ п/п	Показатель	Единица измерения
5	<i>Исходы оказания медицинской помощи</i>	
5.1	Распространенность ССЗ среди обслуживаемого контингента	%
5.2	Общая доля инвалидов по ССЗ (от числа всех больных)	%
5.3	Доля больных с ССЗ, получивших первичную инвалидность в отчетном году	%
5.4	Доля умерших от ССЗ среди всех больных	%

Систематический мониторинг эффективности деятельности МСЧ ФСИН России, включающий оценку предложенных показателей, может стать действенным механизмом управления качеством услуг кардиологического профиля в пенитенциарном здравоохранении.

### **Глава 3. Системный анализ и разработка компьютерной программы для прогноза степени риска летального исхода от болезней системы кровообращения в медико-санитарных частях ФСИН России**

#### **3.1. Актуальность применения системного подхода к проблеме сердечно-сосудистой патологии в местах лишения свободы**

Системный анализ в медицине – это совершенно оригинальный методологический подход в изучении живых объектов [84]. Комплексная оценка процессов жизнедеятельности на основе системного анализа с использованием математических подходов доказательной медицины и учетом воздействия внешних и внутренних факторов позволяет определить приоритетность воздействия условий среды обитания и уровень ответной реакции организма [90]. При этом, с точки зрения анализа данных, медицина как предметная область характеризуется большой долей качественных признаков, в том числе номинальных и бинарных, а также значительным количеством пропусков в данных [64]. Поэтому системное изучение здоровья человеческого общества (заболеваемости, смертности, инвалидизации и др.) с учетом влияния факторов среды обитания, образа жизни и внутренней структуры объектов исследования является довольно сложным и трудоемким процессом.

Известно, что сердечно-сосудистые заболевания представляют собой одну из глобальных проблем, стоящих перед современной медициной. Стремительный рост болезней системы кровообращения за последние сто лет обусловлен многими факторами, основными из которых являются условия жизни человека в индустриальном обществе: гиподинамия, стрессы, неправильное питание, неблагоприятная экологическая обстановка и т. п. [92, 93, 96, 98, 100, 101].

Проблема сердечно-сосудистых заболеваний актуальна и для мест лишения свободы: так, на сегодня примерно каждый пятый случай смерти среди лиц, содержащихся в пенитенциарной системе, обусловлен кардиальными причинами. При этом очевидно, что систематизация этих причин представляет значительные трудности в пенитенциарном здравоохранении, обусловленные особенностями условий оказания медицинской помощи, необходимостью учета предшествовавших осуждению заболеваний, в том числе алкоголизма и наркомании, формированием психосоматических изменений личности под влиянием пенитенциарных стрессоров, воздействием среды «тюремного сообщества» на формирование образа жизни (злоупотребление крепкими тонизирующими напитками, курение), длительностью и кратностью содержания в местах лишения свободы [17, 74, 80]. Однако все возрастающая потребность в совершенствовании медицинского обеспечения с целью снижения сердечно-сосудистой смертности диктует необходимость масштабной систематизации и анализа данных в пенитенциарном здравоохранении.

В этом аспекте разработанная на основе системного статистического анализа медицинских данных компьютерная программа для персонифицированной оценки степени риска госпитальной летальности от болезней системы кровообращения является значимым инструментом выбора так-



тики ведения пациентов в филиале «Больница» медико-санитарной части ФСИН России.

### **3.2. Методы системного анализа медицинских данных для определения факторов риска госпитальной летальности от болезней системы кровообращения**

Программный алгоритм оценки степени риска летального исхода от болезней системы кровообращения включает определение у пациента значимых факторов риска.

С целью выявления предикторов госпитальной летальности был проведен ретроспективный анализ историй болезней лиц, отбывающих наказание в местах лишения свободы и в 2015 г. получавших стационарное лечение в терапевтических отделениях филиалов «Больница» медико-санитарных частей ФСИН России по поводу БСК.

В статистический анализ были включены данные на 213 пациентов мужского пола, представленные из 52 медико-санитарных частей ФСИН России посредством ведомственной электронной связи.

Из этой численности пациентов выделили две группы наблюдения:

- первая группа включала 82 человека с неблагоприятным исходом стационарного лечения (умерших), средний возраст –  $54,6 \pm 1,4$  лет,

- вторая группа составили 134 человека, средний возраст –  $51,3 \pm 0,9$  лет, которые были выписаны для продолжения амбулаторного лечения в медицинские части по месту отбывания наказания.

Сформированная на пациентов база данных состояла из 23 показателей, из которых 21 признак – количественные, а 4 признака – качественные порядковые и бинарные (табл. 3.1).

**Таблица 3.1. Перечень показателей, включенных в исследование, единицы измерения и их обозначение в базе данных**

№ п/п	Показатель	Единицы измерения
<i>Анамнестические данные</i>		
1	Возраст	Количество лет
2	Длительность содержания в МЛС	Количество месяцев
3	Количество раз отбывания наказания	Количество раз
4	Длительность последнего срока осуждения	Количество месяцев
5	Количество выкуриваемых сигарет в день	Количество сигарет
6	Общий стаж курения	Количество лет
7	Употребление крепкого тонизирующего напитка «цифир»	Нет – 0. Да – 1
8	Группа инвалидности	Нет – 0, I группа – 1, II группа – 2, III группа – 3
9	Длительность БСК, послужившей причиной смерти	Количество месяцев
10	Наличие АГ в структуре общего диагноза БСК	Нет – 0. Да – 1
<i>Антропометрические данные</i>		
11	Рост	см
12	Вес	кг
13	Индекс массы тела (ИМТ)	кг/см <sup>2</sup>
<i>Данные объективного обследования</i>		
14	Частота сердечных сокращений (ЧСС)	уд/мин
15	Величина систолического АД (САД) в момент первичного осмотра госпитализированного больного	ммрт. ст.

Окончание табл. 3.1

№ п/п	Показатель	Единицы измерения
16	Величина диастолического АД (ДАД) в момент первичного осмотра госпитализированного больного	ммрт. ст.
<i>Данные лабораторного исследования крови</i>		
17	Гемоглобин (Hb)	г/л
18	Тромбоциты (Tr)	$*10^9/л$
19	Время свертывания крови (ВСК)	мин. сек.
20	Сахар	ммоль/л
21	Холестерин	ммоль/л
22	Креатинин	мкмоль/л
<i>Показатели эхокардиографического исследования сердца (ЭХО-КГ)</i>		
23	Фракция выброса левого желудочка (ФВ ЛЖ)	%
24	Конечный систолический размер ЛЖ (КСР ЛЖ)	см
25	Конечный диастолический размер ЛЖ (КДР ЛЖ)	см

Оптимальным выбором для решения медицинской задачи по систематизации и статистическому анализу полученных данных стала группа методов машинного обучения *Machine Learning Methods*, включающая набор методов распознавания и метод оптимально достоверных разбиений (ОДР) [20, 35, 75, 95].

Методика ОДР основана на поиске разбиений признакового пространства, наилучшим образом разделяющего сравниваемые группы. В нашем случае ищутся оптимальные границы разбиения, достоверно разделяющие случаи со смертельным исходом и случаи, завершившиеся выпиской.

Достижение оптимальности границ разбиения достигается в процессе деления исходной выборки данных на две подвыборки: обучающую ( $\tilde{S}_0$ ) и контрольную  $S_c$ . По обучающей выборке  $\tilde{S}_0$  находят границы, параллельные координатным осям, позволяющие разграничить объекты с различными уровнями значений прогнозируемой переменной. Обучающая выборка имеет вид:

$$\tilde{S}_0 = \{(\alpha_0, \mathbf{x}_0), \dots, (\alpha_m, \mathbf{x}_m)\},$$

где  $\alpha_i$  – значение индикатора (прогнозирующей переменной);  $\mathbf{x}_i$  – вектор значений объясняющих переменных для объекта с номером  $i$ . Качество разбиения, содержащего  $r$  подобластей всей области значений объясняющих переменных, описывают с помощью функционала по формуле:

$$Q(\tilde{S}_0) = \frac{1}{v_0(1-v_0)} \sum_{i=1}^r (v_0 - v_i)^2 m_i,$$

где  $v_0$  – доля объектов с  $\alpha=1$  во всей обучающей выборке  $\tilde{S}_0$ ;  $v_i$  – доля объектов с  $\alpha=1$  внутри подмножества  $\tilde{S}_0$ , для которого вектор значений объясняющих переменных принадлежит подобласти  $i$ ;  $m_i$  – доля объектов с  $\alpha=1$  внутри подмножества  $\tilde{S}_0$ , для которого вектор значений объясняющих переменных принадлежит подобласти  $i$ .

В результате оказываются сформированы оптимальные границы разбиения или границы градации для признака или пары признаков, соответственно которым в дальнейшем анализе участвуют наиболее информативные с точки зрения отделения одной группы от другой признаки.

Следующий этап анализа включает оценку степени достоверности результатов разбиения объектов относительно прогнозируемых переменных. С этой целью обученный по обучающей выборке  $\tilde{S}_0$  прогнозирующий алгоритм тестируется на объектах контрольной выборки  $S_c$ . При достаточном размере контрольной выборки оценка достоверности сопряженности двух переменных может быть решена с помощью критерия  $\chi^2$ . В случае если прогнозируемая величина является непрерывной, для оценки достоверности зависимости может быть использованы критерии, оценивающие достоверность величин коэффициентов корреляции ( $t$ -критерий,  $F$ -критерий).

В нашем исследовании, когда объем исходной информации недостаточен для формирования двух выборок, верификация достоверности выявленных зависимостей проводилась с помощью перестановочных тестов, предназначенных для проверки нулевой гипотезы ( $H_0$ ) о независимости прогнозируемой переменной от переменных, используемых при построении оптимальных разбиений. В ходе перестановочных тестов значения функционала  $Q$  на обучающей выборке  $\tilde{S}_0$  сравниваются со значениями функционала  $Q$  на множестве случайных выборок, формирующихся путем случайных перестановок значений позиций прогнозируемой величины относительно фиксированных позиций векторов прогнозирующих переменных. Количество вариантов перестановок может составлять от 1000 до 5000. При этом мерой значимости достигнутых различий между признаками ( $p$ -значение) является доля случайно сгенерированных выборок, значения функционала качества в которых оказались не ниже значения функционала на обучающей выборке  $\tilde{S}_0$ . Если число случайных таблиц, на которых функционал качества равен или пре-

вышает значение функционала на обучающей выборке, меньше заданного числа, то считается, что закономерности, найденные для обучающей выборки, не случайны. Для закономерностей одномерных областей разбиений вычисляется одно  $p$ -значение, для двумерных – два  $p$ -значения, оценивающих значимость вклада каждой из двух переменных.

Представленные методы ОДР и перестановочного теста реализовывались в рамках программных продуктов «РАЗБИЕНИЕ», «РАСПОЗНАВАНИЕ», *DataMaster*, которые имеют удобный интерфейс, позволяющий инициализировать вывод результатов анализа в удобной статистико-аналитической и графической форме [18, 35, 59]. Использовались также программы машинного обучения из библиотеки *Scikit-Learn* для языка программирования *python* [8].

### **3.3. Результаты статистического анализа медицинских данных с применением методов машинного обучения**

В ходе одномерного разбиения признаков двух групп наблюдений было установлено, что группа умерших статистически значимо отличалась от группы выписанных пациентов по следующим признакам (в порядке убывания информативности): вес, ДАД, САД, уровень гемоглобина (Hb), употребление напитка «чифир», возраст, ФВ ЛЖ, количество тромбоцитов (Tr), КДР ЛЖ, ЧСС, рост, КСР ЛЖ (табл. 3.2).

**Таблица 3.2. Информативные показатели со значимым различием для исследуемых групп пациентов при одномерных разбиениях признаков**

Признак (единицы измерения)	Оптимальная граница разбиения признаков	Ниже границы (чел., %)		Выше границы (чел., %)		F	p
		1 гр. n = 81	2 гр. n = 132	1 гр. n = 81	2 гр. n = 132		
Вес, кг	76,5	64 78%	58 43%	18 22%	76 57%	24,9	<0,00033
ДАД, ммрт. ст.	76,5	30 37%	14 11%	52 63%	120 89%	21,33	<0,00033
САД, ммрт. ст.	112,5	26 32%	13 10%	56 68%	121 90%	16,57	<0,00033
Нб г/л	103,5	12 15%	2 1%	69 84%	132 99%	14,65	0,004
Употребление цифрия (да/нет)	0,5	24 30%	73 55%	57 69%	57 43%	14,07	<0,00033
Возраст, лет	68,5	69 84%	131 98%	13 16%	3 2%	13,68	0,003
ФВ ЛЖ, %	57,5	37 46%	46 35%	17 21%	73 55%	13,2	0,004
Тг, *10 <sup>9</sup> /л	155	19 23%	9 7%	52 64%	110 83%	12,97	0,008

Окончание табл. 3.2

Признак (единицы измерения)	Оптимальная граница разбиения признаков	Ниже границы (чел., %)		Выше границы (чел., %)		F	p
		1 гр. n = 81	2 гр. n = 132	1 гр. n = 81	2 гр. n = 132		
ҚДР ЛЖ, см	5,89	31 38 %	100 76 %	21 26 %	18 14 %	12,82	0,006
Наличие АГ, да/нет	0,5	33 40 %	27 20 %	49 60 %	107 80 %	10,19	0,002
ЧСС, уд/мин	82,5	47 57 %	104 79 %	35 43 %	30 21 %	9,914	0,018
Рост, см	173,5	56 68 %	62 46 %	26 32 %	72 54 %	9,909	0,016
КСР ЛЖ, см	4,55	40 49 %	106 80 %	12 15 %	7 5 %	9,901	0,018



Представленные ниже диаграммы наглядно демонстрируют различия в распределении значений информативных признаков в двух группах наблюдений. Графическое пространство разбито на четыре квадранта, в которых для обозначения объектов наблюдения использованы условные обозначения:

✚ – объект первого класса (1-я группа – пациенты с летальным исходом);

○ – объект второго класса (2-я группа – пациенты с выпиской после лечения).

В квадрант II справа (вес свыше 76,5 кг) попали 94 значения, из них только 18 летальных случаев (22 % от числа наблюдений в группе) и 76 случаев выписки (58 %) (рис. 3.1). На 122 случая с весом менее 76,5 кг (квадрант I слева) приходится 64 летальных случая (79 %) и 58 случаев выписки (44 %). Значимость различий для групп наблюдений  $p < 0,0003$ . Следовательно, масса тела менее 76,5 кг является прогностически неблагоприятным признаком исхода госпитализированного больного с БСК. Статистическая значимость различий рассчитана с помощью перестановочного теста.

В квадранте I с величиной ДАД менее 76,5 мм рт. ст. преобладают объекты 1-го класса (умершие) – 30 случаев (37 %) над объектами 2-го класса – 14 случаев (11 %),  $p < 0,0005$  (рис. 3.2). Во втором квадранте определено значимое преобладание объектов 2-го класса (благоприятный исход заболевания) с уровнем ДАД более 76,5 мм рт. ст.,  $p < 0,0005$ . Таким образом, уровень ДАД менее 76,5 мм рт. ст. является прогностически неблагоприятным признаком исхода госпитализированного больного с БСК.

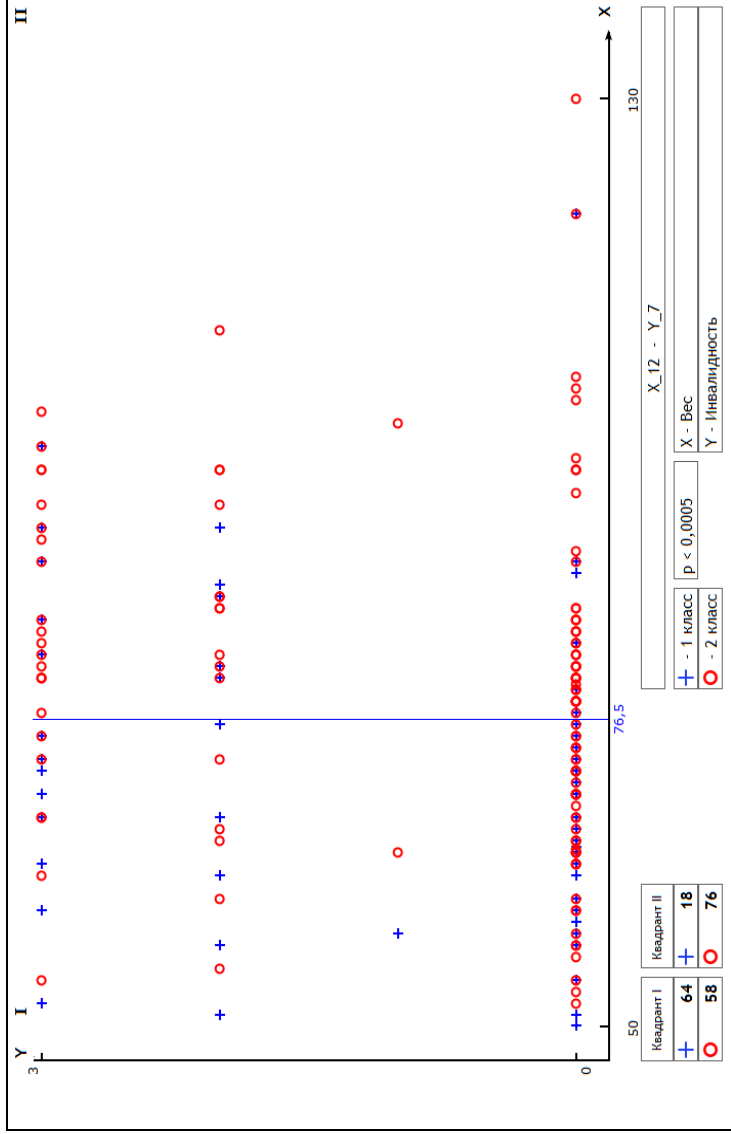


Рис. 3.1. Одномерная закономерность, отражающая связь величины веса с исходом БСК госпитализированного больного

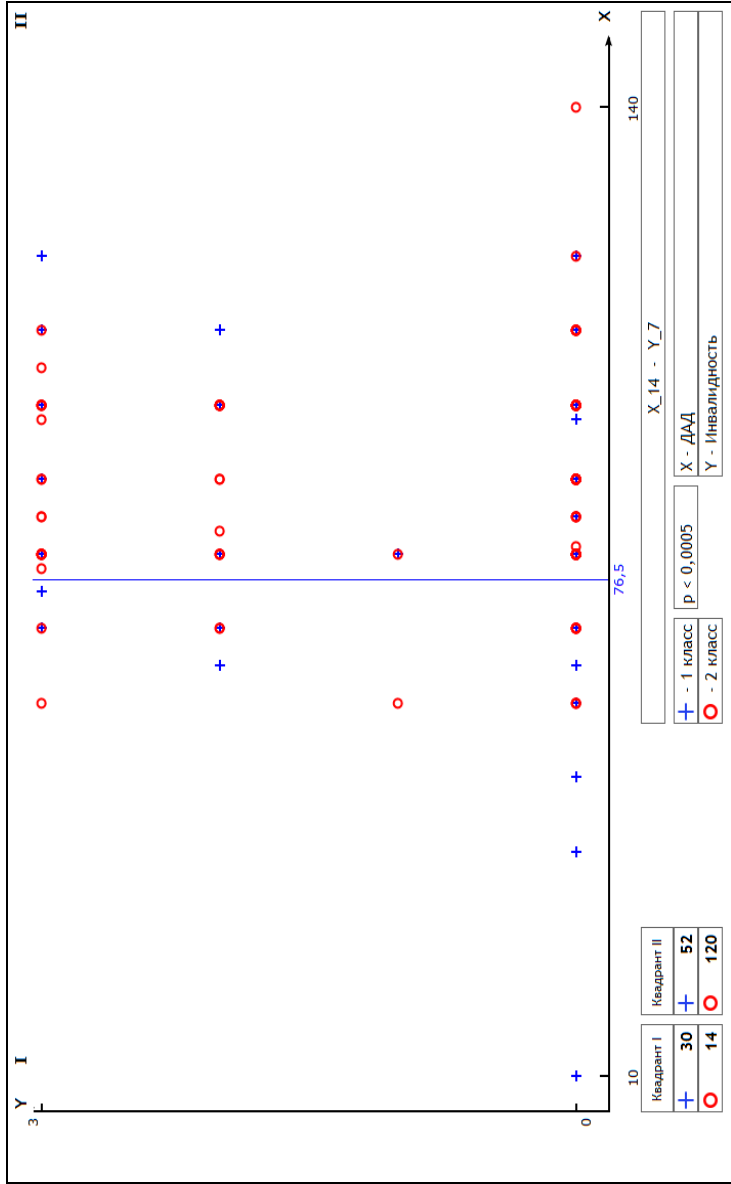


Рис. 3.2. Одномерная закономерность, отражающая связь величины ДАД с летальностью стационарного больного от БСК

Для признака «Регулярное употребление крепкого чайного напитка «чифир» оптимальной границей разбиения между группами определена величина 0,5 (менее 0,5 – не употребляет, более 0,5 – употребляет) (рис. 3.3). Установлено, что достоверное преобладание летальных исходов стационарного лечения БСК (1-й класс) у лиц, регулярно употребляющих чифир, за время отбывания наказания во II квадранте (более 0,5) – 57 случаев (69 %) над 57 случаями (43 %) выписанных из стационара (2-й класс). В I квадранте выявлено значимое преобладание объектов 2-го класса, не употребляющих чифир, – 24 (30 %) против 73 (55 %) случаев,  $p < 0,0005$ . Следовательно, регулярное употребление крепкого чайного напитка «чифир» является прогностическим признаком летального исхода от БСК.

Дальнейший анализ проводился в рамках двумерных моделей разбиения. На уровне значимости по обоим показателям не хуже  $p < 0,05$  были выявлены 28 сочетанных парных эффектов, подтверждающих закономерности одномерных разбиений. Кроме этого, было дополнительно определено, что прогностической силой летального исхода госпитализированного больного обладают сочетание признаков числа судимостей более 2 с величиной КСР ЛЖ более 4,1 см (табл. 3.3).

На представленных далее рисунках продемонстрированы различия в распределении значений пар информативных признаков объектов двух классов.

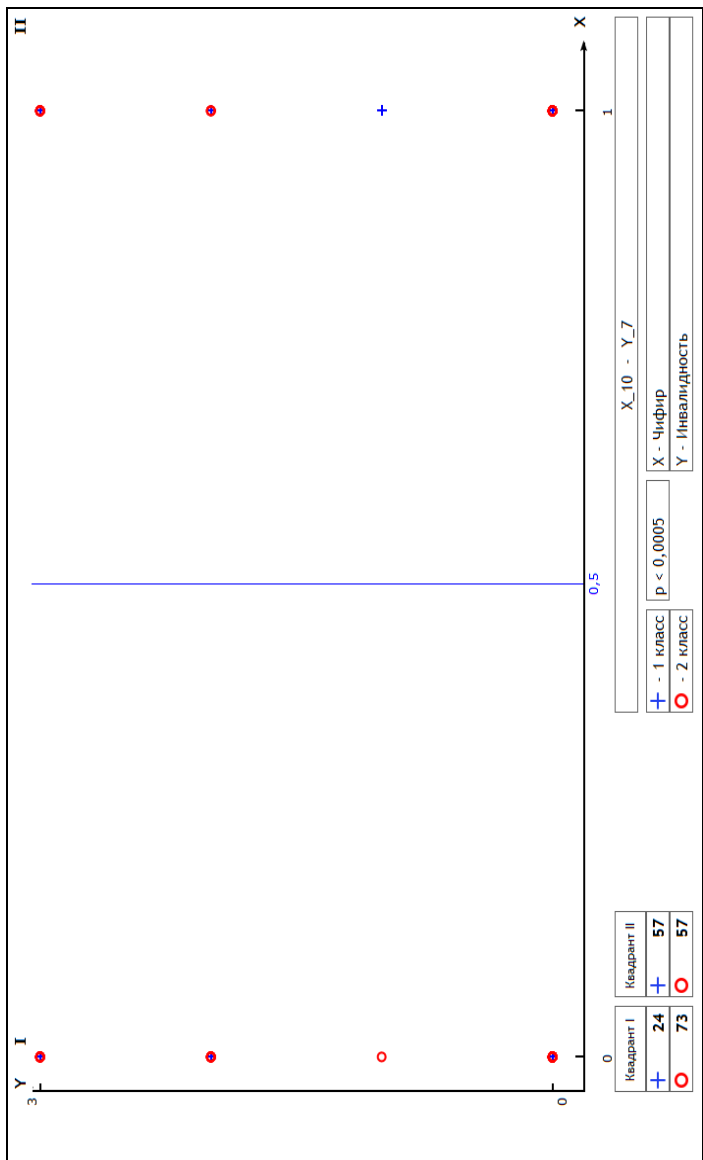


Рис. 3.3. Одномерная закономерность, отражающая связь регулярного приема крепкого тонизирующего напитка «чифир» за время отбывания наказания с летальностью стационарного больного от БСК

**Таблица 3.3. Информативные сочетания парных признаков при двумерных разбиениях признакового пространства**

Признак	$\chi^2$	ОГР	$p$	Распределение случаев 1-й класс/2-й класс в квадрантах разбиения, чел., %			
				I квадрант	II квадрант	III квадрант	IV квадрант
Вес	41,075	77,5	0,0003	42/51	10/69	7/5	23/9
ДАД	–	76,5	0,0047	51/38 (%)	12/51 (%)	9/4 (%)	28/7 (%)
Вес	38,017	77,5	0,0003	45/50	11/71	6/3	20/10
САД	–	112,5	0,0297	55/37 (%)	13/53 (%)	7/2 (%)	25/8 (%)
Чифир	37,381	0,5	0,0003	11/64	41/53	16/4	13/9
ДАД	–	76,5	0	14/49 (%)	51/41 (%)	19/3 (%)	16/7 (%)
Возраст	32,774	65,5	0,043	40/112	12/8	6/0	24/14
ДАД	–	76,5	0,001	49/84 (%)	14/6 (%)	7/0 (%)	30/10 (%)
Вес	32,597	77,5	0	36/47	13/60	4/14	29/13
АГ	–	0,5	0,048	44/35 (%)	16/45 (%)	5/10 (%)	35/10 (%)
Чифир	32,085	0,5	0,001	14/65	41/53	16/4	10/8
САД	–	112,5	0,0013	17/50 (%)	51/41 (%)	20/3 (%)	12/6 (%)
Рост	31,997	176,5	0,047	43/84	9/36	3/7	27/7
ДАД	–	76,5	0,0003	52/63 (%)	11/27 (%)	4/5 (%)	33/5 (%)
Возраст	31,591	68,5	0,0013	52/57	5/0	8/3	16/70
Чифир	–	0,5	0,0007	64/44 (%)	6/0 (%)	10/2 (%)	20/54 (%)
Чифир	31,107	0,5	0	17/72	51/56	5/1	7/1
Нь	–	103,5	0,002	21/55 (%)	63/43 (%)	6/1 (%)	9/1 (%)

ДАД	30,255	74	0,0087	6/3	15/15	17/90	14/10
КДРЛЖ	–	5,89	0,0333	7/2 (%)	19/12 (%)	21/69 (%)	17/8 (%)
Возраст	28,491	65,5	0,0383	43/113	13/8	5/0	21/13
САД	–	112,5	0,008	53/84 (%)	16/6 (%)	6/0 (%)	25/10 (%)
САД	28,241	112,5	0,022	5/4	16/14	20/94	11/6
КДРЛЖ	–	5,89	0,017	6/3 (%)	20/11 (%)	25/72 (%)	14/5 (%)
Возраст	27,914	68,5	0,029	59/130	10/2	3/1	9/1
Нь	–	103,5	0,0213	73/97 (%)	12/1 (%)	4/1 (%)	11/1 (%)
Тг	27,359	155	0,0123	7/4	37/42	13/63	12/5
Креатинин	–	95,5	0,0387	9/3 (%)	46/32 (%)	16/48 (%)	15/4 (%)
Рост	27,191	176,5	0,0023	40/79	9/28	3/15	30/12
АГ	–	0,5	0,0007	49/61 (%)	11/22 (%)	4/12 (%)	36/9 (%)
Чифир	27,079	0,5	0	0/12	2/16	38/35	13/52
ФВЛЖ	–	66,5	0,015	0/9 (%)	2/12 (%)	47/27 (%)	16/40 (%)
Чифир	26,948	0,5	0,0003	12/30	32/14	25/43	12/43
ЧСС	–	79	0,014	15/23 (%)	40/11 (%)	31/33 (%)	15/33 (%)
Рост	26,417	178,5	0,021	61/104	8/27	0/3	13/0
САД	–	107	0,0013	75/78 (%)	10/20 (%)	0/2 (%)	15/0 (%)
Рост	25,247	174,5	0,0097	35/16	8/28	15/28	22/50
Креатинин	–	98,25	0,0083	43/12 (%)	10/22 (%)	19/22 (%)	27/38 (%)
КСРЛЖ	24,818	4,55	0,0027	3/0	5/7	7/0	36/106
КДРЛЖ	–	6,45	0,033	4/0 (%)	6/5 (%)	9/0 (%)	44/82 (%)

Окончание табл. 3.3

Признак	$\chi^2$	ОГР	$p$	Распределение случаев 1-й класс/2-й класс в квадрантах разбиения (чел., %)			
				I квадрант	II квадрант	III квадрант	IV квадрант
Возраст	24,261	61,5	0,0113	29/87	20/20	9/1	24/26
АГ	–	0,5	0,006	36/67 (%)	25/15 (%)	11/1 (%)	30/20 (%)
Чифир	24,042	0,5	0,0147	15/55	37/51	13/2	6/7
Tr	–	155	0,0127	19/42 (%)	46/39 (%)	16/2 (%)	7/5 (%)
Чифир	23,87	0,5	0,0057	6/21	23/14	16/36	6/39
КСРЛЖ	–	3,85	0,0497	7/16 (%)	28/11 (%)	20/28 (%)	7/30 (%)
Чифир	23,48	0,5	0,0227	6/9	14/8	24/43	7/55
КДРЛЖ	–	5,89	0,042	7/7 (%)	17/6 (%)	30/33 (%)	9/42 (%)
АГ	22,709	146,5	0,0203	31/48	18/59	8/17	24/10
Нь	–	0,5	0,0313	38/37 (%)	22/45 (%)	10/12 (%)	30/7 (%)
Чифир	22,322	0,5	0,002	14/59	35/45	22/12	10/14
АГ	–	0,5	0,0147	17/45 (%)	43/35 (%)	27/9 (%)	12/11 (%)
КСРЛЖ	22,226	4,165	0,017	24/87	18/18	3/7	7/1
ФВЛЖ	–	42,5	0,026	30/67 (%)	22/14 (%)	4/5 (%)	9/1 (%)
Число суди- мостей	21,417	2,5	0,0097	7/22	13/3	9/32	21/55
КСРЛЖ	–	4,115	0,0037	9/17 (%)	16/2 (%)	11/25 (%)	26/42 (%)



На рис. 3.4 показано, что оптимальная граница разбиения между группами по признаку «Вес» составила 76,5 кг, а по признаку «ДАД» – 77,5 мм рт. ст. Распределение значений пар признаков выявляет значимое преобладание объектов 1-го класса (пациенты с летальным исходом от БСК) со значениями веса ниже 76,5 кг и ДАД ниже 77,5 мм рт. ст. (28 %) над объектами 2-го класса (7 %) в IV квадранте.

Таким образом, двумерный анализ подтверждает прогностическую значимость низкого веса и ДАД для случаев смертельных исходов. Достоверность различий между группами по каждому признаку составила  $p_x = 0,0003$ ,  $p_y = 0,0047$ .

Значения оптимальных границ разбиения для пары признаков – веса и уровня САД, которые составили 77,5 кг и 112,5 мм рт. ст. демонстрирует рис. 3.5.

Показано, преобладание в IV квадранте объектов 1-го класса (25 %) со значениями веса менее 77,5 кг и уровня САД менее 112,5 мм рт. ст. над объектами 2-го класса (8 %),  $p_x = 0,0003$ ,  $p_y = 0,0297$ . Соответственно, совокупность признаков – вес меньше 77,5 кг и уровень САД менее 112,5 мм рт. ст. достоверно определены как предикторы летальности от БСК пациента, поступившего на стационарное лечение.

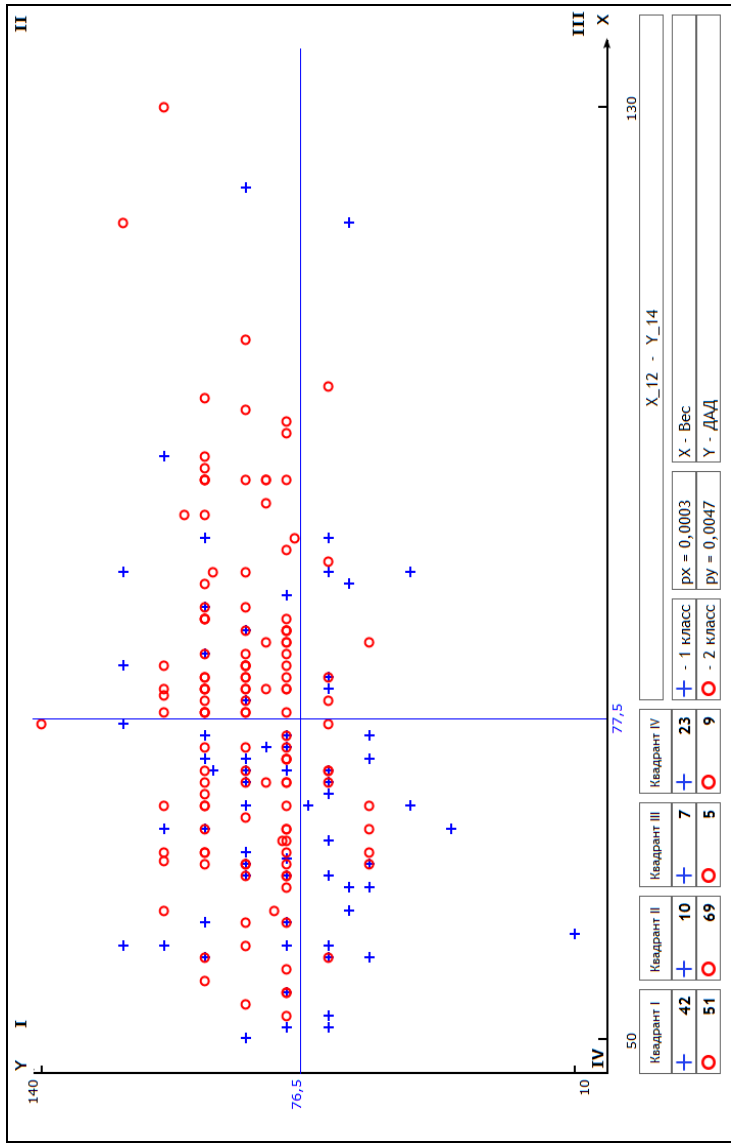


Рис. 3.4. Диаграмма рассеяния, отражающая связь величины веса – по оси X и уровня ДАД – по оси Y у объектов 1-го и 2-го классов

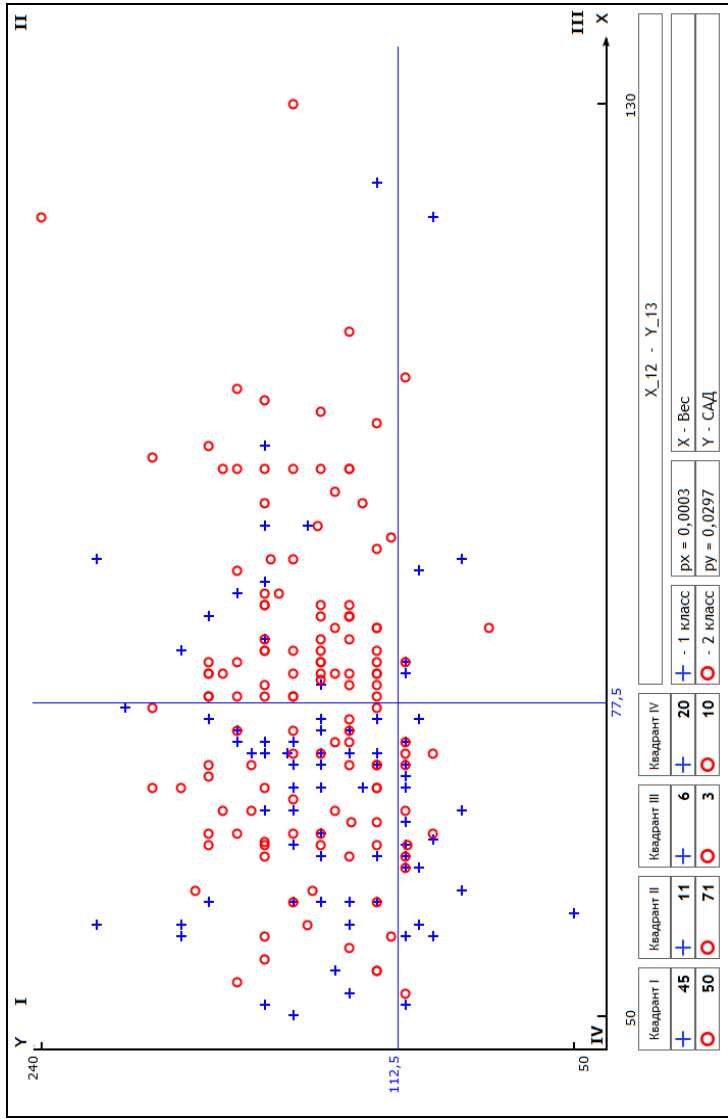


Рис. 3.5. Диаграмма рассеяния, отражающая связь величины веса – по оси X и уровня САД – по оси Y у объектов 1-го и 2-го классов

Таким образом, с использованием методов машинного обучения в ходе одномерного и двумерного разбиения изучаемого признакового пространства определены факторы риска (ФР) госпитальной летальности от болезней системы кровообращения среди лиц, содержащихся в учреждениях УИС.

#### **3.4. Разработка компьютерной программы для оценки степени риска госпитальной летальности от болезней системы кровообращения в медико-санитарных частях ФСИН России**

Определение факторов риска госпитальной летальности вследствие БСК диктует необходимость своевременного выявления этих предикторов у стационарных пациентов с целью прогноза исхода заболевания и выбора интенсивности тактики лечения. С целью автоматизации диагностического поиска разработана компьютерная программа, позволяющая в режиме реального времени на рабочем месте врача осуществлять персонифицированный краткосрочный прогноз степени риска летального исхода БСК у стационарного пациента.

Алгоритмической платформой программы стала формула, включающая комбинации из выявленных в нашем исследовании предикторов госпитальной летальности. Формула реализована в виде логического программного оператора и имеет вид:

$$\begin{aligned} & (X_9 \wedge X_{10} \wedge X_{11} \wedge X_1) \vee (X_9 \wedge X_{10} \wedge X_{11} \wedge X_2) \vee \\ & (X_9 \wedge X_{10} \wedge X_{11} \wedge X_3) \vee (X_9 \wedge X_{10} \wedge X_{11} \wedge X_5) \vee \\ & (X_9 \wedge X_{10} \wedge X_{11} \wedge X_8) \vee (X_9 \wedge X_{10} \wedge X_5 \wedge X_1) \vee \\ & (X_9 \wedge X_{10} \wedge X_5 \wedge X_2) \vee (X_9 \wedge X_{10} \wedge X_5 \wedge X_6) \vee \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
& (X9 \wedge X10 \wedge X5 \wedge X8) \vee (X9 \wedge X10 \wedge X2 \wedge X1) \vee \\
& (X9 \wedge X10 \wedge X2 \wedge X8) \vee (X9 \wedge X11 \wedge X5 \wedge X6) \vee \\
& (X9 \wedge X11 \wedge X5 \wedge X2) \vee (X9 \wedge X11 \wedge X5 \wedge X1) \vee \\
& (X9 \wedge X11 \wedge X5 \wedge X8) \vee (X9 \wedge X11 \wedge X2 \wedge X12) \vee \\
& (X9 \wedge X11 \wedge X2 \wedge X1) \vee (X9 \wedge X11 \wedge X2 \wedge X8) \vee \\
& (X9 \wedge X12 \wedge X2) \rightarrow AV \neg X9 \wedge \neg X10 \wedge \neg X11 \rightarrow B,
\end{aligned}$$

где  $X1$  – употребление чифира;

$X2$  – возраст более 68,5 лет;

$X3$  – вес менее 76,5 кг;

$X4$  – рост менее 173,5 см;

$X5$  – САД менее 112,5 мм рт. ст.;

$X6$  – ДАД менее 76,5 мм рт. ст.;

$X7$  – уровень гемоглобина менее 103,5 г/л;

$X8$  – ЧСС более 82,5 уд/мин;

$X9$  – ФВ ЛЖ менее 57,5 %;

$X10$  – КСР ЛЖ более 4,55 см;

$X11$  – КДР ЛЖ более 5,89 см;

$A$  – высокая степень риска;

$B$  – низкая степень риска.

«Программа для персонифицированного краткосрочного прогноза степени риска летального исхода от болезней системы кровообращения в филиале «Больница» медико-санитарной части ФСИН России» предназначена для практических врачей пенитенциарного здравоохранения как инструмент выбора тактики ведения поступающих в стационар пациентов. Алгоритм действий при пользовании программой заключается в выделении факторов риска, диагностированных у пациента, из предложенного перечня в рабочем окне программы и нажатия кнопки «Вычислить». Результат работы программы отражается в виде заключения о высокой или низкой степени риска летального исхода за-

болевания у пациента на момент поступления в филиал «Больница» медико-санитарной части (рис. 3.6).

**ФКУ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ФСИН России**  
Персонализированный краткосрочный прогноз степени риска летального исхода от болезней системы кровообращения в филиале "Больница" медико-санитарной части ФСИН России

.....

x1  Употребление тонизирующего напитка "чифир"

x2  Возраст более 68,5 лет

x3  Вес менее 76,5 кг

x4  Рост менее 173,5 см

x5  Систолическое артериальное давление менее 112,5 мм рт. ст.

x6  Диастолическое артериальное давление менее 76,5 мм рт.ст.

x7  Уровень гемоглобина менее 103,5 г/л

x8  Частота сердечных сокращений более 82,5 уд/мин

x9  Фракция выброса левого желудочка сердца менее 57,5 %

x10  Конечный систолический размер левого желудочка более 4,55 см

x11  Конечный диастолический размер левого желудочка более 5,89 см

x12  Более 2-х судимостей, включая текущую + КСР ЛЖ более 4,1 см

Вычислить

**Заключение:** высокая степень риска госпитальной летальности от БСК

Рис. 3.6. Программный интерфейс результата персонализированного краткосрочного прогноза степени риска летального исхода от болезней системы кровообращения пациента филиала «Больница» МСЧ ФСИН России

Краткосрочное прогнозирование степени риска летального исхода позволяет своевременно осуществлять маршрутизацию пациента внутри отделений медицинского учреждения:

– высокий риск летального исхода по причине БСК свидетельствует о целесообразности проведения дальнейшей терапии в условиях отделения анестезиологии и реанимации до стабилизации состояния пациента;

– низкий риск летального исхода по причине БСК свидетельствует о возможности выбора терапии в условиях лечебного (терапевтического) отделения больницы.

Таким образом, автоматизированный прогноз степени риска фатального исхода БСК является мероприятием профилактики госпитальной летальности среди подозреваемых, обвиняемых, осужденных. Учитывая особенности деятельности практических врачей пенитенциарного здравоохранения, осуществляемой в условиях ограниченного использования информационных ресурсов, компьютерная программа будет способствовать повышению информатизации практической деятельности медицинских работников УИС.

## **Глава 4. Системный анализ и информационные технологии в оценке эффективности деятельности медико-санитарных частей ФСИН России**

### **4.1. Проблема выбора критериев оценки качества медицинской помощи**

В условиях современной модернизации системы здравоохранения серьезное внимание уделяется вопросам оценки эффективности медицинской деятельности и контроля качества медицинской помощи.

Эффективность системы здравоохранения в любой стране характеризуется степенью достижения общепризнанных показателей здоровья населения [72]. На сегодняшний день многими авторами научных публикаций состояние здоровья человека рассматривается не только с учетом оценки внутренних (биологических) факторов, но и с учетом социально-экономических позиций. Поэтому, по мнению большинства исследователей, понятие эффективности работы системы здравоохранения предполагает сложную задачу сочетания медицинской, социальной и экономической результативности [13, 69].

Критерии медицинской эффективности включают, прежде всего, показатели здоровья, характеризующие лечебно-диагностический процесс как в отношении отдельного человека (выздоровление или улучшение состояния здоро-



вья, восстановление утраченных функций отдельных органов и систем), так и общества в целом (удельный вес излеченных больных, уменьшение случаев перехода заболевания в хроническую форму, снижение уровня заболеваемости населения) [24, 51]. Социальная эффективность характеризуется степенью достижения социального результата. В отношении конкретного больного это возвращение его к труду и активной жизни в обществе, удовлетворенность медицинской помощью. На уровне всей отрасли – это увеличение продолжительности предстоящей жизни населения, снижение уровней смертности и инвалидности, удовлетворенность общества в целом системой оказания медицинской помощи [51, 69]. Экономическая эффективность базируется на исчислении косвенного экономического эффекта. Он определяется величиной предотвращенного экономического ущерба в связи с уменьшением затрат на медицинское обслуживание, потерь трудовых ресурсов в результате снижения заболеваемости с временной и стойкой утратой трудоспособности и преждевременной смертности. Полученная величина предотвращенного экономического ущерба сопоставляется с затратами на организацию и оказание медицинской помощи [9].

Таким образом, выбор значимых критериев оценки эффективности деятельности системы здравоохранения, а также ее учреждений – процесс, позволяющий получить представление об эффективности работы с учетом достоверной связи между результатами медицинской деятельности и изменениями в состоянии здоровья населения [52, 53].

Эффективность медицинской деятельности и ее результаты, по мнению исследователей, тесно взаимосвязаны с уровнем качества медицинской помощи (КМП) [46, 72, 88].

Качество медицинской помощи определяется как «...совокупность характеристик, отражающих своевремен-

ность оказания медицинской помощи, правильность выбора методов профилактики, диагностики, лечения и реабилитации при оказании медицинской помощи, степень достижения запланированного результата» [66, 83].

Качество медицинской помощи, являясь многофакторным явлением, охватывает интересы государства, населения, органов управления здравоохранением и медицинских организаций, врачей, пациентов и обуславливается материально-техническим обеспечением учреждений здравоохранения, квалифицированными кадрами, организационными, финансовыми, культурными и информационными ресурсами [79].

Информация, по которой можно сделать выводы о КМП, может быть классифицирована по трем категориям, предложенным канадским ученым А. Донабедианом: качество структуры, качество процесса, качество результата [99, 102].

Качество структуры включает в себя атрибуты материальных ресурсов: финансовое обеспечение, уровень материально-технического оснащения, лекарственного обеспечения в лечебно-профилактическом учреждении, наличие и пополнение расходных материалов, человеческих ресурсов, таких как обеспеченность кадрами, уровень профессиональной квалификации и т. д. Качество процесса дополняет структурный компонент и описывает, насколько комплекс лечебных мероприятий конкретному больному был оптимален и оценивается как соблюдение принципов выполнения профессиональных стандартов.

Качество результата – это компонент качества медицинской помощи, описывающий отношение фактически достигнутых результатов с реально достижимыми (планируемыми). Очевидно, что такой трехкомпонентный подход к оценке КМП включает в себя как сам процесс оказания медицинской помощи, так и работу по ее организации

и должен рассматриваться в структурной взаимосвязи всех составляющих атрибутов, что предоставляет наибольшие возможности оптимизации управления медицинской организацией [25, 36].

Таким образом, создание обоснованной системы критериев и оценок КМП и эффективности деятельности систем здравоохранения и отдельных медицинских организаций является одной из задач, позволяющих оценить их влияние на показатели здоровья населения.

В этом аспекте своевременный контроль эффективности деятельности медицинских учреждений УИС и качества оказания кардиологической помощи является одной из актуальных задач. Разработка автоматизированных систем контроля во многом будет способствовать своевременному решению задач по медицинскому обеспечению пациентов с БСК в условиях содержания в местах лишения свободы.

## **4.2. Метод анализа иерархий как способ систематизации медицинских данных**

Для формирования алгоритма оценки эффективности деятельности медицинского учреждения были разработаны критерии и показатели, характеризующие различные аспекты кардиологической деятельности медицинских организаций УИС. Весовая значимость каждого критерия и показателя получена в результате их математической обработки методом анализа иерархий (МАИ), основанной на методике экспертных оценок.

Метод анализа иерархий основан на анализе сложных систем взаимосвязанных компонентов (ресурсы, желаемые исходы или цели, лица или группа лиц и т. д.) для принятия управленческих решений и прогнозирования возмож-

ных результатов. Метод позволяет группе людей, взаимодействовать по интересующей их проблеме, модифицировать свои суждения и в результате – объединить групповые суждения в соответствии с основным критерием: при проведении попарных сравнений объектов по отношению к некоторой характеристике, или характеристик по отношению к высшей цели [11, 32, 71].

Метод анализа иерархий является систематической процедурой для иерархического представления элементов, определяющих суть любой проблемы. Метод состоит в декомпозиции проблемы на все более простые составляющие части и дальнейшей обработке последовательности суждений экспертов на основе парных сравнений [28, 60, 70]. Иерархия представляет собой определенный вид системы, основанный на предположении, что ее элементы могут группироваться по уровням. При этом элементы каждой группы находятся под влиянием элементов некоторой другой вполне определённой группы и, в свою очередь, оказывают влияние на элементы третьей группы. Метод анализа иерархий таким образом включает процедуры синтеза множественных суждений экспертов, получения приоритетности характеристик и нахождения вариантов решений [11, 32, 60].

Применение МАИ начинается с очерчивания проблемы исследования и построения иерархической структуры взаимосвязанных с ней элементов. Цель располагается на вершине, промежуточные уровни образуют критерии и показатели.

После построения иерархии устанавливаются приоритеты критериев и показателей для каждого критерия. Для этого заполняются матрицы парных сравнений, в которых эксперты устанавливают относительную важность элементов иерархии групп с использованием шкалы отношений. По данной шкале эксперт ставит в соответствие степень

предпочтения одного сравниваемого объекта перед другим. Эта шкала была разработана в результате серьезных междисциплинарных исследований: математических, статистических, психофизиологических и апробирована в разнообразных приложениях метода анализа иерархий к проблемам принятия решений [32].

Для оценки важности элементов иерархической модели используется девятибалльная шкала отношений, в соответствии с которой значение 1 соответствует одинаковой значимости элементов, а 9 соответствует абсолютной значимости одного элемента над другим (табл. 4.1).

**Таблица 4.1. Оценка важности элементов иерархической модели**

Степень значимости	Определение	Объяснение
1	Одинаковая значимость	Два действия вносят одинаковый вклад в достижение цели
3	Некоторое преобладание значимости одного действия над другим	Существуют соображения в пользу предпочтения одного из действий, однако эти соображения недостаточно убедительны
5	Существенная или сильная значимость	Имеются надежные данные или логические суждения для того, чтобы показать предпочтение одного из действий
7	Очевидная или очень сильная значимость	Убедительное свидетельство в пользу одного действия перед другим
9	Абсолютная значимость	Свидетельства в пользу предпочтения одного действия перед другим в высшей степени убедительны

Степень значимости	Определение	Объяснение
2, 4, 6, 8	Промежуточные значения между двумя соседними суждениями	Ситуация, когда необходимо компромиссное решение
Обратные величины приведённых выше величин	Если действию $i$ при сравнении с действием $j$ приписывается одно из определенных выше чисел, то действию $j$ при сравнении с действием $i$ приписывается обратное значение	Если согласованность была постулирована при получении $N$ числовых значений для образования матрицы

Элементы группы сравнивают попарно по силе их влияния на показатель группы. Результаты сравнения отражаются в матрицах попарных сравнений. Сравнение силы для действия, стоящего в левом столбце, производится по отношению к действию, стоящему в верхней строке. При сравнении элемента с самим собой имеем равную значимость, поэтому главная диагональ матрицы состоит из единиц. Правило заполнения матриц отношения: если элемент (показатель или критерий)  $\rho_i$  доминирует над элементом  $\rho_j$ , то элемент матрицы  $a_{ij}$  равен целому числу  $\mu$  по шкале отношений. Симметричная клетка матрицы  $a_{ji} = 1/\mu$ . В соответствии с важностью элементов-потомков для вышестоящего элемента-родителя заполняется матрица парных сравнений. Размерность матрицы определяется числом потомков у родителя.

Суть математической обработки оценок экспертов по парным сравнениям матриц состоит в определении относительной значимости показателей по каждому из критериев иерархии.

Относительная значимость выражается численно в виде вектора приоритетов. Полученные частные оценки показателей по каждому критерию взвешиваются с помощью вектора весов приоритетов критериев, т. е. с учетом важности каждого из критериев. Суммарная оценка взвешенных по каждому из критериев оценок показателей является весовым коэффициентом показателя в структуре критерия или нормализованным вектором приоритетов матрицы (НВП).

Определение НВП матрицы парных сравнений ( $q$ ) проводится в несколько этапов [32]:

1. Вычисление собственных векторов матриц путем нахождения среднего геометрического строк ( $\omega_i$ ), заключающееся в перемножении  $n$  элементов строки матрицы и извлечении корня  $n$  степени, равной числу умноженных элементов:

$$\omega_i = \sqrt[n]{a_{i1} \cdot a_{i2} \times \dots \times a_{in}} .$$

2. Полученные числа необходимо нормализовать, для чего определяется нормирующий множитель ( $r$ ) – сумма среднего геометрического всех строк:

$$r = \omega_1 + \omega_2 + \omega_3 + \dots + \omega_n .$$

Каждое из полученных чисел  $\omega_i$  делим на  $r$ , получая нормализованный вектор приоритетов ( $q$ ):

$$q_i = \frac{\omega_i}{r} ,$$

где  $i = 1, 2, 3 \dots n$ .

Каждый компонент НВП в матрице представляет собой оценку важности соответствующего критерия и показателя или их весовой коэффициент.

После определения вектора приоритета проверяют согласованность оценок матрицы путем подсчета индекса согласованности и отношения согласованности. Для этого определяется сумма каждого  $j$ -го столбца матрицы:

$$S_j = a_{1j} + a_{2j} + a_{3j} + \dots + a_{nj},$$

где  $j = 1, 2, 3, \dots, n$ .

Далее, полученная величина  $S$  умножается на  $j$ -ю компоненту НВП ( $q$ ):

$$p_j = S_j \cdot q_j,$$

где  $j = 1, 2, 3, \dots, n$ .

Сумма чисел  $p_j$  составляет собственное максимальное значение каждой матрицы –  $\lambda_{\max}$  и отражает пропорциональность суждений. Чем ближе эта величина к  $n$  (числу объектов и видов действия в матрице парных сравнений), тем более согласованы суждения:

$$\lambda_{\max} = p_1 + p_2 + p_3 + \dots + p_n.$$

Отклонение от согласованности определяется индексом согласования (ИС):

$$\text{ИС} := \frac{\lambda_{\max} - n}{n - 1},$$

где  $n$  – число сравниваемых элементов, и отношением согласованности (ОС):

$$\text{ОС} = \frac{\text{ИС}}{\text{СИ}},$$

где СИ – случайный индекс, является индексом согласованности для сгенерированных случайным образом величин по шкале от одного до девяти положительной обратной симметрической матрицы.

В табл. 4.2 приведены средние (модельные) значения СИ для матриц порядка  $n = 1:10$ .



Таблица 4.2. Значения случайного индекса

Размер матрицы	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
СИ	0	0	0,58	0,90	1,12	1,24	1,32	1,41	1,45	1,49

Значение  $OS < 0,10$  считается приемлемым порогом допустимой согласованности суждений. Если  $OS \geq 0,1$ , то необходимо уточнить данные в той или иной матрице суждений или исключить мнение эксперта из анализа.

Далее, в отличие от большинства задач с использованием МАИ, в нашем исследовании вычислялся итоговый весовой коэффициент каждого показателя, рассчитываемого как произведение весового коэффициента показателя на весовой коэффициент соответствующего критерия. С учетом полученных коэффициентов разрабатывалась математическая модель вычисления итогового интегрального показателя (ИИП) эффективности деятельности, позволяющая формировать рейтинг медицинских организаций [4, 34].

#### **4.3. Применение метода анализа иерархий для создания математической модели оценки эффективности деятельности медико-санитарных частей ФСИН России**

Для разработки системы оценки эффективности деятельности медико-санитарных частей ФСИН России были предложены 5 критериев и 23 показателя. В совокупности это позволило сформировать иерархическую структуру, в которой проблемой (целью) является создание математической модели, промежуточным уровнем – критерии: оснащение, кадровый состав, финансовое обеспечение, лечебно-диагностический процесс, исходы оказания медицинской помощи, конечным уровнем – основные показатели критериев (рис. 4.1).

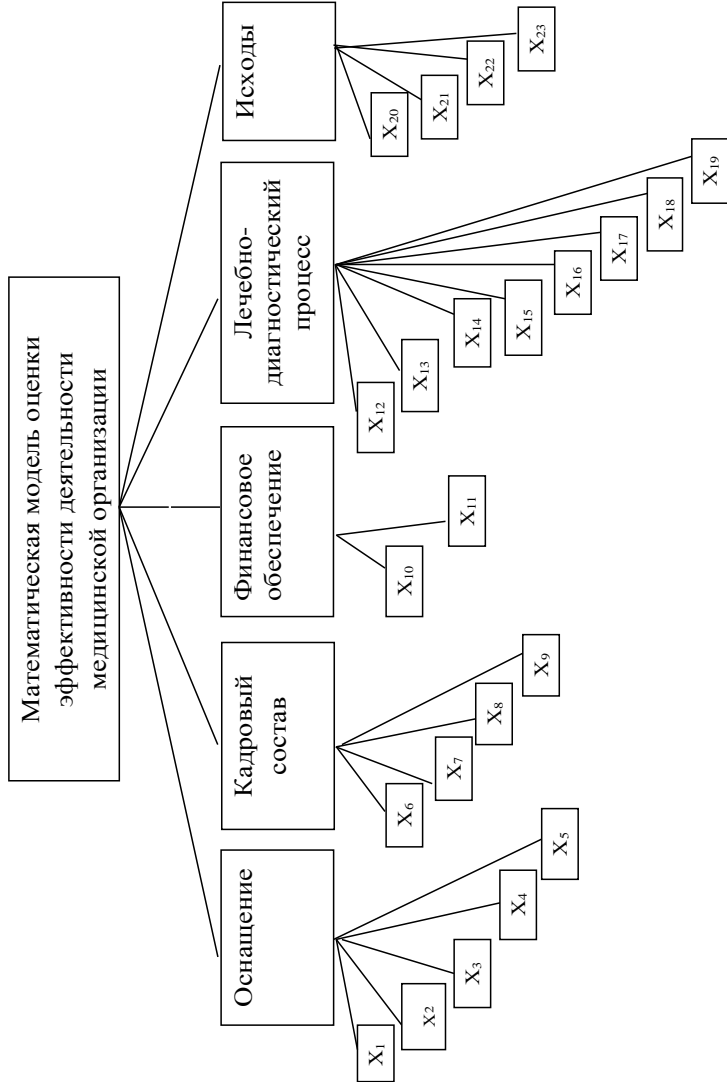


Рис. 4.1. Схема иерархической структуры математической модели оценки эффективности деятельности МСЧ ФСИН России по оказанию медицинской помощи пациентам с болезнями системы кровообращения

Для статистической обработки критериев и показателей с помощью МАИ было составлено 6 матриц парных сравнений: 1 матрица – для критериев, 5 матриц – для показателей критериев. Оценка важности элементов матриц проводилась методом группового обсуждения до достижения согласованности мнений экспертов с использованием девятибалльной шкалы отношений. В качестве экспертов для парного сравнения привлекались: главный внештатный кардиолог ФСИН России, сотрудники УОМСО ФСИН России, сотрудники ФКУ «Научно-исследовательский институт ФСИН России» и ФКУЗ МСЧ-18 ФСИН России (всего 12 человек).

Для оценки весового значения каждого критерия и показателя каждого критерия вычислялись компоненты нормализованного вектора приоритетов (НВП), оценивалась согласованность мнения экспертов методом вычисления ОС.

В табл. 4.2–4.6 представлены результаты согласованного мнения экспертов при парном сравнении критериев и показателей оценки эффективности деятельности медико-санитарной части.

**Таблица 4.2. Матрица парных сравнений для критериев оценки эффективности деятельности медико-санитарной части**

Критерии	О	КС	ФО	ЛДП	И	$\omega_i$	<b>НВП(<math>q</math>)</b>
О	1	1/5	1/2	1/3	1/6	0,359	<b>0,054</b>
КС	5	1	4	2	1/2	1,820	<b>0,276</b>
ФО	2	1/4	1	1/3	1/5	0,505	<b>0,077</b>
ЛДП	3	1/2	3	1	1/3	1,084	<b>0,164</b>
И	6	2	5	3	1	2,825	<b>0,428</b>
Сумма ( $r$ )	17,000	3,950	13,500	6,667	2,200	6,593	<b>1</b>

*Примечание.* О – оснащение; КС – кадровый состав; ФО – финансовое обеспечение; ЛДП – лечебно-диагностический процесс; И – исходы.

Оценка согласованности мнений экспертов:

$$\lambda_{\max} = 5,089; \text{ИС} = 0,022; \text{ОС} = 0,02.$$

**Таблица 4.2. Матрица парных сравнений показателей для критерия «Оснащение МСЧ»**

Показатели	$X_1$	$X_2$	$X_3$	$X_4$	$X_5$	$\omega_i$	НВП ( $q$ )
$X_1$	1	3	3	2	1	1,7812	<b>0,315</b>
$X_2$	1/3	1	1/2	1/2	1/3	0,489	<b>0,086</b>
$X_3$	1/3	2	1	1	1/3	0,740	<b>0,131</b>
$X_4$	1/2	2	1	1	1/2	0,870	<b>0,154</b>
$X_5$	1	3	3	2	1	1,782	<b>0,315</b>
Сумма ( $r$ )	3,167	11,000	8,500	6,500	3,167	5,663	<b>1</b>

$$\lambda_{\max} = 5,052; \text{ИС} = 0,013; \text{ОС} = 0,011.$$

**Таблица 4.3. Матрица парных сравнений показателей для критерия «Кадровый состав»**

Показатели	$X_6$	$X_7$	$X_8$	$X_9$	$\omega_i$	НВП ( $q$ )
$X_6$	1	2	3	3	2,059	<b>0,455</b>
$X_7$	1/2	1	2	2	1,189	<b>0,263</b>
$X_8$	1/3	1/2	1	1	0,639	<b>0,141</b>
$X_9$	1/3	1/2	1	1	0,639	<b>0,141</b>
Сумма ( $r$ )	2,167	4,0	7,0	7,0	4,526	<b>1</b>

$$\lambda_{\max} = 4,013; \text{ИС} = 0,004; \text{ОС} = 0,005.$$

**Таблица 4.4. Матрица парных сравнений показателей для критерия «Финансовое обеспечение»**

Показатели	$X_{10}$	$X_{11}$	$\omega_i$	НВП ( $q$ )
$X_{10}$	1	3	1,732	<b>0,757</b>
$X_{11}$	1/3	1	0,557	<b>0,243</b>
Сумма ( $r$ )	1,333	4	2,289	<b>1</b>

$$\lambda_{\max} = 1,981; \text{ИС} = -0,018; \text{ОС} < 0,1.$$

**Таблица 4.5. Матрица парных сравнений показателей для критерия «Лечебно-диагностический процесс»**

Показатели	$X_{12}$	$X_{13}$	$X_{14}$	$X_{15}$	$X_{16}$	$X_{17}$	$X_{18}$	$X_{19}$	$\omega_i$	<b>НВП (q)</b>
$X_{12}$	1	1/6	1/5	1/7	1/4	1/9	1/8	3	0,289	<b>0,023</b>
$X_{13}$	6	1	2	1/2	3	1/5	1/4	6	1,234	<b>0,096</b>
$X_{14}$	5	1/2	1	2/5	2	1/5	1/4	5	0,840	<b>0,065</b>
$X_{15}$	7	2	5	1	4	1/6	1/5	7	1,686	<b>0,131</b>
$X_{16}$	4	1/3	1/2	1/4	1	1/8	1/7	4	0,574	<b>0,045</b>
$X_{17}$	9	5	5	6	8	1	2	9	4,582	<b>0,357</b>
$X_{18}$	8	4	4	5	7	1/2	1	8	3,401	<b>0,265</b>
$X_{19}$	1/3	1/6	1/5	1/7	1/4	1/9	1/8	1	0,237	<b>0,018</b>
Сумма (r)	40,330	13,167	17,9	13,236	25,5	2,414	4,093	43,0	12,843	<b>1</b>

$$\lambda_{\max} = 8,959; \text{ИС} = 0,137; \text{ОС} = 0,097.$$

**Таблица 4.6. Матрица парных сравнений показателей для критерия «Исходы»**

Показатели	$X_{20}$	$X_{21}$	$X_{22}$	$X_{23}$	$\omega_i$	<b>НВП (q)</b>
$X_{20}$	1	5	2	3	1,654	<b>0,286</b>
$X_{21}$	1/5	1	1/7	1/5	0,278	<b>0,048</b>
$X_{22}$	1/3	5	1/7	1	0,698	<b>0,121</b>
$X_{23}$	2	7	1	7	3,146	<b>0,545</b>
Сумма (r)	3,533	18,000	11,200	1,786	5,776	<b>1</b>

$$\lambda_{\max} = 4,204; \text{ИС} = 0,068; \text{ОС} = 0,075.$$

В результате матричного математического синтеза получены компоненты НВП в каждой матрице или весовые коэффициенты критериев и их показателей. Далее вычислялся итоговый весовой коэффициент каждого показателя, рассчитываемого как произведение весового коэффициента каждого показателя на весовой коэффициент соответствующего критерия (табл. 4.7).

**Таблица 4.7. Итоговые весовые коэффициенты показателей**

Критерий	Весовой коэффициент критерия	$X_n$	Весовой коэффициент показателя	Итоговый весовой коэффициент показателя
Оснащение	0,054	$X_1$	0,315	<b>0,0170</b>
		$X_2$	0,086	<b>0,0040</b>
		$X_3$	0,131	<b>0,0070</b>
		$X_4$	0,154	<b>0,0083</b>
		$X_5$	0,315	<b>0,0170</b>
Кадровый состав	0,280	$X_6$	0,455	<b>0,1274</b>
		$X_7$	0,263	<b>0,0740</b>
		$X_8$	0,141	<b>0,0400</b>
		$X_9$	0,141	<b>0,0400</b>
Финансовое обеспечение	0,077	$X_{10}$	0,757	<b>0,0600</b>
		$X_{11}$	0,243	<b>0,0187</b>
Лечебно-диагностический процесс	0,164	$X_{12}$	0,023	<b>0,0037</b>
		$X_{13}$	0,096	<b>0,0157</b>
		$X_{14}$	0,065	<b>0,0110</b>
		$X_{15}$	0,131	<b>0,0214</b>
		$X_{16}$	0,045	<b>0,0074</b>
		$X_{17}$	0,357	<b>0,0585</b>
		$X_{18}$	0,265	<b>0,0434</b>
		$X_{19}$	0,018	<b>0,0030</b>
Исходы	0,428	$X_{20}$	0,286	<b>0,1224</b>
		$X_{21}$	0,048	<b>0,0205</b>
		$X_{22}$	0,121	<b>0,0517</b>
		$X_{23}$	0,545	<b>0,2332</b>

Исходя из полученных итоговых весовых коэффициентов каждого показателя рассчитывается значение итогового показателя (ИП) эффективности деятельности по каждому критерию. Для этого суммируются произведения итоговых весовых коэффициентов показателей и данных МСЧ по этим показателям с положительной характери-

кой, и вычитаются эти произведения по показателям с отрицательной характеристикой. Величина ИП эффективности деятельности по каждому из критериев вычисляется по формулам:

$$\text{ИП}_O = 0,017 \cdot X_1 + 0,004 \cdot X_2 + 0,007 \cdot X_3 + 0,0083 \cdot X_4 + \\ + 0,017 \cdot X_5;$$

$$\text{ИП}_{\text{КС}} = 0,1274 \cdot X_6 + 0,074 \cdot X_7 + 0,040 \cdot X_8 + 0,040 \cdot X_9;$$

$$\text{ИП}_{\text{ФО}} = 0,060 \cdot X_{10} + 0,0187 \cdot X_{11};$$

$$\text{ИП}_{\text{ЛДП}} = 0,0037 \cdot X_{12} + 0,0157 \cdot X_{13} + 0,011 \cdot X_{14} - 0,0214 \cdot X_{15} + \\ + 0,0074 \cdot X_{16} + 0,0585 \cdot X_{17} - 0,0434 \cdot X_{18} - 0,0029 \cdot X_{19};$$

$$\text{ИП}_И = -0,1224 \cdot X_{20} - 0,0205 \cdot X_{21} - 0,0517 \cdot X_{22} - 0,2332 \cdot X_{23}.$$

Тогда формула итогового интегрального показателя (ИИП) оценки эффективности деятельности МСЧ по оказанию помощи больным с сердечно-сосудистыми заболеваниями имеет вид:

$$\text{ИИП} = \text{ИП}_O + \text{ИП}_K + \text{ИП}_\Phi + \text{ИП}_{\text{ЛДП}} + \text{ИП}_И$$

или

$$\text{ИИП} = (0,017 \cdot X_1 + 0,004 \cdot X_2 + 0,007 \cdot X_3 + 0,0083 \cdot X_4 + \\ + 0,017 \cdot X_5) + (0,1274 \cdot X_6 + 0,074 \cdot X_7 + 0,040 \cdot X_8 + 0,040 \cdot X_9) + \\ + (0,060 \cdot X_{10} + 0,0187 \cdot X_{11}) + \\ + (0,0037 \cdot X_{12} + 0,0157 \cdot X_{13} + 0,011 \cdot X_{14} - 0,0214 \cdot X_{15} + \\ + 0,0074 \cdot X_{16} + 0,0585 \cdot X_{17} - 0,0434 \cdot X_{18} - 0,0029 \cdot X_{19}) - \\ - (0,1224 \cdot X_{20} + 0,0205 \cdot X_{21} + 0,0517 \cdot X_{22} + 0,2332 \cdot X_{23}).$$

#### **4.4. Разработка программной технологии для оценки эффективности деятельности медико-санитарных частей ФСИН России по оказанию кардиологической помощи**

С целью уменьшения трудоемкости вычисления ИИП была разработана компьютерная программа, позволяющая формировать базу данных и в автоматическом режиме рассчитывать величину ИИП. Алгоритмической платформой программы стала математическая модель расчета ИИП.

Для создания компьютерной технологии оценки эффективности деятельности МСЧ ФСИН России по оказанию кардиологической помощи использовалась среда разработки *Delphi 7*, которая предназначена для визуального проектирования *Windows*-приложений. Основанная на языке программирования *Object Pascal*, среда включает графический интерфейс, обеспечивающий взаимодействие компьютера с пользователем. Благодаря уникальной совокупности простоты языка и генерации машинного кода позволяет непосредственно взаимодействовать с операционной системой. Созданные программы независимы от стороннего программного обеспечения. Выделение и освобождение памяти контролируется в основном пользовательским кодом, что, с одной стороны, ужесточает требования к качеству кода, а с другой – делает возможным создание сложных приложений, с высокими требованиями к отзывчивости (работа в реальном времени).

Эксплуатация компьютерной программы производится в среде *MS Windows*, что обусловлено наличием соответствующей материально-технической базы. В соответствии с этим для корректной работы программного комплекса достаточно обычных офисных персональных компьютеров с системными требованиями:



– Windows 2000 Service Pack 4, Windows 7, Windows Server 2003, Windows Server 2008, Windows Server 2008 R2, Windows Vista, Windows XP;

– персональный компьютер с процессором, совместимым с Intel Pentium III 500 MHz или быстрее (1 GHz или быстрее рекомендовано);

– не менее 192 MB of RAM (512 MB или больше рекомендовано);

– 600 MB свободного дискового пространства.

В ходе разработки программы особое внимание было уделено проблеме обеспечения наглядности получаемых данных. Правила визуализации основывались на применении классического оконного интерфейса, содержащего диаграммы, графики и элементы геоинформационной системы (ГИС).

Как представляется, программный расчет ИИП как суммарной величины показателей качества кардиологической помощи может стать действенным механизмом регулярного мониторинга и формирования рейтинга МСЧ ФСИН России с целью оперативного управления их деятельностью и повышения качества кардиологической помощи в пенитенциарном здравоохранении.

#### **4.5. Результаты автоматизированного мониторинга эффективности деятельности медико-санитарных частей ФСИН России по оказанию кардиологической помощи (на примере Приволжского федерального округа)**

Реализация возможностей компьютерной программы выполнена на примере мониторинга эффективности деятельности медико-санитарных частей ФСИН России по оказанию кардиологической помощи в Приволжском федеральном округе.

Для реализации предложенного алгоритма проводился сбор данных из МСЧ ФСИН России, осуществляющих свою деятельность на территории Приволжского Федерального округа (ФО) в 2016 г.

Сведения по запрашиваемым показателям были представлены из 13 МСЧ по каналам ведомственной связи – автоматизированный программный комплекс «REX-400». В исследовании участвовали: МСЧ-12 (Республика Марий Эл), МСЧ-13 (Республика Мордовия), МСЧ-16 (Республика Татарстан), МСЧ-18 (Удмуртская Республика), МСЧ-21 (Чувашская Республика), МСЧ-43 (Кировская область), МСЧ-52 (Нижегородская область), МСЧ-56 (Оренбургская область), МСЧ-58 (Пензенская область), МСЧ-59 (Пермский край), МСЧ-63 (Самарская область), МСЧ-64 (Саратовская область), МСЧ-73 (Ульяновская область).

Из полученных сведений формировалась электронная база данных, включающая показатели эффективности деятельности каждой медико-санитарной части Приволжского ФО (рис. 4.2).

Компьютерная программа позволяет формировать базу данных за различные временные интервалы и периоды с учетом задач исследования, а также обеспечивает вывод результатов мониторинга показателей как для всех медицинских организаций, так и для отдельной медико-санитарной части в виде графика.

Далее, в ходе применения разработанной программы формировался рейтинг МСЧ ФСИН России по величине итоговых показателей, ИИП и степени эффективности деятельности. На рисунках 4.3–4.8 отображение результатов мониторинга и ранжирование МСЧ по степени эффективности деятельности представлено в черно-белом режиме (белым цветом – высокая степень, серым – средняя, черным – низкая степень результативности).

Показатели учреждений в процентах

№г/п	Регион	x1	x2	x3	x4	x5	x6	x7	x8	x9	x10	x11	x12	x13	x14	x15	x16	x17	x18	x19	x20	x21	x22	x23	Год
84	Удмуртская республика	100	100	100	0	100	42	133	100	100	12	21	85	85	100	0	0	100	0	3	124	5.1	20	36.7	2013
85	Пермский край	100	60	100	0	100	88.6	97.3	86.4	86.4	8.7	4.9	100	73	100	2.2	66	100	10.7	3	12	9	18	21	2016
86	Нижегородская область	100	100	100	33	100	90	95.4	100	75	9.6	10	100	90	100	0	66	100	0	6	10	15	16	33	2016
87	Пензенская область	100	100	100	0	100	97	93.3	100	100	0.02	0.01	100	86	100	0	1	100	0	13.7	13	7	10	38	2016
88	Ульяновская область	100	100	100	50	100	87.5	94.3	100	28.6	2.1	3	100	90	100	0	0	100	0	7.5	15	16	17	38	2016
89	Челябинская республика	100	100	90	0	100	86	98	100	100	10	8.9	100	88	100	1.3	0.3	100	0	0	11	27	20	25	2016
90	Республика Марий Эл	100	100	0	0	100	75	74	100	50	3.5	1.7	100	73	100	0	0	91	0	1	29	0	29	62	2016
91	Оренбургская область	100	100	100	100	100	90	95	100	5	4.9	4.4	100	75	100	0.3	0.4	100	0	0.8	9	3	15	19	2016
92	Республика Мордовия	100	100	100	100	100	77	94	100	62	18	6	100	100	100	1.2	0.4	92	0	2.5	19	23	19	38	2016
93	Кировская область	100	100	100	100	100	87	89.6	100	7	6	0.5	100	98	100	0	26	100	0	2	10	28	24	29	2016
94	Саратовская область	100	100	100	0	100	70	92	100	57	18.2	8.7	95	82	100	0	0.2	100	0	13.6	18	4	19	40	2016
95	Самарская область	100	100	82	0	100	79.5	97.5	100	100	4.65	0.5	100	60	100	0	0	100	0	0	7	3	25	8	2016
98	Удмуртская республика	100	100	100	0	100	70	92	100	57	18.2	8.7	95	82	100	0	0.2	100	0	13.6	18	4	19	40	2014
99	Удмуртская республика	100	100	100	100	100	92	96.2	100	30	5.85	3.1	100	60	100	0	0	90	0	8	14	29	13	27	2015
100	Удмуртская республика	100	100	100	33	100	50	95.4	100	75	9.6	1	100	90	100	0	66	100	0	6	10	15	16	33	2016
83	Республика Татарстан	100	100	100	0	100	42	133	100	100	12	21	85	85	100	0	0	100	0	3	124	5.1	20	36.7	2016

Рис. 4.2. Электронная база данных, включающая показатели эффективности деятельности МСЧ ФСИН России Приволжского ФО за 2016 г. по Удмуртской Республике за период 2013–2016 гг.

№	Регион	ИИ
12	Республика Марий Эл	3,8
13	Республика Мордовия	5,3
16	Республика Татарстан	4,5
18	Удмуртская республика	4,7
21	Чувашская республика	4,4
43	Кировская область	5,3
52	Нижегородская область	4,7
56	Оренбургская область	5,3
58	Пензенская область	4,5
59	Пермский край	4,3
63	Самарская область	4,3
64	Саратовская область	4,5
73	Ульяновская область	4,9

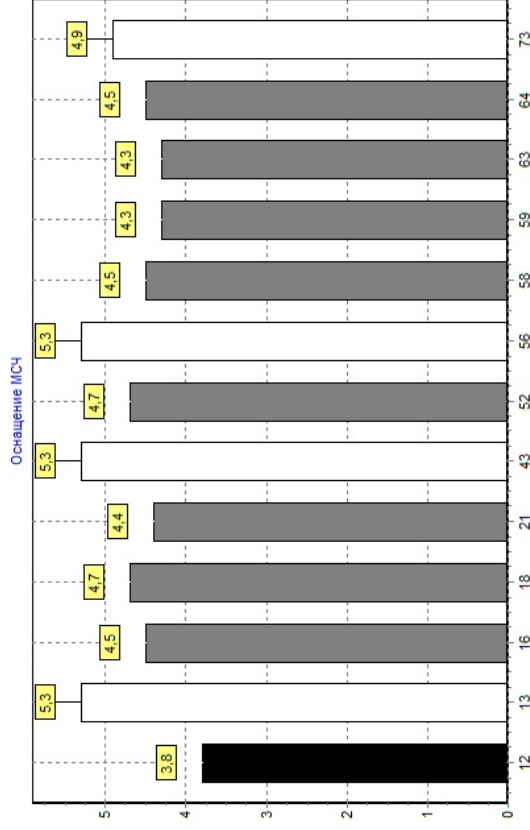


Рис. 4.3. Программный интерфейс результатов мониторинга эффективности деятельности МСЧ ФСИН России Приволжского ФО за 2016 г. по критерию «Оснащение»

№	Регион	ИИ
12	Республика Марий Эл	21
13	Республика Мордовия	23,2
16	Республика Татарстан	14,3
18	Чувашская республика	20,4
21	Чувакшкая республика	26,2
43	Кировская область	21,9
52	Нижегородская область	20,4
56	Оренбургская область	22,7
58	Пензенская область	27,2
59	Пермский край	25,4
63	Самарская область	25,3
64	Саратовская область	22
73	Ульяновская область	23,2

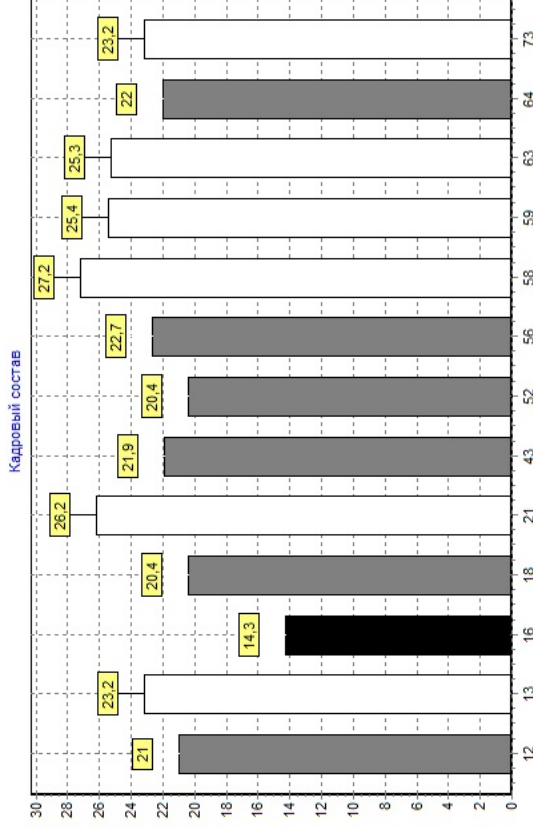


Рис. 4.4. Программный интерфейс результатов мониторинга эффективности деятельности МСЧ ФСИН России Приволжского ФО за 2016 г. по критерию «Кадровый состав»

№	Регион	ИИ
12	Республика Марий Эл	0.2
13	Республика Мордовия	1.1
16	Республика Татарстан	1.1
18	Удмуртская республика	0.5
21	Чувашская республика	0.7
43	Кировская область	0.3
52	Нижегородская область	0.7
56	Оренбургская область	0.3
58	Пензенская область	0
59	Пермский край	0.6
63	Самарская область	0.2
64	Саратовская область	1.2
73	Ульяновская область	0.1

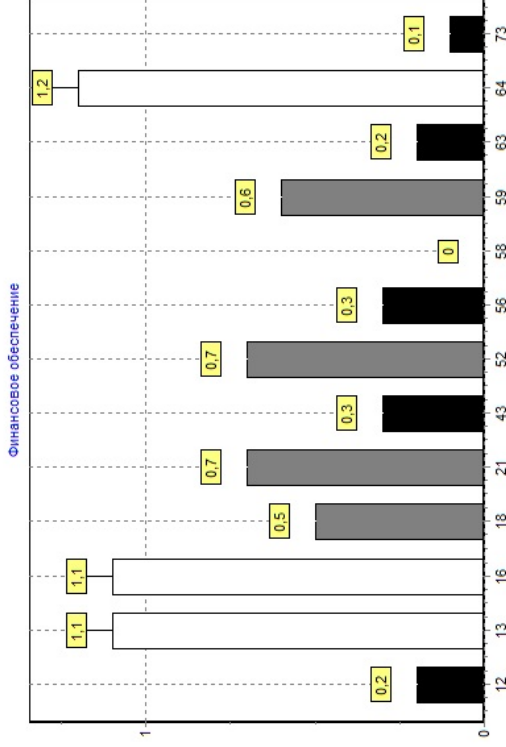


Рис. 4.5. Программный интерфейс результатов мониторинга эффективности деятельности МСЧ ФСИН России Приволжского ФО по критерию «Финансовое обеспечение»

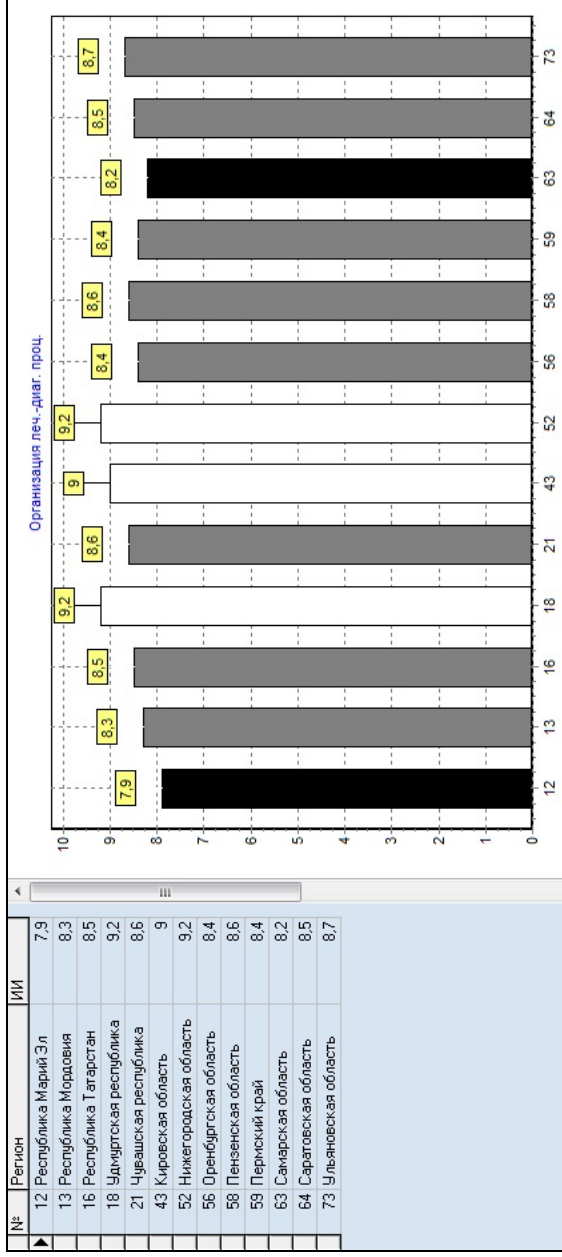


Рис. 4.6. Программный интерфейс результатов мониторинга эффективности деятельности МСЧ ФСИН России Приволжского ФО за 2016 г. по критерию «Организация лечебно-диагностического процесса»

№	Регион	ИИ
12	Республика Марий Эл	-19,5
13	Республика Мордовия	-12,6
16	Республика Татарстан	-11,2
18	Удмуртская республика	-10
21	Чувашская республика	-8,7
43	Кировская область	-9,8
52	Нижегородская область	-10
56	Оренбургская область	-6,3
58	Пензенская область	-11,1
59	Пермский край	-7,4
63	Самарская область	-4
64	Саратовская область	-12,5
73	Ульяновская область	-11,9

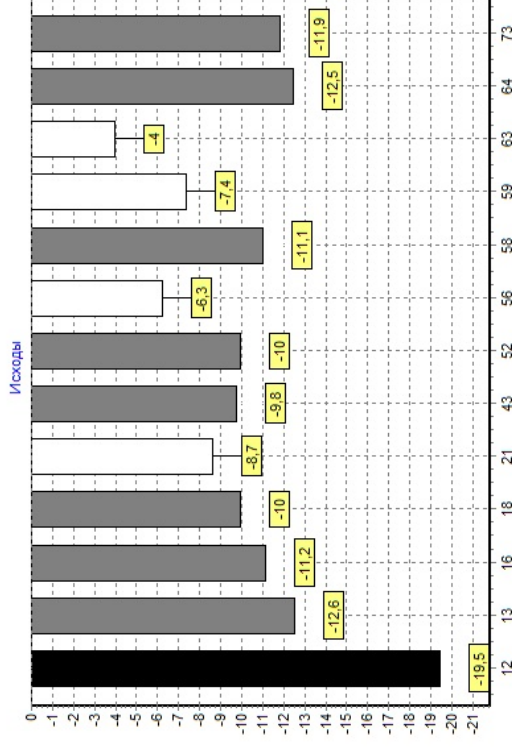


Рис. 4.7. Программный интерфейс результатов мониторинга эффективности деятельности МСЧ ФСИН России Приволжского ФО за 2016 г. по критерию «Исходы»



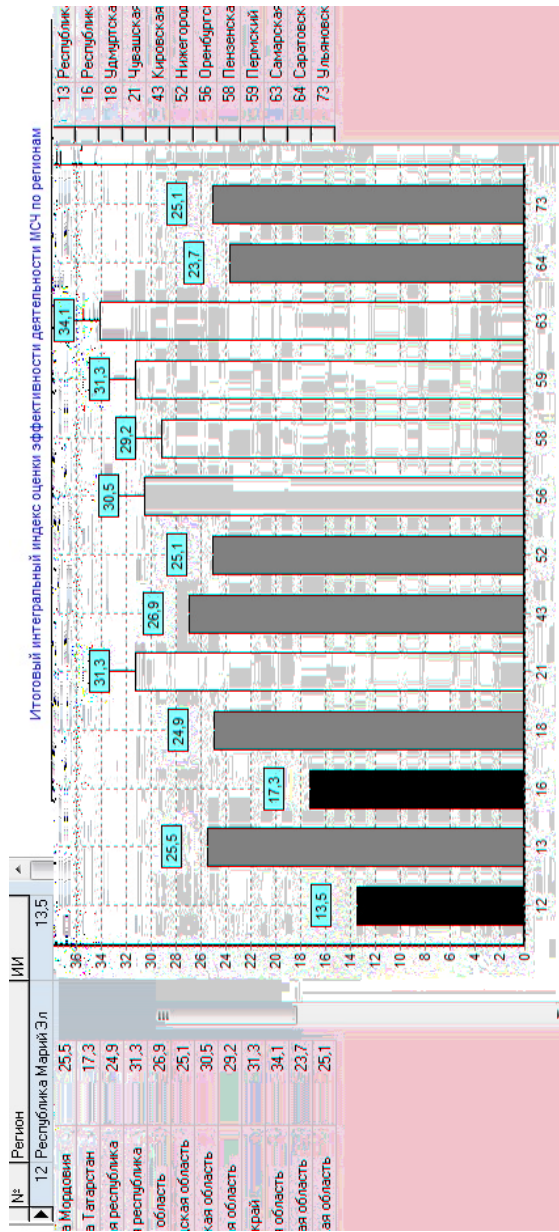


Рис. 4.8. Программный интерфейс результатов мониторинга итоговой эффективности деятельности МСЧ ФСИН России Приволжского ФО по оказанию кардиологической помощи в 2016 г.

Возможности программы позволяют также отобразить результаты мониторинга в геоинформационной системе на карте Приволжского ФО (рис. 4.9–4.14).

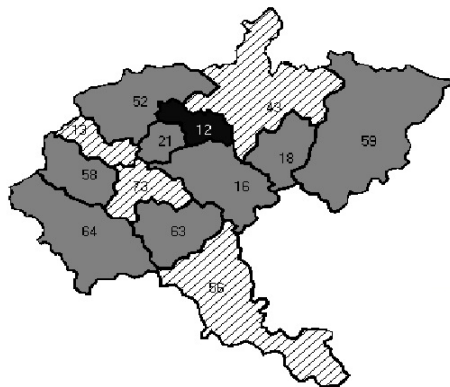


Рис. 4.9. Программный интерфейс результатов мониторинга эффективности деятельности МСЧ ФСИН России Приволжского ФО за 2016 г. по критерию «Оснащение» в геоинформационной системе

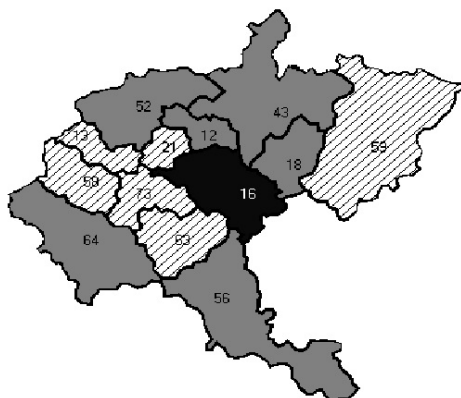
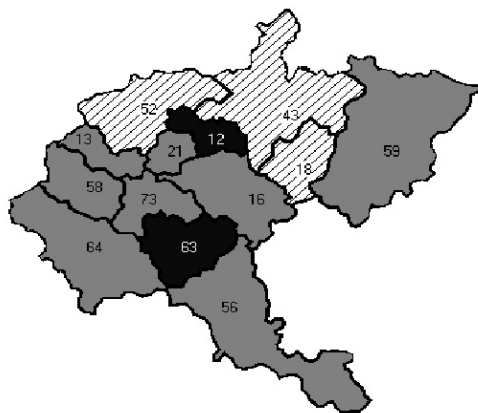
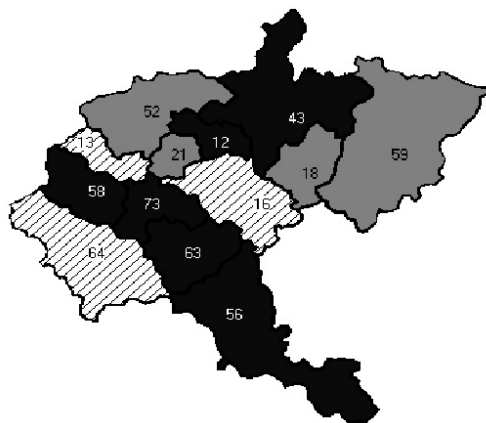


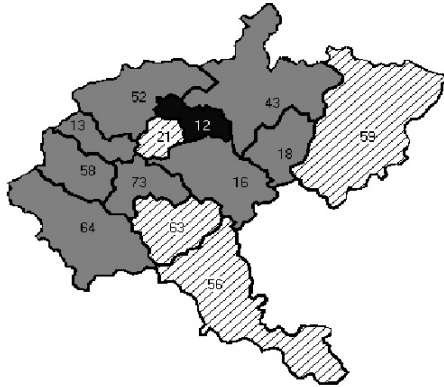
Рис. 4.10. Программный интерфейс результатов мониторинга эффективности деятельности МСЧ ФСИН России Приволжского ФО за 2016 г. по критерию «Кадровый состав» в геоинформационной системе



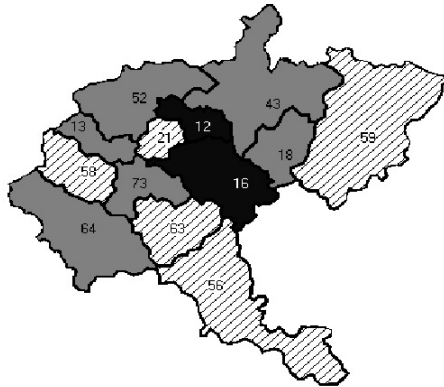
*Рис. 4.11.* Программный интерфейс результатов мониторинга эффективности деятельности МСЧ ФСИН России Приволжского ФО за 2016 г. по критерию «Организация лечебно-диагностического процесса» в геоинформационной системе



*Рис. 4.12.* Программный интерфейс результатов мониторинга эффективности деятельности МСЧ ФСИН России Приволжского ФО за 2016 г. по критерию «Финансовое обеспечение» в геоинформационной системе

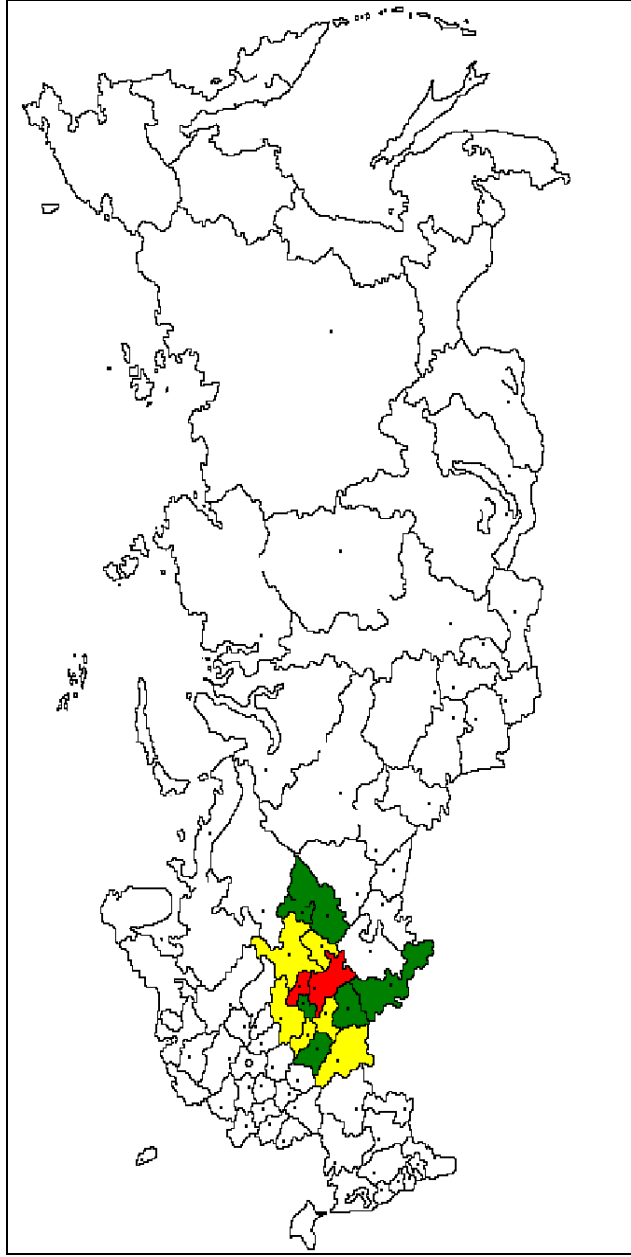


*Рис. 4.13.* Программный интерфейс результатов мониторинга эффективности деятельности МСЧ ФСИН России Приволжского ФО за 2016 г. по критерию «Исходы» в геоинформационной системе



*Рис. 4.14.* Программный интерфейс итоговых результатов мониторинга эффективности деятельности МСЧ ФСИН России Приволжского ФО по оказанию кардиологической помощи в 2016 г. в геоинформационной системе

С учетом неограниченной наполняемости базы данных с помощью программы представляется возможным провести мониторинг МСЧ, осуществляющих медицинскую деятельность на всей территории Российской Федерации (рис. 4.15).



*Рис. 4.15.* Программный интерфейс результатов мониторинга эффективности деятельности МСЧ Приволжского ФО по оказанию кардиологической помощи на карте Российской Федерации

Таким образом, программный мониторинг эффективности деятельности по оказанию кардиологической помощи МСЧ ФСИН России Приволжского ФО за 2016 г. показал, что по критерию «Оснащение» наилучшие показатели определены для МСЧ-43 (Кировская область) и МСЧ-56 (Оренбургская область) – ИП = 5,3. Самый низкий показатель в МСЧ-12 (Республика Марий-Эл) ИП = 3,8 обусловлен низким уровнем оснащения филиалов МСЧ электрокардиографами и отсутствием аппаратно-диагностических комплексов СМЭКГ и СМАД в филиале «Больница».

Для критерия «Кадровый состав» наибольший показатель определен в МСЧ-58 (Пензенская область) – ИП = 27,2, наименьший – МСЧ-16 (Республика Татарстан), ИП = 14,3 в связи с низкой укомплектованностью филиалов врачевным и средним медперсоналом (42 и 13,3 % соответственно).

По критерию «Финансовое обеспечение» выявлено, что наибольшая доля средств на оплату медицинской помощи кардиологического профиля и на приобретение лекарственных препаратов израсходована в МСЧ-13 (Республика Мордовия) и МСЧ-16 (Республика Татарстан) – ИП = 1,1. Наименьшие расходы понесла МСЧ-58 (Пензенская область) – ИП = 0 (расход финансовых средств составил менее 0,05% от лимита бюджетных обязательств).

Наибольшая эффективность деятельности в вопросах организации лечебно-диагностического процесса отмечена в МСЧ-18 (Удмуртская Республика) и МСЧ-52 (Нижегородская область) ИП = 9,2. Низкая эффективность определена для МСЧ-12 (Республика Марий Эл) – ИП = 7,9 по причине недостаточного соответствия объемов назначаемого лечения и обследования больных с БСК клиническим рекомендациям (протоколам) – 73 %, наименьшим охватом больных диспансерно-динамическим наблюдением – 90 %

и отсутствием случаев оказания высокотехнологических видов кардиологической помощи.

Наилучшие исходы медицинской деятельности в отношении больных с БСК выявлены в МСЧ-63 (Самарская область) – ИП = –4. Самый низкий показатель исходов определен в МСЧ-12 (Республика Марий Эл) – ИП = –19,5 вследствие наибольшей распространенности БСК среди обслуживаемого контингента – 29 %, высокой доли больных с БСК, впервые признанных инвалидами в отчетном году – 29 % и доли лиц, умерших по причине БСК – 62 %.

По уровню итоговой результативности кардиологической деятельности наиболее благоприятная ситуация сложилась в МСЧ-63 (Самарская область) – итоговый ИП = 34,1 за счет высоких показателей кадрового потенциала и низких показателей распространенности БСК среди обслуживаемого контингента – 7 %, общей доли инвалидов по БСК – 3 % и доли лиц, умерших по причине БСК, – 8 %. Наиболее неблагоприятная ситуация выявлена в МСЧ-12 (Республика Марий-Эл) – ИП = 13,5, обусловленная наименьшим уровнем оснащения филиалов МСЧ, низкими показателями организации лечебно-диагностического процесса и исходов оказания кардиологической помощи.

Анализ итоговых результатов программного мониторинга по степени эффективности деятельности показал, что наибольшее число медицинских учреждений УИС Приволжского ФО (54 %) имеют низкую степень результативности деятельности по критерию «Финансовое обеспечение» – МСЧ-12 (Республика Марий-Эл), МСЧ-43 (Кировская область), МСЧ-56 (Оренбургская область), МСЧ-58 (Пензенская область), МСЧ-63 (Самарская область), МСЧ-73 (Ульяновская область). Высокая степень результативности деятельности регистрируется в наибольшей доле медико-

санитарных частей (46 %) по критерию «Кадровый состав»: в МСЧ-13 (Республика Мордовия), МСЧ-21 (Чувашская Республика), МСЧ-58 (Пензенская область), МСЧ-59 (Пермский край), МСЧ-63 (Самарская область), МСЧ-73 (Ульяновская область).

С учетом показателей всей совокупности критериев установлено, что максимальная доля МСЧ ФСИН России – 46 % имеют среднюю степень итоговой оценки эффективности деятельности, 15 % – низкую степень, 39 % МСЧ ФСИН России – высокую степень эффективности деятельности (табл. 4.8).

**Таблица 4.8. Долевое соотношение медико-санитарных частей ФСИН России по критериям и степени эффективности деятельности в процентах**

Критерии	Низкая степень, %	Средняя степень, %	Высокая степень, %	Всего, %
Оснащение	8	<b>69</b>	23	100
Кадровый состав	8	46	<b>46</b>	100
Лечебно-диагностический процесс	15	62	23	100
Финансовое обеспечение	<b>54</b>	31	15	100
Исходы	8	62	30	100
Итоговая оценка эффективности деятельности	<b>15</b>	<b>46</b>	<b>39</b>	100

Проведенный программный мониторинг эффективности деятельности по итогам за 2016 г. показал, что среди медицинских учреждений УИС Приволжского ФО самая высокая итоговая результативность деятельности определена в МСЧ-63 (Самарская область) – ИИП = 34,1, самая низкая – в МСЧ-12 (Республика Марий-Эл) – ИИП = 13,5.



Установлено, что по критерию «Финансовое обеспечение» регистрируется наибольшая доля медико-санитарных частей (54 %), имеющих низкую степень результативности. Это определяет направление основных усилий руководителей пенитенциарного здравоохранения в вопросах контроля качества кардиологической помощи в Приволжском ФО.

## **Заключение**

Формирование полноценного электронного здравоохранения в уголовно-исполнительной системе сдерживается целым рядом причин. Недостаточная оснащенность медико-санитарных частей современными оргтехническими средствами для сбора, хранения и обмена большим потоком информации, функционирование медицинских подразделений на территории учреждений УИС в условиях режимности, в отсутствие свободного доступа к сети Интернет, запрета на перенос в зону содержания подозреваемых и осужденных любых носителей электронной информации значительно ограничивают возможности информатизации пенитенциарного здравоохранения.

В этой связи внедрение компьютерных технологий, разработанных на основании системного анализа медицинских данных и представленных в настоящем издании, продиктовано необходимостью совершенствования организации медицинской помощи в УИС согласно основным направлениям развития отечественного здравоохранения. Среди этих направлений автоматизация информационных процессов является действенным механизмом повышения результативности деятельности медицинских организаций и улучшения качества медицинских услуг.

Компьютерная программа для персонализированного краткосрочного прогноза степени риска летального исхода от болезней системы кровообращения в филиале «Больни-

ца» медико-санитарной части ФСИИ России формирует автоматизированное рабочее место врача, является инструментом выбора тактики ведения госпитализированного пациента на основе программной систематизации его медицинских показателей, значительно сокращает время принятия врачебного решения, повышает уровень оказания медицинской помощи.

Компьютерная технология для мониторинга эффективности деятельности медико-санитарных ФСИИ России по оказанию кардиологической помощи является автоматизированным средством контроля и управления деятельностью медицинских учреждений. На основании расчета итогового интегрального показателя, разработанного с применением метода иерархического синтеза, становится возможным адекватно оценить эффективность работы организации. Программный мониторинг величины этого показателя позволяет осуществлять рейтингование медицинских учреждений, способствует выбору сосредоточения основных усилий по повышению качества кардиологической помощи и принятию управленческих решений.

Как представляется, предложенные в работе технологии программной поддержки принятия решений врача-клинициста и организатора здравоохранения, обеспечивающие выбор тактики ведения пациентов и методов улучшения качества медицинских услуг, способствуют совершенствованию медицинского обеспечения в уголовно-исполнительной системе в соответствии с основными направлениями информатизации здравоохранения.

## Список литературы

1. Автоматизированная система мониторинга качества медицинской помощи в уголовно-исполнительной системе как инструмент социально-экономического управления: монография / С. Б. Пономарев [и др.]. – Ижевск : Изд-во ИЖГТУ, 2009. – 92 с.

2. Анализ смертности от сердечно-сосудистых заболеваний в 12 регионах Российской Федерации, участвующих в исследовании «Эпидемиология сердечно-сосудистых заболеваний в различных регионах России» / С. А. Шальнова [и др.] // Российский кардиологический журнал. – 2012. – № 5 (97). – С. 6–11.

3. *Бакшаев, И. Н.* Особенности госпитализированной заболеваемости и диагностического обеспечения пациентов с болезнями системы кровообращения в пенитенциарных учреждениях / И. Н. Бакшаев, Е. Ю. Шкатова, В. К. Гасников // Медицинский альманах. – 2017. – № 1 (46). – С. 13–16.

4. *Благодатский, Г. А.* Системный анализ организационной структуры медицинской службы уголовно-исполнительной системы и управление ее реформированием : моногр. / Г. А. Благодатский, М. М. Горохов, С. Б. Пономарев. – Изд-во ИЖГТУ имени М. Т. Калашникова, 2017. – 104 с.

5. *Бокерия, Л. А.* Анализ показателей заболеваемости различными формами болезней кровообращения в федеральных округах Российской Федерации / Л. А. Бокерия, Н. И. Ступаков, Р. Г. Гудкова // Здравоохранение Российской Федерации. – 2015. – № 6. – С. 66–76.

6. *Болотова, Е. В.* Гендерно-возрастные особенности факторов риска сердечно-сосудистых заболеваний по результатам первого этапа диспансеризации в территориальной поликлинике Краснодара / Е. В. Болотова, А. В. Концевая, И. В. Ковригина // Профилактическая медицина. – 2016. – № 5. – С. 16–21.

7. *Вишневецкий, А. Г.* Влияние болезней системы кровообращения на демографическое развитие Российской Федерации / А. Г. Вишневецкий, Е. М. Андреев, С. А. Тимонин // Аналитический вестник. – 2015. – № 44 (597). – С. 61–78.

8. *Вострокнутов, М. Е.* Показатели риска летального исхода пациентов с коморбидной инфекцией ВИЧ и туберкулез, содер-

жащихся в пенитенциарных учреждениях / М. Е. Вострокнутов, Е. В. Дюжева, С. Б. Пономарев // Уральский медицинский журнал. – 2018. – № 8 (163). – С. 29–32.

9. *Габуева, Л. А.* Понятие эффективности работы системы здравоохранения как сочетания медицинской, социальной и экономической результативности // Здравоохранение Российской Федерации. – 2015. – № 6. – С. 52–59.

10. *Гасников, В. К.* Развитие информатизации здравоохранения в регионах России // Врач и информационные технологии. – 2005. – № 1. – С. 20–26.

11. *Гуляшинов, А. Н.* Теория принятия решений в сложных социотехнических системах : учеб. пособие / А. Н. Гуляшинов, В. А. Тененев, Б. А. Якимович. – Ижевск : Изд-во ИжГТУ, 2005. – 280 с.

12. *Дорофеев, Ю. Ю.* Подготовка по направлению «Информатизация здравоохранения» в последипломном образовании руководителей и специалистов здравоохранения / Ю. Ю. Дорофеев, В. Б. Колядо, Л. И. Железникова // Формирование и развитие научной школы социал-гигиенистов и организаторов здравоохранения на Алтае: итоги и перспективы : материалы Регион. науч.-практ. конф., посв. 60-летию Алтайского гос. мед. ун-та и 55-летию каф. общественного здоровья и здравоохранения / под ред. И. П. Салдана, В. Б. Колядо, В. В. Захаренкова, С. И. Трибунского. Барнаул, 13–14 мая 2015. – Барнаул : Буквица, 2015. – С. 140–149.

13. *Дудов, А. С.* Эволюция методов оценки эффективности и качества медицинской помощи // Управление экономическими системами. – 2010. – № 24. – URL: <http://uecs.ru/uecs-24-242010/item/246-2011-03-24-12-47-58>

14. *Дюжева, Е. В.* Особенности вегетативной регуляции и показатели сердечно-сосудистой деятельности в условиях пенитенциарного стресса / Е. В. Дюжева, С. Б. Пономарев, Н. М. Попова // Аспирантский вестник Поволжья. – 2016. – № 1-2. – С. 176–181.

15. *Дюжева, Е. В.* Особенности формирования артериальной гипертензии в условиях пенитенциарного стресса / Е. В. Дюжева, С. Б. Пономарев // Российский кардиологический журнал. – 2018. – № 4. – С. 25–31.

16. *Ермасов, Е. В.* Психологический стресс в условиях изоляции // Развитие личности. – 2009. – № 2. – С. 84–99.

17. *Ермасов, Е. В.* Аутодеструктивный тип переживания стресса в условиях изоляции // Развитие личности. – 2010. – № 3. – С. 139–145.

18. *Журавлев, Ю. И.* «Распознавание». Математические методы. Программная система. Практические применения / Ю. И. Журавлев, В. В. Рязанов, О. В. Сенько. – М. : Фазис, 2006. – 159 с.

19. Здоровье в исправительных учреждениях. Руководство ВОЗ по основным аспектам охраны здоровья в местах лишения свободы / под ред. Л. Мёллер [и др.]. – Копенгаген : ВОЗ, 2008. – 218 с.

20. Изучение влияния клинико-генетических факторов на течение дисциркуляторной энцефалопатии с использованием методов распознавания / А. В. Кузнецова [и др.] // Математическая биология и биоинформатика. – 2011. – Т. 6, № 1. – С. 115–146

21. Индекс готовности России к информационному обществу 2010–2011. Анализ информационного неравенства субъектов Российской Федерации : моногр. / А. В. Евтюшкин [и др.] ; под ред. Т. В. Ершовой, Ю. Е. Хохлова, С. Б. Шапошника. – М. : АНО «Институт развития информационного общества», 2012. – 462 с.

22. Исследование критерия эффективности медицинского обслуживания для оптимизации сети медицинских частей учреждений территориального органа ФСИН России / В. А. Тененев [и др.] // Интеллектуальные системы в производстве. – 2007. – № 1 (9). – С. 85–99.

23. История становления информационно-компьютерных технологий на региональном уровне управления здравоохранением / В. К. Гасников [и др.] // Состояние здоровья населения, проблемы и перспективы : сб. материалов Межрегион. науч.-практ. конф., посвящ. 30-летию каф. мед. кибернетики и информатики НГИУВа и 40-летию КМИАЦ г. Новокузнецка. – Новокузнецк : НГИУВ, 2016. – С. 45–59.

24. *Какорина, Е. П.* Подходы к оценке эффективности деятельности системы здравоохранения // Менеджер здравоохранения. – 2010. – № 65. – С. 6–12.

25. *Карачевцева, М. А.* Современные проблемы качества медицинской помощи и пути их решения на основе опыта Санкт-Петербурга / М. А. Карачевцева, С. М. Михайлов // *Здравоохранение*. – 2015. – № 4. – С. 82–92.

26. *Карпов, О. Э.* Управленческие технологии. Экономическая эффективность деятельности подразделения медицинской организации / О. Э. Карпов, Д. Н. Никитенко, С. А. Лящев // *Вестн. Рос. экон. ун-та им. Г. В. Плеханова*. – 2014. – № 5 (71). – С. 150–159.

27. *Кириянов, А. Ю.* Анализ информационных систем, применяемых в деятельности пенитенциарных служб Российской Федерации и Республики Беларусь / А. Ю. Кириянов, А. Н. Лепехин // *Международный пенитенциарный журнал*. – 2015. – № 2. – С. 43–49.

28. *Клентак, Л. С.* Элементы теории вероятностей и математической статистики : учеб. пособие. – Самара : Самар. гос. аэрокосм. ун-т, 2013. – 156 с.

29. *Клиценко, О. А.* Специализированные медицинские регистры как направление информатизации здравоохранения // *Состояние здоровья населения, проблемы и перспективы* : сб. материалов Межрегион. науч.-практ. конф. «Состояние здоровья населения, проблемы и перспективы», посвящ. 30-летию каф. мед. кибернетики и информатики НГИУВа и 40-летию КМИАЦ г. Новокузнецка. Новокузнецк, 7 октября 2016г. – Новокузнецк : НГИУВ, 2016. – С. 103–106.

30. *Ковалева, И. П.* Инновационное развитие и информатизация здравоохранения Краснодарского края // *Экономика, право и социум: современные модели развития общества* : материалы Междунар. науч.-практ. конф. ; под ред. В. В. Пономарева, Т. А. Куткович. Новороссийск – Ставрополь, 30 мая 2014. – Новороссийск ; Ставрополь : НФ МГЭИ ; Логос, 2014. – С. 81–92.

31. *Ковалева, Н. С.* Современное состояние информатизации здравоохранения мегаполиса // *Управление мегаполисом*. – 2013. – № 1 (31). – С. 42–51.

32. *Ковалевская, Е. Г.* Использование метода анализа иерархий для определения оптимального состава ородисперсных таблеток // *Научное обозрение. Фармацевтические науки*. – 2014. – № 1. – С. 30–31.

33. *Кононец, А. С.* Актуальные вопросы пенитенциарного здравоохранения / А. С. Кононец, А. В. Бобрик. – М. : Акварель, 2011. – 120 с.

34. *Кудашева, Л. Т.* Заболеваемость туберкулезом и совершенствование организации эпидемиологического надзора в пенитенциарных учреждениях Удмуртии : дис. ... канд. мед. наук. – М., 2011. – 158 с.

35. *Кузнецова, А. В.* Логико-статистический анализ связи клинико-лабораторных показателей с возникновением нарушения мозгового кровообращения у пациентов пожилого возраста с хронической ишемией головного мозга / А. В. Кузнецова, И. В. Костомарова, О. В. Сенько // Математическая биология и биоинформатика. – 2013. – Т. 8, № 1. – С. 182–224.

36. *Линденбратен, А. Л.* Возможности применения различных моделей стандартизации для улучшения качества медицинской деятельности / А. Л. Линденбратен, Н. В. Кондратова, Н. Д. Дубинин // Здравоохранение. – 2015. – № 11. – С. 74–80.

37. *Мельникова, Д. В.* Пенитенциарный стресс и особенности его проявления у осужденных, подозреваемых, обвиняемых / Д. В. Мельникова, М. Г. Дебольский // Психология и право. – 2015. – С. 105–116.

38. Минздравсоцразвития России. Об утверждении Концепции создания единой государственной информационной системы в сфере здравоохранения : приказ [от 28 апр. 2011 г. № 364] // Стоматолог. – 2011. – № 8. – С. 54–68.

39. Министерство здравоохранения РФ. Об утверждении критериев оценки качества медицинской помощи : приказ [от 10 мая 2017 г. № 203н] // Российская газета. – 2017. – № 7271. – URL: <https://rg.ru/2017/05/18/minzdrav-prikaz203-site-dok.html>

40. Министерство здравоохранения РФ. Об утверждении Методических рекомендаций по разработке органами государственной власти субъектов Российской Федерации и органами местного самоуправления показателей эффективности деятельности подведомственных государственных (муниципальных) учреждений, их руководителей и работников по видам учреждений и основным категориям работников : приказ [от 28.06.2013 г. № 421] // Здравоохранение Российской Федерации. – 2013. –



№ 8. – URL: [http://base.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc; base=LAW;n=149332](http://base.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=LAW;n=149332)

41. Министерство здравоохранения РФ. Об организации работы по формированию независимой системы оценки качества работы государственных (муниципальных) учреждений, оказывающих услуги в сфере здравоохранения : приказ [от 31.10.2013 г. № 810а]. – URL: <https://www.rosminzdrav.ru/documents/5363-prikaz->

42. Министерство здравоохранения РФ. Об утверждении порядка и организации ведомственного контроля качества и безопасности медицинской деятельности : приказ [от 21.12.2012 № 1340н] // Российская газета. – № 6112. – 26 июня 2013 г. – URL: <https://rg.ru/gazeta/rg/2013/06/26.html>

43. Министерство здравоохранения РФ. О целевых показателях эффективности деятельности федеральных бюджетных и казенных учреждений, находящихся в ведении Министерства здравоохранения Российской Федерации, и критериях оценки эффективности и результативности деятельности их руководителей, условиях премирования руководителей федеральных бюджетных и казенных учреждений, находящихся в ведении Министерства здравоохранения Российской Федерации : приказ [от 11.07.2013 г. № 451]. – URL: <http://base.garant.ru/70511870/>

44. Минздрав и соцразвития РФ. Об утверждении порядка создания и деятельности врачебной комиссии медицинской организации : приказ [от 05.05.2012 г. № 502н (ред. от 02.12.2013)] // Российская газета. – 2012. – № 141.

45. *Мурашко, М. А.* Качество медицинской помощи: новый вектор развития // Вестн. Росздравнадзора. – 2015. – № 6. – С. 7–11.

46. Независимая оценка качества и доступности медицинской помощи в первичном секторе здравоохранения / Ю. В. Михайлова [и др.] // East European Scientific Journal. – 2016. – № 12. – С. 112–118.

47. Неотложные состояния у пенитенциарных женщин: частота, структура, медицинская помощь / М. М. Тагирова [и др.] // Врач скорой помощи. – 2012. – № 8. – С. 9–11.

48. *Нистратова, И. С.* Проблемы медицинского обеспечения осужденных к лишению свободы, больных социально-значимыми заболеваниями // Юристъ-Правоведъ. – 2016. – № 5 (78). – С. 114–119.

49. *Оганов, Р. Г.* Сердечно-сосудистые заболевания в начале XXI века: медицинские, социальные, демографические аспекты и пути профилактики // Здоровоохранение Российской Федерации. – 2013. – № 13. – С. 257.

50. *Оленко, Е. С.* Психологические особенности адаптации и риск развития артериальной гипертензии у клинически здоровых лиц, отбывающих наказание в пенитенциарных учреждениях : автореф. – Саратов, 2009. – 48 с.

51. *Орлов, Е. М.* Категория эффективности в системе здравоохранения / Е. М. Орлов, О. Н. Соколова // Фундаментальные исследования. – 2010. – № 4. – С. 70–75.

52. Оценка эффективности деятельности региональных систем здравоохранения / В. И. Стародубов [и др.] // Менеджер здравоохранения. – 2010. – № 3. – С. 15–25.

53. Оценка эффективности программ государственных гарантий оказания гражданам Российской Федерации бесплатной медицинской помощи / В. И. Стародубов [и др.] // Менеджер здравоохранения. – 2010. – № 2. – С. 4–15.

54. Правительство Российской Федерации. Об утверждении положения о государственном контроле качества и безопасности медицинской деятельности : постановление [от 12 ноября 2012 г. № 1152] // Собрание законодательства РФ. – 2012. – № 47. – Ст. 6501.

55. Правительство Российской Федерации. Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Развитие здравоохранения» до 2020 года : постановление [от 15.04.2014 г. № 294] // Правительство России : офиц. сайт. – URL: <http://gov.garant.ru/SESSION/PILOT/main.htm>

56. Правительство Российской Федерации. О лицензировании медицинской деятельности (за исключением указанной деятельности, осуществляемой медицинскими организациями и другими организациями, входящими в частную систему здравоохранения, на территории инновационного центра «Сколково» : по-

становление [от 16 апр. 2012 г. № 291]. – URL: <http://base.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=LAW&n=145228&fld=134&from=12874290&rnd=211977.7480593286726449&>

57. Правительство Российской Федерации. О Концепции долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 года : распоряжение [от 17.11.2008 № 1662-п]. – URL: <http://base.garant.ru/194365/#ixzz49AwH7Wzc>

58. Правительство Российской Федерации. Об утверждении Стратегии развития медицинской науки в РФ на период до 2025 года : распоряжение [от 28.12.2012 г. № 2580-п] // Собрание законодательства РФ, 2013. – № 2. – Ст. 111.

59. Применение оптимальных разбиений для многопараметрического анализа данных в клинических исследованиях / Р. Р. Гулиев [и др.] // Математическая биология и биоинформатика. – 2016. – Т. 11, № 1. – С. 46–63.

60. Применение метода анализа иерархий в практике психосоциальной реабилитации и в программе дестигматизации : метод. рекоменд. / В. С. Ястребов [и др.]. – М. : ЗАО Юстицинформ, 2009. – 26 с.

61. Прогноз научно-технологического развития России: 2030. Медицина и здравоохранение / под. ред. Л. М. Гохберга, Л. М. Огородовой. – М. : Мин-во обр. и науки РФ, Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», 2014. – 48 с. – URL: <https://www.hse.ru/data/2014/07/15/1312463362/Medicine.pdf>

62. Прогноз научно-технологического развития Российской Федерации на период до 2030 года (утв. Правительством РФ 3 января 2014 г.) – URL: <http://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/70484380/#ixzz49BcGIW46>

63. Распространенность факторов риска неинфекционных заболеваний в Российской популяции в 2012–2013 гг. Результаты исследования ЭССЕ-РФ / Г. А. Муромцева [и др.] // Кардиоваскулярная терапия и профилактика. – 2014. – № 13 (6). – С. 4–11.

64. Реброва, О. Ю. Использование логико-статистического анализа в задаче дифференциальной диагностики типов инсульта / О. Ю. Реброва, О. В. Сенько, А. В. Кузнецова // НТИ. Сер. 2. Информационные процессы и системы. – 2003. – № 7. – С. 15–20.

65. Регистры в кардиологии. Основные правила проведения и реальные возможности / С. А. Бойцов [и др.] // Кардиоваскулярная терапия и профилактика. – 2013. – № 12 (1). – С. 4–9.

66. Российская Федерация. Законы. Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации : федер. закон [от 21 ноября 2011 г. № 323-ФЗ (ред. от 01.12.2014)] // Собрание законодательства Российской Федерации. – 2011. – № 48. – Ст. 6724.

67. Российская Федерация. Законы. О лицензировании отдельных видов деятельности : федер. закон [от 4 мая 2011 г. № 99-ФЗ]. – URL: <http://base.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=LAW&n=182965&fld=134&from=133416-0&rnd=211977.8930491728392012&>

68. Российская Федерация. Законы. О защите прав юридических лиц и индивидуальных предпринимателей при осуществлении государственного контроля (надзора) и муниципального контроля : федер. закон [от 26.12.2008 № 294-ФЗ (ред. от 14.10.2014)]. – URL: <http://base.garant.ru/12164247/>

69. Русских, Т. Н. Формирование рейтинговых оценок эффективности деятельности региональных систем здравоохранения и обязательного медицинского страхования / Т. Н. Русских, Н. В. Сироткина, В. И. Тинякова // Экономика региона. – 2015. – № 4. – С. 197–213.

70. Рушайло, М. Ф. Элементы теории вероятностей и математической статистики : учеб. пособие ; под ред. М. Ф. Жуковой. – М., 2008. – 204 с.

71. Саати, Т. Принятие решений. Метод анализа иерархий / пер. с англ. Р. Г. Вачнадзе. – М. : Радио и связь, 1993. – 278 с.

72. Саитгареева, А. А. Показатели и критерии оценки эффективности деятельности медицинских организаций в федеральных и региональных нормативных правовых актах / А. А. Саитгареева, С. С. Бударин, О. А. Волкова // Вестник Росздравнадзора. – 2015. – № 6. – С. 12–23.

73. Семенова, Н. В. Анализ готовности персонала психиатрических учреждений к переходу на индустриальную модель управления качеством медицинской помощи : метод. рекоменд. – СПб., 2012. – URL: [http://bekhterev.ru/content/42/G2012\\_11.pdf](http://bekhterev.ru/content/42/G2012_11.pdf)

74. Семке, В. Я. Пенитенциарная психология и психопатология: рук-во в 2 т. Т. 1 / В. Я. Семке, С. И. Гусев, Г. Я. Снигирева ; под ред. Т. Б. Дмитриевой, В. Я. Семке, А. С. Кононца. – М. ; Томск ; Кемерово, 2007. – 576 с.

75. Сенько, О. В. Методы эмпирического прогнозирования, основанные на устойчивых разбиениях и коллективных решениях : дис. ... д-ра физ.-мат. наук. – М., 2006. – 229 с.

76. Сердечно-сосудистые риски у пенитенциарных мужчин / З. И. Татарова [и др.] // Медицинский вестник Северного Кавказа. – 2013. – Т. 8, № 3. – С. 14–19.

77. Сердечно-сосудистый риск у женщин, находящихся в учреждениях уголовно-исправительной системы. Возможно ли управление психосоматическим состоянием? / А. А. Эльгаров [и др.] // Проблемы женского здоровья. – 2014. – Т. 9, № 1. – С. 30–37.

78. Скоробогатова, О. В. Обеспечение права осужденных на охрану здоровья и медицинскую помощь в пенитенциарных (исправительных) учреждениях в Амурской области // Юридическая мысль. – 2012. – № 4 (72). – 105–112.

79. Тельнова, Е. А. Качество оказания медицинской помощи как основная задача системы здравоохранения // Вестн. Росздравнадзора. – 2010. – № 5. – С. 4–9.

80. Тимерзянов, М. И. Медико-социальные проблемы здоровья осужденных и оказания медицинской помощи данной категории // Казан. мед. журнал. – 2015. – Т. 96, № 6. – С. 1043–1049.

81. Титов, В. А. Математические методы и инструментальные средства повышения эффективности деятельности медицинских организаций / В. А. Титов, С. Н. Цыганов // Открытое образование. – 2016. – Т. 20, № 6. – С. 70–76.

82. Туленков, А. М. Основные принципы организации медико-санитарного обеспечения лиц, содержащихся в пенитенциарных учреждениях России и за рубежом : моногр. / А. М. Туленков, С. Б. Пономарев. – Ижевск : Изд-во ИжГТУ им. М. Т. Калашникова, 2014. – 136 с.

83. Фаррахов, А. З. Информатизация системы здравоохранения как важный раздел инновационных управленческих стратегий // Вестн. Росздравнадзора. – 2010. – № 1. – С. 12–15.

84. *Хазов, В. С.* Системный анализ в современной методологии // Архивь внутренней медицины. – 2012. – № 5. – С. 62–68.
85. *Чазова, И. Е.* Борьба с сердечно-сосудистыми заболеваниями: проблемы и пути их решения на современном этапе / И. Е. Чазова, Е. В. Ощепкова // Вестн. Росздравнадзора. – 2015. – № 5. – С. 7–10.
86. *Човдырова, Г. С.* Проблемы стресса, психической дезадаптации и повышения стрессоустойчивости личности в условиях социальной изоляции: монография // Тюремная библиотека. – 2000. – Вып. 4. – 303 с. – URL: <http://www.hrpublishers.org/site/site-files/library/Sb-04.pdf>
87. *Шальнова, С. А.* Эпидемиология сердечно-сосудистых заболеваний и факторы риска в России // Кардиология: национальное руководство / под ред. Ю. Н. Беленкова, Р. Г. Оганова. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2010. – С. 41.
88. Экспертные методы при выборе показателей для независимой оценки качества медицинской помощи в медицинских организациях, оказывающих амбулаторную помощь / Ю. В. Михайлова [и др.] // Вестн. Росздравнадзора. – 2016. – № 4. – С. 74–77.
89. Эпидемиология ишемической болезни сердца и факторы риска атеросклероза у мужчин, находящихся в заключении / А. А. Эльгаров [и др.] // Российский кардиологический журнал. – 2015. – № 6 (122). – С. 42–47.
90. *Ярыгина, М. В.* Возможности системного анализа при комплексной оценке популяционного здоровья // Информатика и системы управления. – 2007. – № S1. – С. 34–35.
91. Applying Donabedian Quality-of-care Framework in Assessing the Structure of Preconception Care in Urban Health Centers / F. G. Sardasht [et al] // Univ. Med. Sci. – 2014. – № 24 (116). – Pp. 149–160.
92. *Arthur, H. M.* Depression, isolation, social support and cardiovascular disease in older adults // Journal of Cardiovascular Nursing. – 2006. – Vol. 21, № 5. – Pp. S2–S7.
93. *Barth, J.* Lack of social support in the etiology and the prognosis of coronary heart disease: a systematic review and meta-analysis / J. Barth, S. Schneider, R. von Känel // Psychosomatic Medicine. – 2010. – Vol. 72, № 3. – Pp. 229–238.

94. Development of Novel Breast Cancer Recurrence Prediction Model Using Support Vector Machine / W. Kim [et al] // *J. Breast Cancer*. – 2012. – Vol. 15, № 2. – Pp. 230–238.

95. Electrocardiogram Pattern Recognition and Analysis Based on Artificial Neural Networks and Support Vector Machines / M. Sansone1 [et al] // *Review Journal of Healthcare Engineering*. – 2013. – Vol. 4, № 4. – Pp. 465–504.

96. Food Consumption and its impact on Cardiovascular Disease: Importance of Solutions focused on the globalized food system / S. S. Anand [et al] // *J. Am. Coll. Cardiol.* – 2015. – Vol. 66, № 14. – Pp. 1590–1614.

97. *Gardner, A.* Many in U.S. Prisons Lack Good Health Care // *HealthDay*. – 2009. – Jan. 16. – URL: <http://health.usnews.com/health-news/managing-yourhealthcare/articles/2009/01/16/many-in-us-prisons-lack-good-health-care>

98. *Holt, R. I. G.* The relationship between depression, anxiety and cardiovascular disease: findings from the Hertfordshire Cohort Study / R. I. G. Holt, D. I. W. Phillips, K. A. Jameson // *Journal of Affective Disorders*. – 2013. – Vol. 150, № 1. – Pp. 84–90.

99. *H. Ibn El Haj.* Quality of care between Donabedian model and ISO9001V2008 // *International Journal for Quality Research*. – 2013. – Vol. 7, № 1. – P. 17–30.

100. Manifestation of anxiety and depression and their association with cardiovascular diseases in the Lithuanian population / N. Burokienė [et al] // *Actamedicalituanica*. – 2014. – Vol. 21, № 3. – P. 123–130.

101. Prevalence of cardiovascular risk factors among 28,000 employees / M. Scheerbaum [et al] // *Vasa*. – 2017. – Vol. 46, № 3. – Pp. 203–210.

102. *Sardasht, F. Gh.* Applying Donabedian Quality-of-care Framework in Assessing the Structure of Preconception Care in Urban Health Centers / F. Gh. Sardasht, F. Jafarnejad, N. Jahani // *J Mazandaran Univ Med Sci* 2014. – 24 (116). – Pp. 149–160.

*Научное издание*

**Благодатский** Григорий Александрович  
**Горохов** Максим Михайлович  
**Дюжева** Елена Викторовна  
**Пономарев** Сергей Борисович

ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ  
В ОЦЕНКЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ  
КАРДИОЛОГИЧЕСКОЙ ПОМОЩИ  
(на примере пенитенциарных учреждений)

*Монография*

Редактор *Н. К. Швиндт*  
Технический редактор *С. В. Звягинцова*  
Верстка *С. В. Петуховой*  
Дизайн обложки *К. Сабура*

Подписано в печать 05.03.2019. Формат 60 × 84/16. Бумага офсетная  
Усл. печ. л. 7,0. Заказ № 51. Тираж 500 экз. (1-й з-д 1–100)

Издательство Ижевского государственного технического университета  
имени М. Т. Калашникова  
Отпечатано в типографии Издательства ИжГТУ. 426069, Ижевск, Студенческая, 7