

© Шаповалова М.А., Мамедов И.Г., 2020

УДК 614.72:629.113

Организационно-управленческая модель системной оценки заболеваемости работников мужского пола судостроительной отрасли

М.А. Шаповалова, И.Г. Мамедов

ФГБОУ ВО «Астраханский государственный медицинский университет» Минздрава России, ул. Бакинская, д. 121, г. Астрахань, 414000, Российская Федерация

Резюме: *Введение.* В работе представлены результаты системной оценки заболеваемости работников мужского пола судостроительных и судоремонтных предприятий в Астраханском регионе для создания организационно-управленческой модели системной оценки их заболеваемости на рабочих местах с целью формирования адекватных профилактических мер, исключающих влияние производственных вредностей на здоровье судостроителей-мужчин. *Материалы и методы.* Сбор данных для анализа был произведен из истории болезни стационарного пациента и медицинских карт пациента, получившего медпомощь в амбулаторных условиях в ФГБУЗ ЮОМЦ ФМБА России в 2015–2017 гг. Использованы методы социологического опроса, экспертных оценок, корреляционно-регрессионного анализа, математического моделирования и программные продукты. *Результаты.* Построены аналитические модели оценки влияния детерминант на здоровье судостроителей. Определены основные неблагоприятные производственные факторы и степени рисков возникновения профессионально обусловленных заболеваний. Рассчитаны показатели корреляционной связи между числом пациентов и негативными производственными факторами. Установлено, что высокому риску возникновения заболеваний (0,8) подвержены мужчины в возрасте старше 45 лет (31,9 %), взаимодействующие с факторами риска более 8,5 лет. Низкому риску возникновения заболеваний (0,2) подвержены мужчины в возрасте от 27 до 39 лет (68,1 %), взаимодействующие с факторами риска до 6,6 лет. *Заключение.* Построена организационно-управленческая модель системной оценки причинно-следственных связей между продолжительностью работы судостроителей в условиях производственных вредностей, возрастом работника, риском возникновения и развития заболеваний, обусловленных профессией, и адекватных мер профилактики, обеспечивающих снижение риска заболевания и силу негативных производственных детерминант.

Ключевые слова: профилактика, риск, заболеваемость, работники мужского пола судостроительной отрасли.

Для цитирования: Шаповалова М.А., Мамедов И.Г. Организационно-управленческая модель системной оценки заболеваемости работников мужского пола судостроительной отрасли // Здоровье населения и среда обитания. 2020. № 1 (322). С. 9–12. DOI: <http://doi.org/10.35627/2219-5238/2020-322-1-9-12>

The Organizational and Management Model of a Comprehensive Assessment of Disease Incidence among Male Employees of the Shipbuilding Industry

M.A. Shapovalova, I.G. Mamedov

Astrakhan State Medical University, 121 Bakinskaya Street, Astrakhan, 414000, Russian Federation

Abstract: *Introduction.* The article presents the results of a comprehensive assessment of disease incidence among male workers of shipbuilding and ship repair industries in the Astrakhan Region for creation of an organizational and management model of a comprehensive assessment of their disease incidence at workplaces in order to develop adequate preventive measures that exclude adverse health effects of occupational hazards in male shipbuilders. *Materials and methods.* Data for analysis were extracted from medical histories of inpatients and medical records of outpatients of the Russian Southern District Medical Center for the period 2015–2017. We applied methods of an opinion poll, expert examinations, correlation and regression analysis, mathematical modeling, as well as software products. *Results.* We built analytical models to assess health effects of determinants in shipbuilders. We also established the main occupational dangers, risks of occupational diseases, and the correlation between the number of patients and adverse industrial factors. We found that the risk of occupational diseases (0.8) was the highest in men over 45 (31.9 %) exposed to occupational hazards for more than 8.5 years. The lowest risk (0.2) was estimated for men aged 27–39 (68.1 %) with up to 6.6 years of occupational exposure. *Conclusion.* The organizational and management model was developed for the comprehensive assessment of causal relationships between the duration of exposure of shipbuilders to occupational hazards, the age of the employee, the risk of developing an occupational disease, and adequate preventive measures eliminating health risks and reducing effects of adverse industrial determinants.

Key words: prevention, risk, disease incidence, male employees of the shipbuilding industry.

For citation: Shapovalova MA, Mamedov IG. The Organizational and Management Model of a Comprehensive Assessment of Disease Incidence among Male Employees of the Shipbuilding Industry. *Zdorov'e naseleniya i sreda obitaniya*. 2020; 1(322): 9–12. (In Russian) DOI: <http://doi.org/10.35627/2219-5238/2020-322-1-9-12>

Information about the authors: Shapovalova M.A., <https://orcid.org/0000-0002-2559-4648>; Mamedov I.G., <https://orcid.org/0000-0001-9447-7210>.

Введение. В рамках модели постиндустриального общества первое место занимают человеческие ресурсы, сохранению и укреплению которых уделяется огромное внимание в стратегических государственных программах Российской Федерации — национальных проектах. Предусмотренная оценка эффективности реализации проектов находит отражение в ключевых целях и целевых показателях. Так, для Национального проекта «Здравоохранение» это снижение смертности населения, снижение

младенческой смертности, ликвидация кадрового дефицита в медицинских организациях, оказывающих первичную медико-санитарную помощь, обеспечение охвата всех граждан профилактическими медицинскими осмотрами не реже одного раза в год, обеспечение оптимальной доступности для населения медицинских организаций, оказывающих первичную медико-санитарную помощь, упрощение процедуры записи на прием к врачу, увеличение объема экспорта медицинских услуг. Несмотря на

расширение спектра задач, стоящих перед практическим здравоохранением, по-прежнему сохраняются задачи традиционные, имеющие высокую значимость в структуре приоритетов государственных программ, в рамках которых осуществляется финансирование российского здравоохранения: профилактика заболеваний, формирование здорового образа жизни [1–13]. Учитывая высокую степень важности достижения целей Национального проекта «Здравоохранение», необходимы выработка адекватной стратегии и тактики его реализации с учетом уровней здоровья различных групп населения, промышленной структуры и специфики региона, экологических особенностей территории. Структурную специфику промышленности в Астраханском регионе определяет судостроительная отрасль. Пристальное внимание государства к развитию судостроительной отрасли в особой экономической зоне (ОЭЗ) обусловило проведение научного исследования по изучению здоровья работников мужского пола судостроительных и судоремонтных предприятий г. Астрахани для научно-методического обоснования системы медико-социальной оценки здоровья тружеников судостроительных и судоремонтных предприятий, контактирующих с производственными вредностями, и формирование адекватных профилактических программ.

Цель исследования — построение организационно-управленческой модели системной оценки заболеваемости работников-мужчин судостроительной отрасли для формирования адекватных профилактических программ.

Материалы и методы. Сбор данных для анализа был произведен из медицинских карт стационарного пациента (история болезни) в количестве 2 450 штук, медицинских карт пациента, получивших медицинскую помощь в амбулаторных условиях, в количестве 1 290 штук ФГБУЗ ЮОМЦ ФМБА России в 2015–2017 гг.

В работе использованы методы социологического опроса, экспертных оценок, корреляционно-регрессионного анализа, математического моделирования и программные продукты: база данных, электронные таблицы Excel, статистический пакет Statgraphic, язык программирования Python.

Для детальной оценки воздействия факторов риска на здоровье работников мужского пола судостроительных и судоремонтных предприятий был проведен анализ факторов риска и дальнейший предиктивный анализ, сформирована предиктивная модель математической оценки влияния медико-социальных и производственных детерминант на здоровье работников-мужчин судостроительных и судоремонтных предприятий с применением методов машинного обучения для построения матрицы диаграмм рассеяния, а также определены модели предиктивного анализа.

Для получения данных о корреляции были построены модели линейной регрессии, характеризующие взаимодействие между ростом числа пациентов и продолжительностью воздействия профессиональных вредностей: «Холодный микроклимат», «Шум», «Работа с электроустановками», «Вибрация» на судостроительных и судоремонтных предприятиях.

Данные о неблагоприятных профессиональных факторах и медицинские данные пациентов были представлены в наборах данных и

использованы для построения модели и расчета коэффициента корреляции.

Результаты исследования. В настоящем исследовании принимали участие мужчины, работающие на судоремонтных и судостроительных предприятиях г. Астрахани, прикрепленные для медицинского обслуживания к АКБ ЮОМЦ ФМБА в рамках бюджетного финансирования. В их числе были электромеханики, старшие механики, механики, машинисты кранов, слесари, электросварщики, токари, плотники, трубопроводчики судовые, сборщики корпусов металлических судов, работающие на промышленных предприятиях Астраханского судостроения и судоремонта ОАО «Центр судоремонта «Звездочка» и АО «Судостроительно-судоремонтный завод им. Ленина». Для ремонта судов на «Судостроительно-судоремонтном заводе им. Ленина» выполняется весь комплекс работ, включая докование судов, ремонт и восстановление корпусных конструкций, трубопроводов и арматуры, вспомогательных механизмов, силовой и энергетической установок, кабельных трасс и распределительных устройств, а также отделочные и окрасочные работы. Оснащение заводских цехов позволяет выполнять любые работы на судах без ограничений.

По некоторым направлениям деятельности (капитальный ремонт двигателей внутреннего сгорания, изготовление запасных частей) ССЗ им. Ленина принадлежат ведущие позиции среди предприятий европейской части страны. Мощности завода позволяют производить работы по судостроению судов с сухим весом до 600 т, а также выполнять достроечные работы на судах с большим весом совместно с другими судостроительными предприятиями. Вся продукция ССЗ им. Ленина сертифицирована Российским Речным Регистром и Российским Морским Регистром Судоходства. В структуре работников предприятия наибольшую долю (95 %) занимал промышленно-производственный персонал. Первое ранговое место среди групп неблагоприятных производственных факторов занимал холодный микроклимат, составляя 10,61 %, второе ранговое место — работа с электроустановками (8,1 %), третье место — шум, тяжесть труда, недостаточное освещение (7,8 %), четвертое место — шум, микроклимат, неудобная поза (6,7 %) и шум, вибрация, физические перегрузки, напряженность труда (6,7 %), пятое место — повышенная температура воздуха, общая вибрация, производственный шум, физические перегрузки, работа на высоте (5,03 %) и контакт с синтетическими моющими средствами (5,03 %), шестое место — повышенная температура воздуха, локальная вибрация (4,75 %), седьмое место — шум, сварочные аэрозоли, метеофакторы, неудобная поза (4,19 %).

Были построены аналитические модели оценки влияния детерминант на здоровье судостроителей, определены основные неблагоприятные производственные факторы: холодный микроклимат, работа с электроустановками, шум, вибрация, а также степени (высокая, низкая) рисков возникновения профессионально обусловленных заболеваний. Рассчитаны показатели корреляционной связи между числом пациентов и негативными производственными факторами и, несмотря на

отсутствие линейности взаимосвязи, показано наличие прямой корреляционной связи, хотя и средней силы. Установлено, что высокому риску возникновения заболеваний (0,8) подвержены мужчины в возрасте 45 лет и старше (31,9 %), взаимодействующие с факторами риска более 8,5 лет. Низкому риску возникновения заболеваний (0,2) подвержены мужчины в возрасте от 27 до 39 лет (68,1 %), взаимодействующие с факторами риска до 6,6 лет.

Снижение риска развития профессионально обусловленных заболеваний на 25–30 % обеспечивали профилактические мероприятия. Для пациентов с низким уровнем риска эффективными мерами являлись рациональное питание, соблюдение режима труда и отдыха, обучение работников медицинским знаниям, внедрение принципа защиты временем, создание безопасных условий труда, проведение 1–2 курсов терапии. Для пациентов с высоким риском развития заболеваний снижению риска способствовали лечение в центре профилактики, амбулаторное лечение, стационарное лечение, медицинская реабилитация, санаторно-курортное лечение, медицинская

реабилитация, санаторно-курортное лечение (рисунок).

Заключение. Воздействие продолжительности работы в условиях производственных вредностей на заболеваемость работников-мужчин судостроительных и судоремонтных предприятий г. Астрахани послужило основанием для детальной оценки воздействия факторов риска на здоровье мужчин, работающих в судостроительных и судоремонтных предприятиях, проведения анализа факторов риска, предиктивного анализа, построения предиктивной модели математической оценки влияния медико-социальных и производственных детерминант на здоровье работников-мужчин судостроительных и судоремонтных предприятий. Проведен анализ данных для дальнейшего математического моделирования. Были использованы сведения о неблагоприятных производственных факторах и медицинские данные сотрудников предприятий. Построены аналитические модели оценки влияния детерминант на здоровье судостроителей. Определены

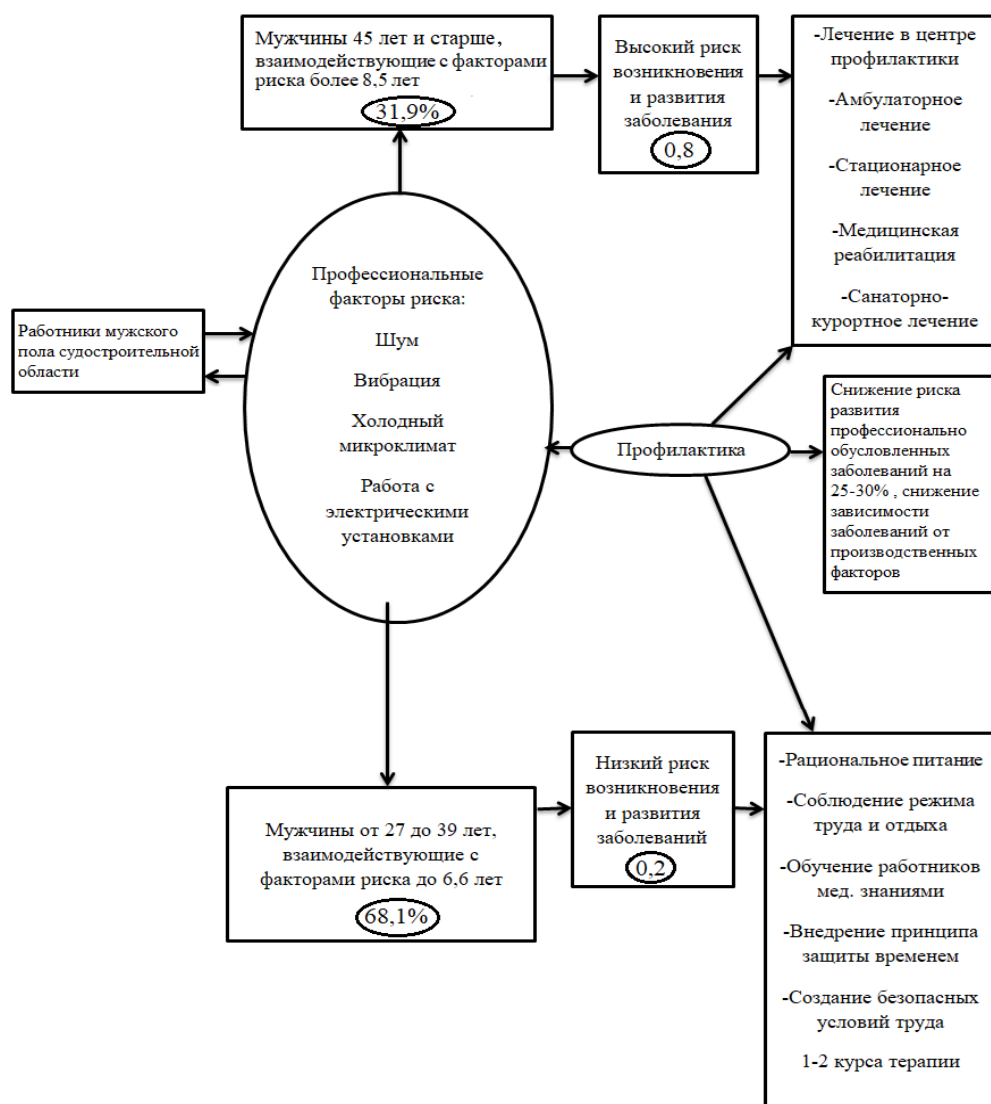


Рисунок. Блок-схема организационно-управленческой модели системной оценки причинно-следственных связей «Профессиональные факторы риска — заболеваемость работников мужского пола судостроительной отрасли — профилактика — снижение обусловленности заболеваний факторами профессионального риска»

Figure. The block diagram of the organizational and management model of a comprehensive assessment of causal relationships “Occupational risk factors — Disease incidence among male employees of the shipbuilding industry — Prevention — Reduction of causation of diseases by occupational risk factors”

основные неблагоприятные производственные факторы: холодный микроклимат, работа с электроустановками, шум, вибрация, а также степени рисков возникновения профессионально обусловленных заболеваний: высокая, низкая. Рассчитаны показатели корреляционной связи между числом пациентов и негативными производственными факторами и, несмотря на отсутствие линейности взаимосвязи, показано наличие прямой корреляционной связи средней силы. Установлено, что высокому риску возникновения заболеваний (0,8) подвержены мужчины в возрасте 45 лет и старше (31,9 %), взаимодействующие с факторами риска более 8,5 лет. Низкому риску возникновения заболеваний (0,2) подвержены мужчины в возрасте от 27 до 39 лет (68,1 %), взаимодействующие с факторами риска до 6,6 лет.

Профилактические мероприятия обеспечивали снижение риска развития профессионально обусловленных заболеваний на 25–30 %. Для пациентов с низким уровнем риска эффективными мерами являлись рациональное питание, соблюдение режима труда и отдыха, обучение работников медицинским знаниям, внедрение принципа защиты временем, создание безопасных условий труда, проведение 1–2 курсов терапии. Для пациентов с высоким риском развития заболеваний снижению риска способствовали лечение в центре профилактики, амбулаторное лечение, стационарное лечение, медицинская реабилитация, санаторно-курортное лечение.

Сформированная на основе данных настоящего исследования организационно-управленческая модель системной оценки причинно-следственных связей между продолжительностью работы судостроителей в условиях производственных вредностей, возраста работника, риска возникновения и развития заболеваний, обусловленных профессией, позволит планировать и применять адекватные меры профилактики, обеспечивающие снижение риска заболевания и силу негативных производственных детерминант, а также контролировать их эффективность.

Список литературы

- Атаманчук А.А. Актуальные проблемы медицины труда XXI века — производственно обусловленные заболевания сердечно-сосудистой системы, вызванные воздействием неблагоприятных физических факторов. *Актуальная биотехнология*. 2014. № 3 (10). С. 50–52.
- Иванченко А.В., Дохов М.А., Саенко С.А., Баулин С.А. Прогноз риска возникновения временной утраты трудоспособности на основе комплексной оценки состояния здоровья, условий труда и качества жизни работников судостроения. *Бюллетень ВСНЦ СО РАМН*, 2013; 2–3(91):79–82.
- Мамедов И.Г., Шаповалова М.А. Управление детерминантами заболеваемости работников судостроительных и судоремонтных предприятий. *Здравоохранение Российской Федерации*. 2018. Т. 62 № 6. С. 316–322.
- Никитина В.Н., Ляшко Г.Г., Тимохова Г.Н., Калинина Н.И., Нечепоренко Э.Ю. Современные судовые морские радиоэлектронные средства. Актуальные проблемы гигиены труда. *Морские интеллектуальные технологии*. 2010. Спецвыпуск. С. 42–45.
- Костенко Н.А. Условия труда и профессиональная заболеваемость в некоторых видах экономической деятельности Российской Федерации в 2004–2013 гг. *Медицина труда и промышленная экология*. 2015; (4):43–45.
- Саенко С.А., Дохов М.А., Крупкин А.Б. Прогнозные оценки потребности в медицинской помощи и влияния условий труда на формирование производственно обусловленной заболеваемости у персонала предприятия атомного судостроения и судоремонта. *Медицина труда и промышленная экология*. 2017. № 9. С. 169.
- Сорокин Г.А., Суслов В.Л. Оценка вредности условий труда на судостроении по показателям риска здоровью судостроителей. *Судостроение*. 2017. № 1 (830). С. 57–59.
- Сорокин Г.А., Суслов В.Л., Дедкова Л.Е. Профессия и здоровье в судостроении. *Судостроение* 2017. № 9. С. 176.
- Попова А.Ю. Состояние условий труда и профессиональная заболеваемость в Российской Федерации. *Медицина труда и экология человека*. 2015. № 3. С. 7–13.
- Шаповалова М.А., Корецкая Л.Р. Анализ госпитализированной заболеваемости и оценка потребности в медицинской помощи в неврологическом отделении. *Бюллетень Национального научно-исследовательского института общественного здоровья имени Н.А. Семашко*. 2016. № 4. С. 117–125.
- Шаповалова М.А., Мамедов И.Г., Удочкина К.Н. Анализ технологии изучения здоровья трудоспособного населения в научной практике организации здравоохранения. *Бюллетень Национального научно-исследовательского института общественного здоровья имени Н.А. Семашко*. 2016. № 4. С. 126–137.
- Хабриев Р.У., Черкасов С.Н., Егиазарян К.А., Атаева Л.Ж. Современное состояние проблемы травматизма. *Проблемы социальной гигиены, здравоохранения и истории медицины*. 2017. Т. 22 № 1. С. 4–7.
- Рослый О.Ф., Лихачева Е.И., Жовтяк Е.П. и др. Оценка и управление риском для здоровья работающего населения в системе «Медицина труда». *Гигиена и санитария*. 2007. № 3. С. 44–46.

References

- Atamanchuk AA. Actual problems of occupational medicine of the XXI century — production-related diseases of the cardiovascular system caused by exposure to adverse physical factors. *Aktualnaya biotekhnologiya*. 2014; 3(10):50–52. (In Russian).
- Ivanchenko AV, Sayenko SA, Dokhov MA, et al. The forecast of occurrence of risk of time disability on the basis of a complex estimation of a state of health, working conditions and qualities of a life of workers of shipbuilding. *Byulleten' VSNTs SO RAMN*. 2013; 2–3(91):79–82. (In Russian).
- Mamedov IG, Shapovalova MA. Managing the determinants of morbidity in shipbuilding and ship repair enterprises. *Health Care of the Russian Federation*. 2018; 6(62):316–322. (In Russian).
- Nikitina VN, Lyashko GG, Timokhova GN, et al. Modern ship marine radioelectronic facilities. Urgent problems of occupational hygiene. *Morskie intellektual'nye tekhnologii*. 2010. P. 42–45. (In Russian).
- Kostenko NA. Working conditions and occupational morbidity in some branches of economic activity of Russian Federation in 2004–2013. *Meditsina truda i promyshlennaya ekologiya*. 2015; 4:43–45. (In Russian).
- Saenko SA, Dokhov MA, Krupkin AB. Forecast estimates of medical care necessity and impact of working conditions on occupational morbidity formation in workers engaged into nuclear ship building and repair company. *Russian Journal of Occupational Health and Industrial Ecology*. 2017; 9:168–169. (In Russian).
- Sorokin GA, Suslov VL. Estimating harmfulness of working conditions at shipyard as per health risk factors for the operating personnel. *Sudostroenie*. 2017; 1(830):57–59. (In Russian).
- Sorokin GA, Suslov VL, Dedkova LE. Occupation and health in ship building. *Russian Journal of Occupational Health and Industrial Ecology*. 2017; 9:176. (In Russian).
- Popova AY. Working conditions and occupational morbidity in the Russian Federation. *Meditsina truda i ekologiya cheloveka*. 2015; 3:7–13. (In Russian).
- Shapovalova MA, Koretskaya LR. Analysis of hospital morbidity and needs assessment for health care in the neurology department. *Byulleten Natsionalnogo nauchno-issledovatel'skogo instituta obschestvennogo zdorovya imeni N.A. Semashko*. 2016; 4:117–125. (In Russian).
- Shapovalova MA, Mamedov IG, Udochkina KN. Analysis study of health technologies working population in scientific practice health organization. *Byulleten Natsionalnogo nauchno-issledovatel'skogo instituta obschestvennogo zdorovya imeni N.A. Semashko*. 2016; 4:126–137. (In Russian).
- Khabriev RU, Cherkasov SN, Egiazarian KA, et al. The actual state of traumatism problem. *Problemy sotsial'noi gigieny, zdoravookhraneniya i istorii meditsiny*. 2017; 25(1):4–7. (In Russian).
- Roslyi OF, Likhacheva E, Zhovtiak E, et al. Assessment and management of risk to the working population's health in the occupational medicine system. *Gigiena i sanitariya*. 2007; 3:44–46. (In Russian).

Контактная информация:

Шаповалова Марина Александровна, доктор медицинских наук, профессор, заведующая кафедрой экономики и управления здравоохранением с курсом послеподипломного образования ФГБОУ ВО Астраханский ГМУ Минздрава России
e-mail: mshap67@gmail.com

Corresponding author:

Marina Shapovalova, Doctor of Medical Sciences, Professor, Head of the Department of Economics and Healthcare Management with a Course of Postgraduate Education, Astrakhan State Medical University of the Russian Ministry of Health
e-mail: mshap67@gmail.com