

СЛУЖБА МЕДИЦИНЫ КАТАСТРОФ ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ: ИСТОРИЯ СОЗДАНИЯ И СТАНОВЛЕНИЯ

Л.Е.Механтьева¹, А.В.Енин¹

¹ ФГБОУ ВО «Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н.Бурденко» Минздрава России, Воронеж, Россия

Резюме. Представлена история создания и становления Службы медицины катастроф (СМК) Воронежской области и Воронежского областного клинического центра медицины катастроф (ЦМК, Центр). Рассмотрены основные направления деятельности СМК и ЦМК, структура и оснащенность Центра и др.

Ключевые слова: Воронежский областной клинический центр медицины катастроф, оснащенность, санитарная авиация, Служба медицины катастроф Воронежской области, структура

Конфликт интересов. Авторы статьи подтверждают отсутствие конфликта интересов

Для цитирования: Механтьева Л.Е., Енин А.В. Служба медицины катастроф Воронежской области: история создания и становления // Медицина катастроф. 2022. №3. С.42-46. <https://doi.org/10.33266/2070-1004-2022-3-42-46>

DISASTER MEDICINE SERVICE OF VORONEZH REGION: HISTORY OF CREATION AND FORMATION

L.E.Mekhantjeva¹, A.V.Enin¹

¹ Voronezh State Medical University named after N.N. Burdenko, Voronezh, Russian Federation

Summary. The article presents the history of foundation and formation of the Disaster Medicine Service of the Voronezh region and of the Voronezh Regional Clinical Center for Disaster Medicine. The basic directions of the Center's and Service's activity, the Center's structure and equipment are examined.

Key words: air ambulance, Disaster Medicine Service of the Voronezh region, equipment, structure, Voronezh Regional Clinical Center for Disaster Medicine

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest

For citation: Mekhantjeva L.E., Enin A.V. Disaster Medicine Service of Voronezh Region: History of Creation and Formation. *Meditsina Katastrof* = Disaster Medicine. 2022;3:42-46 (In Russ.). <https://doi.org/10.33266/2070-1004-2022-3-42-46>

Контактная информация:

Механтьева Людмила Евгеньевна – докт. мед. наук, профессор; заведующая кафедрой медицины катастроф и безопасности жизнедеятельности ВГМУ им. Н.Н.Бурденко
Адрес: Россия, 394036, г. Воронеж, ул. Студенческая, 10
Тел.: +7 (473) 253-05-66
E-mail: Ludm.mekhantjewa2012@yandex.ru

Contact information:

Ludmila E. Mekhantjeva – Dr. Sc. (Med.), Professor; Head of the Department of Disaster Medicine and Life Safety of Voronezh State Medical University after N.N. Burdenko
Address: 10, Studencheskaya str., Voronezh, 394036, Russia
Phone: +7 (473) 253-05-66
E-mail: Ludm.mekhantjewa2012@yandex.ru

В 80-е гг. XX в. в СССР, как и во всем мире, наблюдался значительный рост количества чрезвычайных ситуаций (ЧС) техногенного и природного характера. Прежде всего, это Чернобыльская катастрофа и землетрясение в Армении, сопровождавшиеся большими человеческими жертвами и огромным материальным ущербом, заставившими по-новому взглянуть на реальную готов-

ность государства к предупреждению и ликвидации катастроф, происходящих в мирное время. В конце 80-х – начале 90-х гг. наша страна переживала времена перемен в политике, экономике, других сферах жизни. Изменения коснулись и Воронежской области. На территории области располагается Нововоронежская АЭС, ряд химически опасных и других техногенных опасных

объектов. По территории Воронежской области проходят федеральные автомобильные дороги (ФАД) М-4 «Дон», М-6 «Каспий», трасса А-144, ряд межрайонных автодорог, количество дорожно-транспортных происшествий (ДТП) на которых в 10 раз превосходит аналогичные показатели на ФАД [1, 2]. В области не исключены лесные и степные пожары и иные ЧС природного, техногенного и социального характера [3]. Все эти факторы обозначили необходимость создания и развития Службы медицины катастроф (СМК) Воронежской области.

Основополагающим документом, положившим начало созданию в России службы по предупреждению и ликвидации медико-санитарных последствий чрезвычайных ситуаций, стало Постановление Совета Министров РСФСР «О создании службы экстренной медицинской помощи в чрезвычайных ситуациях» от 14 июня 1990 г. №192. В Воронежской области у истоков СМК стояло отделение экстренной и планово-консультативной медицинской помощи, входившее в состав областной клинической больницы (ОКБ) №1. Отделение размещалось в главном корпусе ОКБ. Основная функция отделения – оказание специализированной и высококвалифицированной медицинской помощи жителям 32 районов области, а также, с учетом работы межобластных центров (токсикологического, кардиохирургического, гемодиализа, ожогового и т.д.), и жителям соседних областей.

Первые упоминания Службы относятся к 1938 г., когда в области была создана станция санитарной авиации, которую возглавил главный врач ОКБ М.К.Комиссаров (рис. 1). В указанном году были зарегистрированы всего 9 вызовов. В 1939–1951 гг. ежегодно регистрировались по 120–130 вызовов. Станция была оснащена воздушным транспортом и автомобилями [4, 5].

В военное время в связи с эвакуацией лечебных учреждений из Воронежа станция санитарной авиации временно прекратила свою работу. Во время Великой Отечественной войны на участках наиболее активных боевых действий станции санитарной авиации осуществляли эвакуацию раненых и больных авиационным транспортом в госпитальные базы. Ещё в период подготовки к операции на Центральном фронте в марте 1943 г. из района Курска в район Ельца этим видом транспорта были эвакуированы свыше 16 тыс. раненых. В отдельные дни транспортные самолёты эвакуировали до

1,6 тыс. раненых. К началу оборонительного сражения госпитальная база Центрального фронта включала 3, а Воронежского фронта – 2 эшелона. Кроме того, Воронежский фронт имел резерв госпиталей на 3,5 тыс. коек. В период оборонительного сражения в госпитальные базы армий Центрального фронта поступили 45 тыс., в госпитальные базы армий Воронежского фронта – свыше 59,6 тыс. раненых и больных. Эвакуация раненых и больных из войск в госпитальные базы армий производилась автомобильным транспортом. Во фронтовом звене раненых эвакуировали главным образом железнодорожным транспортом. Большой опыт был приобретён медицинской службой при организации массовой эвакуации раненых и больных транспортной авиацией. В период контрнаступления под Курском транспортными самолетами были эвакуированы до 20 тыс. раненых и больных [6].

Сразу после освобождения Воронежа от немецко-фашистской оккупации станция возобновила свою деятельность. В августе 1943 г. она имела один самолет, в 1944 г. – два. После окончания Великой Отечественной войны санитарная авиация стала пополняться новой авиатехникой. Пик её развития пришёлся на вторую половину XX в. В это время широкое распространение получили вертолёты, с появлением которых появилась возможность посадки воздушного судна (ВС) там, где ранее это не представлялось возможным [4]. С 1939 по 1952 гг. руководили этой службой 5 главных врачей. В 1952–1974 гг. санитарную авиацию возглавлял Черкасов Петр Андреевич. С 1974 г. службой экстренной и планово-консультативной медицинской помощи руководит Кочетов Лев Иванович – врач-хирург, акушер-гинеколог, организатор здравоохранения высшей квалификации категории.

Полеты в районы области осуществлялись на разных типах самолетов и вертолетов – По-2, Як-12, Ан-2, Ми-1, Ми-4, К-26. Для обеспечения вызовов санавиация имела 6 автомашин, 2–4 самолета; в период весенних паводков выделялся вертолет. В отделении работали 13 бортврачей и 10 бортфельдшеров, 128 закрепленных врачей-консультантов – специалистов областных лечебных учреждений и работников кафедр Воронежского государственного медицинского института. Бортврачам, а также врачам-консультантам, закрепленным за санавиацией, приходилось круглосуточно нести дежурство по оказанию экстренной квалифицированной медицинской помощи. Оказание экстренной квалифицированной медицинской помощи осуществлялось по более чем 40 специальностям.

В 1954 г. станция санитарной авиации была объединена с Областной больницей, что положительно отразилось на условиях ее работы и качестве оказания экстренной и неотложной медицинской помощи больным в сельской местности. В 1970 г. станция санитарной авиации располагала тремя самолетами, штатом квалифицированных врачей, необходимым оборудованием и инструментарием. В районы области на ВС направляли профессоров, доцентов и ассистентов медицинского института, а также ординаторов клинических больниц. Если в 1960 г. число лиц, которым была оказана медицинская помощь, составляло 1881 чел., то в 1970 г. – почти в 3 раза больше. В 1970 г. станцией санитарной авиации при областной больнице были приняты 1360 вызовов, выполнены 716 вылетов и выездов врачей. На месте были проведены 189 различных операций, 218 переливаний крови, сделано около 1 тыс. лабораторных,



Рис. 1. Комиссаров Михаил Козьмич (1895–1976 гг.) – кандидат медицинских наук, доцент, Заслуженный врач РСФСР
Fig. 1. Komissarov Mikhail Kozmich (1895–1976) – candidate of medical sciences, associate professor, Honored doctor of the RSFSR

рентгенологических и других инструментальных исследований. Кроме экстренных вылетов по вызовам, медицинские работники санитарной авиации выполняли большую работу по транспортировке больных из сельских районов в областные специализированные лечебные учреждения и проведению консультаций в порядке плановых выездов [7]. Прием вызовов из сельских лечебно-профилактических учреждений и организацию консультаций специалистов по телефону круглосуточно обеспечивала диспетчерская служба. Профильностью и комплектованием выездных бригад, а также очередностью оказания экстренной специализированной медицинской помощи занимался заведующий санавиацией. В целях быстрого сбора и своевременной доставки консультантов, препаратов крови и медикаментов к ВС работу автомобилей на линии корректировали по радию. Для улучшения работы специалистов отделения и контроля преемственности в работе лечебных учреждений районов и отделения экстренной и планово-консультативной медицинской помощи поступающие вызовы и консультации по телефону записывались на магнитофоне (рис. 2).

27 мая 1991 г. в нашем регионе на базе отделения экстренной и планово-консультативной медицинской помощи Областной клинической больницы №1 для оказания медицинской помощи пострадавшим в ЧС был создан Областной центр экстренной медицинской помощи. Эту дату можно считать днем создания Службы медицины катастроф Воронежской области, поскольку с этого момента вся деятельность центра проходила в сфере медицины катастроф. Главным врачом центра был назначен Л.И.Кочетов, который ранее руководил отделением экстренной и планово-консультативной медицинской помощи.

Учитывая большой опыт работы отделения экстренной и планово-консультативной медицинской помощи Воронежской ОКБ по доставке бригад специалистов в отдаленные районы области и проведению медицинской эвакуации тяжелых больных из районов в областные лечебно-профилактические учреждения, в состав ГУЗ «Воронежский территориальный центр медицины катастроф» (далее – ТЦМК, ЦМК, Центр) были включены отделение скорой медицинской помощи для оказания помощи пострадавшим на месте / в очаге ЧС и на первом этапе медицинской эвакуации, а также отделение экстренной и планово-консультативной медицинской помощи для оказания специализированной медицинской

помощи населению при работе в режимах повседневной деятельности и чрезвычайной ситуации.

Впоследствии в соответствии с требованиями, предъявляемыми к оказанию экстренной специализированной медицинской помощи не только в стационарах районных больниц, но и во время медицинской эвакуации тяжелых и крайне тяжелых пациентов в областные клиники, были сформированы выездные реанимационно-анестезиологические бригады, на базе которых было создано реанимационно-анестезиологическое отделение. Правильность данной концепции была в дальнейшем подтверждена решением Минздрава России, использовавшим опыт Воронежского ЦМК при создании ТЦМК в других субъектах Российской Федерации (далее – субъекты).

Штатная структура ТЦМК, утвержденная на основе такого мультифункционального подхода к его деятельности, позволила Службе медицины катастроф области сформировать штатные формирования из высококвалифицированных специалистов для оказания медицинской помощи в полном объеме на первом и втором этапах медицинской эвакуации, создать бригады специалистов постоянной и повышенной готовности.

В марте 1996 г. в Воронеже состоялась первая Всероссийская научно-практическая конференция по медицине катастроф «Задачи и организация работы территориальных и региональных центров медицины катастроф», рассмотревшая актуальные вопросы организации и деятельности ТЦМК субъектов. Организаторами конференции, наряду с Воронежским ЦМК, выступили Комитет по здравоохранению области и Всероссийский центр медицины катастроф «Защита» (ВЦМК «Защита») Минздрава России.

С самого начала создания ЦМК области санитарная авиация органично вошла в ее состав – ее применение существенно сокращало время прибытия специалистов ЦМК к пациенту районной больницы. За многолетний труд по развитию санитарной авиации и существенный вклад в становление Службы медицины катастроф Воронежской области главный врач ТЦМК Л.И.Кочетов в 1997 г. был удостоен почетного звания «Заслуженный врач Российской Федерации» (рис. 3).

Долгое время основным воздушным судном ТЦМК был самолет Ан-2. В 2012–2014 гг. наряду с ним использовался санитарный среднемагистральный самолет Pilatus PC-12 с реанимационным модулем на борту. За этот период были выполнены 130 санитарных рейсов,



Рис. 2. Работа станции санитарной авиации
Fig. 2. The work of the air ambulance station

эвакуированы 154 пациента, из них 68 детей, в том числе 37 новорожденных. С 2015 г. в области был запущен пилотный проект по использованию санитарного вертолета Eurocopter EC-135, оснащенного системой жизнеобеспечения. В настоящее время в Центре применяют новый вертолет отечественного производства «Ансат» с медицинским модулем, оснащенным различным медицинским оборудованием, включая аппарат искусственной вентиляции легких (ИВЛ), баллоны с кислородом, пульсоксиметры, инфузоматы и другую аппаратуру, необходимую для транспортировки реанимационных больных [7].

В Воронежском областном клиническом центре медицины катастроф работают около 50 врачей, в их числе хирурги, реаниматологи, нейрохирурги, врачи скорой медицинской помощи, травматологи, сосудистые хирурги. Круглосуточно дежурят 4–5 бригад специалистов: реанимационная, общехирургическая, нейрохирургическая, бригада сосудистого хирурга. При необходимости привлекаются травматологи и торакальные хирурги. Бригады находятся в постоянной готовности к выезду или вылету в районные больницы. Если состояние пациента не позволяет его транспортировать, врачи выезжают для проведения консультаций или выполнения оперативных вмешательств на месте.

В 2020 г. специалисты ЦММК осуществили 2638 выездов на санитарном автотранспорте и 166 вылетов на санитарном вертолете «Ансат» в районные больницы области. Были проведены 1467 дистанционных консультаций: 630 – телемедицинских и 837 – телефонных [8]. Экстренная консультативная медицинская помощь была оказана более 4,6 тыс. больных. Хирурги Центра прооперировали в районных больницах 390 пациентов, выполнили 174 фиброэндоскопических лечебных и диагностических процедур. Реанимационные бригады и бригады скорой медицинской помощи (СМП) эвакуировали 2540 пациентов – в 65 случаях выполнена межрегиональная медицинская эвакуация, в том числе эвакуированы 38 детей, из которых 25 –

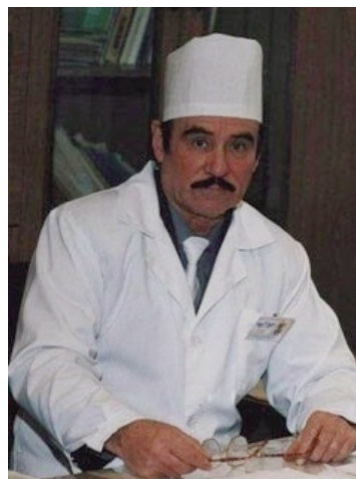


Рис. 3. Кочетов Лев Иванович (1939 г.р.) – врач-организатор здравоохранения высшей квалификационной категории, Заслуженный врач Российской Федерации

Fig. 3. Kochetov Lev Ivanovich (born 1939) – doctor-organizer of public health services of the highest qualification category, Honored doctor of the Russian Federation

в возрасте до одного года [9]. С использованием санитарной авиации эвакуирован 161 пациент, 97% из них – в первые сутки после поступления вызова. Медицинские специалисты проводили медицинскую эвакуацию пациентов с новой коронавирусной инфекцией, в том числе с применением искусственной вентиляции легких (ИВЛ) – [10, 11]. Центр медицины катастроф организовал проведение 849 телемедицинских консультаций больных COVID-19, находящихся на ИВЛ, которые выполнили медицинские специалисты федерального реанимационного консультативного центра. В районные больницы доставлены 45,1 л препаратов крови.

В Центре функционирует учебно-методический отдел [12]. В 2020 г. его специалисты обучили правилам оказания первой помощи свыше 200 участников дорожного



Рис. 4. Коллектив Воронежского областного клинического центра медицины катастроф. В центре – главный врач ЦММК А.Н.Артемов (2021)
Fig. 4. The staff of the Voronezh regional clinical center for disaster medicine. Head doctor of the center – A.N. Artemov (2021)

движения, провели 12 выездных мероприятия, из них 2 – в районах Воронежской области. Проведены 3 учебно-тренировочные занятия с персоналом нештатных формирований СМК. В рамках реализации региональной программы обеспечения медицинских организаций санитарным автотранспортом ТЦМК получил 15 санитарных автомобилей класса «С». В настоящее время в автопарке Центра почти 70% санитарного автотранспорта со сроком эксплуатации менее 5 лет.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Механтьева Л.Е., Енин А.В. Зависимость дорожно-транспортных происшествий на территории Воронежской области от факторов внешней среды // Прикладные информационные аспекты медицины. 2016. Т. 19, № 4. С. 43-49.
2. Енин А.В. Особенности оказания медицинской помощи при дорожно-транспортных происшествиях с учетом распределения зон ответственности лечебно-профилактических учреждений Воронежской области // Медико-биологические и социально-психологические проблемы безопасности в чрезвычайных ситуациях. 2013. № 4. С. 40-43.
3. Енин А.В., Механтьева Л.Е., Перфильева М.В., Маршалова В.А., Манжосов О.О. Медико-социальные аспекты пожарной безопасности // Комплексные проблемы техносферной безопасности: Матер. VI Международной научно-практической конференции / Под ред. Дроздова И.Г. Воронеж, 2021. С. 242-249.
4. Фурменко И.П. Очерки истории здравоохранения Воронежского края. Воронеж: Изд-во Воронеж. ун-та, 1968.
5. Казенное учреждение здравоохранения Воронежской области «Воронежский Областной клинический центр медицины катастроф». История центра. Интернет ресурс: <http://www.cmk36.ru/about.php> (Дата обращения: 05.06.2022 г.).
6. Ворсин В.Ф., Ионов В.В. Тыловое обеспечение войск в ходе оборонительного сражения под Курском (2-23 июля 1943 г.) // Военно-исторический журнал. 2021. № 11.
7. Воробьев И.И., Струк Ю.В., Механтьева Л.Е., Артёмов А.Н. Особенности организации системы санитарной авиации в Воронежской области // Медицина катастроф. 2019. № 3. С. 39-41. <https://doi.org/10.33266/2070-1004-2019-3-39-41>.
8. Механтьева Л.Е., Артёмов А.Н., Ильичев В.П. Опыт применения телемедицинских технологий в работе Воронежского областного клинического центра медицины катастроф // Медицина катастроф. 2021. № 4. С. 17-22.
9. Механтьева Л.Е., Ильичев В.П., Складорова Т.П., Сапронов Г.И. Организация квалифицированной и специализированной медицинской помощи детям в условиях чрезвычайных ситуаций в Воронеже и Воронежской области // Безопасность-2019: Матер. III Межрегиональной научно-практической конференции. Волгоград, 2019. С. 9-11.
10. Ирхин Н.Е., Иващенко Е.С., Матюхина А.М., Сапронов Г.И., Механтьева Л.Е. Новая коронавирусная инфекция: особенности организации помощи пациентам в Воронежской области // Актуальные вопросы биологической безопасности на современном этапе: Матер. V Всероссийской студенческой научно-практической конференции с международным участием. Воронеж, 2021. С. 27-33.
11. Артёмов А.Н., Балабаев Г.А., Воробьев И.И., Механтьева Л.Е., Струк Ю.В. Организация этапного оказания медицинской помощи пациентам с подозрением и с подтвержденной новой коронавирусной инфекцией COVID-19 в Воронежской области // Медицина катастроф. 2021. № 2. С. 46-49.
12. Никулина О.И., Дудукина А.Е., Механтьева Л.Е., Петрова А.В., Складорова Т.П., Косыкова Н.А. Медико-психологические аспекты техносферной безопасности // Актуальные вопросы техносферной безопасности на современном этапе: Сборник трудов V Всероссийской студенческой научно-практической конференции с международным участием / Под ред. Сапронова Г.И. Воронеж, 2021. С. 100-105.

В начале 2021 г. Воронежский областной клинический центр медицины катастроф стал победителем Всероссийского конкурса на звание «Лучший территориальный центр медицины катастроф Министерства здравоохранения Российской Федерации в 2020 году» (рис. 4). Главными критериями оценки были: готовность к работе в условиях чрезвычайных ситуаций; уровень развития технологий оказания экстренной медицинской помощи и совершенствования региональной структуры Центра.

REFERENCES

1. Mekhantseva L.E., Enin A.V. Dependence of Traffic Accidents on the Territory of the Voronezh Region on Environmental Factors. *Prikladnyye Informatsionnyye Aspekty Meditsiny* = Applied Information Aspects of Medicine. 2016; 19; 4:43-49 (In Russ.).
2. Yenin A.V. Peculiarities of providing medical care in case of road traffic accidents, taking into account the distribution of areas of responsibility of medical institutions of the Voronezh region. *Mediko-Biologicheskiye i Sotsialno-Psikhologicheskiye Problemy Bezopasnosti v Chrezvychaynykh Situatsiyakh* = Medico-Biological and Socio-Psychological Problems of Safety in Emergency Situations. 2013; 4:40-43 (In Russ.).
3. Yenin A.V., Mekhantseva L.Ye., Perfilova M.V., Marshalova V.A., Manzhosov O.O. Medico-Social Aspects of Fire Safety. *Kompleksnyye Problemy Tekhnosfernoy Bezopasnosti* = Complex Problems of Technospheric Safety. Materials of the VI International Scientific and Practical Conference. In 3 parts. Ed. Drozdov I.G. Voronezh Publ., 2021. P. 242-249 (In Russ.).
4. Furmenko I.P. *Ocherki Istorii Zdravookhraneniya Voronezhskogo Kraya* = Essays on the History of Healthcare in the Voronezh Region. Voronezh Publ., 1968 (In Russ.).
5. Government Healthcare Institution of the Voronezh Region "Voronezh Regional Clinical Center for Disaster Medicine". History of the Center. URL: <http://www.cmk36.ru/about.php> (Date of access: 04/02/2022) (In Russ.).
6. Vorsin V.F., Izonov V.V. Logistic Support of the Troops During the Defensive Battle Near Kursk (July 2-23, 1943). *Voyenno-Istoricheskiy Zhurnal* = Military Historical Journal. 2021; 11 (In Russ.).
7. Vorobyev I.I., Struk Yu.V., Mekhantseva L.Ye., Artemov A.N. Specifics of Organization of Sanitary Aviation System in Voronezh Oblast. *Meditsina Katastrof* = Disaster Medicine. 2019; 3:39-41. <https://doi.org/10.33266/2070-1004-2019-3-39-41> (In Russ.).
8. Mekhantseva L.Ye., Artemov A.N., Ilichev V.P. Experience of Applying Telemedicine Technologies in the Work of Voronezh Regional Clinical Center for Disaster Medicine. *Meditsina Katastrof* = Disaster Medicine. 2021; 4:17-22 (In Russ.).
9. Mekhantseva L.Ye., Ilichev V.P., Sklyarova T.P., Sapronov G.I. Organization of Qualified and Specialized Medical Care for Children in Emergency Situations in Voronezh and the Voronezh Region. *Bezopasnost-2019* = Security-2019. Materials of the III Interregional Scientific and Practical Conference. Volgograd Publ., 2019. P. 9-11 (In Russ.).
10. Irkhin N.Ye., Ivashchenko Ye.S., Matyukhina A.M., Sapronov G.I., Mekhantseva L.Ye. New Coronavirus Infection: Features of the Organization of Care for Patients in the Voronezh Region. *Aktualnyye Voprosy Biologicheskoy Bezopasnosti na Sovremennom Etape* = Topical Issues of Biological Safety at the Present Stage. Materials of the V All-Russian Student Scientific-Practical Conference with International Participation. Voronezh Publ., 2021. P. 27-33 (In Russ.).
11. Artemov A.N., Balabayev G.A., Vorobyev I.I., Mekhantseva L.Ye., Struk Yu.V. Organization of Stage Medical Care to Patients with Suspected and Confirmed new Coronavirus Infection Covid-19 in the Voronezh Region. *Meditsina Katastrof* = Disaster Medicine. 2021; 2:46-49 (In Russ.).
12. Nikulina O.I., Dudukina A.Ye., Mekhantseva L.Ye., Petrova A.V., Sklyarova T.P., Kosyakova N.A. Medico-Psychological Aspects of Technosphere Safety. *Aktualnyye Voprosy Tekhnosfernoy Bezopasnosti na Sovremennom Etape* = Topical Issues of Technosphere Safety at the Present Stage. Proceedings of the V All-Russian Student Scientific-Practical Conference with International Participation. Ed. Sapronov G.I. Voronezh Publ., 2021. P. 100-105 (In Russ.).