

важнейшее условие подготовки высоквалифицированных медицинских кадров. Только в условиях системного внедрения управлеченческих знаний и навыков возможно формирование специалистов, способных эффективно функционировать в современных социально-экономических условиях и обеспечивать устойчивое развитие здравоохранительной отрасли.

*Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.*

## Литература

1. Bashmakov O.A. Пути повышения качества постдипломной подготовки врачей-организаторов здравоохранения // Социальные аспекты здоровья населения. 2015, № 3 (43). Режим доступа: <http://vestnik.mednet.ru/content/view/687/27/lang,ru/> (дата обращения 24.03.2025)

Bashmakov O.A.. Ways to improve the quality of postgraduate training of doctors-organizers of health care // Social aspects of public health. 2015, No. 3 (43). Mode of access: <http://vestnik.mednet.ru/content/view/687/27/lang,ru/> (date of address 24.03.2025)

[mednet.ru/content/view/687/27/lang,ru/](http://mednet.ru/content/view/687/27/lang,ru/) (date of address 24.03.2025)

2. Намханов В.В. Использование проектных технологий в процессе обучения студентов медицинского вуза // Общество: социология, психология, педагогика. 2021. № 9. С. 164-168.

Namkhanov V.V.. The use of project technologies in the process of training students of medical school // Society: sociology, psychology, pedagogy. 2021. No. 9. P. 164-168.

3. Особенности подготовки руководящих кадров здравоохранения <https://helpiks.org/2-34501.html> (дата обращения 24.03.2025).

Features of the training of senior healthcare personnel <https://helpiks.org/2-34501.html> (accessed 03/24/2025).

4. Постоев В.А., Попова М.С., Дьячкова М.Г. Особенности преподавания проектного управления в медицинском университете // Медицинское образование и профессиональное развитие. 2023. Т. 14, № 4. С. 64-72.

Postoev V.A., Popova M.S., Dyachkova M.G. Features of teaching project management in medical university // Medical Education and Professional Development. 2023. V. 14, No. 4. P. 64-72.

5. Решетников В.А. Современные подходы к подготовке специалистов в области организации здравоохранения и общественного здо-

ровья» // Электронный ресурс: <https://medobr-conf.ru/userfiles/ufiles/doctad/Манерова%20O.A..pdf> (дата обращения 24.03.2025).

Reshetnikov V.A. Modern approaches to the training of specialists in the field of health care organization and public health" // Electronic resource: <https://medobr-conf.ru/userfiles/ufiles/doctad/Манерова%20O.A..pdf> (date of address 24.03.2025).

6. Указ Президента РФ от 06.06.2019 № 254 «О Стратегии развития здравоохранения в Российской Федерации на период до 2025 года» (в ред. Указа Президента РФ от 27.03.2023 № 202) // Электронный ресурс: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/44326> (дата обращения 24.03.2025).

Reshetnikov V.A. Modern approaches to the training of specialists in the field of health care organization and public health" // Electronic resource: <https://medobr-conf.ru/userfiles/ufiles/doctad/Манерова%20O.A..pdf> (date of address 24.03.2025).

7. Халтурин Р.А. Особенности подготовки управлеченческих кадров в сфере здравоохранения // Экономические науки. 2019. № 7 (176). С. 81-84.

Khalturin R.A. Features of training of managerial personnel in the field of health care // Economic Sciences. 2019. No. 7 (176). P. 81-84.

**С.С. Слепцова, С.С. Слепцов, Т.Е. Бурцева, Н.А. Ильина**

## ОРГАНИЗАЦИЯ МЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩИ ПРИ КОРОНАВИРУСНОЙ ИНФЕКЦИИ В ЯКУТСКОЙ АРКТИКЕ

DOI 10.25789/YMJ.2025.90.15

УДК 614.2:616.9-022-036.21(571.56-17)

Представлен ретроспективный анализ заболеваемости и смертности от COVID-19 в Арктической зоне Республики Саха (Якутия) (АЗ РС (Я)), а также рассмотрены ключевые аспекты организации медицинской помощи в условиях пандемии на данной территории, значительно отличающейся по всем условиям от большей части региона.

В 2020 г. заболеваемость COVID-19 в якутской Арктике превышала среднероссийский показатель в 2 раза, республиканский - в 1,8 раза, к 2023 г. доля в АЗ РС(Я) в общей структуре заболеваемости снизилась. За 2019-2023 гг. в АЗ РС(Я) зафиксировано 211 летальных исходов (6,2% от общего числа по республике), пик смертности пришелся на 2021 г. (124 случая) из-за распространения штамма «Дельта».

Пандемия COVID-19 наглядно продемонстрировала, что в современном мире труднодоступность населенных пунктов не гарантирует их эпидемиологическую безопасность. Полученный опыт подчеркивает необходимость инвестиций в оснащение удаленных медучреждений, цифровизацию здравоохранения и адаптацию противоэпидемических мер с учетом географических и социальных особенностей Арктики.

**Ключевые слова:** коронавирусная инфекция, COVID-19, Якутия, Арктическая зона, экстремальный климат, организация медицинской помощи.

The article presents a retrospective analysis of COVID-19 morbidity and mortality in the Arctic zone of the Republic of Sakha (Yakutia), and also considers key aspects of organizing medical care during a pandemic in this territory, which differs significantly in all conditions from most of the region.

In 2020, the incidence of COVID-19 in the Yakut Arctic exceeded the Russian average by 2 times, the republican average - by 1.8 times, by 2023 the share in the Arctic zone of the Republic of Sakha (Yakutia) in the overall morbidity structure decreased. For 2019-2023. In the Arctic zone of the Republic of Sakha (Yakutia), 211 deaths were recorded (6.2% of the total number in the republic), the peak of mortality occurred in 2021 (124 cases) due to the spread of the Delta strain.

The COVID-19 pandemic has clearly demonstrated that in the modern world, the inaccessibility of populated areas does not guarantee their epidemiological safety. The experience gained emphasizes the need for investment in equipping remote medical institutions, digitalization of healthcare and adaptation of anti-epidemic measures taking into account the geographical and social characteristics of the Arctic.

**Keywords:** coronavirus infection, COVID-19, Yakutia, Arctic zone, extreme climate, organization of medical care.

**Для цитирования:** Слепцова С.С., Слепцов С.С., Бурцева Т.Е., Ильина Н.А. Организа-

ФГАОУ ВО «Северо-Восточный федеральный университет имени М.К. Аммосова», Медицинский институт (677000, г. Якутск, ул. Белинского, д. 58): **СЛЕПЦОВА Снежана Спиридоновна** – д.м.н., доцент, зав. кафедрой, ORCID: 0000-0002-0103-4750, [ssleptsova@yandex.ru](mailto:ssleptsova@yandex.ru); **БУРЦЕВА Татьяна Егоровна** – д.м.н., доцент, проф.; в.н.с.-руковод. лаб. ЯНЦ КМП, ORCID: [bourtsevat@yandex.ru](mailto:bourtsevat@yandex.ru); **ИЛЬИНА Наталина Александровна** – ассистент кафедры, ORCID 0000-0002-9458-403X, [bnatalinush@mail.ru](mailto:bnatalinush@mail.ru).  
**СЛЕПЦОВ Спиридон Спиридонович** – к.б.н., доцент; с.н.с. ФГБНУ «Якутский научный центр комплексных медицинских проблем» (677000, г. Якутск, Ярославского 6/3, ORCID: 0000-0002-2482-2928, [sachaja@yandex.ru](mailto:sachaja@yandex.ru).

ция медицинской помощи при коронавирусной инфекции в Якутской Арктике. Якутский медицинский журнал. 2025; 90(2): 71-75. <https://doi.org/10.25789/YMJ.2025.90.15>

**Введение.** В Республике Саха (Якутия) первый случай COVID-19 зафиксирован 17 марта 2020 г., а по данным от 18 марта 2025 г. в регионе было зарегистрировано 247 602 случая заболевания при кумулятивном числе летальных исходов равном 2 169 случаям (летальность 0,88%) [1, 5].

Якутская Арктика характеризуется не только экстремальными климатическими условиями и обширностью территории, но и слабо развитой транспортной инфраструктурой. Из 84 населенных пунктов АЗ РС (Я) около половины находятся на удалении более 100 км (по воздушному пути) от своих улусных центров, а более 80% в течение полугода и более срока не имеют с ними наземного сообщения. Например, с. Харыялах Оленекского улуса, расположенное всего в 2 км от улусного центра, в весенне-осенний период остается отрезанным от Центральной районной больницы (ЦРБ). Теоретически, эти факты должны были сдержать распространение инфекции, однако этого не наблюдалось. Более того, организация противоэпидемических мер, включая развертывание стационаров, обеспечение лекарствами, диагностическими тестами и т.д., в Якутской Арктике далась со значительными трудностями и финансовыми затратами.

**Цель:** провести анализ заболеваемости и смертности населения от коронавирусной инфекции в АЗ РС (Я) и охарактеризовать организацию медицинской помощи.

**Материалы и методы.** В статье проведен ретроспективный анализ заболеваемости и смертности населения от коронавирусной инфекции в АЗ РС (Я) за 2020-2023 гг. по данным официальной статистики Территориального управления Роспотребнадзора по РС(Я) и отчетных форм Министерства здравоохранения РС(Я). Для расчета показателей, отражающих интенсивность эпидемического процесса при COVID-19 использованы сведения о численности населения республики и арктических районов, предоставленных Госкомстатом по РС(Я). Описан реальный положительный опыт организации медицинской помощи населению в АЗ РС (Я) в период пандемии коронавирусной инфекции.

**Результаты.** Общеизвестно, что уровень социальной активности населения напрямую влияет на интен-

сивность эпидемического процесса. В связи с этим, после осознания человечеством опасности COVID-19, по всему миру были введены разнообразные ограничительные меры [6]. Тем не менее, в подавляющем большинстве стран она привела к колossalной перегрузке в области здравоохранения и миллионам человеческих жертв [8, 11]. Только в России за 2020-2021 гг. COVID-19 унес жизни не менее 600 тыс. человек. Кроме того, повсеместно пострадали такие отрасли деятельности как транспорт, культура, спорт, туризм, образование и т.д. [4, 7, 9, 10]. Безусловно, Якутия тоже не стала исключением.

В марте 2020 г. указом главы региона был введен запрет на проведение массовых мероприятий (за исключением населенных пунктов, не имеющих круглогодичного автотранспортного сообщения) и приостановлена деятельность торговых центров, спортивных залов, компьютерных клубов и т.д.<sup>1</sup>. 2 апреля 2020 г., когда на территории РС(Я) было отмечено 15 случаев заболевания, ввели ограничительные мероприятия в организациях с круглосуточным пребыванием людей<sup>2</sup>. В мае 2020 г. упомянутый указ главы республики дополнился пунктом об обязательном 14-дневном карантине для прибывших в Якутию из других субъектов РФ (за исключением работников транспортно-логистических компаний, правоохранительных органов и некоторых других категорий граждан).

С целью противодействия коронавирусной инфекции (КВИ), региональными властями была произведена закупка средств индивидуальной защиты, тест-систем, медицинского оборудования и лекарственных препаратов, запущена информационная служба

«Горячая линия» и приложение «Медсеть» для дистанционного контроля здоровья самоизолированных, максимально увеличено обслуживание на дому [2]. Также стала практиковаться удаленная выписка рецептов по базисной терапии хронических заболеваний, а в СМИ усилили просветительскую работу по профилактике заболеваемости COVID-19. В вахтовых поселках промышленных предприятий были наложены противоэпидемические мероприятия, работники проходили предварительную обсервацию, двукратное ПЦР тестирование и иммуноферментный анализ на наличие антител IgM и IgG. Было организовано еженедельное проведение видеоконференцсвязи (ВКС) с работодателями, велся постоянный мониторинг заболеваемости в данных учреждениях.

Но высокая контагиозность инфекции, особенности местной логистики, недостаточно эффективный контроль за соблюдением всех необходимых мер безопасности, большое количество так называемых вахтовых поселков, а самое главное, недооценка значительной частью населения опасности новой инфекции и, как следствие, безответственное отношение к режиму изоляции, способствовали быстрому распространению COVID-19 по территории всей республики, особенно в АЗ РС(Я), что в первое время создало значительные трудности при оперативной организации противоэпидемических мер по развертыванию стационаров и обеспечении лекарствами.

Для наращивания имеющегося коекного фонда были открыты временные госпитали и амбулаторные центры на территории спортивных объектов и образовательных учреждений, пере-профицирован ряд медицинских организаций региона. Безусловно, эти вынужденные меры негативно повлияли на состояние здравоохранения в регионе. Так, в 2020 г. уровень госпитализации по сравнению с 2019 г. снизился на 23,7%, объем стационарной помощи – на 24%, интенсивность использования коек в стационарах – на 14,8%. Преимущественно за счет увеличения числа инфекционных коек для взрослых (с 264 до 1691) снизилось количество терапевтических (на 40,9%, или с 1377 до 814 единиц), туберкулезных (на 29,1%, или с 731 до 518 единиц), неврологических (на 35,8%, или с 386

<sup>1</sup> Указ Главы Республики Саха (Якутия) «О введении режима повышенной готовности на территории Республики Саха (Якутия) и мерах по противодействию распространения новой коронавирусной инфекции (COVID-19)» от 17 марта 2020 г. № 1055.

<sup>2</sup> Постановление Главного государственного санитарного врача по Республике Саха (Якутия) «О введении ограничительных мероприятий (карантина) по новой коронавирусной инфекции в организациях с круглосуточным пребыванием людей на территории Республики Саха (Якутия)» от 2 апреля 2020 г. № 7.

до 248 единиц), гинекологических (на 35,6%, или с 388 до 250 единиц), педиатрических соматических (на 34,9 %, или с 708 до 461 единиц). Это обострило, и так осложненную ситуацию в здравоохранении, особенно в отдаленных от центра улусах [3].

Из-за отсутствия круглосуточных анестезиологических постов в АЗ РС(Я) и перезагруженности столичных стационаров Минздрав РС(Я) открыл межрайонные инфекционные центры при крупных ЦРБ. Так, тяжелых больных из Оленекского улуса санрейсами перевозили в Булунский улус, жителей Западной Якутии – в стационар в г. Мирный. В сжатые сроки в регионе была значительно увеличена мощность лабораторий, осуществляющих ПЦР-диагностику – в сутки выполнялось до 4000 тестов, что позволило своевременно выявлять больных.

В апреле 2020 г. на базе Якутской республиканской клинической больницы (ЯРКБ) силами профессорско-преподавательского состава Северо-Восточного федерального университета имени М.К.Аммосова был создан региональный телемедицинский центр для консультаций по вопросам, связанным с коронавирусной инфекцией. В период с 2020 по 2022 гг. специалисты провели более 4 тыс. телемедицинских консультаций (ТМК), в т.ч. 639 – для специалистов арктических ЦРБ (табл. 1).

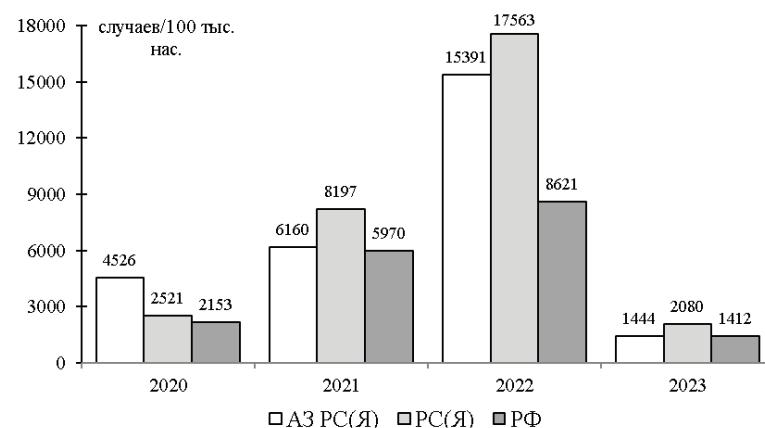
Первый случай заболевания КВИ на территории АЗ РС(Я) был отмечен в Усть-Янском районе 5 мая 2020 г. (больным оказался демобилизованный солдат, прибывший из г. Хабаровска), т.е. спустя 48 дней после отметки первого случая в регионе. Позднее стали фиксировать случаи коронавирусной инфекции и в других улусах АЗ РС(Я). Однако, несмотря на относительно запоздалое появление инфекции в Якутской Арктике, в первый год пандемии заболеваемость COVID-19 в АЗ РС(Я) была на уровне 4526 случаев / 100 тыс. населения, т.е. более чем в 2 раза превышала средний показатель по РФ и в 1,8 раза по региону (рисунок). Общее количество выявленных диагнозов КВИ составило 3062 или 12,5 % от общего количества по Якутии (табл. 2). В последующие годы, а именно в 2022-2023 гг., заболеваемость продолжала расти, но доля в АЗ РС(Я) значительно снизилась.

По итогам 2020 г. доля детского населения РС(Я) среди всех заболевших COVID-19 составляла 13,5%, в 2021 г. количество заболевших детей увеличилось до 19,6%. Заболеваемость COVID-19 среди детей (до 17

Таблица 1

## Количество ТМК по вопросам COVID-19, проведенных с ЦРБ АЗ РС(Я)

Улус/район	Годы			
	2020	2021	2022	2020-2022
Абыйский	14	29	11	54
Аллаиховский	5	10	6	21
Анабарский	7	3	1	11
Булунский	8	46	4	58
Верхнеколымский	17	23	3	43
Верхоянский	53	39	23	115
Жиганский	27	85	13	125
Момский	10	35	12	57
Нижнеколымский	4	22	4	30
Оленекский	18	9	0	27
Среднеколымский	8	17	19	44
Усть-Янский	19	11	8	38
Эвенко-Бытантайский	3	5	3	11
Итого по АЗ РС(Я)	193	334	107	634
Всего по РС(Я)	1684	2001	329	4014
Доля ТМК в АЗ РС(Я), %	11,5	16,7	32,5	15,8



Заболеваемость COVID-19 в Якутии и России

Таблица 2

## Абсолютное количество случаев COVID-19 в АЗ РС(Я)

Улус / район	Годы				
	2020	2021	2022	2023	2020-2023
Абыйский	24	66	777	323	1190
Аллаиховский	88	196	405	1	690
Анабарский	334	29	262	56	681
Булунский	23	426	277	3	729
Верхнеколымский	408	262	326	17	1013
Верхоянский	324	640	1027	82	2073
Жиганский	398	601	940	107	2046
Момский	411	199	1062	16	1688
Нижнеколымский	274	285	403	14	976
Оленекский	330	558	1065	33	1986
Среднеколымский	161	361	1985	249	2756
Усть-Янский	286	165	965	26	1442
Эвенко-Бытантайский	1	167	356	1	525
Итого по АЗ РС(Я)	3062	3955	9850	928	17795
Доля от общего кол-ва в РС(Я), %	12,5	5,0	5,7	4,5	6,0

лет) по улусам АЗ РС(Я) представлена в таблице 3. Территориальные особенности Якутской Арктики способствовали постепенному росту числа заболевших детей на изучаемой территории, в 2021 г. заболел 851 ребенок, в 2022 г. – 3761, что составило 7,8% от общего количества заболевших детей в Якутии.

За 2019-2023 гг. от COVID-19 в АЗ РС(Я) всего умерло 211 чел., что составило 6,2% от общего количества смертей от КНИ в Якутии за данный период (табл. 4). Наибольшее количество умерших наблюдалось в Верхоянском (n = 39) и Жиганском (n=31) районах. Значительное количество умерших в 2021 г. (124 чел.) связано с циркуляцией в популяции штамма «Дельта», отличающегося более тяжелым течением.

Система быстрого реагирования должна быть основана на квалификации медицинских работников, имеющих высокий уровень теоретической и практической подготовленности по инфекционным заболеваниям. С целью предотвращения значительной нагрузки на систему здравоохранения, необходимо усилить оснащенность отдаленных медицинских учреждений современным оборудованием для ранней диагностики, в т.ч. с возможностью проведения ПЦР-диагностики.

**Заключение.** Пандемия COVID-19 стала серьезным вызовом для системы здравоохранения РС (Я), особенно в арктических районах, где экстремальные климатические условия, слаборазвитая транспортная инфраструктура и низкая плотность населения усложнили организацию медицинской помощи. Несмотря на оперативное введение ограничительных мер, расширение коечного фонда, создание межрайонных инфекционных центров и активное использование телемедицины, распространение КВИ в первые годы пандемии в АЗ РС(Я) происходило интенсивнее, чем в среднем по России и Якутии.

Анализ заболеваемости и смертности показал, что наибольшие трудности возникли в 2020-2021 гг., что было связано как с высокой контагиозностью вируса, так и с объективными сложностями логистики, недостаточной оснащенностью удаленных медицинских учреждений и низкой приверженностью населения мерам профилактики. Однако уже к 2022-2023 гг. благодаря накопленному опыту, усиленнию лабораторной диагностики и оптимизации маршрутизации пациентов удалось снизить нагрузку на систему здравоохранения и уменьшить долю

Таблица 3

#### Заболеваемость COVID-19 среди детей (до 17 лет) по улусам АЗ РС(Я)

Улус / район	Годы			
	2021		2022	
	n	на 100 тыс. нас.	n	на 100 тыс. нас.
Абыйский	11	1030,0	336	33038,3
Аллаиховский	60	7528,2	214	27191,9
Анабарский	6	476,6	23	1816,7
Булунский	69	3046,4	48	2087
Верхнеколымский	36	3833,9	76	8278,9
Верхоянский	105	3343,9	366	12461,7
Жиганский	164	11365,2	258	17659,1
Момский	53	3386,6	355	22511,1
Нижнеколымский	15	1204,8	199	16583,3
Оленекский	195	12142,0	472	28365,4
Среднеколымский	79	3207,5	855	35389,1
Усть-Янский	28	1374,6	421	20496,6
Эвено-Бытантайский	30	3246,8	138	15198,2
Всего / в среднем* по АЗ РС(Я)	851	4245,1*	3761	18544,4*
доля АЗ РС(Я), %	5,5	-	7,8	-
Всего / в среднем* по РС(Я)	15596	5895,4*	48230	18222,8*

Таблица 4

#### Количество умерших от COVID-19 и их доля от общего количества умерших в улусе

Улус / район	Годы							
	2020		2021		2022		2023	
	n	%	n	%	n	%	n	%
Абыйский	3	4,9	14	21,9	3	5,0	0	0,0
Аллаиховский	1	2,9	6	14,3	1	2,6	0	0,0
Анабарский	3	6,5	3	8,1	1	3,8	0	0,0
Булунский	1	1,2	14	15,9	2	3,0	0	0,0
Верхнеколымский	3	5,6	3	5,8	0	0,0	0	0,0
Верхоянский	10	6,8	21	16,9	8	7,0	0	0,0
Жиганский	9	13,8	21	31,8	1	2,4	0	0,0
Момский	2	3,6	7	12,3	4	10,3	2	5,7
Нижнеколымский	1	1,7	8	12,9	1	2,5	0	0,0
Оленекский	9	18,0	10	20,8	3	7,9	1	3,3
Среднеколымский	1	1,0	14	14,1	7	8,1	0	0,0
Усть-Янский	6	7,5	0	0,0	2	2,6	0	0,0
Эв-Бытантайский	1	3,3	3	8,1	1	3,2	0	0,0
Всего	50	5,8	124	13,9	34	4,7	3	0,5
							211	6,7

арктических районов в общей структуре заболеваемости.

Полученные данные свидетельствуют о необходимости дальнейшего развития инфраструктуры здравоохранения в труднодоступных регионах, включая оснащение медицинских учреждений оборудованием для ранней диагностики, расширение телемедицинских возможностей и повышение готовности медицинских кадров к реагированию на эпидемиологические угрозы. Кроме того, крайне проводить более усиленную профилактическую

работу среди населения, в особенности среди групп риска. Уроки пандемии COVID-19 должны быть учтены при формировании стратегий профилактики и борьбы с будущими инфекционными заболеваниями.

*Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.*

#### Литература

1. О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2023 году: Государствен-

ный доклад. Москва: Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 2024. 364 с.

On the state of sanitary and epidemiological welfare of the population in the Russian Federation in 2023: State report. Moscow: Federal Service for Supervision of Consumer Rights Protection and Human Welfare, 2024. 364 p.

2. Опыт работы инфекционной службы Республики Саха (Якутия) в период пандемии новой коронавирусной инфекции / С.С. Слепцова, Е.А. Борисова, В.Е. Тарасова [и др.] // Инфекционные болезни: новости, мнения, обучение. 2020; Т. 9, № 3; 30-35.

Experience of the infectious diseases service of the Republic of Sakha (Yakutia) during the pandemic of the new coronavirus infection / S.S. Sleptsova, E.A. Borisova, V.E. Tarasova [et al.] // Infectious diseases: news, opinions, education. 2020; Vol. 9, No. 3: 30-35. doi 10.33029/2305-3496-2020-9-3-30-35.

3. Слепцов, С.С. Анализ смертности трудоспособного населения Якутии / С.С. Слепцов, С.С. Слепцова, Т.Е. Бурцева // Якутский медицинский журнал. 2022; № 1: 72-75. DOI 10.25789/YMJ.2022.77.18

Sleptsov S.S. Mortality analysis of the working-age population of Yakutia infection / S.S. Sleptsov, S.S. Sleptsova, T.E. Burtseva //

Yakut Medical Journal. 2022; No. 1: 72-75. doi 10.25789/YMJ.2022.77.18

4. Университетские преподаватели и цифровизация образования: накануне дистанционного форс-мажора / Р.Н. Абрамов, И.А. Груздев, Е.А. Терентьев [и др.] // Университетское управление: практика и анализ. 2020; Т. 24, № 2: 59-74. doi 10.15826/umpa.2020.02.014.

University Professors and the Digitalization of Education: on the Threshold of Force Majeure Transition to Studying Remotely / R.N. Abramov, I.A. Gruzdev, E.A. Terentev [et. al] // University Management: Practice and Analysis. 2020; Vol. 24, No 2: 59-74. doi 10.15826/umpa.2020.02.014

5. COVID-19 – Статистика и новости коронавируса в Якутии на сегодня [сайт]: URL <https://horoshotam.ru/rossiya/yakutiya/coronavirus> (дата обращения 22.04.2025).

COVID-19 – Coronavirus statistics and news in Yakutia today [website]: URL <https://horoshotam.ru/rossiya/yakutiya/coronavirus> (date of access 22.04.2025).

6. COVID-19: научно-практические аспекты борьбы с пандемией в Российской Федерации / под ред. д-ра мед. наук, проф. А.Ю. Поповой. Саратов: Амрит, 2021; 608 с.

COVID-19: scientific and practical aspects of combating the pandemic in the Russian

Federation / ed. by Doctor of Medical Sciences, prof. A.Y. Popova. Saratov: Amirit, 2021; 608 p.

7. Baum, T. Hospitality, tourism, human rights and the impact of COVID-19 / T. Baum, N.T.T. Hai // International Journal of Contemporary Hospitality Management. 2020. Vol. 32, No. 7. P. 2397-2407. doi 10.1108/ijchm-03-2020-0242.

8. McGowan, V.J. COVID-19 mortality and deprivation: pandemic, syndemic, and endemic health inequalities / V.J. McGowan, C. Bambra // The Lancet Public Health. 2022. Vol. 7, No. 11. P. e966-e975. doi 10.1016/s2468-2667(22)00223-7.

9. Sayyd, S.M. A scientific overview of the impact of COVID-19 pandemic on sports affairs: A systematic review / S. M. Sayyd, Z. A. Zainuddin, P. M. Seraj // Physical Education of Students. 2021. Vol. 25, No. 4. P. 221-229. doi 10.15561/20755279.2021.0403.

10. Schwarze, B. COVID-19 pandemic and its impact on air transport flows of European regions / B. Schwarze, K. Spiekermann // Europa XXI. 2022. doi 10.7163/eu21.2022.43.5

11. Status of COVID-19 in the worst affected twenty countries and the world at the end of 2020 / R. G. Joshi, K. N. Rajput, V. H. Raval [et al.] // Towards Excellence. 2021. P. 115-135. doi 10.37867/te130211.

## ГИГИЕНА, САНИТАРИЯ, ЭПИДЕМИОЛОГИЯ И МЕДИЦИНСКАЯ ЭКОЛОГИЯ

DOI 10.25789/YMJ.2025.90.16

УДК 616.12-  
008.331.1:66:613.62:159.944.4

Н.А. Мулдашева, И.И. Зайдуллин, Д.О. Каримов,  
Л.К. Каримова, И.В. Шаповал, З.Ф. Гимаева

## ОЦЕНКА РОЛИ РАЗЛИЧНЫХ ФАКТОРОВ В ФОРМИРОВАНИИ АРТЕРИАЛЬНОЙ ГИПЕРТЕНЗИИ У РАБОТНИКОВ ХИМИЧЕСКИХ ПРОИЗВОДСТВ МЕТОДОМ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ

В статье рассматривается вклад производственных и непроизводственных факторов риска на формирование артериальной гипертензии у работников производств этилбензол-стирола (ЭБС) и этилена-пропилена (ЭП), отличающихся по степени автоматизации технологического процесса, с использованием метода градиентного бустинга.

Установлены факторы, оказывающие наибольшее влияние на прогноз развития артериальной гипертензии. У работников производства ЭБС являются стаж работы во вредных условиях труда, возраст, курение, а у аппаратчиков производства ЭП - стаж работы во вредных условиях труда, курение, уровень липопротеинов низкой плотности.

С учетом выявленных факторов риска разработаны адресные мероприятия, направленные на их минимизацию.

**Ключевые слова:** химическая промышленность, факторы риска, машинное обучение, профессиональный стресс.

The article examines the contribution of production-related and non-production risk factors to the development of arterial hypertension in workers in ethylbenzene-styrene (EBS) and ethylene-propylene (EP) chemical industries, which differ in the degree of automation of the technological process, using the gradient boosting method.

The factors that have the greatest impact on the prognosis of arterial hypertension development have been identified. For EBS production workers, the major factors influencing AH risk were work experience, age, and smoking. For the Ethylene-Propylene (EP) operators, the key factors were work experience, smoking, and LDL levels.

Taking into account the identified risk factors, targeted measures have been developed to minimize them.

**Keywords:** chemical industry, risk factors, machine learning, professional stress.

**Для цитирования:** Мулдашева Н.А., Зайдуллин И.И., Каримов Д.О., Каримова Л.К.,

ФБУН «Уфимский научно-исследовательский институт медицины труда и экологии человека», 450106, г. Уфа, ул. С. Кувыкина, 94: **МУЛДАШЕВА Надежда Алексеевна** – н.с., <https://orcid.org/0000-0002-3518-3519>, [muldasheva51@gmail.com](mailto:muldasheva51@gmail.com); **ЗАЙДУЛЛИН Искандер Ильдарович** – к.м.н., н.с., <https://orcid.org/0000-0002-6031-5683>, [iskanderdent@yahoo.com](mailto:iskanderdent@yahoo.com); **КАРИМОВ Денис Олегович** – к.м.н., зав. отделом, <https://orcid.org/0000-0003-0039-6757>, [karimovo@gmail.com](mailto:karimovo@gmail.com); **КАРИМОВА Лилия Казымовна** – д.м.н., проф., гл.н.с., <https://orcid.org/0000-0002-9859-8260>, [iao\\_karimova@rambler.ru](mailto:iao_karimova@rambler.ru); **ШАПОВАЛ Инна Валерьевна** – н.с., <https://orcid.org/0000-0002-3258-2477>, [shapoval-inna@mail.ru](mailto:shapoval-inna@mail.ru); **ГИМАЕВА Зульфия Федаимовна** – д.м.н., с.н.с., <https://orcid.org/0000-0001-6668-2196>, [gzf-33@mail.ru](mailto:gzf-33@mail.ru).