

Научная статья

УДК 616.8—053.2:614.2

doi:10.69541/NRIPH.2025.04.003

Организационные резервы сохранения здоровья детского населения по профилю «Неврология», проживающих в сельских территориях

Наталья Александровна Денисова¹, Егор Вячеславович Гранкин²

¹ФГБНУ «Национальный научно-исследовательский институт общественного здоровья
имени Н. А. Семашко» Минобрнауки России, 105064, г. Москва, Российская Федерация;

^{1,2}ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный медицинский университет» Минздрава России, Оренбург,
Российская Федерация;

²ГАУЗ «Областная детская клиническая больница», г. Оренбург, Российская Федерация

¹doctor_bajanova@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-2774-4072>

²kneit@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0000-7526-8878>

Аннотация. Изучены объемные показатели организации медицинской помощи детскому населению при заболеваниях нервной системы с целью выбора направлений ее совершенствования. Анализ данных производился с помощью языка программирования Python 3.8 с использованием библиотек pandas, scipy и scikit-learn. Выявлена более поздняя постановка неврологического статуса среди детей, проживающих в отдаленных населенных пунктах от крупных городов Оренбургской области.

Ключевые слова: организация медицинской помощи детскому населению, неврология, сельское детское население.

Для цитирования: Денисова Н. А., Гранкин Е. В. Организационные резервы сохранения здоровья детского населения по профилю «Неврология», проживающих в сельских территориях // Бюллетень Национального научно-исследовательского института общественного здоровья имени Н. А. Семашко. 2025. № 4. С. 15—19. doi:10.69541/NRIPH.2025.04.003.

Original article

Organizational reserves for preserving the health of children in the profile «Neurology» living in rural areas

Natal'ya Aleksandrovna Denisova¹, Egor Vyacheslavovich Grankin²

¹N. A. Semashko National Research Institute of Public Health, 105064, Moscow, Russian Federation;

^{1,2}Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Orenburg State Medical University» of the Ministry of Health of Russia, Orenburg, Russian Federation;

²State Autonomous Healthcare Institution «Regional Children's Clinical Hospital», Orenburg, Russian Federation

¹doctor_bajanova@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-2774-4072>

²kneit@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0000-7526-8878>

Annotation. The volume indicators of the organization of medical care for children with diseases of the nervous system were studied in order to select areas for its improvement. The data analysis was performed using the Python 3.8 programming language with the pandas, scipy and scikit-learn libraries. A later neurological status was identified among children living in remote settlements from large cities in the Orenburg region.

Keywords: organization of medical care for children, neurology, rural children.

For citation: Denisova N. A., Grankin E. V. Organizational reserves for preserving the health of children in the field of «Neurology» living in rural areas. *Bulletin of Semashko National Research Institute of Public Health*. 2025;(4):15–19. (In Russ.). doi:10.69541/NRIPH.2025.04.003.

Введение

Сохранение здоровья детского населения при любых условиях внешней и внутренней организационной среды в рамках региональной политики приоритетно для органов исполнительной власти субъектов, как резерва человеческих и трудовых ресурсов.

В организации здравоохранения применяются методики оценки предотвратимых потерь здоровья [1], комплексные оценки целевых показателей здо-

ровья населения [2] и многие другие с доказанной результативностью их использования в целях совершенствования и системной организации медицинской помощи на всех уровнях.

Локальные исследования по нозологическим профилям в области организации оказания медицинской помощи позволяют декомпозировать проблемы и исключают неэффективные меры реагирования руководителей медицинских организаций, а также органов исполнительной власти. Так, проведенные ранее «результаты исследования свидетель-

ствуют о проблемах в организации медицинской помощи по профилю «Неврология», что подтверждается разноуровневой, значительно отличающейся как динамикой значений показателя детской общей и первичной заболеваемости» [3].

Цель исследования: изучить объемные показатели организации медицинской помощи детскому населению при заболеваниях нервной системы для выбора направлений ее совершенствования.

Материалы и методы исследования

Были изучены обезличенные данные о 240755 посещениях пациентов 86 медицинских организаций (МО) в возрасте от 0 до 18 лет, обратившиеся по поводу болезней нервной системы (класс G Международной классификации болезней 10-ого пересмотра (МКБ 10). Период исследования с 2018 по 2024 год. Анализ подверглись 32 характеристики (признаки) каждого случая обращения ребенка в МО. Базовым признаком, формирующим платформу статистического анализа и связи с другими характеристиками, явился код диагноза согласно МКБ 10. Хронометражный признак определял количественную характеристику объекта исследования и включал: дату обращения, количество дней от даты рождения до даты первого обращения по поводу заболеваний нервной системы, частоту посещений в год в том числе и по указанным заболеваниям и другие. Характеристика МО, как признак удаленности, принадлежности к оказанию медицинской помощи в сельской территории, а также оценки уровня организации оказания медицинской помощи включал несколько признаков оценки. Клинический блок признаков, относящийся прямо или косвенно к аспектам диагностики и качества оказания медицинской помощи, в том числе и своевременности постановки диагноза. Были включены в этот блок признаков также количество сопутствующих заболеваний у ребенка и их характеристика. Для анализа социально-экономических признаков были использованы следующие характеристики: наличие и количество у пациента льгот, признак отношения диагноза к «прочим уточненным» нозологиям (G **.8), признак неуточненного диагноза (G **.9).

Для анализа данных применялись методы непараметрической статистики. Анализ данных производился с помощью языка программирования Python 3.8 с использованием библиотек pandas, scipy и scikit-learn [4]. Были исследованы базовые статистики, проведен автокорреляционный анализ временных рядов, а также корреляционный анализ числовых переменных при помощи метода Спирмена. Для сравнения характеристик на основе групп категориальных переменных применялся критерий Хи-квадрат [5], для сравнения двух групп числовых переменных использовался критерий Мана-Уитни [6]. Критическим уровнем значимости для статистических тестов был выбран p -уровень $<0,05$. Для непрерывных и дискретных числовых величин указываются значения медианы (Me) и нижнего (Q25) и верхнего квартиля (Q75) в формате Me (Q25; Q75).

Результаты собственного исследования

Декомпозиция базы данных, выявила, что из 240755 посещений в МО, оказывающие медицинскую помощь детскому населению, всего 47,2% (113675 записей) относятся к первым посещениям уникальных пациентов за исследуемый период. Временной ряд по количеству первых обращений характеризуется нисходящим трендом, также в данных обнаружен аномальный период с начала 2020 года и в конце 2022 года, где первых обращений практически не было (Рис. 1). Следует отметить, что при дальнейшем статистическом анализе данный факт повлияет на значение медианы возраста и других значений в этом аномальном периоде.

Возраст пациентов на момент первого обращения составлял 7,08 (0,91; 12,91) лет. Распределение возраста пациентов характеризуется модой, близкой к первым месяцам жизни (Рис. 2). Следует отметить, что распределение с 2,5 лет становится близким к равномерному.

Временной ряд по медианному возрасту первого обращения уникальных пациентов, обратившихся

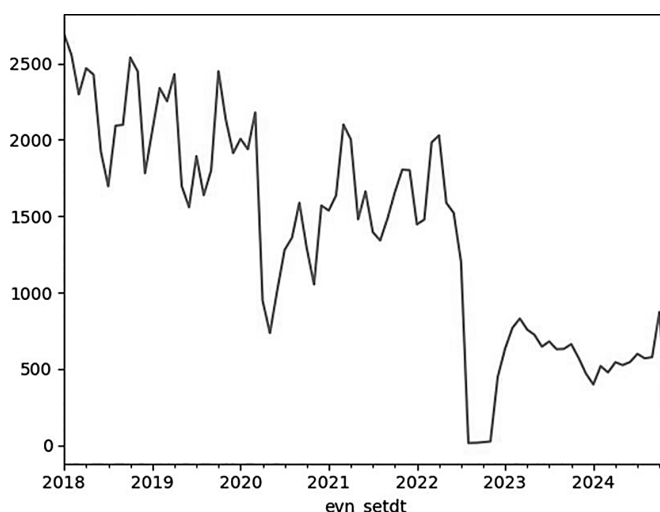


Рис. 1. Динамика распределения числа обращений по профилю «Неврология» за 2018—2024 гг. в медицинских организациях Оренбургской области в зависимости от даты обращения.

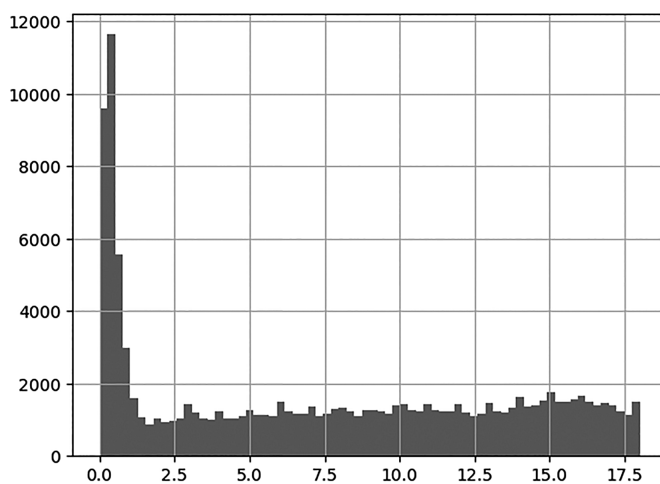


Рис. 2. Распределение возраста пациентов по профилю «Неврология» на момент первого обращения.

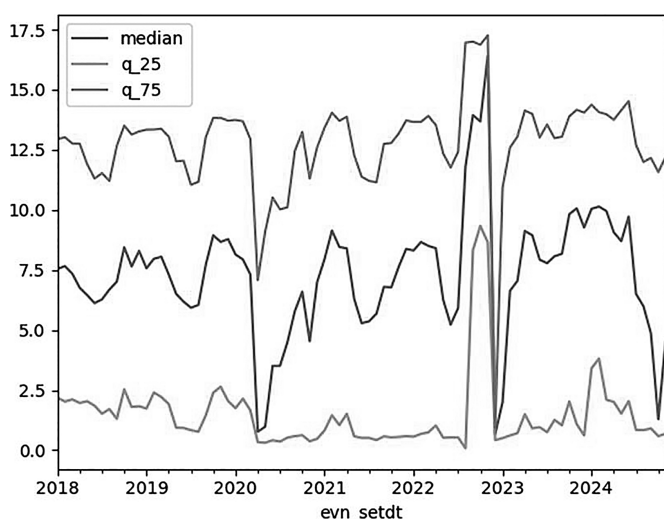


Рис. 3. Возраст пациентов на момент первого обращения (лет) в течение месяца. На графике указаны медиана (median), нижний квартиль (q_25) и верхний квартиль (q_75)

по случаю неврологического заболевания, в течение месяца характеризуется отсутствием сезонности, а также наличием «аномальных периодов», связанных с небольшим количеством обращений в начале 2020 и конце 2022 годов (Рис. 3).

Автокорреляция с лагом 1 имеет значение, большее критического для $p < 0.05$, что свидетельствует о наличии тренда во временном ряде (Рис. 4).

На основе предположения о наличии линейного аддитивного тренда, проведена линейная регрессия на основе признака порядкового номера месяца и медианного возраста пациентов (в годах) в качестве целевой переменной. Для линейной модели коэффициент β для признака номера составляет 0,016, что свидетельствует о среднем увеличении значения возраста пациентов на 5,84 дня за каждый месяц или на 70,13 дней за каждый год (Рис. 5).

Нозологическая структура обращений характеризуется преобладанием заболеваний из рубрик G9* «Другие нарушения нервной системы» (95189 первых обращений пациентов; 83,7%), G4* «Эпизодические и пароксизмальные расстройства» (10121; 8,9%) и G2* «Экстрапирамидные и другие двигательные нарушения» (4407; 3,9%). Наименьшее количество диагнозов относилось к рубрикам G1* «Системные атрофии, поражающие преимущественно центральную нервную систему» (39; 0,03%), G3* «Другие дегенеративные болезни центральной нервной системы» (71; 0,06%) и G7* «Болезни нервно-мышечного синапса и мышц» (157; 0,14%).

Наиболее частыми первыми диагнозами у пациентов являлись G93.8 «Другие уточненные поражения головного мозга» (37297; 32,8%), G90.8 «Другие расстройства вегетативной нервной системы» (16171; 14,2%) и G93.4 «Энцефалопатия неуточненная» (14549; 12,8%). Для рубрики G4* наиболее частыми диагнозами являются G44.2 «Головная боль напряженного типа» (2066; 1,8%), G44.1 «Сосудистая головная боль, не классифицированная в других рубриках» (1991; 1,8%) и G44.8 «Другой уточненный синдром головной боли» (1307; 1,1%). В ру-

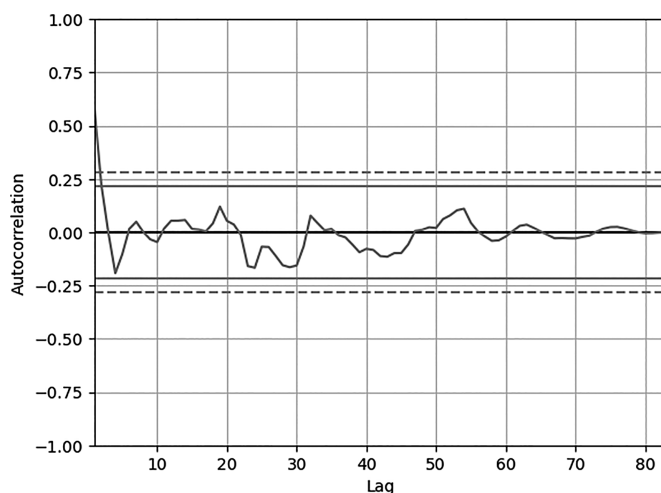


Рис. 4. Функция автокорреляции для временного ряда медианного возраста пациентов на момент первого обращения (лет).

брике G2* наиболее распространенными диагнозами являются G25.6 «Тики, вызванные лекарственными средствами, и другие тики органического происхождения» (2050; 1,8%), G24.8 «Прочие дистонии» (921; 0,8%), и G24.9 «Дистония неуточненная» (743; 0,7%).

Следует отметить также различия в возрасте первого установления диагноза по рубрикам МКБ 10: наибольший медианный возраст характерен для рубрик G24.9 — 14,4 (11,8; 15,9) лет, G90.8 — 14,3 (11,8; 16,1) и G90.9 «Расстройство вегетативной нервной системы неуточненное» — 14,1 (11,5; 15,9). Наименьший медианный возраст характерен для первых диагнозов G93.1 «Аноксическое поражение головного мозга, не классифицированное в других рубриках» — 0,4 (0,2; 0,8), G93.2 «Доброкачественная внутричерепная гипертензия» — 0,5 (0,2; 1,5) и G93.4 — 0,7 (0,3; 5,4).

Среди исследуемых диагнозов преобладали рубрики из «прочих уточненных» диагнозов (трехзначная рубрика G**.8) — 70669 первых диагнозов пациентов (62,1%). Имеются различия в воз-

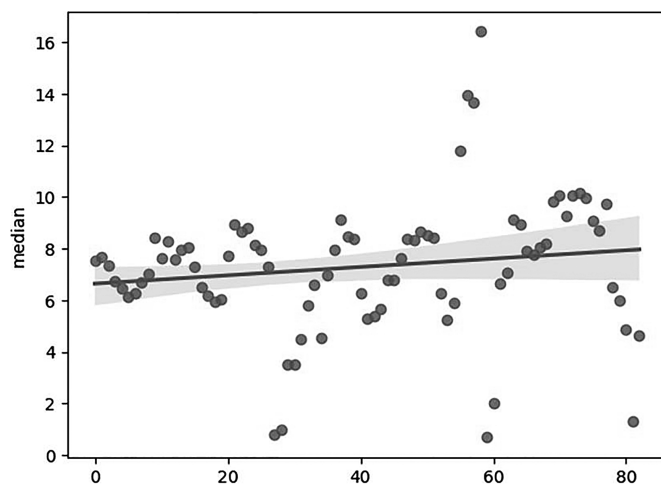


Рис. 5. Диаграмма рассеяния с указанием линии тренда с доверительным интервалом (CI 95%). По оси абсцисс указан порядковый номер месяца с января 2018 года. По оси ординат указан медианный возраст пациентов на момент обращения (лет).

расте пациентов с первыми неуточненными диагнозами (трехзначная рубрика G**.9), для таких пациентов медианный возраст составляет 12,6 (8,5; 15,3) лет в то время, как для остальных диагнозов медианный возраст составляет 6,2 (0,7; 12,2) года. Это может быть связано с особенностями нозологической структуры, в которой преобладают неуточненные диагнозы, такие как G90.9 «Расстройство вегетативной нервной системы неуточненное» и G24.9 «Дистония неуточненная», для которых характерно преобладание пациентов более старшего возраста.

Для сельских территорий характерен более старший возраст установления первого диагноза пациентов (критерий Мана-Уитни, $p=2,6 \times 10^{-65}$): медианный возраст первого диагноза в сельских территориях — 8,3 (1,5; 13,6) года, в городских МО — 6,7 (0,8; 12,7). Данная тенденция наблюдается также и в группах по наиболее частым рубрикам МКБ 10: для G9* медианный возраст в сельских территориях — 7,1 (0,7; 13), в городах — 5,6 (0,6; 12,1). Категория G2* также характеризуется выраженным различием в медианном возрасте на момент установления первого диагноза: для сельских МО — 12,8 (9,2; 15,3) лет, для городских МО — 8,3 (5,7; 11,8) лет. Это может быть связано с более поздней диагностики заболеваний из рубрики G24 «Дистония»: для сельских территорий медианный возраст первого диагноза составляет 14,1 (11,5; 15,7), для городских территорий — 11,9 (6,7; 15). Для рубрики G4* различия менее выраженные: медианный возраст 10,9 (7,2; 14,2) в сельских территориях и 10,9 (7,4; 14,4) в городских.

Нами изучены особенности распределения обращений по причине неврологических заболеваний среди детского населения в МО области. Наибольшее количество обращений приходилось на такие медицинские организации, как ГАУЗ «ДГКБ» г. Оренбурга (42922, 17,8%), ГАУЗ «ОДКБ» (29418, 12,2%), ГАУЗ «ДГБ» г. Орска (27724, 11,5%), ГБУЗ «ГКБ № 5» г. Оренбурга (16212, 6,7%) и ГАУЗ «ББСМП им. академика Н. А. Семашко» (15532,

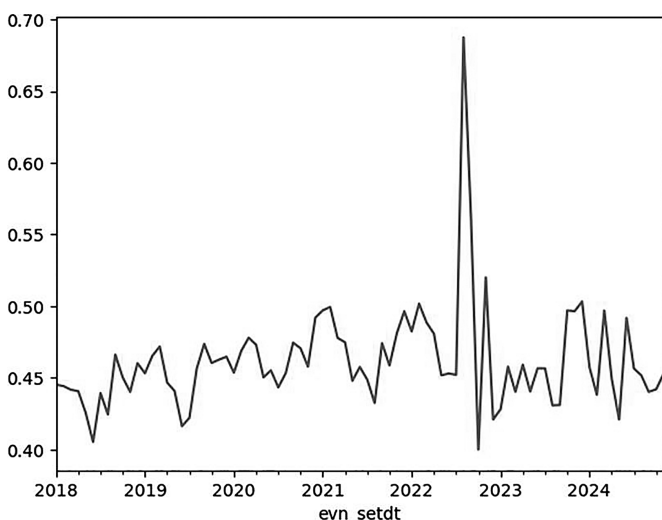


Рис. 6. Доля пациентов, которым впервые поставлен диагноз, с кодом 2 в графе пол. Выброс в конце 2023 года связан с меньшим количеством записей в этот период).

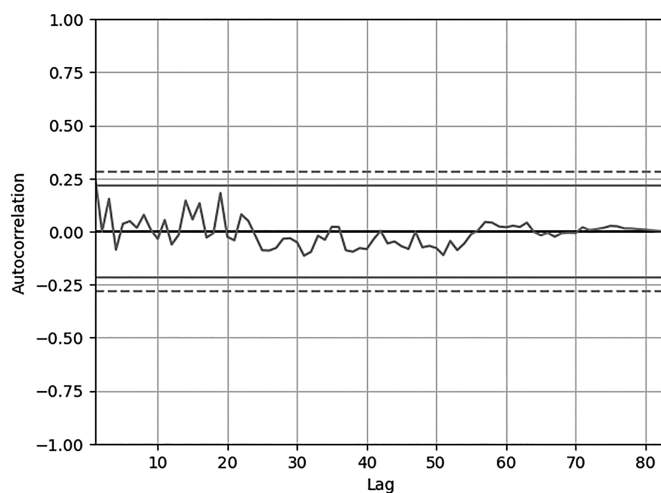


Рис. 7. Функция автокорреляции для временного ряда по доле пациентов, которым впервые поставлен диагноз, с кодом 2 в графе пол.

6,5%). Таким образом, на 5 медицинских организаций из 86 приходится 54,7% обращений за исследуемый период, подтверждая достоверность фактора доступности, который выше в крупных городах региона.

МО не характеризовались различиями в гендерной структуре первых обращений пациентов (критерий Мана-Уитни, $p=0,593$), также необходимо отметить отсутствие тренда и сезонности во временных рядах по соотношению полов (автокорреляционный анализ, $p>0,05$ для всех исследуемых лагов) (Рис. 6, 7).

При этом, имеются статистически значимые различия в структуре заболеваемости по рубрикам МКБ 10 среди МО с общим количеством обращений больше 100 за исследуемый период (критерий Хи-квадрат, $p<0,001$). Например, для ГАУЗ «ДГКБ» г. Оренбурга характерно преобладание пациентов с диагнозами из рубрик G9* (91,4%) с более низкой долей пациентов с диагнозами из рубрик G4* (4,9%) и G2* (2%), в то время как для ГАУЗ «ОДКБ» доля пациентов с диагностическими кодами G4* (14%) и G2* (3,2%) выше, а доля пациентов с диагнозами из рубрики G9* — ниже (77,2%). Для ГБУЗ «Ташлинская РБ» характерна еще большая доля пациентов с диагнозами G2* (20,6%) и G4 (8,8%) и еще более низкая доля пациентов с диагнозами из рубрик G9* (67,6%).

В исследуемом наборе данных не было выявлено умеренных и сильных корреляций между числовыми переменными, такими как количество сопутствующих диагнозов, количество льгот, и возраст пациента на момент обращения в МО.

Обсуждение

Существование статистически аномального периода с начала 2020 года и в конце 2022 года, где первых обращений практически не было связано с ограничением оказания плановой медицинской помощи в связи с распространением COVID-19. По литературным данным, анализ динамики различных нозологических групп в эти периоды, отмечается авторами как «влияние биологических вызовов на

организацию медицинской помощи» [7], что также подтверждается результатами анализа динамики настоящего исследования.

Преобладание заболеваний из рубрик G9* «Другие нарушения нервной системы» (95189 первых обращений пациентов; 83,7%) свидетельствует о трех направлениях выявленных проблем. Во-первых, о возможных дефектах образовательного контента среди врачей неврологов или в принципе говорит о кадровом дефиците специалистов по рассматриваемому профилю. Во-вторых, возможно связано с процессными мероприятиями в локальных МО при постановке диагноза или свидетельствует о техногенной природе — отсутствие оборудования в МО, необходимость направления в региональный центр и связанные с этим препятствия к своевременной постановке диагноза (экономические, социальные, психо-эмоциональные и другие). Доказанность существующего блока проблем подтверждается полученными результатами статистической обработки для таких пациентов медианным возрастом в 12,6 (8,5; 15,3) лет в то время, как для остальных диагнозов медианный возраст составляет 6,2 (0,7; 12,2) года. В-третьих, клинические особенности диагноза не позволяют раньше диагностировать неврологический статус, что требует дополнительного исследования и поиска доказательных фактов.

Заключение

Полученные в результате статистической обработки данные свидетельствуют о проблемах в организации медицинской помощи детскому населению, особенно выраженный характер проблем определяется в сельских территориях. Выявлена более поздняя постановка в статистической совокупности неврологического статуса (на 1,6 года) среди детей, проживающих в отдаленных населенных пунктах от крупных городов Оренбургской области. При этом в локациях среди МО отмечается более расширенный период вариации, что требует дальнейшего изучения полученных данных.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Калининская А. А., Баянова Н. А., Кизеев М. В., Бальзамова Л. А. Оценка предотвратимых потерь здоровья сельского населения. *Менеджер здравоохранения*. 2022;(3):30—35. DOI: 10.21045/1811-0185-2022-3-30-36

2. Хабриев Р. У., Щепин О. П., Миргородская О. В. Комплексная оценка целевых показателей здоровья населения Центрального федерального округа Российской Федерации. *Проблемы социальной гигиены, здравоохранения и истории медицины*. 2020;28(3):349—354. DOI: 10.32687/0869—866X-2020-28-3-349-354
3. Гранкин Е. В., Денисова Н. А., Воропаев И. В. Анализ динамики показателей заболеваемости детского населения оренбургской области по профилю «Неврология». *Медико-фармацевтический журнал «Пульс»*. 2025;27(2):122—128. DOI: 10.26787/nydha-2686-6838-2025-27-2-122-128
4. Siahaan V., Sianipar R. H. Practical Data Science Programming for Medical Datasets Analysis and Prediction with Python GUI. BALIGE PUBLISHING; 2023.
5. Lee S. W. et al. Methods for testing statistical differences between groups in medical research: statistical standard and guideline of Life Cycle Committee. *Life Cycle*. 2022;2.
6. West R. M. Best practice in statistics: Use the Welch t-test when testing the difference between two groups. *Annals of clinical biochemistry*. 2021;58(4):267—269.
7. О. В. Головкин, Н. А. Баянова, Н. В. Заришник. Анализ организации оказания медицинской помощи детям, проживающим в сельской местности Оренбургской области. *Медико-фармацевтический журнал «Пульс»*. 2023;25(12):57—63. DOI: 10.26787/nydha-2686-6838-2023-25-12-57-63

REFERENCES

1. Kalinskaya A. A., Bayanova N. A., Kizeev M. V., Balzamova L. A. Assessment of preventable health losses of the rural population. *Healthcare manager. [Menedzher zdravookhraneniya]*. 2022;(3):30—35. DOI: 10.21045/1811-0185-2022-3-30-36
2. Khabriev R. U., Shchepin O. P., Mirgorodskaya O. V. Comprehensive assessment of target health indicators of the population of the Central Federal District of the Russian Federation. *Problems of social hygiene, public health and history of medicine. [Problemy sotsial'noy gigieny, zdravookhraneniya i istorii meditsiny]*. 2019;27(3):349—354 (in Russian). DOI: 10.32687/0869—866X-2020-28-3-349-354
3. Grankin E. V., Denisova N. A., Voropaev I. V. Analysis of the dynamics of morbidity rates of the child population of the Orenburg region in the profile «Neurology». *Medical and pharmaceutical journal «Pulse»*. [Mediko-farmatsevticheskiy zhurnal «Pul's»]. 2025;27(2):122—128 (in Russian). DOI: 10.26787/nydha-2686-6838-2025-27-2-122-128
4. Siahaan V., Sianipar R. H. Practical Data Science Programming for Medical Datasets Analysis and Prediction with Python GUI. BALIGE PUBLISHING; 2023.
5. Lee S. W. et al. Methods for testing statistical differences between groups in medical research: statistical standard and guideline of Life Cycle Committee. *Life Cycle*. 2022;2.
6. West R. M. Best practice in statistics: Use the Welch t-test when testing the difference between two groups. *Annals of clinical biochemistry*. 2021;58(4):267—269.
7. O. V. Golovko, N. A. Bayanova, N. V. Zarishnyak. Analysis of the organization of medical care for children living in rural areas of the Orenburg region. *Medical and pharmaceutical journal «Pulse»*. [Mediko-farmatsevticheskiy zhurnal «Pul's»]. 2023;25(12):57—63 (in Russian). DOI: 10.26787/nydha-2686-6838-2023-25-12-57-63

Вклад авторов: Денисова Н. А. — концепция и дизайн исследования, подготовка рукописи. Гранкин Е. В. — обзор литературы, сбор данных, анализ и интерпретация результатов.

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Contribution of the authors: Denisova N. A. — concept and design of the study, manuscript preparation. Grankin E. V. — literature review, data collection, analysis and interpretation of results.

Conflicts of interests: The authors declare that they have no conflict of interest.

Статья поступила в редакцию 26.05.2025; одобрена после рецензирования 10.07.2025; принята к публикации 20.11.2025.

The article was submitted 26.05.2025; approved after reviewing 10.07.2025; accepted for publication 20.11.2025.