

DOI 10.54596/2958-0048-2024-3-22-33

УДК 911.372.31

МРНТИ 36.33.27

ОБ ОПЫТЕ МЕДИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКОГО АТЛАСНОГО КАРТОГРАФИРОВАНИЯ СЕВЕРО-КАЗАХСТАНСКОЙ ОБЛАСТИ

Мажитова Г.З.^{1*}, Целых Е.С.¹

^{1*}Северо-Казахстанский университет имени Манаша Козыбаева,
Петропавловск, Казахстан

*Автор для корреспонденции: mazhitova_gulnur@mail.ru

Аннотация

Статья посвящена медико-географическому атласному картографированию. Представлены результаты и накопленные материалы медико-географических исследований Северо-Казахстанской области, систематизированные и собранные в едином ключе в форме комплекса карт и моделей – тематического медико-географического атласа. Разработка атласа основывалась на общепринятых принципах комплексного системного картографирования. Для создания атласа привлечен обширный массив литературных, справочных, статистических, картографических данных. Геоинформационное картографирование выполнялось в программе ArcGIS 10.8. (ESRI Inc.). Приводится описание этапов разработки, структуры, содержания атласа. В атлас включены карты, отражающие природные, социально-экономические факторы формирования здоровья населения региона, демографические характеристики. Кроме того, в нем представлены серии карт по нозогеографии природно-очаговых болезней, организации системы здравоохранения, природным лечебным ресурсам. Разработанный атлас носит справочно-информационный характер и предназначен для специалистов системы здравоохранения Северо-Казахстанской области, географов, экологов, а также лиц, интересующихся медико-географическими исследованиями и картографированием.

Ключевые слова: карта, медико-географический атлас, Северо-Казахстанская область, ГИС, геоинформационное картографирование.

СОЛТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН ОБЛЫСЫНЫҢ МЕДИЦИНАЛЫҚ- ГЕОГРАФИЯЛЫҚ АТЛАСТЫ КАРТОГРАФИЯЛАУ ТӘЖІРИБЕСІ ТУРАЛЫ

Мажитова Г.З.^{1*}, Целых Е.С.¹

^{1*}Манаш Қозыбаев атындағы Солтүстік Қазақстан университеті,
Петропавл, Қазақстан

*Хат-хабар үшін автор: mazhitova_gulnur@mail.ru

Аңдатпа

Мақала медициналық-географиялық атласты картаға түсіруге арналған. Солтүстік Қазақстан облысының медициналық-географиялық зерттеулерінің нәтижелері мен жинақталған материалдары карталар мен модельдер кешені – тақырыптық медициналық-географиялық атлас түрінде жүйеленген және бірыңғай кілтте жинақталған. Атластың құрастыру кешенді жүйелік картаға түсірудің (картографиялау) жалпы қабылданған принциптеріне негізделген. Атласты жасау үшін әдеби, анықтамалық, статистикалық, картографиялық мәліметтердің кең ауқымы тартылды. Геоақпараттық картаға түсіру ArcGIS 10.8 (ESRI Inc.) бағдарламасында жүргізілді. Атластың даму кезеңдерінің, құрылымының, мазмұнының сипаттамасы келтірілген. Атласқа аймақ халқының денсаулығын қалыптастырудың табиғи, әлеуметтік-экономикалық факторларын, демографиялық сипаттамаларын көрсететін карталар енгізілген. Сонымен қатар, онда табиғи-ошақты аурулардың нозогеографиясы, денсаулық сақтау жүйесін ұйымдастыру, табиғи емдік ресурстар бойынша карталардың сериясы ұсынылған. Өзірленген атлас анықтамалық-ақпараттық болып табылады және Солтүстік Қазақстан облысының денсаулық сақтау жүйесінің мамандарына, географтарға, экологтарға, сондай-ақ медициналық-географиялық зерттеулер мен картографиялауға қызығушылық танытатын адамдарға арналған.

Кілт сөздер: карта, медициналық-географиялық атлас, Солтүстік Қазақстан облысы, ГАЖ, геоақпараттық картография.

ABOUT THE EXPERIENCE OF MEDICAL-GEOGRAPHICAL ATLAS MAPPING OF THE NORTH KAZAKHSTAN REGION

Mazhitova G.Z.^{1*}, Celykh E.S.¹

^{1*}*Manash Kozybayev North Kazakhstan University, Petropavlovsk, Republic of Kazakhstan*

**Corresponding author: mazhitova_gulmur@mail.ru*

Abstract

The article is devoted to medical and geographical atlas mapping. The results and accumulated materials of medical and geographical research of the North Kazakhstan region are presented, systematized and collected in a single key in the form of a complex of maps and models – a thematic medical-geographical atlas. The development of the atlas was based on the generally accepted principles of integrated system mapping. An extensive array of literary, reference, statistical, and cartographic data was used to create the atlas. Geoinformation mapping was performed in the program ArcGIS 10.8. (ESRI Inc.). The stages of development, structure, and content of the atlas are described. The atlas includes maps reflecting the natural, socio-economic factors of the formation of the health of the population of the region, demographic characteristics. In addition, it presents a series of maps on the nosogeography of natural focal diseases, the organization of the health system, and natural healing resources. The developed atlas is of a reference and informational nature and is intended for specialists of the healthcare system of the North Kazakhstan region, geographers, ecologists, as well as persons interested in medical and geographical research and mapping.

Keywords: map, medical and geographical atlas, North Kazakhstan region, GIS, geoinformation mapping.

Введение

Медико-географическое картографирование является важным инструментом в изучении и понимании связей в системе «окружающая среда – здоровье» [1]. Медико-географические карты позволяют наглядно отображать особенности и характер влияния, пространственно-временные связи факторов окружающей среды и здоровья населения, служат основой для проведения оценки и прогноза медико-географической ситуации и районирования территории. Карты медико-географического содержания применяются для решения различных задач практики, принятия научно-обоснованных решений по улучшению здоровья населения, эффективной организации системы здравоохранения

Для формирования региональных систем сбережения здоровья населения необходима всесторонняя информация о его состоянии и факторах окружающей среды, представленная системой медико-географических карт. В связи с этим, большое значение имеет комплексное медико-географическое картографирование территорий, подготовка региональных медико-географических атласов [3].

В качестве исследуемой территории определена Северо-Казахстанская область (СКО). Регион характеризуется неблагоприятной медико-демографической ситуацией. Продолжительный период времени в области отмечается естественная убыль населения, рост заболеваемости болезнями органов дыхания, крови и кроветворных органов, системы кровообращения, эндокринными болезнями, расстройств питания и обмена веществ. По уровню заболеваемости туберкулезом, новообразованиями СКО лидирует среди регионов Республики Казахстан [4, 5, 6]. Природно-ландшафтные особенности территории СКО предопределили условия для проявления ряда природно-заболеваний

очаговой этиологии, таких, как: туляремия, сибирская язва, лептоспироз, описторхоз, клещевой энцефалит и др. [7, 8, 9].

Комплексное медико-географическое картографирование территории СКО ранее не проводилось. Медико-географическими исследованиями и картографированием охвачены лишь отдельные факторы формирования здоровья населения региона и предпосылки заболеваний. Недостаточно уделено внимание созданию карт и пространственному анализу организации системы здравоохранения, имеющихся на территории области природных лечебных ресурсов. Все это, а также разрозненность медико-географической информации, обусловили необходимость разработки медико-географического атласа СКО.

Цель исследования заключалась в разработке регионального медико-географического атласа СКО с применением современных геоинформационных технологий.

Материалы и методы исследования

Исследование состояло из нескольких этапов: изучение теоретико-методологических подходов медико-географического атласного картографирования, ознакомление с опытом медико-географических исследований и комплексного картографирования на региональном уровне, сбор и обработка необходимых исходных материалов и данных, создание базы геоданных, разработка и создание тематических медико-географических карт в среде ГИС, компоновка и редактирование карт, оформление атласа, пространственный анализ и интерпретация картографического материала [10].

Теоретико-методологической основой исследования послужили фундаментальные работы в области медицинской географии, экологии человека: А.А. Шошина [11], Б.В. Вершинского [12, 13], А.А. Келлера [14], Б.Б. Прохорова [15, 16] и др.; труды, посвященные медико-географическому картографированию и созданию серий медико-географических карт и атласов различных регионов: И.А. Хлебовича и др. [17, 18], Е.С. Фельдмана [19], Н.Ю. Курепина [20], С.М. Малхазовой [21], Ватлиной Т.В. и др. [22], С.А. Куролапа и др. [23] и др.

Разработка атласа основывалась на общепринятых принципах комплексного системного картографирования [24], концепции ГИС-технологий в медицинской географии [3, 25].

В ходе выполнения исследования использованы методы: статистический, картографический, сравнительно-географический, ГИС-технологии.

Составление карт основывалось на привлечении обширного массива разнородных материалов и данных. Их источниками послужили: литературные материалы, различные тематические карты, статистические данные ГУ «Управление здравоохранения СКО», РГУ «Департамент охраны общественного здоровья СКО», фондовые и опубликованные материалы Департамента статистики СКО, Бюро национальной статистики АСПиР РК за период 2000-2022 гг. Ряд карт составлен по последним опубликованным в официальных источниках данным за 2023 г. Наряду с этим, в ходе подготовки атласа обобщены результаты и накопленные материалы предшествующих медико-географических исследований области, выполненные Н.П. Белецкой в соавторстве [26], И.Н. Лиходумовой [27], М.А. Липчанской [28], Г.З. Мажитовой и С.В. Пашковым [29, 30, 31, 32].

Собранная информация включена в базу геоданных и обобщена в отдельные модули: факторы (природные, социальные, экономические), влияющие на состояние

здоровья населения, демографические данные, заболеваемость по классам болезней, в т.ч. природно-очаговым, здравоохранение, природные лечебные ресурсы.

Создание базы данных и геоинформационное картографирование выполнялось с использованием пакета ArcGIS 10.8. (ESRI Inc.). Данное программное приложение позволяет комплексно осуществлять сбор, хранение, обновление, обработку разнообразной пространственно-временной информации и представление ее в виде различных карт и моделей [20]. Построение карт выполнялось в проекции Pulkovo_1942_GK_Zone_12, WGS_1984_Web_Mercator_Auxiliary_Sphere. С учетом географического положения, размера и конфигурации территории СКО для карт атласа принят масштаб 1:3 500 000. Формат – А4, ориентация листа – альбомная.

При построении карт использованы различные способы картографирования и их сочетания: картограмма, картодиаграмма, значковый способ, способ ареалов, способ изолиний и др. Собранные исходные данные, картографируемые показатели представлены как абсолютными, так и относительными величинами, средними значениями за указанный период. Для их отображения использовано несколько видов шкал (абсолютная, условная, ступенчатая, непрерывная) с разными границами интервалов (равный, кратный, произвольный). При определении цветовой гаммы карт основывались на принципе увеличения насыщенности, интенсивности цвета и густоты штриховки в соответствии с ростом величины картографируемого показателя, а также учете психофизических особенностей зрительного восприятия основного содержания карт. Для карт атласа принята стандартная компоновка. Основное пространство карты используется для представления графического материала. Система условных обозначений помещена внизу под основным картографическим изображением.

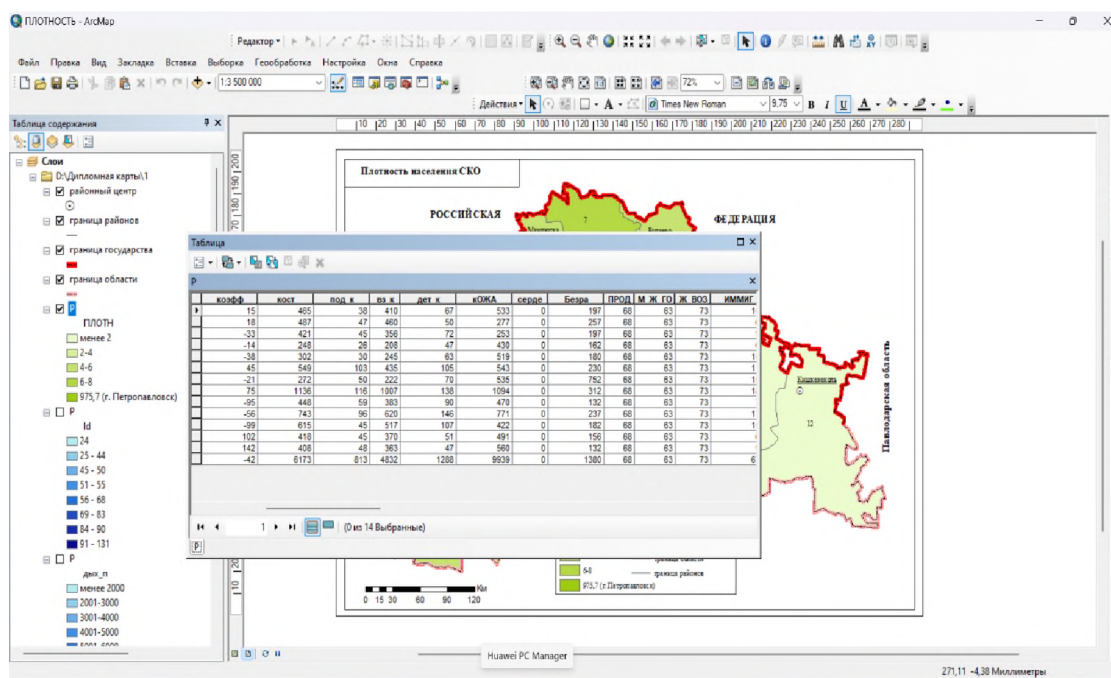


Рисунок 1. Геоинформационное медико-географическое картографирование в ArcGIS 10.8. (ESRI Inc.)

Результаты исследования

Медико-географический атлас СКО представляет собой картографическое обобщение накопленной обширной и разнообразной информации о медико-географической ситуации, сложившейся в регионе к настоящему времени. Впервые в едином ключе в нем рассмотрены природные, социально-экономические факторы формирования общественного здоровья, представлены демографическая характеристика, нозогеографическая ситуация по природно-очаговым болезням, сфера здравоохранения, ее организация и деятельность, природные лечебные ресурсы, имеющиеся на территории области.

Созданный атлас содержит комплекс тематических медико-географических карт. Его содержание дополняет текстовая и графическая информация. Структура атласа включает 7 основных разделов: «Природные факторы формирования медико-географической обстановки»; «Социально-экономические факторы формирования медико-географической обстановки»; «Демографические факторы здоровьесбережения населения»; «Заболеваемость населения»; «Нозогеографический статус территории»; «Здравоохранение»; «Естественные природные лечебные ресурсы» [10].

Общее количество карт атласа составляет 45 на 50 страницах. По назначению атлас относится к справочно-информационным, по охвату территории – региональный. В соответствии с содержанием представленных в нем карт – тематический (рис. 2).

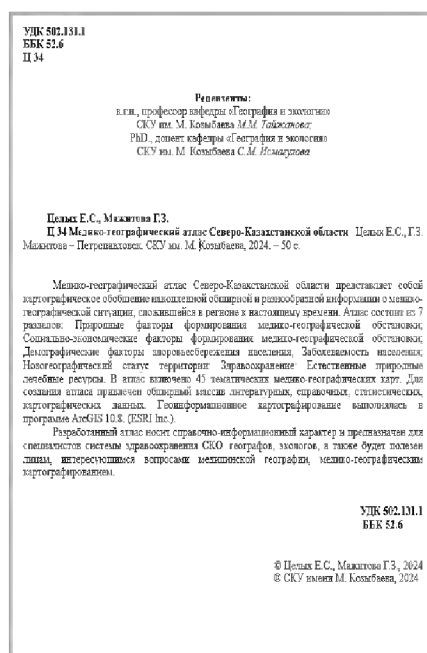


Рисунок 2. Обложка, титульный лист атласа

Основная медико-географическая информация представлена в специальном содержании карт. Последние дополняются диаграммами, графиками, текстовым материалом для лучшего восприятия картографической информации. Ниже приведен перечень разделов и карт, включенных в содержание атласа.

1. Природные факторы формирования медико-географической обстановки. Содержит карты, характеризующие компоненты природной среды, формирующие здоровье человека и предпосылки болезней. Позволяет проследить пространственные различия природных факторов региона. Раздел представлен группой биоклиматических

карт таких, как: суммарная солнечная радиация (ккал на 1 кв. см в год); температура воздуха (январь, июль, t°C); количество осадков (мм в год); высота снежного покрова (см), скорость ветра (м/с, среднее в год). Кроме того, в него включены: карта поверхностных, подземных вод и их качества; карта почв; карта растительности; карта животного мира (распространение ондатры, сурка-байбака); карта ландшафтов; карта естественных геохимических аномалий недостаточности, избыточности некоторых элементов (общая минерализация, железо и др.).

2. Социально-экономические факторы формирования медико-географической обстановки. Объединяет группу социальных и экономических карт: заработная плата (среднее за год, тг.), обеспеченность населения жильем (кол-во жилых домов и помещений на 1 чел., кв. м), уровень безработицы (число безработных, доля от трудоспособного населения, %), занятость населения в секторах экономики (число работников), структура землепользования (%), поголовье скота (голов, %). Позволяет выполнить пространственный анализ социально-бытовых и производственных условий, оказывающих влияние на здоровье населения.

3. Демографические факторы здоровьесбережения населения. В разделе представлены основные демографические характеристики. Включены следующие карты: численность населения (чел.), рождаемость (‰), смертность (‰), естественный прирост (‰), половозрастная структура (доля мужчин, женщин, %), плотность населения (чел. на 1 кв. км), миграция (число прибывших, число убывших, сальдо миграции на 1000 чел.) и др.

4. Заболеваемость населения. Состоит из карт многолетней динамики заболеваемости населения области по основным классам болезней: инфекционные и паразитарные, крови и кроветворных органов, системы кровообращения, органов дыхания, пищеварения, костно-мышечной и соединительной ткани, кожи и подкожной клетчатки, болезни эндокринной системы, расстройства питания и нарушения обмена веществ и др. (число заболеваний, впервые зарегистрированных за период, случаев на 100 тыс. чел.). Позволяет проследить пространственные различия и динамику показателей здоровья населения региона. На рисунке 3 в качестве примера приведена одна из карт данного раздела атласа.

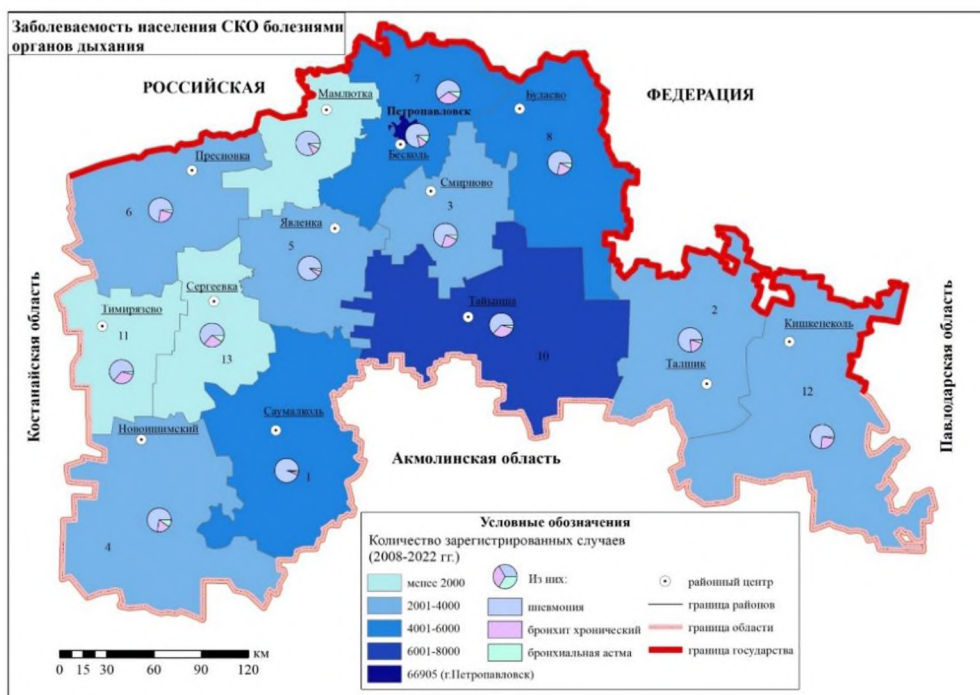


Рисунок 3. Карта заболеваемости населения СКО болезнями органов дыхания

5. Нозогеографический статус территории. Объединяет серию карт природно-очаговых болезней. Отражает пространственно-временное проявление заболеваний природно-очаговой этиологии, в т.ч. инфекционных болезней, и их связь с условиями географической среды. Выполнено картографирование нозоформ, получивших наибольшее проявление на территории региона: туляремия, риккетсиоз, бешенство, сибирская язва, описторхоз и др. (случаев на 100 тыс. чел.).

6. Здравоохранение. В разделе представлена информация о системе здравоохранения СКО. Включает карты организации и функционирования системы здравоохранения региона: количество медицинских учреждений (кол-во больниц на 10 тыс. чел.), их доступность; обеспеченность больничными койками (кол-во койко-мест на 10 тыс. чел.), обеспеченность врачами всех специальностей, средним медицинским персоналом (на 10 тыс. чел.). Пример одной из карты данного раздела приведен на рисунке 4.

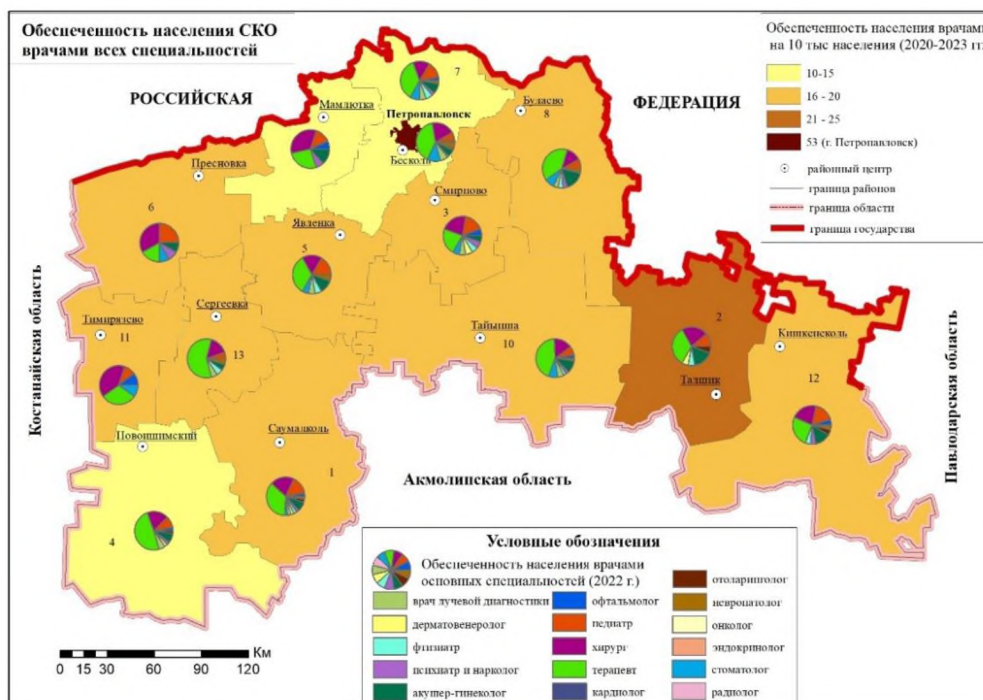


Рисунок 4. Карта обеспеченности населения СКО врачами всех специальностей

Естественные природные лечебные ресурсы. Содержит карты природных лечебных ресурсов, которыми располагает регион для организации лечения заболеваний и оздоровления населения: карта лекарственных растений; карты подземных минеральных вод, лечебных грязей. Данные карты отражают потенциал рекреационных и бальнеологических ресурсов, лечебные характеристики геосистем области.

В дальнейшем атлас может быть дополнен новыми тематическими картами с учетом актуализации данных и получения новых результатов медико-географических исследований региона. В частности, весьма перспективно в рамках медико-географических исследований проведение углубленного изучения, оценки и картографирования рекреационных и бальнеологических ресурсов области, отражающих лечебные характеристики геосистем, с позиций их практического использования. Актуальным является формирование эффективной территориальной организации здравоохранения, системы медицинского обслуживания региона, посредством выделения оптимальных границ медицинских участков с учетом численности населения, количества медицинских учреждений, обеспеченности врачами. Вся эта информация также может быть представлена на картографической основе с созданием специализированной базы геоданных и медико-географической ГИС СКО.

Концепция тематического атласа предполагает наличие справочной информации. В дальнейшем планируется включение в атлас Приложения, где будет представлена справочная информация для более полного получения информации о медико-географических исследованиях СКО и их основных результатах.

Обсуждение

Практическая значимость разработанного атласа сопряжена с решением задачи улучшения здоровья населения СКО. Карты атласа позволяют его пользователям сформировать представление и понимание медико-географической обстановки, сложившейся в регионе, характере пространственно-временного проявления

заболеваний населения, опасности нозологий природно-очаговой этиологии, организации и функционирования системы здравоохранения. Составленные карты помогают установить возможные взаимосвязи между проявлением, распространением болезней населения и природно-географическими, социально-экономическими факторами и условиями среды. Вместе с тем, по таким картам можно проводить различные картометрические измерения, расчеты, определять факторы и явления, негативно сказывающиеся на состоянии общественного здоровья. Такая информация способствует своевременной и эффективной организации необходимых профилактических и лечебных мероприятий. Собранные материалы могут быть привлечены для проведения комплексной медико-географической оценки и районирования территории СКО.

Подготовка медико-географического атласа СКО направлена на формирование грамотности и понимание населением области причинно-следственных связей между факторами окружающей среды и состоянием здоровья, продолжительностью жизни. Обобщенные в атласе данные, разработанные картографические материалы могут быть привлечены органами управления региона при планировании и разработке программ развития сферы здравоохранения области, комплекса профилактических и оздоровительных мероприятий, в т.ч. по предупреждению болезней природно-очаговой этиологии, а также использованию имеющегося потенциала лечебных ресурсов. Материалы атласа могут быть включены в содержание регионального атласа Северо-Казахстанской области, региональную медико-географическую ГИС. Атлас будет полезен лицам, интересующимся медико-географическими исследованиями и картографированием.

Собранные материалы и составленные карты внедрены в учебный процесс кафедры «География и экология» НАО СКУ им. М. Козыбаева при преподавании дисциплин «Экология человека», «Экологическая картография», «Основы геоинформационных систем».

Заключение

Таким образом, представленный медико-географический атлас является первым опытом комплексного тематического картографирования территории СКО на основе обобщения, систематизации накопленных материалов медико-географических исследований региона в ГИС-среде.

Можно заключить, что ГИС-технологии выступают важным инструментом медицинской географии. Применение ГИС в медико-географических исследованиях и картографировании позволяет не только осуществлять построение различных карт и моделей, но и выполнять сложный анализ данных, который помогает выявлять причинно-следственные связи между заболеваемостью населения и различными факторами среды.

Литература:

1. Ротанова И.Н. Медико-экологическое картографирование в контексте здоровьесбережения // Сборник трудов XXIII международной научно-практической конференции Актуальные проблемы экологии и природопользования. – М.: РУДН, 2022. – Т.2. – С. 421-426.
2. Степанова Н.К. Разработка содержания, методики и технологии создания региональных медико-географических карт: автореф. дисс. ... канд. техн. наук: 25.00.33. – М., 2007. – 24 с.
3. Малхазова С.М. Медико-географическое картографирование: современное состояние и перспективы развития // Вопросы географии. – 2012. – Т. 134. – С. 110-132.

4. Здоровье населения Северо-Казахстанской области и деятельность организаций здравоохранения. Статистические сборники за 2000-2022 гг. – Петропавловск: Управление здравоохранения СКО.
5. Социально-экономическое развитие Северо-Казахстанской области. Статистический бюллетень. Январь-декабрь 2000-2023 гг. – Петропавловск: Департамент статистики СКО.
6. Шилова А.К., Мажитова Г.З., Пашков С.В., Тайжанова М.М. Социально-экономический анализ смертности сельского населения Северо-Казахстанской области // Известия ТулГУ. Сер.: Науки о Земле. – 2024. – Вып. 2. – С. 536-547.
7. Мажитова Г.З. Природно-очаговые заболевания на территории Северо-Казахстанской области как лимитирующий фактор комфортности проживания. Материалы XIII Международной ландшафтной конференции. – Воронеж: ВГУ, 2018. – С. 382-384.
8. Мажитова Г.З., Пашков С.В. Районирование территории Северо-Казахстанской области по степени потенциальной опасности проявления природно-очаговых заболеваний // Региональные геосистемы. Сер.: Естественные науки. – 2021. – 45 (1). – С. 51-62.
9. Мажитова Г.З., Пашков С.В. Пространственно-временной анализ природно-очаговых заболеваний (сибирская язва) на территории Северо-Казахстанской области // Известия Иркутского государственного университета. Серия: Науки о Земле. – 2024. – Т. 47. – С. 18-30.
10. Целых Е.С., Мажитова Г.З. Разработка медико-географического атласа Северо-Казахстанской области. Этапы работы. Материалы XII Международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы естественных наук». – Петропавловск: СКУ им. М. Козыбаева, 2024. – С. 286-290.
11. Шошин А.А. Основы медицинской географии. – М.-Л.: Изд. АН СССР, 1962. – 148 с.
12. Вершинский Б.В. Картография природноочаговых болезней в связи с изучением их географии в СССР // Медицинская география. – Иркутск, 1964. – С. 62.
13. Вершинский Б.В. Методология медико-географических исследований // Руководство по медицинской географии. – СПб.: Гиппократ, 1993. – С. 19-28.
14. Келлер А.А., Кувакин В.И. Медицинская экология. – СПб.: Петроградский и К, 1998. – 256 с.
15. Прохоров Б.Б., Ряченко С.В. Медицинская география Сибири. – Иркутск: Изд-во Ин-та географии им. В.Б. Сочавы СО РАН, 2012. – 223 с.
16. Прохоров Б.Б. Картографирование в целях комплексной медико-географической оценки территории // Картографические методы комплексных географических исследований. – Иркутск, 1965. – С. 154-158.
17. Хлебович И.А. Опыт составления компонентных медикогеографических карт // Принципы и методы медикогеографического картографирования. – Иркутск, 1968. – С. 120-154.
18. Хлебович И.А., Винокуров Ю.И., Ротанова И.Н., Ревякин В.С. Медико-экологический атлас Алтайского края. Научно-методические основы разработки и составления. – Новосибирск: Наука, 2000. – 120 с.
19. Фельдман Е.С. Медико-географическое картографирование // Руководство по медицинской географии. – СПб.: Гиппократ, 1993. – С.93-112.
20. Курепина Н.Ю. Геоинформационное нозогеографическое картографирование (на примере клещевых зооантропонозов алтайского края): автореф. дис. ... канд.г. наук: 25.00.33. – Иркутск, 2010. – 22 с.
21. Малхазова С.М., Котова Т.В., Миронова В.А., Шартова Н.В., Рябова Н.В. Медико-географический атлас России «Природноочаговые болезни»: концепция и первые результаты // Вестник МГК. Сер. 5. География. – 2011. – №4. – С. 16-23.
22. Медико-географический атлас России «Природноочаговые болезни». 2-е издание / Т.В. Ваглина, Т.В. Котова, С.М. Малхазова, В.А. Миронова, Д.С. Орлов, П.В. Пестина, В.Ю. Румянцев, Н.В. Рябова, М.С. Солдатов, Н.В. Шартова. – М.: МГУ, 2017. – 216 с.
23. Медико-экологический атлас города Воронежа / С.А. Куролап, Т.И. Прожорина, М.А. Клевцова, П.М. Виноградов и др. – Воронеж: ВГУ, 2019. – 100 с.
24. Салищев К.А. Комплексные региональные атласы. – М.: Изд-во МГУ, 1976. – 638 с.
25. Чистобаев А.И., Семенова З.А. Геоинформационные системы и технологии в медицинской географии. – Вестник СПбГУ. Сер. 7. – 2010. – Вып. 1. – С. 53-61.
26. Влияние факторов внешней среды на онкологическую заболеваемость населения Северо-Казахстанской и Восточно-Казахстанской областей / Е.Л. Чойнозов, Н.П. Белецкая, Л.Ф. Писарева, И.А. Фомин. – Петропавловск: СКГУ им. М. Козыбаева, 2013. – 224 с.

27. Лиходумова И.Н. Оценка экологического риска заболеваемости населения Северо-Казахстанской области: автореф. дис. ... канд.б. наук: 03.00.16. – Барнаул, 2009. – 18 с.
28. Липчанская М.А. Оценка факторов риска возникновения злокачественных новообразований у населения Северо-Казахстанской области: автореф. дис. ... канд.б. наук: 03.02.08. – Барнаул, 2012. – 24 с.
29. Мажитова Г.З., Пашков С.В. Медико-географическая оценка социально-экономической комфортности территории Северо-Казахстанской области // Известия Тульского государственного университета. Науки о Земле. – 2018. – № 1. – С. 307-316.
30. Мажитова Г.З., Пашков С.В. Медико-географическая оценка комфортности ландшафтов Северо-Казахстанской области // Ученые записки Крымского федерального университета имени В.И. Вернадского. География. Геология. – 2018. – Т. 4 (70). – № 3. – С. 141-150.
31. Пашков С.В., Мажитова Г.З. Медико-географическая оценка комфортности климатических условий Северо-Казахстанской области // Известия Тульского государственного университета. Науки о Земле. – 2016. – № 3. – С. 88-98.
32. Пашков С.В. Влияние агрогенных факторов на медико-географическую ситуацию в Северо-Казахстанской области // Вестник МГПУ. Серия: Естественные науки. – 2016. – №2(22). – С. 73-83.

References:

1. Rotanova I.N. Mediko-ekologicheskoe kartografirovaniye v kontekste zdorovesberejeniya // Sbornik trudov XXIII mejdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii Aktualnye problemy ekologii i prirodopolzovaniya. – M.: RUDN, 2022. – Т.2. – С. 421-426.
2. Stepanova N.K. Razrabotka soderjaniya, metodiki i tehnologii sozdaniya regionalnyh mediko-geograficheskikh kart: avtoref. diss. ...kand. tehn. nauk: 25.00.33. – M., 2007. – 24 s.
3. Malhazova S.M. Mediko-geograficheskoe kartografirovaniye: sovremennoe sostoyaniye i perspektivy razvitiya // Voprosy geografii. – 2012. – Т. 134. – С. 110-132.
4. Zdorov'e naseleniya Severo-Kazahstanskoj oblasti i deyatel'nost' organizacij zdavoohraneniya. Statisticheskie sborniki za 2000-2022 gg. – Petropavlovsk: Upravlenie zdavoohraneniya SKO.
5. Social'no-ekonomicheskoe razvitiye Severo-Kazahstanskoj oblasti. Statisticheskij byulleten'. Yanvar'-dekabr' 2000-2023 gg. – Petropavlovsk: Departament statistiki SKO.
6. Shilova A.K., Mazhitova G.Z., Pashkov S.V., Tajzhanova M.M. Social'no-ekonomicheskij analiz smertnosti sel'skogo naseleniya Severo-Kazahstanskoj oblasti // Izvestiya TulGU. Ser.: Nauki o Zemle. – 2024. – Vyp. 2. – С. 536-547.
7. Mazhitova G.Z. Prirodno-ochagovye zabolevaniya na territorii Severo-Kazahstanskoj oblasti kak limitiruyushchij faktor komfortnosti prozhivaniya. Materialy XIII Mezhdunarodnoj landshaftnoj konferencii. – Voronezh: VGU, 2018. – С. 382-384.
8. Mazhitova G.Z., Pashkov S.V. Rajonirovaniye territorii Severo-Kazahstanskoj oblasti po stepeni potencial'noj opasnosti proyavleniya prirodno-ochagovyh zabolevanij // Regional'nye geosistemy: Ser.: Estestvennye nauki. – 2021. – 45 (1). – С. 51-62.
9. Mazhitova G.Z., Pashkov S.V. Prostranstvenno-vremennoj analiz prirodno-ochagovyh zabolevanij (sibirskaya yazva) na territorii Severo-Kazahstanskoj oblasti // Izvestiya Irkutskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Nauki o Zemle. – 2024. – Т. 47. – С. 18-30.
10. Celyh E.S., Mazhitova G.Z. Razrabotka mediko-geograficheskogo atlasa Severo-Kazahstanskoj oblasti. Etapy raboty. Materialy XII Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoi konferencii «Aktual'nye problemy estestvennyh nauk». – Petropavlovsk: SKU im. M. Kozybaeva, 2024. – С. 286-290.
11. Shoshin A.A. Osnovy medicinskoj geografii. – M.-L.: Izd. AN SSSR, 1962. – 148 s.
12. Vershinskij B.V. Kartografiya prirodnoochagovyh boleznej v svyazi s izucheniem ih geografii v SSSR // Medicinskaya geografiya. – Irkutsk, 1964. – С.62.
13. Vershinskij B.V. Metodologiya mediko-geograficheskikh issledovanij // Rukovodstvo po medicinskoj geografii. – SPb.: Gippokrat, 1993. – С. 19-28.
14. Keller A.A., Kuvakin V.I. Medicinskaya ekologiya. – SPb.: Petrogradskij i K, 1998. – 256 s.
15. Prohorov B.B., Ryashchenko S.V. Medicinskaya geografiya Sibiri. – Irkutsk: Izd-vo In-ta geografii im. V.B. Sochavy SO RAN, 2012. – 223 s.
16. Prohorov B.B. Kartografirovaniye v celyah kompleksnoj mediko-geograficheskoi ocenki territorii // Kartograficheskie metody kompleksnyh geograficheskikh issledovanij. – Irkutsk, 1965. – С. 154-158.
17. Hlebovich I.A. Opyt sostavleniya komponentnyh medikogeograficheskikh kart // Principy i metody medikogeograficheskogo kartografirovaniya. – Irkutsk, 1968. – С. 120-154.

18. Hlebovich I.A., Vinokurov Yu.I., Rotanova I.N., Revyakin V.S. Mediko-ekologicheskij atlas Altajskogo kraja. Nauchno-metodicheskie osnovy razrabotki i sostavleniya. – Novosibirsk: Nauka, 2000. – 120 s.
19. Fel'dman E.S. Mediko-geograficheskoe kartografirovanie // Rukovodstvo po medicinskoj geografii. – SPb.: Gippokrat, 1993. – S.93-112.
20. Kurepina N.Yu. Geoinformacionnoe nozogeograficheskoe kartografirovanie (na primere kleshchevyh zooantropozov altajskogo kraja): avtoref. dis. ... kand.g. nauk: 25.00.33. – Irkutsk, 2010. – 22 s.
21. Malhazova S.M., Kotova T.V., Mironova V.A., Shartova N.V., Ryabova N.V. Mediko-geograficheskij atlas Rossii «Prirodnouchagovye bolezni»: koncepciya i pervye rezul'taty // Vestnik MGK. Ser. 5. Geografiya. – 2011. – №4. – S. 16-23.
22. Mediko-geograficheskij atlas Rossii «Prirodnouchagovye bolezni». 2-e izdanie / T.V. Vatlina, T.V. Kotova, S.M. Malhazova, V.A. Mironova, D.S. Orlov, P.V. Pestina, V.Yu. Rumyantsev, N.V. Ryabova, Soldatov M.S., N.V. Shartova. – M.: MGU, 2017. – 216 s.
23. Mediko-ekologicheskij atlas goroda Voronezha / S.A. Kurolap, T.I. Prozhorina, M.A. Klevcova, P.M. Vinogradov i dr. – Voronezh. – VGU. – 2019. – 100 s.
24. Salishchev K.A. Kompleksnye regional'nye atlasy. – M.: Izd-vo MGU, 1976. – 638 s.
25. Chistobaev A.I., Semenova Z.A. Geoinformacionnye sistemy i tekhnologii v medicinskoj geografii. – Vestnik SPbGU. – Ser. 7. – 2010. – Vyp. 1. – S. 53-61.
26. Vliyanie faktorov vneshnej sredy na onkologicheskuyu zabolevaemost' naseleniya Severo-Kazhstanskoy i Vostochno-Kazhstanskoy oblastej / E.L. Chojnozov, N.P. Beleckaya, L.F. Pisareva, I.A. Fomin. – Petropavlovsk: SKGU im. M. Kozybaeva, 2013. – 224 s.
27. Lihodumova I.N. Ocenka ekologicheskogo riska zabolevaemosti naseleniya severo-Kazhstanskoy oblasti: avtoref. dis. ... kand.b. nauk: 03.00.16. – Barnaul, 2009. – 18 s.
28. Lipchanskaya M.A. Ocenka faktorov riska vzniknoveniya zlokachestvennyh novoobrazovanij u naseleniya Severo-Kazhstanskoy oblasti: avtoref. dis. ... kand.b. nauk: 03.02.08. – Barnaul, 2012. – 24 s.
29. Mazhitova G.Z., Pashkov S.V. Mediko-geograficheskaya ocenka social'no-ekonomicheskoy komfortnosti territorii Severo-Kazhstanskoy oblasti // Izvestiya Tul'skogo gosudarstvennogo universiteta. Nauki o Zemle. – 2018. – № 1. – S. 307-316.
30. Mazhitova G.Z., Pashkov S.V. Mediko-geograficheskaya ocenka komfortnosti landshaftov Severo-Kazhstanskoy oblasti // Uchenye zapiski Krymskogo federal'nogo universiteta imeni V.I. Vernadskogo. Geografiya. Geologiya. – 2018. – T. 4 (70). – № 3. – S. 141-150.
31. Pashkov S.V., Mazhitova G.Z. Mediko-geograficheskaya ocenka komfortnosti klimaticheskih uslovij Severo-kazhstanskoy oblasti // Izvestiya Tul'skogo gosudarstvennogo universiteta. Nauki o Zemle. – 2016. – № 3. – S. 88-98.
32. Pashkov S.V. Vliyanie agrogennyh faktorov na mediko-geograficheskuyu situaciju v Severo-Kazhstanskoy oblasti // Vestnik MGPU. Seriya: Estestvennye nauki. – 2016. – №2(22). – S. 73-83.

Information about the authors:

Mazhitova G.Z. – corresponding author, master, senior lecturer of the Department of Geography and Ecology, Kozhybayev University, Petropavlovsk, Kazakhstan; e-mail: mazhitova_gulnur@mail.ru;
Celykh E.S. – student, Kozhybayev University, Petropavlovsk, Kazakhstan; e-mail: tselykhekaterina@mail.ru.