



DOI: <https://doi.org/10.15688/nsr.jvolsu.2021.1.3>

UDC 528.94:911.373

LBC 26.17

GEOINFORMATION AND CARTOGRAPHIC METHODS IN THE RESEARCH OF THE RURAL POPULATION DYNAMICS ¹

Natalya M. Khavanskaya

Volgograd State University, Volgograd, Russian Federation

Abstract. The article deals with the dynamics of the rural population of Volgograd region for 1969–2010. The source materials of the study were archival statistical data on the population size of villages and rural settlements in 1969 and the results of the 2010 All-Russian Population Census. The main purpose of the study has two components: the study of trends in the change of the rural population size and the spatial analysis of villages and rural settlements with different directions of the population dynamics. The main methods were the geoinformation and cartographic method, combining the possibilities of automated mapping according to classified indicators. The results of the work are two maps describing the dynamics of the population of villages and rural settlements. The author used such methods of cartographic representation as the method of cartodiagrams and the method of cartograms based on the classification of the numeric fields of attribute tables. The design and composition of maps was carried out in ArcGis 10.3 geographic information system. The generalized conclusion based on the materials of the work is the prevalence of population decline trends in villages and rural settlements, the strengthening of this trend in the direction from east to west of the region. Natural and geographical areas with a predominance of the tendency for the reduction of the rural population by 50% or more are highlighted: the coast of the rivers Koper, Buzuluk, Tersa. An increase in the rural population is observed in the districts – suburban areas of Volgograd, the Volga-Ilovinsky interfluvium. The spatial analysis of the rural population dynamics made it possible to distinguish two zones: the western zone, in which the processes of the rural population reduction are the most intense, and the eastern zone, in which, along with a decrease in the population in a number of villages and settlements, its increase is observed.

Key words: rural settlement system, rural population dynamics, geoinformation and cartographic methods, Volgograd region.

Citation. Khavanskaya N.M. Geoinformation and Cartographic Methods in the Research of the Rural Population Dynamics. *Prirodnye sistemy i resursy* [Natural Systems and Resources], 2021, vol. 11, no. 1, pp. 20–26. DOI: <https://doi.org/10.15688/nsr.jvolsu.2021.1.3>

УДК 528.94:911.373

ББК 26.17

ГЕОИНФОРМАЦИОННО-КАРТОГРАФИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ В ИССЛЕДОВАНИИ ДИНАМИКИ СЕЛЬСКОГО НАСЕЛЕНИЯ ¹

Наталья Михайловна Хаванская

Волгоградский государственный университет, г. Волгоград, Российская Федерация

Аннотация. В статье рассматривается динамика сельского населения Волгоградской области за период 1969–2010 годов. Исходными материалами исследования послужили архивные статистические данные численности населения сел и сельских поселений в 1969 г. и итоги Всероссийской переписи населения 2010 года.

Основная цель исследования имеет две составляющие: исследование тенденций в изменении численности сельского населения на основе статистических данных и пространственный анализ сел и сельских поселений с разным направлением динамики населения. Исходя из цели исследования главными методами стали методы геоинформационного картографирования, сочетающие возможности автоматизированного построения карт по классифицированным показателям. Результатами работы является составление двух карт, отражающих динамику населения сел и сельских поселений. При картографировании были использованы такие способы картографического изображения как способ картодиаграмм и способ картограмм, основанный на классификации числовых полей атрибутивных таблиц. Проектирование и составление карт осуществлялось в геоинформационной системе ArcGis 10.3. Обобщенный вывод по материалам работы – это преобладание в селах и сельских поселениях тенденций уменьшения численности населения, усиление этой тенденции в направлении с востока на запад области. Выделены природно-географические районы с преобладанием тенденции сокращения сельского населения на 50 % и более – побережья рек Хопер, Бузулук, Терса. Районы, в которых наблюдалось увеличение сельского населения – пригородные районы Волгограда, Волго-Иловлинское междуречье. Пространственный анализ динамики численности сельского населения позволил выделить две зоны. Западная зона, в которой наиболее интенсивны процессы сокращения сельского населения и восточная зона, в которой наряду с сокращением населения в ряде сел и поселений наблюдается его увеличение.

Ключевые слова: система сельского расселения, динамика сельского населения, геоинформационно-картографические методы, Волгоградская область.

Цитирование. Хаванская Н. М. Геоинформационно-картографические методы в исследовании динамики сельского населения // Природные системы и ресурсы. – 2021. – Т. 11, № 1. – С. 20–26. – DOI: <https://doi.org/10.15688/nsr.jvolsu.2021.1.3>

Введение

В Волгоградской области сформирована система расселения сельского населения, которая объединяет около 1500 сельских населенных пунктов. Отдельные села соединены между собой транспортными, производственными и культурно-бытовыми связями. Размещение сельского населения и его численность оказывает непосредственное влияние на само существование и развитие аграрных территорий, производство сельскохозяйственной продукции. Одной из важнейших характеристик населения является динамика его численности. Тенденции ее изменения в сторону уменьшения или увеличения составляют научный интерес данной работы.

Цель исследования – выявить тенденции изменения численности населения за 1969–2010 гг. в каждом селе и сельском поселении, обобщить полученные данные для муниципальных районов Волгоградской области и провести их статистический и пространственный анализ, используя методы геоинформационного картографирования.

При изучении системы расселения сельского населения широко применяются методы геоинформационного картографирования. Эти методы позволяют провести статистическую обработку данных в ГИС, создать интерполированные поверхности по входным дискретным

данным, визуализировать пространственное распределение изучаемых показателей и их внутреннюю структуру. Широко представлены геоинформационные методы в разработке тем, посвященных вопросам динамики сельского населения, типологии сети населенных пунктов [4; 5], особенностям сельского расселения [6; 8; 9; 11] и сетевого анализа размещения сельских населенных пунктов [15–17], геоинформационно-картографических основ сельского расселения. В свою очередь, отметим, авторами опубликованы работы, в которых приводится часть выводов по оценке потенциала сельского населения Волгоградской области [1–3], анализ применения картографических методов в изучении сельского расселения [12–14].

Материалы и методы исследования

Материалы исследования – статистические данные численности населения сел и сельских поселений Волгоградской области. Работа с архивными документами в каталоге государственного архива Волгоградской области (ГАВО) [4] позволила собрать данные о численности сельского населения на 1 января 1969 г. Эти данные сравнивались с данными Всероссийской переписи населения России 2010 г. [8, с. 3–99], что позволило выявить основные тенденции в динамике численности сельского населения.

В геоинформационном картографировании используют различные способы картографической визуализации динамических явлений, например: составление серий карт, картографических анимаций, изолинейных карт, соответствующих состоянию объекта или процесса на определенный момент времени. В предлагаемой работе изучение динамики численности сельского населения определяется путем картографирования разности ее значений за 1969–2010 годы. Данные годы выбраны не случайно, так 1969 г. – год перед переписью населения (1970 г.), 2010 г. – год переписи населения.

Для каждого муниципального района было подсчитано количество сельских населенных пунктов: где за рассматриваемый период увеличилась численность населения, где она уменьшилась и населенные пункты, без населения.

В качестве способа картографирования изменения численности населения сел в составе муниципальных районов был выбран способ

картодиаграмм. С помощью круговых диаграмм на карте Волгоградской области показано соотношение сельских населенных пунктов с разной тенденцией изменения численности населения.

Изменение численности населения сельских поселений отражено на соответствующей карте способом картограмм. Данные по динамике численности населения проклассифицированы с выделением четырех классов поселений по тенденциям изменения численности: снижение численности более 50 %, снижение численности до 50 %, увеличение численности до 50 %, увеличение численности более 50 %.

Результаты и обсуждение

Как было отмечено выше, по данным численности населения сельских населенных пунктов способом картодиаграмм была построена тематическая карта (рис. 1). Радиус круговой диаграммы пропорционален количе-

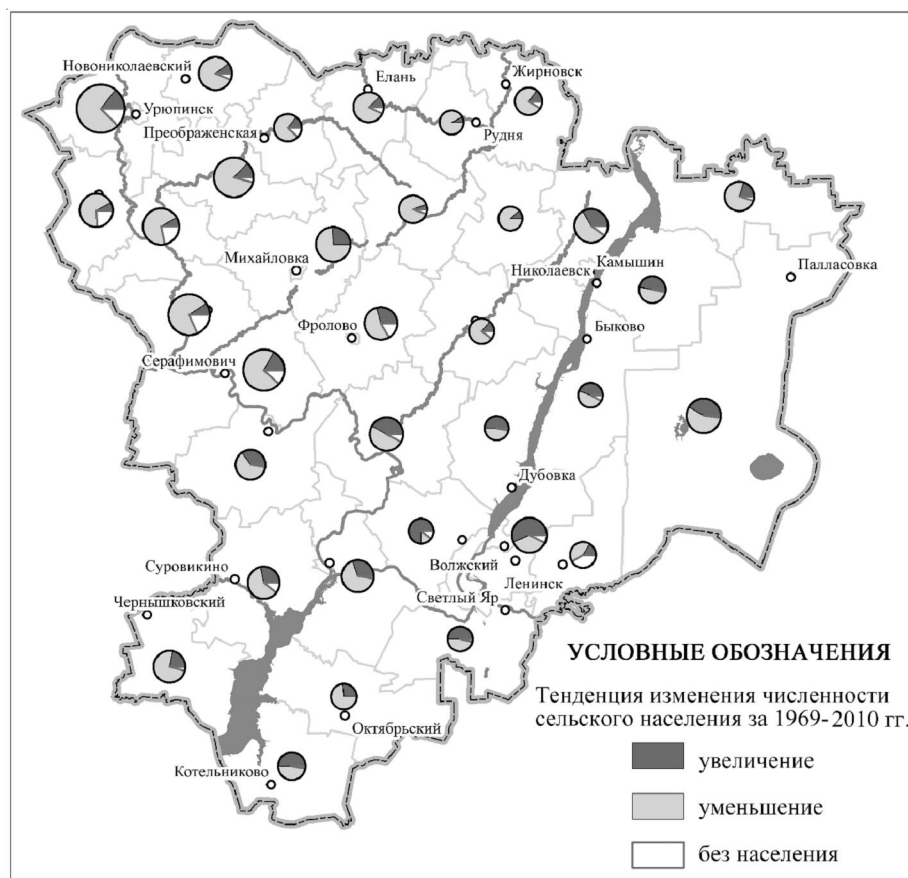


Рис. 1. Изменения в численности населения по сельским населенным пунктам в районах Волгоградской области за 1969–2010 гг.

ству сел муниципального района. Сектора круга соответствуют значениям увеличения численности населения, ее уменьшению и количеству сел без населения.

Визуальный анализ карты позволяет выделить районы с интенсивным уменьшением численности сельского населения. Это – северо-западная, северная, центральная части области. В природно-географическом отношении они соответствуют бассейну р. Бузулук (в пределах региона), побережьям Хопра, району Донской излучины и территории, примыкающий к Цимлянскому водохранилищу.

Районы, где преобладает тенденция увеличения численности населения сел расположены вблизи г. Волгограда. Наиболее интенсивное увеличение населения характерно для Городищенского, Светлоярского, Среднеахтубинского, Дубовского районов. Отметим, что среди перечисленных районов Среднеахтубинский отличается наибольшим количеством сел (55). Отдельно выделяются Николаевский и Котельниковский районы. В первом, несмотр-

я на удаленность от Волгограда, количество сел с увеличением численности населения и с ее уменьшением отличается всего на единицу (в пользу уменьшения.) В Котельниковском районе, граничащим с Калмыкией и Ростовской областью, села с увеличением населения преобладают.

В размещении сел без населения четко выделяются 2 района:

1. Побережье Хопра и район Донской излучины – в правобережной части области.
2. Ленинский и Быковский районы – в левобережной части.

В целом, можно заключить, что вектор уменьшения населения сел направлен с запада, где процессы сокращения населения проявляются наиболее интенсивно, на восток, где наряду с убылью населения, в некоторых селах прослеживается тенденция его роста.

Во второй части исследования динамики сельского населения, была построена карта, отражающая ситуацию по сельским поселениям (рис. 2).

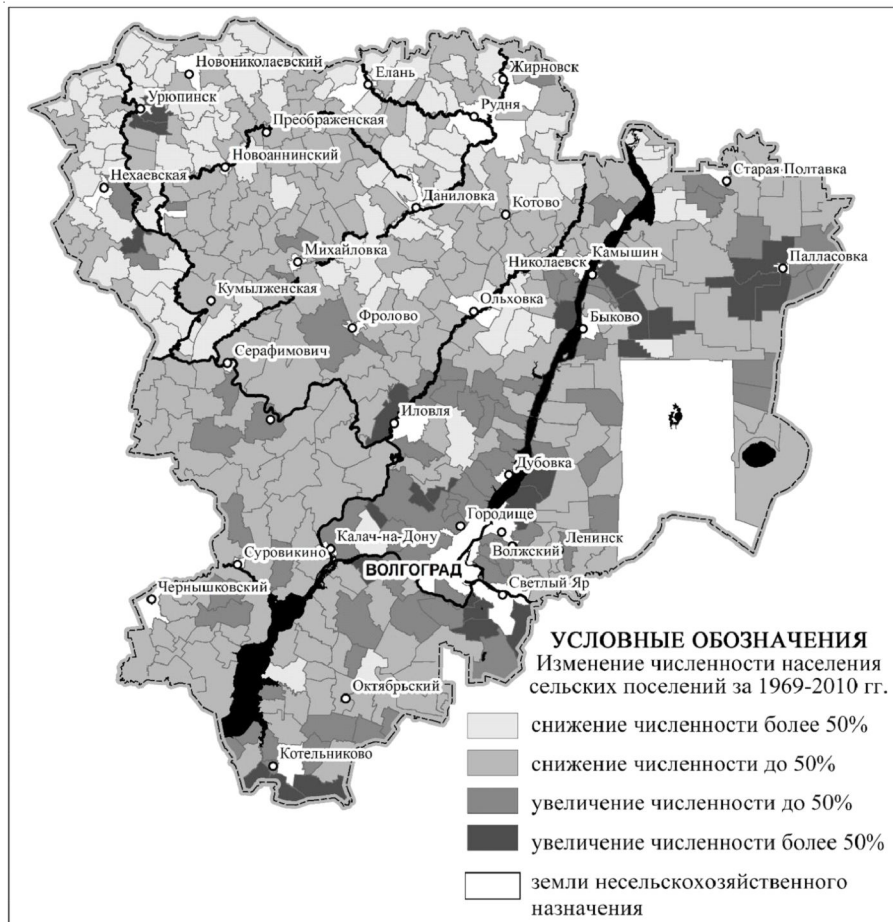


Рис. 2. Изменение численности населения сельских поселений за 1969–2010 гг.

Пространственный анализ сельских поселений показывает преобладание поселений с снижением численности населения до 50 % в 2010 г. от уровня 1969 года. Наиболее интенсивное снижение численности населения (более 50 %) отмечается для территорий, расположенных по берегам Хопра, Бузулука, Медведицы, что соответствует географии муниципальных районов с преобладанием в структуре сел с уменьшением численности населения.

Поселения с ростом сельского населения в основном тяготеют к г. Волгограду и в природном плане соответствуют районам Волго-Иловлинского междуречья. Стоит отметить и дискретность в размещении поселений этого класса. Это относится к сельским поселениям Урюпинского, Котельниковского, Палласовского и Николаевского районов.

Заключение

Говоря об общей тенденции изменения численности сельского населения, отметим, что в 66,7 % сел эта тенденция направлена в сторону ее уменьшения. Наиболее значительные уменьшения численности характерны для центральной, северо-западной и южной части области. Увеличение численности населения сел и сельских поселений прослеживается в основном в пригородной зоне г. Волгограда.

Обобщив результаты пространственного анализа тенденций динамики сельского населения сел и сельских поселений на территории области, можно выделить две зоны. Первая в западной части, где преобладает тенденция сокращения численности сельского населения до 50 % и более. Вторая зона – восточная, где среди сел и сельских поселений наблюдается более пестрая картина как уменьшения населения, так и его увеличения. Условную географическую границу между этими зонами можно провести по р. Иловле.

Применение методов геоинформационного картографирования в изучении динамики численности сельского населения позволит в дальнейшем провести анализ факторов, влияющих на его динамику, в том числе факторов экономико-географического положения. В свете предстоящей в 2021 г. Всероссийской переписи населения данное исследование будет продолжено.

ПРИМЕЧАНИЕ

¹ Работа выполнена при финансовой поддержке Администрации Волгоградской области в рамках соглашения о предоставлении из областного бюджета грантов в форме субсидий № 7 от 29.11.2019.

The reported work was carried out with the financial support of the Administration of Volgograd region in the framework of the agreement on the provision of grants from the regional budget in the form of subsidies No. 7 dated November 29, 2019.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Аляев, В. А. Сельское расселение как основа устойчивого развития Волгоградской области / В. А. Аляев, М. В. Аляев // Грани познания. – 2013. – № 3 (23). – С. 58–69.
2. Аляев, В. А. Транспортная инфраструктура и современная география сел Волгоградской области / В. А. Аляев, М. В. Аляев // Грани познания. – 2014. – № 5 (32). – С. 53–59.
3. Аляев, В. А. Формирование территориальной структуры хозяйства и транспортной инфраструктуры Волгоградского региона (конец XIX – конец XX в.) / В. А. Аляев, М. В. Аляев. – Волгоград : Изд-во ВолГУ, 2018. – 203 с.
4. Галин, Р. А. Расселение сельского населения как фактор развития сельского хозяйства / Р. А. Галин // Экономика и управление. – 2015. – № 5 (127). – С. 28–30.
5. Егоров, Д. О. Сельское расселение России: типология территорий по людности сельских населенных пунктов / Д. О. Егоров, В. С. Шурупина // Региональные исследования. – 2018. – № 4 (62). – С. 4–16
6. Ивлиева, Н. Г. Геоинформационно-картографическое обеспечение исследований пространственно-временных особенностей сельского расселения Республики Мордовия / Н. Г. Ивлиева, В. Ф. Манухов // ИнтерКарто. ИнтерГИС. – 2017. – Т. 23, № 2. – С. 64–77.
7. Итоги Всероссийской переписи населения 2010 года. Численность населения городских округов, муниципальных районов, городских и сельских поселений, городских и сельских населенных пунктов Волгоградской области. – Волгоград : Волгоградстат, 2013. – 99 с.
8. Калашникова, Л. Г. Применение ГИС-технологий в процессе изучения расселения финно-угорских народов / Л. Г. Калашникова, В. Ф. Манухов // Научные труды Кубанского государственного технологического университета. – 2014. – № 4. – С. 185–187.

9. Руднева, О. С. Структурная эволюция сети сельского расселения в регионах степной зоны России / О. С. Руднева, А. А. Соколов // *Russian Economic Bulletin*. – 2019. – Т. 2. – С. 280–285.

10. Сведения о численности наличного и постоянного населения по каждому населенному месту в районном разрезе на 1 января 1969 года // ГАВО. – Ф. 686. – Оп. 42. – Д. 126. – 125 л.

11. Тимонин, С. А. Геоинформационные модели расселения населения и их применение / С. А. Тимонин, В. М. Яблоков // *ArcReview*. – 2011. – № 3. – С. 7.

12. Хаванская, Н. М. Геоинформационный анализ потенциала человеческих ресурсов аграрных территорий Волгоградской области / Н. М. Хаванская, В. А. Аляев, Д. А. Семенова // *Вестник Волгоградского государственного университета. Экономика*. – 2020. – Т. 22, № 2. – С. 109–118. – DOI: <https://doi.org/10.15688/ek.jvolsu.2020.2.10>.

13. Хаванская, Н. М. Геоинформационное картографирование численного состава сельских поселений волгоградской области / Н. М. Хаванская, Д. А. Солодовников // *Цифровая География. В 2 т. Т. 2 : материалы Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участием / науч. ред.: А. И. Зырянов, Т. В. Субботина, С. В. Копытов. – Пермь : [б. и.], 2020. – С. 117–119.*

14. Хаванская, Н. М. Картографические методы исследования системы сельского расселения Волгоградской области / Н. М. Хаванская, В. А. Аляев, Д. А. Семенова // *Природные системы и ресурсы*. – 2019. – Т. 9, № 4. – С. 64–71. – DOI: <https://doi.org/10.15688/nsr.jvolsu.2019.4.7>.

15. Alekseev, A. I. Transformation Trends of Russia's Rural Settlement Patterns in the Late Soviet and Post-Soviet Periods (1970–2010) / A. I. Alekseev, S. G. Safronov // *Reg. Res. Russ.* – 2015. – № 2 (5). – P. 193–201.

16. Freeman, L. C. Centrality in Social Networks Conceptual Clarification / L. C. Freeman // *Social Networks*. – 1978. – № 3 (1). – P. 215–239.

17. Pitts, F. R. A Graph Theoretic Approach to Historical Geography / F. R. Pitts // *Prof. Geogr.* – 1965. – № 17 (5). – P. 15–20.

REFERENCES

1. Alyaev V.A., Alyaev M.V. Selskoe rasselenie kak osnova ustoychivogo razvitiya Volgogradskoy oblasti [Rural Resettlement as the Basis for Sustainable Development of the Volgograd Region]. *Grani poznaniya*, 2013, no. 3 (23), pp. 58–69.

2. Alyaev V.A., Alyaev M.V. Transportnaya infrastruktura i sovremennaya geografiya sel Volgogradskoy oblasti [Transport Infrastructure and

Modern Geography of the Villages of the Volgograd Region]. *Grani poznaniya*, 2014, no. 5 (32), pp. 53–59.

3. Alyaev V.A., Alyaev M.V. *Formirovanie territorialnoy struktury hozyaystva i transportnoy infrastruktury Volgogradskogo regiona (konets XIX – konets XX v.)* [Formation of the Territorial Structure of the Economy and Transport Infrastructure of the Volgograd Region (End of the Nineteenth and End of the Twentieth Century)]. Volgograd, Izd-vo VolGU, 2018. 203 p.

4. Galin R.A. Rasselenie selskogo naseleniya kak faktor razvitiya selskogo hozyaystva [The Settlement of the Rural Population as a Factor in the Development of Agriculture]. *Ekonomika i upravlenie*, 2015, no. 5 (127), pp. 28–30.

5. Egorov D.O., Shurupina V.S. Selskoe rasselenie Rossii: tipologiya territoriy po lyudnosti selskikh naselennykh punktov [Rural Settlement of Russia: Typology of Territories by Population of Rural Settlements]. *Regionalnye issledovaniya*, 2018, no. 4 (62), pp. 4–16.

6. Ivlieva N.G., Manukhov V.F. Geoinformatsionnokartograficheskoe obespechenie issledovaniy prostranstvenno-vremennykh osobennostey selskogo rasseleniya respubliki Mordoviya [Geoinformation-Cartographic Support for Studies of the Spatio-Temporal Features of Rural Settlement of the Republic of Mordovia]. *InterKarto. InterGIS*, 2017, vol. 23, no. 2, pp. 64–77.

7. *Itogi Vserossiiskoi perepisi naseleniya 2010 goda. Chislennost' naseleniya gorodskikh okrugov, munitsipal'nykh raionov, gorodskikh i sel'skikh poselenii, gorodskikh i sel'skikh naselennykh punktov Volgogradskoi oblasti* [Results of the 2010 All-Russian Population Census. Population of urban districts, municipal districts, urban and rural settlements, urban and rural settlements of the Volgograd region]. Volgograd, 2013. 99 p.

8. Kalashnikova L.G., Manukhov V.F. Primenenie GIS-tekhnologiy v protsesse izucheniya rasseleniya finno-ugorskih narodov [Application of GIS Technologies in the Process of Studying the Settlement of Finno-Ugric Peoples]. *Nauchnye trudy Kubanskogo gosudarstvennogo tekhnologicheskogo universiteta*, 2014, no. 4, pp. 185–187.

9. Rudneva O.S., Sokolov A.A. Strukturnaya evolyutsiya seti selskogo rasseleniya v regionah stepnoy zony Rossii [Structural Evolution of the Rural Settlement Network in the Regions of the Steppe Zone of Russia]. *Russian Economic Bulletin*, 2019, vol. 2, pp. 280–285.

10. Svedeniya o chislennosti nalichnogo i postoyannogo naseleniya po kazhdomu naselennomu mestu v raionnom razreze na 1 yanvarya 1969 goda [Information on the number of the available and permanent population for each populated place in the

regional context as of January 1, 1969]. *GAVO*, f. 686, inv. 42, d. 126. 1251.

11. Timonin S.A. Geoinformatsionnye modeli rasseleniya naseleniya i ih primeneniye [Geoinformation Models of Population Distribution and Their Application]. *ArcReview*, 2011, no. 3, p. 7.

12. Khavanskaya N. M., Alyaev V. A., Semenova D. A. Geoinformatsionnyi analiz potentsiala chelovecheskikh resursov agrarnykh territorii Volgogradskoi oblasti [Geoinformation analysis of the potential of human resources in agricultural areas of the Volgograd region]. *Vestnik Volgogradskogo gosudarstvennogo universiteta. Ekonomika* [Journal of Volgograd State University. Economics], 2020, vol. 22, no. 2, pp. 109-118. DOI: <https://doi.org/10.15688/ek.jvolsu.2020.2.10>.

13. Khavanskaya N.M., Solodovnikov D.A. Geoinformatsionnoe kartografirovaniye chislennogo sostava sel'skikh poselenii volgogradskoi oblasti [Geoinformation mapping of the number of rural settlements in the Volgograd region]. *Tsifrovaya Geografiya. V 2 t. T. 2: materialy Vseros. nauch.-prakt.*

konf. s mezhdunar. uchastiem [Digital Geography. In 2 Vols. Vol. 2: Proceedings of the All-Russian Scientific and Practical Conference with International Participation]. Perm, [s. n.], 2020, pp. 117-119.

14. Khavanskaya N.M., Alyaev V.A., Semenova D.A. Kartograficheskie metody issledovaniya sistemy sel'skogo rasseleniya volgogradskoi oblasti [Cartographic Methods of the Research of the Rural Settlement System in Volgograd Region]. *Prirodnye sistemy i resursy* [Natural Systems and Resources], 2019, vol. 9, no. 4, pp. 64-71. DOI: <https://doi.org/10.15688/nsr.jvolsu.2019.4.7>.

15. Alekseev A.I., Safronov S. G. Transformation Trends of Russia's Rural Settlement Patterns in the Late Soviet and Post-Soviet Periods (1970–2010). *Reg. Res. Russ.*, 2015, no. 2 (5), pp. 193-201.

16. Freeman L.C. Centrality in Social Networks Conceptual Clarification. *Social Networks*, 1978, no. 3 (1), pp. 215-239.

17. Pitts F.R. A Graph Theoretic Approach to Historical Geography. *Prof. Geogr.*, 1965, no. 17 (5), pp. 15-20.

Information About the Author

Natalya M. Khavanskaya, Candidate of Sciences (Geography), Associate Professor, Department of Geography and Cartography, Volgograd State University, Prosp. Universitetsky, 100, 400062 Volgograd, Russian Federation, khavanskaya@volsu.ru

Информация об авторе

Наталья Михайловна Хаванская, кандидат географических наук, доцент кафедры географии и картографии, Волгоградский государственный университет, просп. Университетский, 100, 400062 г. Волгоград, Российская Федерация, khavanskaya@volsu.ru