



Научная статья

УДК 332.3; 332.54; 711.14

doi: 10.55186/25876740_2025_68_1_23

ОРГАНИЗАЦИЯ МОНИТОРИНГА ЗЕМЕЛЬ УРБАНИЗИРОВАННЫХ ТЕРРИТОРИЙ СЛОЖНОУСТРОЕННЫХ ТЕРРИТОРИЙ

Е.Г. Черных

Тюменский индустриальный университет, Тюмень, Россия

Аннотация. В статье приведены результаты исследований, в которых отражается взаимосвязь урбанизации территории региона и роста численности и плотности населения. Целью исследования являлся анализ количественного изменения земель населенных урбанизированных территорий Тюменской области, выявление зависимости плотности населения всей территории региона и населенных пунктов. Автором установлена прямая зависимость процесса урбанизации территории региона и изменения площадей категорий особо ценных земель. В рамках ретроспективного анализа обнаружено, что значительные площадные преобразования категории земель сельскохозяйственного назначения и земель лесного фонда произошли за счет перевода этих категорий в земли населенных пунктов. Это факт подтверждает значительные темпы урбанизации Тюменской области за последние 35 лет. Для решения поставленных задач использованы: анализ, синтез, обобщение, методы системный формализации, обобщения, абстрагирования. Результатом проведенного исследования стала разработанная организационно-управленческая система регионального мониторинга земель урбанизированных территорий, позволяющая выявлять, систематизировать и спрогнозировать негативные изменения количественного и качественного состояния земель. Данная система является целостной, неделимой, позволяет преодолеть и синтезировать процессы и комплексные работы по наблюдению, оценке, прогнозу развития застроенных и подлежащих застройке территорий.

Ключевые слова: мониторинг земель, пространственное развитие территории, земли лесного фонда, земли сельскохозяйственного назначения, урбанизация

Original article

ORGANIZATION OF MONITORING OF LANDS OF URBANIZED TERRITORIES OF COMPLEX TERRITORIES

E.G. Chernykh

Industrial University of Tyumen, Tyumen, Russia

Abstract. The article presents the results of studies that reflect the relationship between the urbanization of the region's territory and the growth in the number and density of the population. The purpose of the study was to analyze the quantitative change in the lands of populated urbanized territories of the Tyumen region, to identify the dependence of the population density of the entire territory of the region and populated areas. The author established a direct relationship between the process of urbanization of the region's territory and changes in the areas of categories of especially valuable lands. As part of the retrospective analysis, it was found that significant area transformations of the category of agricultural land and forest land occurred due to the transfer of these categories to the lands of populated areas. This fact confirms the significant pace of urbanization of the Tyumen region over the past 35 years. To solve the tasks, the following were used: analysis, synthesis, generalization, system formalization, generalization, abstraction. The result of the study was the developed organizational and managerial system of regional monitoring of lands of urbanized territories, which allows identifying, systematizing and predicting negative changes in the quantitative and qualitative state of lands. This system is integral, indivisible, and allows for overcoming and synthesizing processes and work complexes for monitoring, assessing, and forecasting the development of built-up and development-subject territories.

Keywords: land monitoring, spatial development of the territory, forest lands, agricultural lands, urbanization

Введение. На сегодняшний день ключевой задачей государства является его национальная безопасность, рациональное и эффективное использование земельных ресурсов, комфортное проживание населения в регионах, а также повышение инвестиционной привлекательности застроенных и подлежащих застройке территорий. В рамках данного исследования под понятием «урбанизированные территории» мы понимаем все застроенные и подлежащие застройке территории, всех категорий земель, характеризующихся наличием каких-либо «улучшений». Поэтому автором рассматриваются такие категории земель, как: земли сельскохозяйственного назначения, земли лесного фонда, земли промышленности, энергетики, транспорта.

Безусловно, урбанизированные территории являются ключевыми точками роста каждого субъекта РФ, выполняющими стратегические задачи в рамках подготовки и реализации документов территориального планирования.

Для рационального и эффективного использования таких территорий необходима система наблюдения и оценки. На федеральном уровне данную функцию выполняет государственный

экологический мониторинг. Что касается регионального уровня, то в этом сегменте подобный мониторинг отсутствует. Отсутствие системы регионального мониторинга земель урбанизированных территорий влечет за собой недостаток и дефицит системности, общности, единства управленческих решений в рамках принятия управленческих решений.

Существующая система мониторинга земель не учитывает региональные особенности застроенных и подлежащих застройке территорий, не дает полную и объективную картину количественного и качественного состояния земель населенных пунктов. Мониторинг исследуемых территорий проводится фрагментарно, не системно, не автоматизировано, не организованно.

Методы или методология проведения исследования. Для решения поставленных задач используются методы моделирования, анализа, формализации, обобщения, абстрагирования.

Автором разработана система регионального мониторинга урбанизированных территорий, с учетом экологического, пространственного, социально-экономического,

градостроительного аспектов, направленная на сбалансированное пространственное развитие территорий субъектов РФ.

Ход исследования. Вопросы урбанизации территорий в последние годы изучаются многими учеными и исследователями по всему миру. Актуальным является увеличение доли городского населения, рост количества населенных пунктов, увеличение границ городских округов. Урбанизация — явление по сути положительное, она становится причиной изменений всех сфер жизни населения, улучшения демографической ситуации страны, влияет на развитие многих компонентов народнохозяйственной деятельности человека.

С возникновением такого явления, как урбанизация, изменился подход к расселению, развитию населенных пунктов, разработке градостроительных документов. Укрупнение городов, увеличение городских, региональных агломераций также происходит благодаря данному процессу. Стремительный территориальный рост, застройка межселенных территорий являются прямым положительным результатом урбанизации территорий.

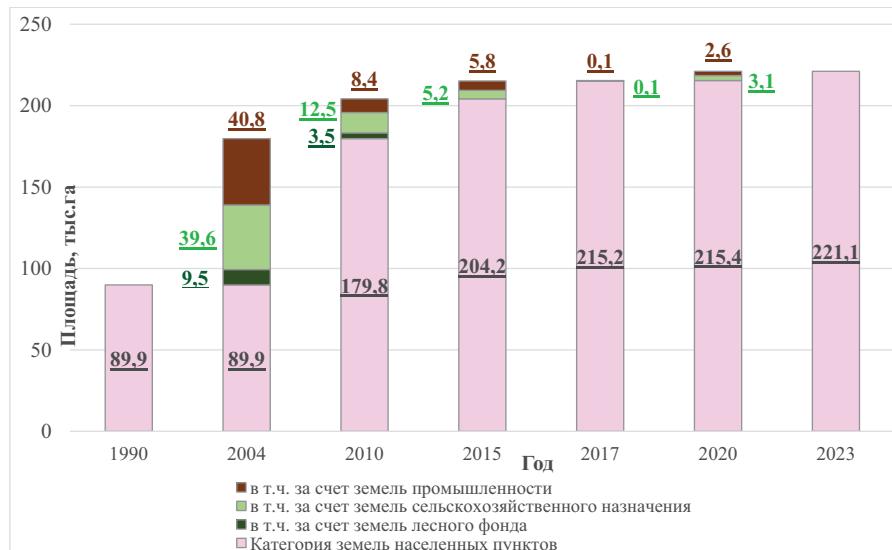


Рисунок 1. Количество изменение земель населенных пунктов Тюменской области за 1990-2023 гг., тыс. га

Figure 1. Quantitative change in the lands of settlements in the Tyumen region for 1990-2023, thousand hectares

В ключе урбанизации на примере исследуемого региона — Тюменской области, в ретроспективном аспекте, наблюдается прямая зависимость ежегодного увеличения категории земель населенных пунктов преимущественно за счет земель сельскохозяйственного назначения, лесного фонда и земель промышленности, энергетики, транспорта, связи. То есть процесс урбанизации региона происходит значительными темпами, в положительном градостроительном аспекте (рис. 1).

Ситуация по различной урбанизированности разных муниципальных образований региона также четко прослеживается. Серьезные контрасты можно отметить в Тюменском муниципальном районе, а также в Сургутском, Нефтеюганском и Нижневартовском районах (рис. 2, 3).

В настоящее время порядка 2% территории Тюменской области занимают городские округа, а 53% населения региона живут в городах. Урбанизация в данном ключе явление позитивное, важное, но, безусловно, в результате данного процесса происходит истощение местных ландшафтов и экосистем.

Результаты и обсуждение. В описании документов стратегического планирования в регионах «Тюменской матрешки» с 2024 по 2045 гг. ожидается увеличение доли городского населения всех сложносоставных субъектов. Через 3 года в Тюменской области планируется прирост численности населения до 223,3 тыс. человек. В Ханты-Мансийском автономном округе (ХМАО-Югра) увеличение численности населения прогнозируется чуть меньше — ориентировочно на 170,9 тыс., а в Ямало-Ненецком автономном округе (ЯНАО) предвидится рост населения на 86,7 тыс. жителей. По данным статистической службы, все сложноустроенные регионы Тюменской области обладают повышенной рождаемостью и молодой возрастной структурой населения.

Соответственно, с учетом значительного роста численности населения региона, необходимы универсальные механизмы по эффективному и рациональному использованию территории и ее пространственному развитию.

В результате проведенного исследования возникла объективная необходимость в создании универсальной системы регионального мониторинга земель урбанизированных территорий, которая будет выполнять все возложенные на нее функции бесперебойно, технически и технологически быстро.

Данная управленческая система включается весь конгломерат самостоятельных элементов, функционирующих внутри этой системы независимо друг от друга, с учетом влияния внешних факторов, экономической и политической ситуации. Взаимодополняющие друг друга элементы системы характеризуются внутренними связями, имеют свои свойства, задачи, подзадачи, а также взаимное влияние друг на друга.



Рисунок 2. Плотность населения всей территории региона
Figure 2. Population density of the entire region

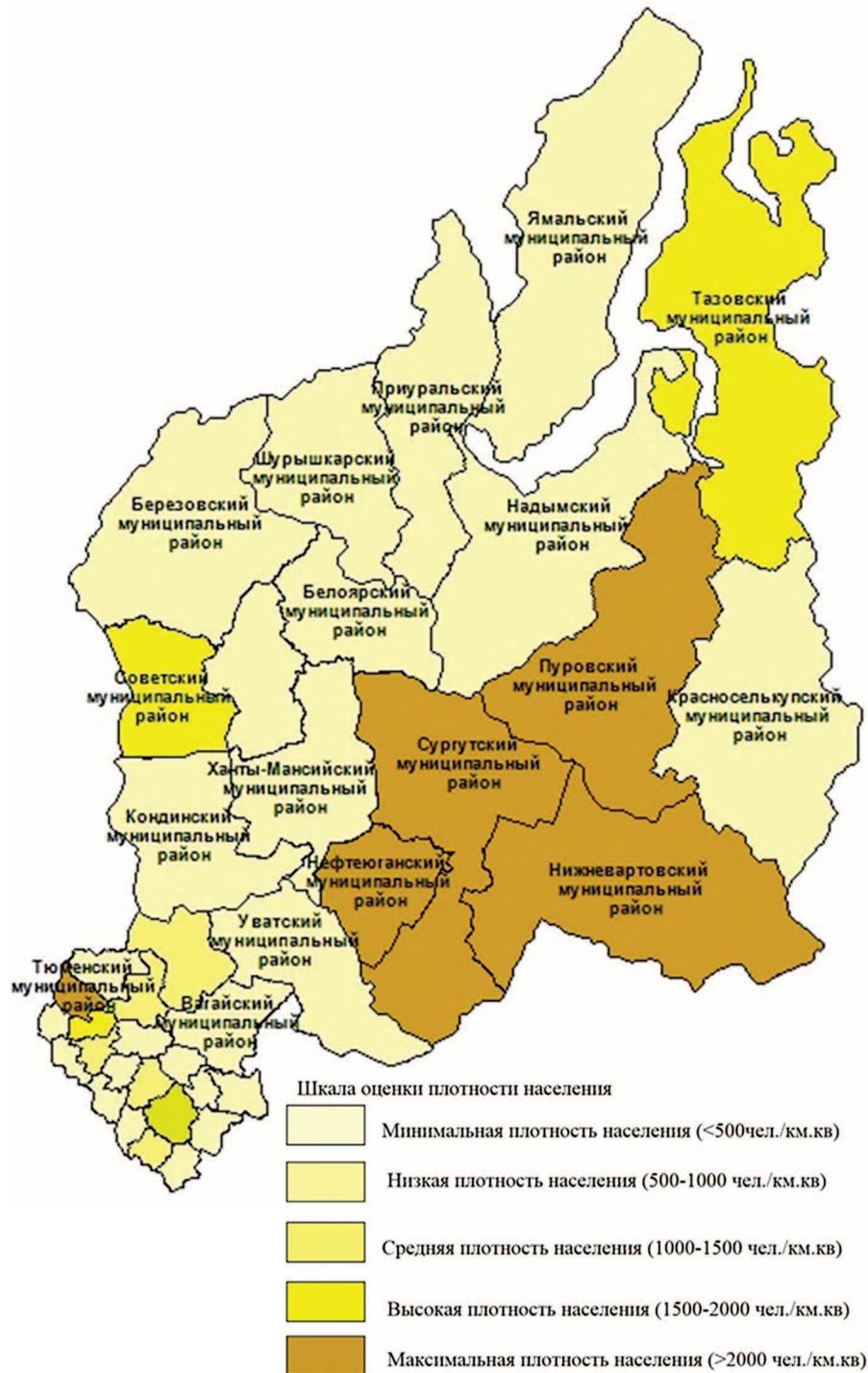


Рисунок 3. Плотность населения земель населенных пунктов
Figure 3. Population density of lands of settlements

Результатом функционирования представленной системы будет являться четкая и слаженная работа по ведению мониторинга земель урбанизированных, застроенных и подлежащих застройке территорий (рис. 4).

Административная система регионального мониторинга земель урбанизированных территорий централизует элементы, которые обладают техническими, технологическими и методическими характеристиками. Внутренняя среда системы позволяет выявить односторонние и двусторонние связи взаимодействия между ее элементами. Что касается внешних связей, то данная предложенная нами система обладает устойчивостью и гибкостью ко всем внешним проявлениям, подстраиваясь под ситуацию и существующие экономические тренды.

В разработке представленной авторской системы учтено, что она может изменяться с учетом временного отрезка, что подтверждает наличие односторонних и двусторонних связей между всеми блоками системы и внешней средой.

Исходной информацией для работы системы будут являться сведения о количественном и качественном состоянии земель, а также о пространственном развитии территории региона. Информационными ресурсами могут быть статистические показатели публичной информации по каждому муниципальному образованию, которые возможно представить в виде математических моделей для прогноза необходимых показателей в рамках территориального развития региона.

Помимо математических моделей, возможно использование технических средств — геоинформационных систем, методов дистанционного зондирования, методов обработки результатов наблюдений и измерений.

Результатом работы административной системы будет являться полностью автоматизированная региональная система мониторинга земель урбанизированных территорий, обеспечивающая рациональное и эффективное использование земельных ресурсов Тюменской области. Дополнительно к техническим инструментам функционирования системы автором была разработана многоуровневая база данных о состоянии и использовании земель, состоящая из нескольких модулей, каждый из которых дает прогноз пространственного развития территории субъекта, может давать практические рекомендации по управлению развитием урбанизированных территорий, а также составлять различные тематические карты.

Выводы. Безусловно, мониторинг земель в рамках проведенного исследования — это всего лишь инструмент, а не самоцель, конечная практическая задача — это обеспечение управления развитием урбанизированных территорий.

Масштабирование предложенной региональной системы мониторинга земель урбанизированных территорий на прочие регионы возможно, так как набор показателей, который диагностируется в предложенном мониторинге земель, будет характеризовать эти же показатели в разных климатических условиях, в разных условиях по урбанизированности территории практически для всех регионов нашей страны, за исключением особо контрастных территорий, развитие которых предусматривает вахтовый метод поселений, как основной метод развития, где нет постоянного населения.

Разработанная автором система регионального мониторинга земель урбанизированных территорий предусматривает исключение всех административных барьеров, разобщенности, разрозненности, бессвязности, лимитированности комплекса работ по наблюдению, оценке, прогнозу развития застроенных и подлежащих застройке территорий, как первостепенной задачи рационального и эффективного использования земельных ресурсов в рамках разработки системы документов территориального планирования на всех уровнях власти.

Список источников

1. Бородин С.Н. Модель оценки устойчивого развития региона на основе индексного метода // Экономика региона. 2023. Т. 19. № 1. С. 45-59.

2. Варламов А.А. Региональные системы землепользования в Российской Федерации // Землеустроительное образование и наука: из XVIII в XXI век: материалы Международного научно-практического форума, посвященного 240-летию со дня основания Государственного университета по землеустройству, Москва, 27 мая 2019 г. М.: Государственный университет по землеустройству, 2019. Т. 1. С. 65-73.

3. Гузева И.В., Черных Е.Г., Бударова В.А. Некоторые проблемы землеустройства как сферы деятельности и ведущей отрасли науки // Московский экономический журнал. 2019. № 10. С. 137-146. doi: 10.24411/2413-046X-2019-10082

4. Доклад «О состоянии и использовании земель в Тюменской области в 2022 году»: официальный сайт Росреестра. URL: <https://rosreestr.ru/site/activity/sostoyanie-zemel-rossii/gosudarstvennyy-natsionalnyy-doklad-o-sostoyaniyu-i-ispolzovaniyu-zemel-v-rossiyskoy-federatsii/> (дата обращения: 09.05.2024).



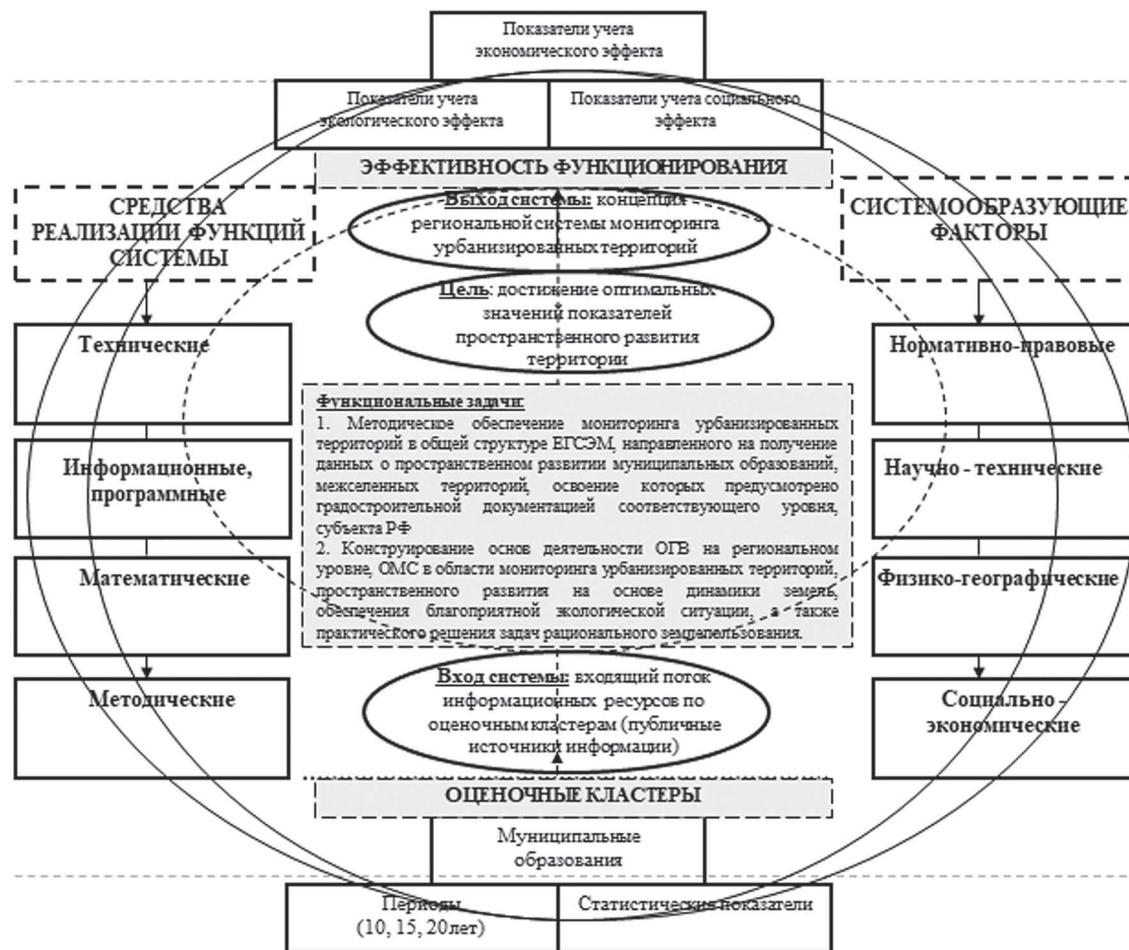


Рисунок 4. Административная система регионального мониторинга земель урбанизированных территорий
Figure 4. Administrative system of regional monitoring of lands of urbanized territories

5. Сизов А.П. Оценка средоформирующего потенциала территорий населенных пунктов при осуществлении государственного мониторинга земель // Геодезия и кarto-графия. 2018. № 6. 43-50.

6. Foley, J.A., Defries, R., Asner, G.P., Barford, C., Bonan, G., Carpenter, S.R., Chapin, F.S., Coe, M.T., Daily, G.C., Gibbs, H.K. (2005). Global consequences of land use. *Science*, no. 309 (5734), p. 570.

7. Lambin, E.F., Turner, B.L., Geist, H.J., Agbola, S.B., Angelsen, A., Bruce, J.W., Coomes, O.T., Dirzo, R., Fischer, G., Folke, C., George, P.S., Homewood, K., Imbernon, J., Lee-mans, R., Li, X., Moran, E.F., Mortimore, M., Ramakrishnan, P.S., Richards, J.F., Skanes, H., Steffen, W., Stone, G.D., Svedin, U., Veldkamp, T.A., Vogel, C., Xu, J. (2001). The causes of land-use and land-cover change: moving beyond the myths. *Glob. Environ. Change*, no. 11 (4), p. 261.

8. Zaytsev, A., Pak, Kh.S., Elkina, O., Tarasova, T., Dmitriev, N. (2021). Economic security and innovative component of a region: a comprehensive assessment. *Sustainable Development and Engineering Economics*, no. 2, pp. 58-78.

9. Oulidi, H.J., Moumen, A. (2015). Towards to Spatial Data Infrastructures and an Integrated Management of Groundwater Resources. *Journal of Geographic Information Systems*, no. 7, pp. 667-676.

References

1. Borodin, S.N. (2023). Model' otsenki ustoychivogo razvitiya regiona na osnove indeksnogo metoda [Model for

assessing regional sustainable development based on the index method od]. *Ekonomika regiona* [Economy of regions], vol. 19, no. 1, pp. 45-59.

2. Varlamov, A.A. (2019). Regional'nye sistemy zemlepol-zovaniya v Rossiiskoi Federatsii [Regional land use systems in the Russian Federation]. *Zemleustroitel'noe obrazovanie i nauka: iz XVIII v XXI vek: materialy Mezhdunarodnogo nauchno-prakticheskogo foruma, posvyashchennogo 240-letiyu so dnya osnovaniya Gosudarstvennogo universiteta po zemleustroistvu, Moskva, 27 maya 2019 g.* [Land management education and science: from the XVIII to the XXI century: materials of the International scientific and practical forum dedicated to the 240th anniversary of the State University of Land Use Planning, Moscow, May 27, 2019]. Moscow, State University of Land Use Planning, vol. 1, pp. 65-73.

3. Guzeva, I.V., Chernykh, E.G., Budarovaa, V.A. (2019). Nekotorye problemy zemleustroistva kak sfery deyatel'nosti i vedushchei otrassli nauki [Some problems of land management as a sphere of activity and leading branch of science]. *Moskovskii ekonomicheskiy zhurnal* [Moscow economic journal], no. 10, pp. 137-146. doi: 10.24411/2413-046X-2019-10082

4. Doklad «O sostoyaniii i ispol'zovaniii zemel' v Tyumen'skoj oblasti v 2022 godu»: ofitsial'nyi sait Rosreestra [Report "On the condition and use of land in the Tyumen region" in 2022: the official website of Rosreestr]. Available at: <https://rosreestr.ru/site/activity/sostoyanie-zemel-rossii/gosudarstvennyy-natsionalnyy-doklad-o-sostoyanii-i-ispolzovaniizemel-v-rossiyskoy-federatsii> (accessed: 09.05.2024).

5. Sizov, A.P. (2018). Otsenka sredoformiruyushchego potentsiala territorii naselennykh punktov pri osushchestvlenii gosudarstvennogo monitoringa zemel' [Assessment of the environment-forming potential of the territory of settlements in the implementation of state monitoring of lands]. *Geodeziya i kartografiya* [Geodesy and cartography], no. 6, pp. 43-50.

6. Foley, J.A., Defries, R., Asner, G.P., Barford, C., Bonan, G., Carpenter, S.R., Chapin, F.S., Coe, M.T., Daily, G.C., Gibbs, H.K. (2005). Global consequences of land use. *Science*, no. 309 (5734), p. 570.

7. Lambin, E.F., Turner, B.L., Geist, H.J., Agbola, S.B., Angelsen, A., Bruce, J.W., Coomes, O.T., Dirzo, R., Fischer, G., Folke, C., George, P.S., Homewood, K., Imbernon, J., Lee-mans, R., Li, X., Moran, E.F., Mortimore, M., Ramakrishnan, P.S., Richards, J.F., Skanes, H., Steffen, W., Stone, G.D., Svedin, U., Veldkamp, T.A., Vogel, C., Xu, J. (2001). The causes of land-use and land-cover change: moving beyond the myths. *Glob. Environ. Change*, no. 11 (4), p. 261.

8. Zaytsev, A., Pak, Kh.S., Elkina, O., Tarasova, T., Dmitriev, N. (2021). Economic security and innovative component of a region: a comprehensive assessment. *Sustainable Development and Engineering Economics*, no. 2, pp. 58-78.

9. Oulidi, H.J., Moumen, A. (2015). Towards to Spatial Data Infrastructures and an Integrated Management of Groundwater Resources. *Journal of Geographic Information Systems*, no. 7, pp. 667-676.

Информация об авторе:

Черных Елена Германовна, доктор технических наук, доцент, доцент кафедры геодезии и кадастровой деятельности, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-2644-4721>, Scopus ID: 57199391561, SPIN-код: 4135-6812, chernyheg@tyuiu.ru

Information about the author:

Elena G. Chernykh, doctor of technical sciences, associate professor, associate professor of the department of geodesy and cadastral activities, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-2644-4721>, Scopus ID: 57199391561, SPIN-code: 4135-6812, chernyheg@tyuiu.ru

chernyheg@tyuiu.ru