

DOI 10.31509/2658-607x-202362-127
УДК 614.842; 630*96

МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ РАЗМЕРА ЯЧЕЙКИ РЕГУЛЯРНОЙ СЕТИ ДЛЯ ИНФРАСТРУКТУРНОГО ЗОНИРОВАНИЯ ТЕРРИТОРИИ С ЦЕЛЬЮ ОХРАНЫ ЛЕСОВ ОТ ПОЖАРОВ

© 2023 г.

Е. С. Подольская*, Д. В. Ершов, К. А. Ковганко

*Центр по проблемам экологии и продуктивности лесов РАН
Россия, 117997, Москва, ул. Профсоюзная, 84/32, стр. 14*

* E-mail: podols_kate@mail.ru

Поступила в редакцию 08.06.2023

После рецензирования: 18.06.2023

Принята к печати: 18.06.2023

Инфраструктурные проекты регионального уровня — одно из важных составляющих современной цифровой экономики. Применительно к лесному хозяйству основными объектами, определяющими инфраструктурную нагрузку территории и связанными с сетью пожарно-химических станций (ПХС) и сетью лесных дорог, являются населенные пункты и дороги общего пользования. Предложен метод определения размера ячейки регулярной равномерной прямоугольной сетки на основе данных по размеру пикселя растительности, полученного по спектрорадиометру MODIS. Метод строится на основе получения статистики в ячейках регулярной сетки по количествам населенных пунктов, пожарно-химических станций, участков дорог, а также длинам отрезков дорог. Для определения размера ячейки сетки используется исследовательская регрессия, в которой зависимой переменной было количество лесных пожаров, независимыми были выбраны число населенных пунктов и отрезков дорог, а также ПХС. В результате работы установлено, что наиболее рациональным размером регулярной сетки для Красноярского края являются ячейки площадью 24 км². Помимо лесного хозяйства, метод может быть использован в климатических и экономических проектах для оценки инфраструктурного развития территории.

Ключевые слова: регулярная сеть, ячейка, инфраструктурная нагрузка, населенные пункты, дорожная сеть, ГИС, лесное хозяйство

Вероятность возникновения лесных пожаров связана с антропогенной и природной нагрузкой региона мониторинга (Гришин, Фильков, 2005; Подольская и др., 2011). Антропогенная составляющая нагрузки при этом определяется уровнем развития инфраструктуры, характеризующейся плотностью дорожной сети и населенных пунктов, а также их близостью к лесным массивам. Инфраструктурная нагрузка является, как правило, частью исследований по развитию регионов (Мнацаканян, Саргсян, 2021; Белякова, Рыжая, 2022; Маньшин, Моисеева, 2022) и связана с зонированием как способом представления их различий (Губанова, Клещ, 2019). Зонирование также определяет назначение и режимы использования земель территорий на региональном уровне (Козелкова, Васикова, 2016). Пример связи между инфраструктурой и лесными насаждениями продемонстрирован в статье Б. И. Ковалева и Р. Б. Ковалева (2015) для лесных экосистем. Установлению взаимосвязей инфраструктуры и лесных пожаров в лесном хозяйстве регионов посвящена работа Ю. А. Андреева (2003).

Цель статьи — описание разработанного метода определения размера ячейки регулярной сетки как части методики перехода от уровней зон охраны лесов лесного хозяйства (Подольская и др., 2023) к зонам инфраструктурной нагрузки.

Задача работы — анализ вариантов размеров ячеек сетки и определение раци-

онального размера на основе исследовательской регрессии для установления связей между количеством лесных пожаров и объектами инфраструктуры на примере территории Красноярского края.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Источником инфраструктурных данных по населенным пунктам и дорогам послужили актуальные цифровые слои краудсорсингового проекта Open Street Map (OSM, <https://www.openstreetmap.org/>). Источник данных о лесных пожарах — это архив данных 2002–2020 гг. хот-спотов (hot spot, или тепловая точка), детектированных по спутниковым данным Terra/Aqua-MODIS и хранящихся в централизованных архивах ЦКП «ИКИ-Мониторинг» (Лупян и др., 2019).

Методика определения размера ячейки строится на основе получения статистики в ячейках по количествам населенных пунктов и участков дорог, длинам отрезков дорог. Затем проводится моделирование связей количества лесных пожаров с указанными объектами инфраструктуры, для которого применяется регрессионный анализ (Жуковская, Мейлук, 2019), позволяющий оценить возможные комбинации входных потенциально независимых переменных, которые, в свою очередь, описывают зависимую переменную, исходя из заданных пользователем критериев. Такой вид регрессии относит-

ся к группе инструментов моделирования пространственных отношений, использует метод наименьших квадратов (Ordinary Least Squares) и метод пространственной автокорреляции (глобальный индекс Морана I). Одним из критериев исследовательской регрессии является минимальный допустимый скорректированный коэффициент детерминации (Minimum Acceptable Adj R Squared, R^2), используемый далее в выборе размера ячейки сети. Зависимой переменной являлось количество лесных пожаров, независимыми были выбраны количества населенных пунктов и отрезков дорог, а также ПХС. Следующим шагом является определение уровня детерминации между количеством пожаров и набором параметров объектов инфраструктуры. Критерием уровня детерминации определен размер ячейки сетки, который увеличивается до того, как значения R^2 перестают меняться или меняют направление увеличения.

Анализ инфраструктурных данных выполняется при помощи построенных на основе размера пикселя раstra карты растительности наземных экосистем среднего пространственного разрешения, полученной по съемке MODIS (Барталев и др., 2016), ячеек регулярных сеток. Регулярная равномерная прямоугольная сеть в географических исследованиях является

одним из возможных, наряду с нерегулярной, вариантом структуры для изучения территории. Примеры использования сети ячеек многообразны, среди них — зоогеография (Кокорина, 2011), построение цифровых моделей рельефа (Груздев, Рыльский, 2021) и другие. Регулярная сетка представляет детальную характеристику протяженности и плотности дорог, характера расположения и плотности населенных пунктов. Карта Красноярского края с примерами размеров сеток ячеек приведена на рис. 1.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Для выбора оптимального размера ячейки сетки проанализировано 10 вариантов размера ячейки, первоначальный размер соответствовал пространственному разрешению пикселя карты растительности наземных экосистем MODIS, т. е. 250 м. Рассматривались следующие варианты размера ячеек: 4, 8, 12, 16, 20, 24, 28, 32, 36 и 40 км. Выбор оптимальных для региона размеров ячейки регулярной сетки выполнялся путем анализа всех ячеек сетки, «нулевых» и «ненулевых» по количеству пожаров. В табл. 1 показаны результаты расчета значений R^2 исследовательской регрессии.

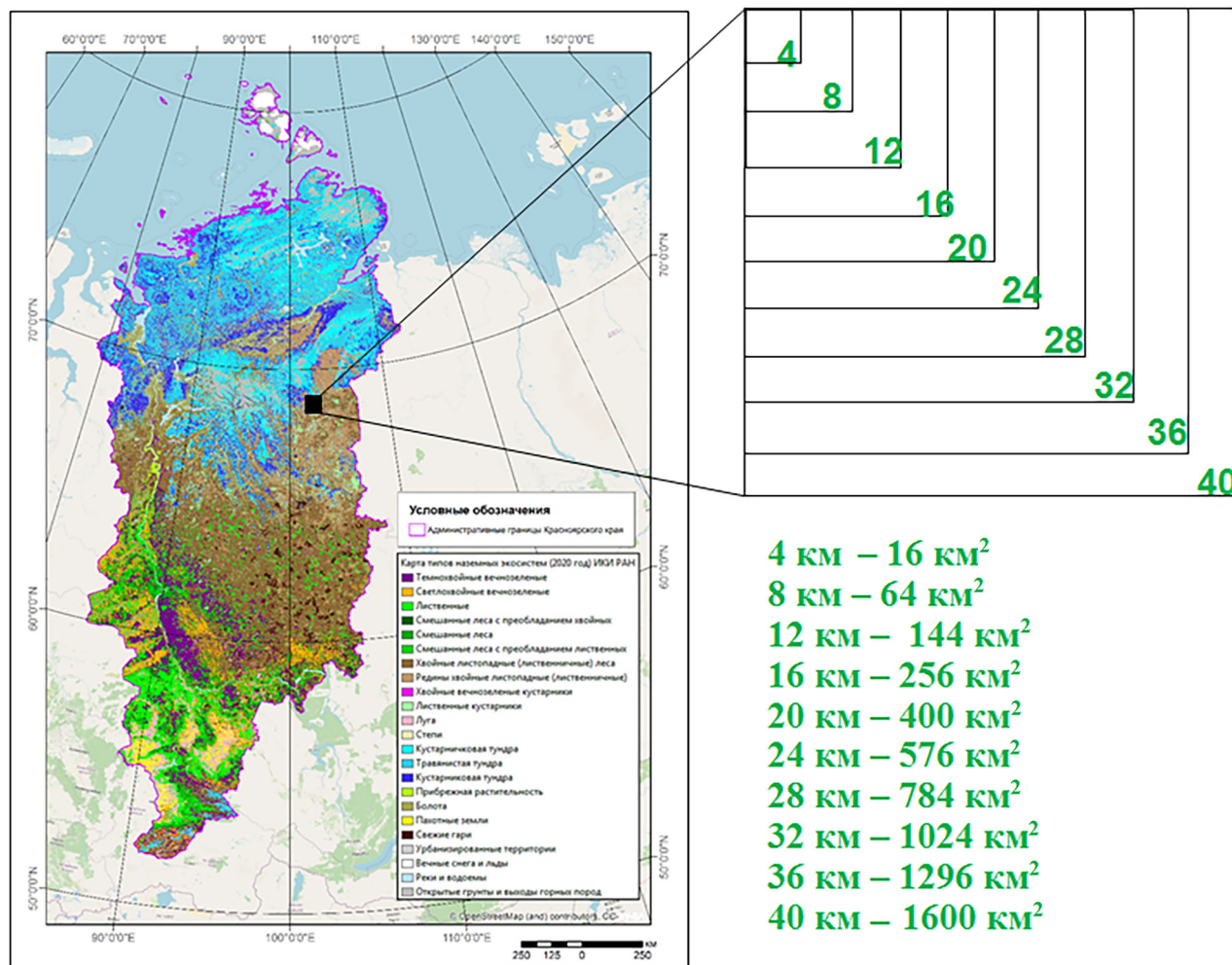


Рисунок 1. Варианты выбора размера ячейки регулярной сетки по карте растительности MODIS (Барталев и др., 2016)

Таблица 1. Зависимость значения R^2 от размера ячейки регулярной сетки

Вариант	Размер ячейки, км	Значение R^2
1	4	0.114
2	8	0.318
3	12	0.496
4	16	0.583
5	20	0.629
6	24	0.675
7	28	0.713
8	32	0.695
9	36	0.713
10	40	0.724

Результат расчета графически показан на рис. 2, на котором по горизонтальной оси расположен номер варианта, по вертикальной — значение R^2 .

На рис. 2 показано, что номера вариантов 5, 6 и 7 (20, 24 и 28 км соответственно) являются «переходными» точками графика и находятся в начале т.н. «плато», которое затем распространяется далее (варианты 8, 9, 10 для 32, 36 и 40 км соответ-

ственно). Выбранные варианты (выделено зеленым прямоугольником) используются для второй итерации выбора оптимального размера сетки ячеек (табл. 2), когда совместно рассматриваются характеристики числа населенных пунктов, длин и числа участков дорог разных классов. Рассматриваются ячейки с ненулевым количеством зарегистрированных лесных пожаров многолетнего архива данных.



Рисунок 2. Зависимость вариантов размеров ячеек, представленных в табл. 1, от величины R^2

Таблица 2. Анализ зависимости количества пожаров от инфраструктурной нагрузки для набора оптимальных размеров ячейки («ненулевые» по количеству пожаров ячейки)

Варианты размеров ячеек, км	Число населенных пунктов	Длина дорог	Число участков дорог
20	0.613	0.263	0.143
24	0.662	0.272	0.152
28	0.702	0.292	0.172

Как показано в табл. 2, положение лесных пожаров, детектированных системой MODIS, зависит в первую очередь от количества населенных пунктов, затем последовательно от длины отрезков дорог и от числа участков дорог. Графический вариант представлен в виде гистограммы (рис. 3).

Таким образом, подтверждена зависимость количества детектированных спутниковыми методами лесных пожаров от наличия населенных пунктов и дорожной сети. Выбранный размер ячейки согласо-

уется с размерами региона и лесничеств Красноярского края.

Предлагаемый метод определения размера ячейки сетки используется для исследования и разработки методики перехода от уровней зон охраны лесов лесного хозяйства к зонам инфраструктурной нагрузки. Результатом методики зонирования является получение растра инфраструктурной нагрузки (Подольская и др., 2023), содержащего классы нагрузки от минимальной (отсутствует) до высокой.

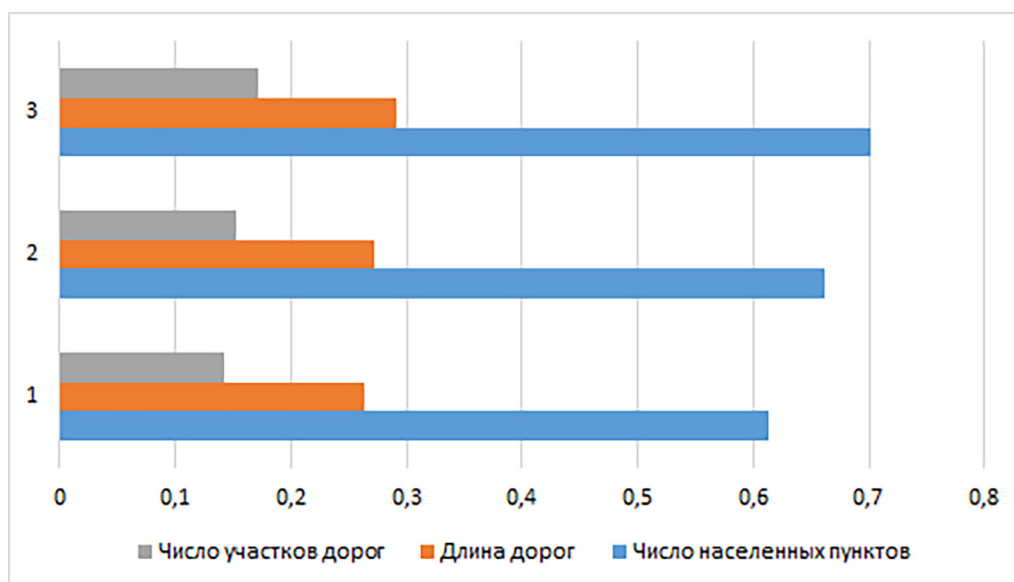


Рисунок 3. Соотношение вариантов размеров ячейки 20–24–28 км и инфраструктуры населенных пунктов и дорог

Примечание. По оси ординат: 1, 2, 3 — размеры ячеек 20, 24 и 28 км соответственно; по оси абсцисс: значения R^2 .

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Разработан метод определения оптимального размера ячейки регулярной сети на основе анализа связи количества лесных пожаров с параметрами дорожной инфраструктуры и плотности населенных пунктов. В результате анализа данных о пожарах прибора MODIS (1–4 км) сделан вывод о том, что наиболее оптимальным размером регулярной сетки для Красноярского края являются ячейки площадью 24 км². Дальнейшее увеличение размера ячейки приводит к флуктуациям коэффициента детерминации, это является основанием для выбора указанного выше размера сетки.

Необходимо отметить, что каждый регион России и мира имеет свою комплексную специфику по горимости в пожароопасные сезоны, площади и породному составу лесов, особенностям размещения населенных пунктов и дорог и другим параметрам. Соответственно, определение оптимального размера ячейки регулярной

сетки необходимо выполнять и обновлять по актуальным данным для каждого отдельного региона. Статья продолжает серию публикаций коллектива авторов (Подольская и др., 2020; Подольская и др., 2022а, 2022б; Подольская и др., 2023) по транспортному моделированию в лесном хозяйстве лаборатории мониторинга лесных экосистем Центра по проблемам экологии и продуктивности лесов Российской академии наук (ЦЭПЛ РАН). Метод подбора размера ячейки регулярной сетки полезен как основа для расчета характеристик территории в проектах по климату, экономике и другим темам, использующим инфраструктурные данные.

ФИНАНСИРОВАНИЕ

Работа выполнена в рамках темы Государственного задания «Методические подходы к оценке структурной организации и функционирования лесных экосистем», регистрационный номер № 121121600118-8.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Андреев Ю. А.* Влияние антропогенных и природных факторов на возникновение пожаров в лесах и населенных пунктах: диссертация ... доктора технических наук: 05.26.03. Москва, 2003. 333 с.
- Барталев С. А., Егоров В. А., Жарко В. О., Лупян Е. А., Плотников Д. Е., Хвостиков С. А., Шабанов Н. В.* Спутниковое картографирование растительного покрова России. М.: ИКИ РАН, 2016. 208 с.
- Белякова Е. В., Рыжая А. А.* Роль транспортно-логистической инфраструктуры в развитии регионов России // Логистические системы в глобальной экономике. 2022. № 12. С. 51–53.
- Гришин А. М., Фильков А. И.* Прогноз возникновения и распространения лесных пожаров: Монография. Кемерово: Изд-во «Практика», 2005. 202 с.
- Груздев Р. В., Рыльский И. А.* Определение оптимальных параметров для вычисления поправок за рельеф на основе цифровых моделей рельефа местности (на примере Восточного Забайкалья) // Вестник Забайкальского государственного университета. 2021. Т. 27. № 8. С. 12–25.
- Губанова Е. С., Клещ В. С.* Зонирование как инструмент регулирования социально-экономического развития региона // Проблемы развития территории. 2019. № 5. С. 109–123. DOI: 10.15838/ptd.2019.5.103.7
- Жуковская Н. В., Мейлук Е. В.* ГИС-инструменты в исследовании связей в географическом пространстве // Геома-тика: образование, теория и практика. Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 50-летию кафедры геодезии и космоаэрокартографии и 85-летию факультета географии и геоинформатики БГУ. Отв. ред. А. П. Романкевич. 2019. С. 140–143.
- Ковалев Б. И., Ковалев Р. Б.* Зонирование территории растительных экосистем, используемых для инфраструктурного воздействия // Сборник «Проблемы инновационного биосферно-совместного социально-экономического развития в строительном, жилищно-коммунальном и дорожном комплексах». Материалы 4-й Международной научно-практической конференции, посвященной 55-летию строительного факультета и 85-летию БГИТУ. 2015. С. 76–80.
- Козелкова Е. Н., Васикова А. Ф.* Зонирование Кондинского района при помощи ГИС-картографирования // Международный научно-исследовательский журнал. 2016. № 11. Ч. 5. С. 86–88. DOI: 10.18454/IRJ.2016.53.224
- Кокорина И. П.* Применение методов интерполяции в зоогеографических исследованиях на базе ГИС-технологий // ГеоСибирь. 2011. Т. 1. № 1. С. 239–243.
- Лупян Е. А., Прошин А. А., Бурцев М. А., Кашницкий А. В., Балашов И. В., Барталев С. А., Константинова А. М., Кобец Д. А., Мазуров А. А., Марченков В. В.,*

- Матвеев А. М., Радченко М. В., Сычугов И. Г., Толпин В. А., Уваров И. А.* Опыт эксплуатации и развития центра коллективного пользования системами архивации, обработки и анализа спутниковых данных (ЦКП «ИКИ-Мониторинг») // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. 2019. Т. 16. № 3. С. 151–170. DOI: 10.21046/2070-7401-2019-16-3-151-170
- Маньшин Р. В., Моисеева Е. М.* Влияние инфраструктуры на размещение населения и развитие регионов России // Экономика региона. 2022. Т. 18. Вып. 3. С. 727–741.
- Мнацаканян А. Г., Саргсян С.* Оценка влияния инфраструктуры на социально-экономическое развитие регионов России // Экономический анализ: теория и практика. 2021. Т. 20. № 5. С. 792–809.
- Подольская А. С., Ершов Д. В., Шуляк П. П.* Применение метода оценки вероятности возникновения лесных пожаров в ИСДМ-Рослесхоз // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. 2011. Т. 8. № 1. С. 118–126.
- Подольская Е. С., Ершов Д. В., Ковганко К. А.* Транспортное моделирование наземного доступа для борьбы с лесными пожарами на уровне Федеральных округов России // Сборник статей по итогам научно-технических конференций. Выпуск 11. Приложение к журналу Известия вузов «Геодезия и аэрофотосъемка». М.: МИИГАиК, 2020. С. 154–156.
- Подольская Е. С., Ершов Д. В., Ковганко К. А.* Изучение связей урбанизации и ежегодной горимости лесов Красноярского края // Научные основы устойчивого управления лесами: Материалы Всероссийской научной конференции с международным участием, посвященной 30-летию ЦЭПЛ РАН. М.: ЦЭПЛ РАН, 2022а. С. 286–288.
- Подольская Е. С., Ершов Д. В., Ковганко К. А.* Зонирование лесов Красноярского края на основе данных по инфраструктуре и лесным пожарам // Материалы IX Междунар. науч. конф. Красноярск, 13–16 сентября 2022 г. / науч. ред. Е. А. Ваганов; отв. ред. Г. М. Цибульский. Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2022б. С. 126–129.
- Подольская Е. С., Ершов Д. В., Ковганко К. А.* Инфраструктурное зонирование территории для определения связей с лесными пожарами (на примере Красноярского края, Россия) // Леса России: политика, промышленность, наука, образование: материалы VIII Всероссийской научно-технической конференции 24–26 мая 2023 г. / Под ред. А. А. Добровольского. Санкт-Петербург: СПбГЛТУ, 2023. С. 327–330.
- Open Street Map. URL: <https://www.openstreetmap.org/> (дата обращения 7 июня 2023).

REFERENCES

- Andreev Yu. A., *Vlijanie antropogennyh i prirodnyh faktorov na vzniknoenie pozharov v lesah i naselennyh punktah* (Influence of antropogenic and related factors on the occurrence of fires in the forests and populated places. Doctor's technical. sci. thesis), Moscow: 2003, 333 p.
- Bartalev S. A., Egorov V. A., Zharko V. O., Loupian E. A., Plotnikov D. E., Khvostikov S. A., Shabanov N. V., *Sputnikovoe kartografirovaniye rastitel'nogo pokrova Rossii* (Satellite mapping of vegetation cover in Russia), Moscow, Russian Space Research Institute, 2016, 208 p.
- Belyakova E. V., Ruzhaya A. A., *Rol' transportno-logisticheskoy infrastruktury v razvitii regionov Rossii* (Role of transport and logistics infrastructure in the development of Russian regions), *Logistics systems in the global economy*, 2022, No 12, pp. 51–53.
- Grishin A. M., Fil'kov A. I., *Prognoz vzniknoveniya i rasprostraneniya lesnyh pozharov* (Forecasting the occurrence and spread of forest fires), Kemerovo, Praktika, 2005, 202 p.
- Gruzdev R. V., Rulskiy I. A., *Opredeleniye optimal'nyh parametrov dlja vychisleniya popravok za rel'ef na osnove cifrovyyh modelej rel'efa mestnosti* (na primere Vostochnogo Zabajkal'ja), (Determination of optimal parameters to calculate corrections for relief based on the DEM using an example of Eastern Transbaikalia), *Bulletin of Transbaikal State University*, 2021, Vol. 27, No 8, pp. 12–25.
- Gubanova E. S., Kleshh V. S., *Zonirovaniye kak instrument regulirovaniya social'no-jekonomiceskogo razvitija regiona* (Zoning as a tool to manage social and economic development of region), *Problems of territory development*, 2019, No 5, pp. 109–123, DOI: 10.15838/ptd.2019.5.103.7
- Kokorina I. P., *Primeneniye metodov interpoljatsii v zoogeograficheskikh issledovaniyakh na baze GIS-tehnologij* (Application of interpolation methods in zoogeographic studies based on GIS technologies), *Geo-Sibir*, 2011, Vol. 1, No 1, pp. 239–243.
- Kovalev B. I., Kovalev R. B., *Zonirovaniye territorii rastitel'nyh jekosistem, ispol'zuemyh dlja infrastruktornogo vozdejstvija* (Zoning of plant ecosystem's territory impacted by infrastructure), *Collection of works „Problems of innovative biosphere-joint socio-economic development in construction, housing and communal services and road complexes“*, *Materials of the 4th International Scientific and Practical Conference dedicated to the 55th anniversary of the Faculty of Civil Engineering and to the 85th anniversary of BSITU*, 2015, pp. 76–80.
- Kozelkova E. N., Vasikova A. F., *Zonirovaniye Kondinskogo rajona pri pomoshhi GIS-kartografirovaniya* (Zoning of Koldinskiy region with the help of GIS-cartography), *International Research Journal*, 2016, No 11 (53), part 5, November, pp. 86–88, DOI: 10.18454/IRJ.2016.53.224
- Loupian E. A., Proshin A. A., Burcev M. A., Kashnickij A. V., Balashov I. V., Bartalev S. A.,

- Konstantinova A. M., Kobec D. A., Mazurov A. A., Marchenkov V. V., Matveev A. M., Radchenko M. V., Sychugov I. G., Tolpin V. A., Uvarov I. A., Opyt jekspluatacii i razvitija centra kollektivnogo pol'zovanija sistema-mi arhivacii, obrabotki i analiza sputnikovyh dannyh (СКР „IKI-Monitoring“) (Experience of development and operation of the IKI-Monitoring center for collective use of systems for archiving, processing and analyzing satellite data), *Current problems in remote sensing of the Earth from space*, 2019, Vol. 16, No 3, pp. 151–170, DOI: 10.21046/2070-7401-2019-16-3-151-170
- Man'shin R. V., Moiseeva E. M., Vlijanie infrastruktury na razmeshhenie nasele-nija i razvitie regionov Rossii (Impact of Infrastructure on Population Placement and Development of Russian Regions), *Economy of region*, 2022, Vol. 18, No 3, pp. 727–741.
- Mnacakanjan A. G., Sargsjan S., Ocenka vlija-nija infrastruktury na social'no-jekonom-icheskoe razvitie regionov Rossii (Assessment of the infrastructural impact on the socio-economic development of the regions of Russia), *Economical analysis: theory and practice*, 2021, Vol. 20, No 5, pp. 792–809.
- Open Street Map, URL: <https://www.openstreetmap.org/> (2023, 7 June).
- Podolskaya A. S., Ershov D. V., Shuljak P. P., Primenenie metoda ocenki verojatnosti vozniknovenija lesnyh pozharov v ISDM-Rosleshoz (Implementation of a method to assess forest fires' probability in ISDM-Rosleskhoz), *Current problems in remote sensing of the Earth from space*, 2011, Vol. 8, No 1, pp. 118–126.
- Podolskaia E. S., Ershov D. V., Kovganko K. A., Transportnoe modelirovanie nazemnogo dostupa dlja bor'by s lesnymi pozharami na urovne Federal'nyh okrugov Rossii (Transport modeling of ground access to fight the forest fires at the level of federal districts in Russia), Collection of papers on the results of scientific and technical conferences, Issue 11, *Appendix to the Journal Izvestia of universities "Geodesy and aerial photography"*, Moscow, MIIGAiK, 2020, pp. 154–156.
- Podolskaia E. S., Ershov D. V., Kovganko K. A., Izuchenie svjazej urbanizacii i ezhegod-noj gorimosti lesov Krasnojarskogo kraja (Study of the links between urbanization and annual forest burning of the Krasnoyarsk Region), *Scientific foundations of sustainable forest management: Materials of the All-Russian scientific conference with international participation dedicated to the 30th anniversary of Center for Forest Ecology and Productivity of the Russian Academy of Sciences (CEPF RAS)*, Moscow, 2022a, pp. 286–288.
- Podolskaia E. S., Ershov D. V., Kovganko K. A., Zonirovanie lesov Krasnojarskogo kraja na osnove dannyh po infrastrukture i lesnym pozharam (Zoning of Krasnoyarsk Region forests based on infrastructure

and forest fires), *Materials IX International Scientific Conf.*, Krasnoyarsk, September 13–16, 2022b, Krasnoyarsk: Siberian Federal University, pp. 126–129.

Podolskaia E. S., Ershov D. V., Kovganko K. A., Infrastrukturnoe zonirowanie territorii dlja opredelenija svjazej s lesnymi pozharami (na primere Krasnojarskogo kraja, Rossija), (Infrastructure zoning of the territory for determination of links with forest fires (on the example of Krasnoyarsk Territory, Russia), *Forests of Russia: politics, industry, science, education: Materials of the VIII All-Russian Scientific and Technical Conference*, May 24–26,

2023, St. Petersburg, St. Petersburg State Forest Technical University named after S. M. Kirov, 2023, pp. 330–333.

Zhukovskaya N. V., Meyluk E. V., GIS-instrumenty v issledovanii svjazej v geograficheskom prostranstve (GIS-tools in the study of connections in geographic space), *Geomatics: education, theory and practice. Materials of the International Scientific and Practical Conference dedicated to the 50th anniversary of the Department of Geodesy and Space Aerocartography and to the 85th anniversary of the Faculty of Geography and Geoinformatics*, BSU, edited by Romankevich A. P., 2019, pp. 140–143.

A METHOD TO DEFINE A CELL SIZE OF REGULAR NETWORK FOR INFRASTRUCTURAL TERRITORY ZONING WITH PURPOSE OF FOREST FIRE PROTECTION

E. S. Podolskaia *, D. V. Ershov, K. A. Kovganko

*Center for Forest Ecology and Productivity of the Russian Academy of Sciences
Profsoyuznaya st. 84/32 bldg. 14, Moscow, 117997, Russian Federation*

* E-mail: podols_kate@mail.ru

Received: 08.06.2023

Revised: 18.06.2023

Accepted: 18.06.2023

Infrastructural projects at regional scale are ones of the important components of modern digital economy. In relation to the forestry, the main objects that determine infrastructural load of the territory in the forestry are the networks of fire stations and forest roads with settlements and public roads. A method to define a cell size of a regular uniform rectangular grid based on the pixel size of MODIS-based vegetation raster is described. It is based on the statistics of number of settlements, fire stations and road sections, as well as road sections lengths. Exploratory regression was used to choose a cell size with a number of forest fires as a dependent variable and number of settlements, road segments and fires stations as independent variables. It was found that the most optimal size of regular grid cell for Krasnoyarsk Region (Kray) is 24 km². Paper's findings could be used in climate and economic projects to estimate infrastructural load.

Key words: *regular network, cell, infrastructural load, settlements, road network, GIS, forestry*

Рецензент: к. т. н. Скрипачев В. О.