

нефте- и газодобыывающей промышленности на Российском Севере [The results of using the system-morphological fundamentals for engineering and geomorphological research for the purposes of construction and arrangement of the oil and gas industry in the Russian North] // *Материалы конференции «Геоморфологические ресурсы и геоморфологическая безопасность: от теории к практике»*. М.: MAKS Press, 2015. Pp. 281–284. (in Russian).

4. *Zinchenko A.G., Lastochkin A.N.* Metodika geomorfologicheskogo kartografirovaniya shel'fa i kontinental'nogo sklona Rossijskoj Federatsii [Methods geomorphological mapping of the continental shelf and continental slope of the Russian Federation]. М.: «Geoinformmark», 2001. 38 p. (in Russian).

5. *Lastochkin A.N.* Obshhaya teoriya geosistem [The General theory of geosystems]. SPb.: Renova, 2011. 970 p. (in Russian).

6. *Lihacheva E.A., Timofeev D.A.* Ecologicheskaya geomorfologiya. [Ecological geomorphology]. М.: Media Press, 2004. 240 p. (in Russian).

7. Metodicheskie rekomendatsii po sostavleniyu i vedeniyu reestra nablyudatel'noj seti monitoringa ehkzogennykh geologicheskikh protsessov [Methodical recommendations on compiling and maintenance of the registry of the observation network of monitoring of exogenous geological processes] / edited by M.V. Kochetkova. М.: MPR of Russia, 2000. 21 p. (in Russian).

8. *Prikladnaya geomorfologiya na osnove obshhej teorii geosistem* [Applied geomorphology on the basis of the General theory of geosystems]. SPb.: St. Petersburg state University, 2008. 392 p. (in Russian).

9. *Rel'ef sredy zhizni cheloveka* [The topography of the environment of human life] (in 2 volumes). edited by D.A. Timofeev, E.A. Likhacheva. М.: Institute of geography, Russian Academy of Sciences, 2002. 640 p. (in Russian).

10. *Seliverstov Yu.P.* Geoehkologiya gornykh kotlovin [geo-Ecology of mountain basins]. L.: LSU, 1993. 292 p. (in Russian).

11. *Simonov Y.G.* Izbrannye trudy [Selected works]. М.: Rhythm, 2008. 384 p. (in Russian).

12. *Simonov Yu.G., Kruzhalin V.I.* Inzhenernaya geomorfologiya [Engineering geomorphology]. М.: MSU, 1993. 208 p. (in Russian).

13. *Spravochnik polevogo inzhenera-geologa* [Reference field engineer-geologist]. М.: Nedra, 1981. 325 p. (in Russian).

14. *SP 11-105-97 Inzhenerno-geologicheskie izyskaniya dlya stroitel'stva* [Engineering-geological surveys for construction]. М.: Gosstroy Of Russia, 2000. 45 p. (in Russian).

15. *Boltramovich S.F., Zhirov A.I.* System-morphological approach targeted for geomorphic risks assessment // *Extended abstracts IAG Regional Conference «Gradualism vs Catastrophism in Landscape Evolution»*. Barnaul: ASU, 2015. Pp. 191–194.

УДК 528.9: (470.621)

М.Ю. Гетманский¹

**РАЗРАБОТКА МОДУЛЯ ПРОСТРАНСТВЕННОГО АНАЛИЗА ПЛОТНОСТИ
БИОЛОГИЧЕСКОГО РАЗНООБРАЗИЯ ТЕРРИТОРИИ В ГИС «ПРОЕКТИРОВАНИЕ
ПРИРОДНОГО ЭКОЛОГИЧЕСКОГО КАРКАСА РАВНИННОЙ АДЫГЕЙ»**

Резюме. В работе предложена система оценок позволяющих ранжировать территориальные комплексы по плотности биологического разнообразия и выделить потенциальные рефугиумы биоты, что актуально в условиях высокой степени изменённости равнинной

¹ Адыгейский государственный университет, центр интеллектуальных геоинформационных технологий, Майкоп, 385000, Россия, инженер картограф; e-mail: gic-info@yandex.ru.

Адыгеи. ГИС анализ данных космического мониторинга и результатов инвентаризации распространения 179 охраняемых видов позволили обосновать выделение девяти потенциальных рефугиумов – микроузлов природного экологического каркаса. Исследование произведено с целью разработки подходов проектирования недостающих звеньев природного каркаса в условиях высокой степени изменённости территорий.

Ключевые слова: Биоразнообразие, природный экологический каркас, потенциальный рефугиум, виды-маркеры, пространственный анализ.

Введение. Лесостепь и степь является наиболее преобразованными природными зонами мира. Изменение природных ландшафтов связано с катастрофическим снижением биоразнообразия и экологической устойчивости территорий.

Равнинная часть республики Адыгея, представленная лесостепной и степной зонами, относится к староосвоенным сельскохозяйственным регионам с нарушенным экологическим балансом землепользования. Инвентаризация звеньев природного экологического каркаса (ПЭК) равнинной Адыгеи показала высокую степень его нарушенности. Восстановление экологического баланса на территории потребовало включения в ПЭК микроузлов высокой концентрации биоразнообразия [Гетманский, 2013].

В основе разработанного подхода находятся: стратегия степного природопользования, разработанная А.В. Елизаровым и А.А. Чибилевым [Елизаров, 2008, Чибилев, 2005].

Методика исследования. Конструирование и оптимизация ПЭК на равнине Адыгеи связаны с формированием сети микроузлов концентрации биоразнообразия, объединенных экологическими коридорами с природным экологическим каркасом (ПЭК). В основе реализуемого подхода находится созологическое обоснование природоохранной значимости «точечных» территорий, при сопутствующей оптимизация структуры землепользования вмещающих ландшафтов (рис 1).



Рис. 1. Схема элементов обогащения ПЭК микроузлами рефугиумов

Созологическое обоснования потенциальных рефугиумов предполагает проведение ряда последовательных этапов исследования:

- зонирование равнины Адыгеи по концентрации охраняемых видов флоры и фауны;
- выделение административных единиц с максимальной концентрацией охраняемых видов на региональном и местном уровне;
- уточнение границ потенциальных рефугиумов;
- фактическая (точечная) фиксация охраняемых видов по результатам инвентаризации;
- учёт состояния охраняемых видов на территории потенциального рефугиума;
- установление регламента охраны потенциальных рефугиумов.

Определение условий экологической стабильности потенциальных рефугиумов во вмещающих антропогенезированных ландшафтах производится в результате:

- оценки структуры землепользования по показателям степени экологической сбалансированности (доля леса, полезащитных полос, пастбищ, пашни);
- экологической кластеризации – выявления территориальных единиц с наиболее экологически сбалансированной структурой землепользования;
- уточнение границ рефугиумов и близости экологических коридоров.

Зонирование равнины Адыгеи по концентрации охраняемых видов, а также оценка сбалансированности структуры землепользования равнины Адыгеи по экологическим показателям производилась средствами ГИС Карта 2011 инструмент «пересечение векторных слоев». Инструмент «калькулятор полей» использовался для расчета площадей и долей типов землепользования. В программном продукте SasPlaneta произведено нанесение точек фиксации наблюдений, а также визуальное дешифрирование по космоснимкам «google 2014» типов угодий для которых характерно обитание охраняемых видов.

Результаты исследования и обсуждение. В рамках предлагаемого подхода произведено выделение экологически наиболее перспективных территорий на основании не только оценки экологической значимости, но и экологической сбалансированности ландшафта вмещающего потенциальный рефугиум. Первичными данными для эколого-географического обоснования потенциальных рефугиумов послужили материалы Красной книги Республики Адыгея [Красная книга, 2012]. В частности, использовалась схема отображения ареалов распространения охраняемых видов для зонирования равнины Адыгеи по их концентрации. Примененная авторами картографическая схема для отображения ареалов распространения охраняемых видов, представляет собой сетку с шагом в 10 км, которая накладывается на территорию Адыгеи. Охраняемые виды признаются видами-маркерами (umbrella species) определенных биоценозов (или таксоценозов), при охране которых создаются условия для сохранения остальных компонентов сообществ [Замотайлов, 2015]. Чем больше количество охраняемых видов-маркеров обитает на данном участке местности, тем выше природоохранная значимость данной территории. Для выделения зон с максимальной концентрацией охраняемых видов, инструментами программного продукта ГИС карта 2011 произведен пространственный анализ ареалов распространения 179 видов. По результатам пересечения ареалов распространения охраняемых видов сформирован векторный, тематический слой «Концентрация краснокнижных видов равнины Адыгеи» (рис. 2).

На основе полученной схемы эколого-географического зонирования, для повышения репрезентативности выделения экологически перспективных территорий, внутри зон с максимальной концентрацией охраняемых видов произведено уточнение границ потенциальных рефугиумов. С этой целью проанализированы сведения Красной книги Адыгеи (2012) о зафиксированных местах наблюдений, лимитирующих факторах и особенностях экологии охраняемых видов. На следующем этапе в программе SasPlanet произведена загрузка мест фиксации наблюдений и визуальное дешифрирование по космоснимку «google 2014» типов растительности, для которых характерно обитание охраняемых видов.

В результате изучения пространственной дифференциации территории равнины Адыгеи по экологической значимости выделены сельские поселения с максимальной концентрацией охраняемых видов (рис. 3).

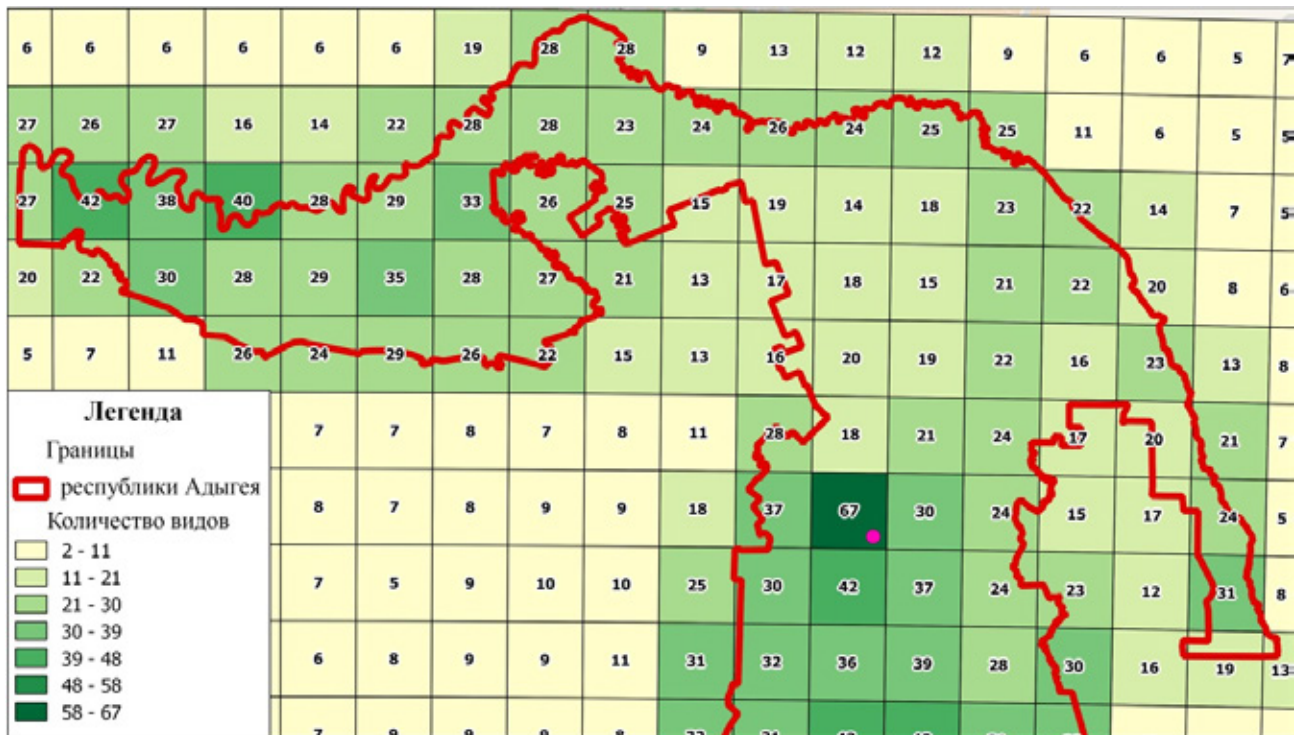


Рис. 2. Схема пространственной дифференциации равнинной части Адыгеи по зоологической значимости

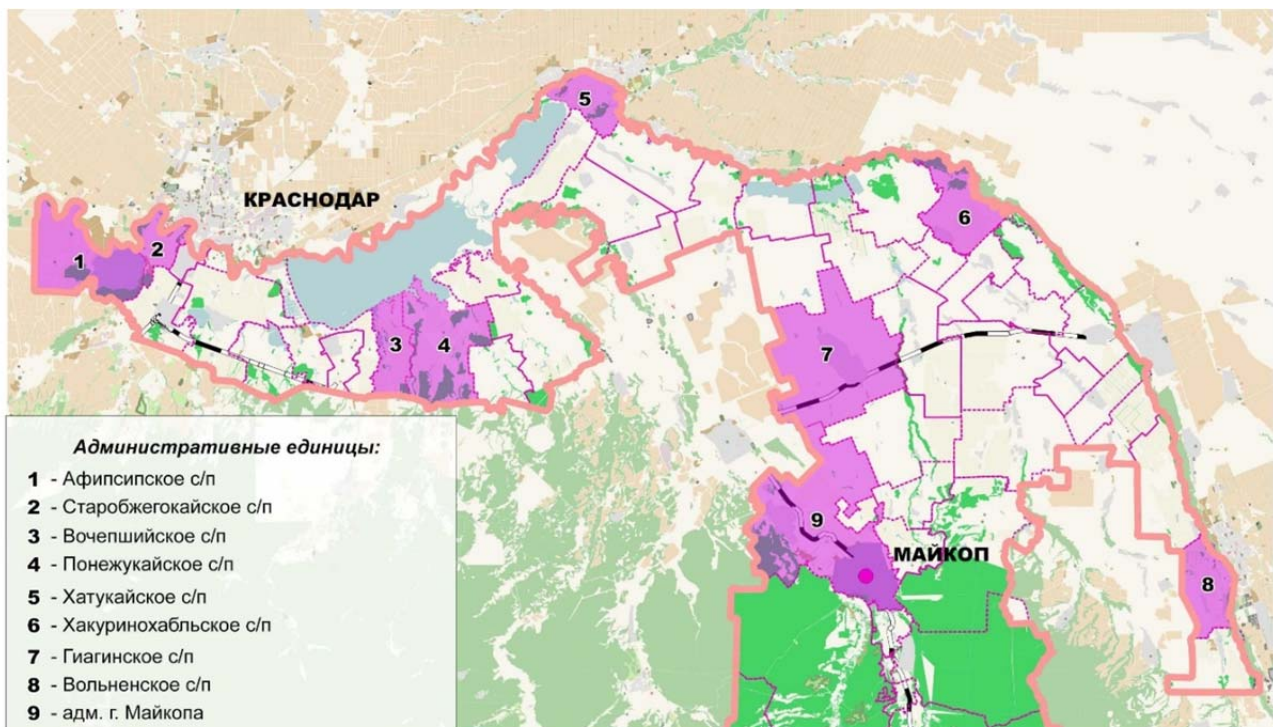


Рис. 3. Сельские поселения с максимальной концентрацией охраняемых видов

На следующем этапе отбор потенциальных рефугиумов производился по степени оптимальности экологической сбалансированности структуры землепользования во вмещающих рефугиумы ландшафтах по предложенным оценочным рангам их экологических свойств [Волков, 2001]. В целом параметры экологической сбалансированности равнинной территории Адыгеи близки к предельно допустимым значениям (табл. 1).

Параметры степени экологической сбалансированности на равнине Адыгеи

Угодья	Доля от общей площади, %	Рекомендуемые параметры, %	
		предельно допустимые значения	оптимальные значения
Селитебные территории	10,0	10	1-3
Лесные участки	7,0	10-15	15-20
Пашня	55,0	До 60	40-45
Пастбища, сенокосы – доля от СХ угодий, %	-	35	40
Лесополосы – доля от пашни, %	1,5	4-5	7-10

Выводы. По совпадению параметров высокой концентрации охраняемых видов биоты и экологической сбалансированности вмещающих ландшафтов на равнине Адыгеи выделено девять потенциальных рефугиумов: «Шапсугский (Афипсипский)», «Энемский», «Понежукайский», «Джиджихабльский», «Устье р. Белой», «Шовгеновский» (рис. 4). Для обеспечения экологической устойчивости выделенных рефугиумов предлагается оптимизация структуры землепользования во вмещающих их ландшафтах за счет включения в состав ПЭК малопригодных для использования в сельском хозяйстве земель (подтапливаемых и переувлажненных по данным государственного мониторинга, ВИСХАГИ, 2010 г.).

В результате проделанной работы определены границы территорий потенциальных рефугиумов в системе ПЭК равнинной Адыгеи (рис. 4).



УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ:

- | | | |
|-----------------------------|-------------------|------------------|
| ■ Экологические коридоры | ③ Вочешшийский | ⑦ Устье р. Белая |
| ■ ① Потенциальный рефугиум: | ④ Шенджийский | ⑧ Дукмосовский |
| ① Афипсипский «Шапсугский» | ⑤ Понежукайский | ⑨ Шовгеновский |
| ② Энемский | ⑥ Джиджихабльский | |

Рис. 4. Потенциальные рефугиумы в структуре ПЭК на равнине Адыгеи

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Волков С.Н. Землеустройство. Том 2. Землеустроительное проектирование. Внутрихозяйственное землеустройство. М.: Колос, 2001. 648 с.
 2. Гетманский М.Ю. Оценка сбалансированности структуры землепользования в Адыгее для генерального планирования / М.Ю. Гетманский // Вестник Адыгейского государственного университета. Серия 4: Естественно-математические и технические науки. 2013. № 2 (119). С. 127–135.
 3. Елизаров А.В. Экологический каркас стратегия степного природопользования XXI века.// Самарская Лука: проблемы региональной и глобальной экологии. Выпуск № 2 том 17. 2008. – С. 289–317.
 4. Замотайлов А.С., Шаповалов М.И., Сапрыкин М.А., Гетманский М.Ю., Никитский Н.Б. Разработка объективного эколоогического зонирования территории Республики Адыгея на материале по охраняемым животным. / Биоразнообразиие. Биоконсервация. Биомониторинг: Сборник материалов II Международной научно-практической конференции, посвящается 75-летию Адыгейского государственного университета. 2015. С. 136–144.
 5. Красная книга Республики Адыгея: Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения объекты животного и растительного мира: Часть 1: Введение. Растения и грибы / Упр. по охране окружающей среды, природ. ресурсам и чрезв. ситуациям Респ. Адыгея; отв. ред. А.С. Замотайлов. – 2-е изд. – Майкоп: Качество, 2012. – 340 с.
 6. Красная книга Республики Адыгея: Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения объекты животного и растительного мира: Часть 2: Животные / Упр. по охране окружающей среды, природ. ресурсам и чрезв. ситуациям Респ. Адыгея; отв. ред. А.С. Замотайлов. – 2-е изд.– Майкоп: Качество, 2012. – 376 с.
 7. Чибилев А.А. Геоэкологические проблемы степного региона. УрО РАН, 2005. 376 с.
-

M.Yu. Getmansky¹

DEVELOPMENT OF THE MODULE FOR THE SPACE ANALYSIS OF DENSITY OF BIOLOGICAL DIVERSITY OF THE TERRITORY IN GIS «PROJECTION OF A NATURAL ECOLOGICAL FRAMEWORK OF FLAT ADYGHEA»

Abstract. The work offers the system of the estimates to range territorial complexes by density of biological diversity and to allocate potential refugia of a biota. This is relevant in the conditions of high degree of alteration of flat Adyghea. The GIS analysis of data of space monitoring and results of inventory of distribution of 179 protected species gives grounds to select nine potential refugia – microclusters of a natural ecological framework. Research is made to develop approaches to projection of missing links of a natural framework in the conditions of high degree of territory alteration.

Key words: biodiversity, natural ecological framework, potential refugium, types-markers, space analysis.

REFERENCES

1. Volkov S.N. Zemleustroistvo [Land management] In: Zemleustroitelnoe proektirovanie. Vnutrikhozyaistvennoe zemleustroistvo[Land management projection. Intraeconomic land management] 2001, v. 2. М.: Kolos, 2001. 648 p.
2. Getmansky M.Yu. Otsenka sbalansirovannosti struktury zemlepolzovaniya v Adygee dlya generalnogo planirovaniya [Assessment of a balance of land-use structure in Adyghea for general

¹ Adyghe State University, the Center of Intellectual Geoinformational Technologies, Maikop, 385000, Russia, Engineer cartograf; e-mail: gic-info@yandex.ru.

planning] Vestnik Adygeiskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya 4: Estestvenno-matematicheskie i tekhnicheskie nauki. 2013. No. 2 (119). Pp. 127–135.

3. *Elizarov A.V.* Ekologicheskii karkas: strategiya stepnogo prirodopolzovaniya 21 veka [Ecological framework: strategy of steppe environmental management of the 21st century] In: Samarskaya Luka: problemy regionalnoy i globalnoy ekologii [Samara Luka: problems of regional and global ecology]. Vypusk No. 2, tom 17. 2008. – Pp. 289–317.

4. *Zamotaylov A.S., Shapovalov M.I., Saprykin M.A., Getmansky M. Yu., Nikitsky N.B.* Razrabotka obyektivnogo sozologicheskogo zonirovaniya territorii Respubliki Adygeya na materiale po okhranyaemykh zhitvnykh [Development of objective zoological zoning of the territory of the Republic of Adyghea from material on the protected animals] In: Bioraznoobrazie. Biokonservatsiya. Biomonitoring [Biodiversity. Biopreservation. Biomonitoring] Sbornik materialov II Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii, posvyaschaetsya 75-letiyu Adygeiskogo gosudarstvennogo universiteta. 2015, Pp. 136–144.

5. *Zamotaylov A.S. (Ed.)* Krasnsya kniga Respubliki Adygeya: Redkie i nakhodyaschiesya pod ugrozoy ischeznoveniya obyekty zhitvnogo i rastitelnogo mira: Chast 1: Vvedenie/ Rasteniya i griby [Red List of the Republic of Adyghea: The rare objects and those being under the threat of disappearance of an animal and flora kingdom: Part 1: Introduction. Plants and fungi] Upravlenie po okhrane okruzhayushey sredy, prirodnym resursam i chrezvychainym situatsiyam; 2e izd. Maikop: Kachestvo, 2012. – 340 p.

6. *Zamotaylov A.S. (Ed.)* Krasnsya kniga Respubliki Adygeya: Redkie i nakhodyaschiesya pod ugrozoy ischeznoveniya obyekty zhitvnogo i rastitelnogo mira: Chast 2: Zhitvnye [Red List of the Republic of Adyghea: The rare objects and those being under the threat of disappearance of an animal and flora kingdom: Part 2: Animals] Upravlenie po okhrane okruzhayushey sredy, prirodnym resursam i chrezvychainym situatsiyam; 2e izd. Maikop: Kachestvo, 2012. – 376 p.

7. *Chibilev A.A.* Geoekologicheskie problemy stepnogo regiona [Geoenvironmental problems of the steppe region]. UrO RAN, 2005. 376 p.

УДК 630*583

А.В. Каверин¹, Е.С. Вдовин², Д.Н. Василькина³, О.М. Левашкина⁴

АНАЛИЗ ВЗАИМОСВЯЗИ ПОЧВЕННЫХ УСЛОВИЙ И ХАРАКТЕРА СТИХИЙНОГО ОБЛЕСЕНИЯ ЗЕМЕЛЬ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ НА ТЕРРИТОРИИ РЕСПУБЛИКИ МОРДОВИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СПУТНИКОВЫХ СНИМКОВ LANDSAT

Резюме. В работе анализируются особенности распределения, стихийно образовавшихся за последние 20–30 лет, лесопокрытых площадей в Республике Мордовия с учетом

¹ Национальный исследовательский Мордовский государственный университет имени Н. П. Огарева, географический факультет, кафедра экологии и природопользования, Саранск, 430005, Россия, заведующий, докт. с/х н.; e-mail: kaverinav@yandex.ru.

² Национальный исследовательский Мордовский государственный университет имени Н. П. Огарева, географический факультет, кафедра экологии и природопользования, Саранск, 430005, Россия, старший преподаватель, канд. с/х н.; e-mail: vdovin_evgenii@inbox.ru.

³ Национальный исследовательский Мордовский государственный университет имени Н. П. Огарева, географический факультет, кафедра экологии и природопользования, Саранск, 430005, Россия, магистрант; e-mail: yut-diana@yandex.ru.

⁴ Национальный исследовательский Мордовский государственный университет имени Н. П. Огарева, географический факультет, кафедра экологии и природопользования, Саранск, 430005, Россия, магистрант; e-mail: olesia-08@mail.ru.