

УДК 502

05.13.10 - Управление в социальных и экономических системах (технические науки)

ПРИМЕНЕНИЕ ГЕОГРАФИЧЕСКИХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ В СФЕРЕ ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ТЕРРИТОРИЙ КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ

Науменко Надежда Олеговна
студентка землеустроительного факультета
SPIN-код автора: 5258-1174
naumenko.nadyusha@mail.ru

Матвеева Анна Васильевна
старший преподаватель
SPIN-код автора: 6456-6271
nevmienko@yandex.ru
Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина, Краснодар, Россия

Географические информационные системы в настоящее время считаются одними из наиболее технологичных способов наблюдений за природными процессами. Во многих отраслях геоинформационные системы нашли своё применение и показывают положительный эффект от внедрения. В данной статье рассматриваются особенности их применения в сфере деятельности особо охраняемых природных территорий. Приводится структура в соответствии с федеральным и региональным законодательством, а также количественные характеристики особо охраняемых природных территорий Краснодарского края. Описаны преимущества использования геоинформационные системы для особо охраняемых природных территорий

Ключевые слова: ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ, ГИС, ПРОСТРАНСТВЕННЫЕ ДАННЫЕ, ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ, ОСОБО ОХРАНЯЕМЫЕ ПРИРОДНЫЕ ТЕРРИТОРИИ, ЭКОСИСТЕМА

DOI: <http://dx.doi.org/10.21515/1990-4665-160-006>

UDC 502

05.13.10 - Management in social and economic systems (technical sciences)

APPLICATION OF GEOGRAPHICAL INFORMATION SYSTEMS IN THE SPHERE OF SPECIALLY PROTECTED TERRITORIES OF THE KRASNODAR REGION

Naumenko Nadezhda Olegovna
student of land management faculty
RSCI SPIN-code: 5258-1174
naumenko.nadyusha@mail.ru

Matveeva Anna Vasilievna
senior lecturer
RSCI SPIN-code: 6456-6271
nevmienko@yandex.ru
Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilin, Krasnodar, Russia

Geographical information systems are currently considered to be one of the most technologically advanced ways to observe natural processes. In many industries, geoinformation systems have found their application and show a positive effect from implementation. This article discusses the features of their application in the field of specially protected natural territories. The structure is given in accordance with Federal and regional legislation, as well as quantitative characteristics of specially protected natural territories of the Krasnodar region. The article also describes advantages of using geoinformation systems for specially protected natural territories

Keywords: GEOGRAPHICAL INFORMATION SYSTEMS, GIS, SPATIAL DATA, ENVIRONMENTAL MONITORING, SPECIALLY PROTECTED NATURAL TERRITORIES, ECOSYSTEM

В настоящее время на государственном и региональном уровне уделяется значительное внимание такому направлению государственной политики в области охраны окружающей среды, как развитие системы особо охраняемых природных территорий (далее – ООПТ).

Согласно Федерального закона «Об особо охраняемых природных территориях» от 14 марта 1995 г. № 33-ФЗ особо охраняемые природные территории можно классифицировать на следующие категории [15] (рисунок 1).



Рисунок 1 – Классификация категорий ООПТ

Анализируя уровень административной принадлежности, отметим, что государственные природные заповедники и национальные парки относятся к особо охраняемым природным территориям федерального значения. Государственные природные заказники, памятники природы, дендрологические парки и ботанические сады могут быть отнесены к особо охраняемым природным территориям федерального, а также регионального значения. Природные парки относятся к особо охраняемым природным территориям только регионального значения, в границах которых выделяются функциональные зоны, имеющие экологическое, культурное или рекреационное назначение. Для всех типов ООПТ устанавливаются запреты и ограничения экономической, и иной видов деятельности, в зависимости от назначения конкретной природной территории и зонирования.

Общее количество особо охраняемых природных территорий, действующих на территории Краснодарского края, по состоянию на 20 января 2020 года: 7 ООПТ федерального значения, 355 ООПТ регионального значения, 24 ООПТ местного значения (рисунок 2).



Рисунок 2 – Карта ООПТ Краснодарского края [6]

Наибольшее количество ООПТ на территории Краснодарского края располагается в прибрежной и горной части, т.е. на территориях, испытывающих значительное негативное воздействие в следствии избыточного использования рекреационного ресурса, лесозаготовок или активного строительства [1, 4]. Наличие ООПТ на данных территориях снижает уровень негативного воздействия и таким образом, решает ряд важных задач: сохранение и восстановление естественных экосистем, поддержание экологического равновесия и биоразнообразия, выявление

закономерностей естественного развития природных комплексов и их компонентов, рекреационные функции.

Данные находятся в общем доступе. Для этого необходимо зайти на официальный сайт Министерство Природных Ресурсов Краснодарского края в раздел "Карта ООПТ регионального значения". На экране появится карта, на которой зелеными кружками отмечены точечные объекты ООПТ, а синим цветом - площадные. Нажав на интересующий объект, можно узнать о нем такую информацию как:

- административная территория;
- категория;
- статус;
- профиль;
- общая площадь;
- площадь охранной зоны;
- дата создания (рисунок 3).

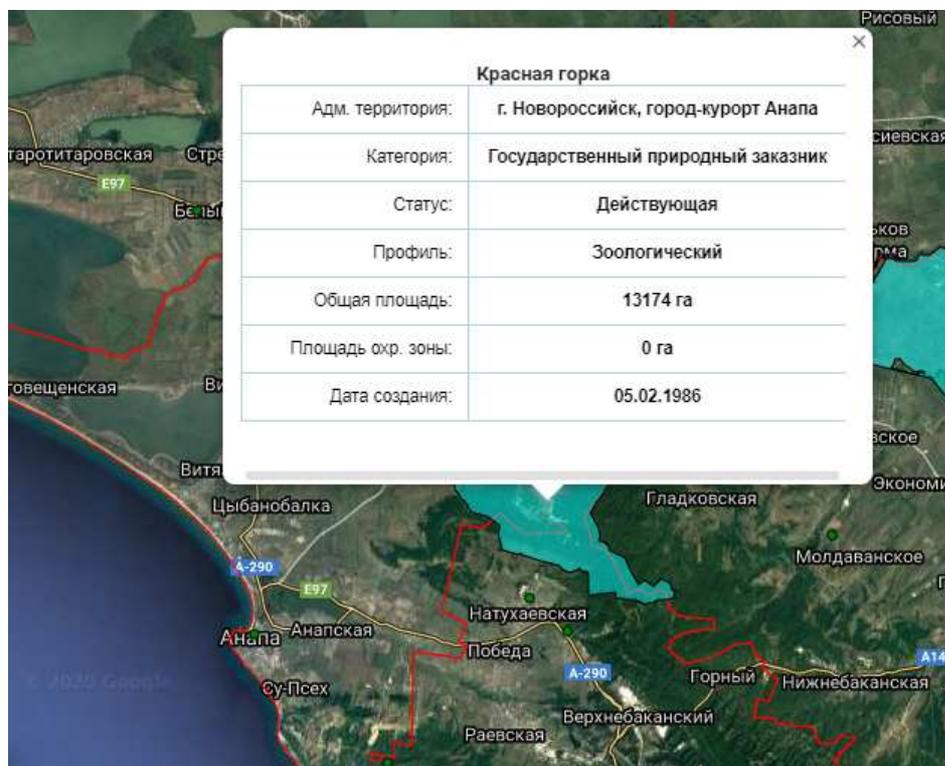


Рисунок 3 – Карта ООПТ Краснодарского края, государственный природный заказник "Красная горка"[6]

В настоящее время геоинформационные системы (далее – ГИС) нашли применение в самых различных сферах жизнедеятельности и экономики [11, 13]. В классическом виде ГИС отвечает за сбор, хранение и обработку пространственных данных [2].

Внедрение ГИС в деятельность ООПТ способствует повышению качества решения научных и природоохранных задач, стоящих перед системой охраны природных территорий, а также организует на новом технологическом уровне обработку и систему хранения пространственной информации [8]. Кроме того, ГИС позволяют получить полное представление о структуре экосистем на основе данных различного вида (экологического, дистанционного, геохимического и прочих) мониторинга, анализировать и прогнозировать явления, события окружающего мира, обнаруживать главные факторы и причины негативных последствий, для их дальнейшего предотвращения или устранения [16].

Важным условием комплексного изучения природных экосистем ООПТ является приведение всех пространственных данных к единой картографической основе, а также анализ цифровых моделей рельефа и разработка прогностических моделей, что без функционала ГИС выполнить на современном научно-техническом уровне весьма проблематично.

Технологической основой любой ГИС является автоматизированная картографическая система, она включает в себя, комплекс приборов и программных средств, которые обеспечивают создание и использование картографических материалов и других пространственных данных, состоящих из ряда подсистем, таких как подсистемы ввода, обработки и вывода информации (рисунок 4).

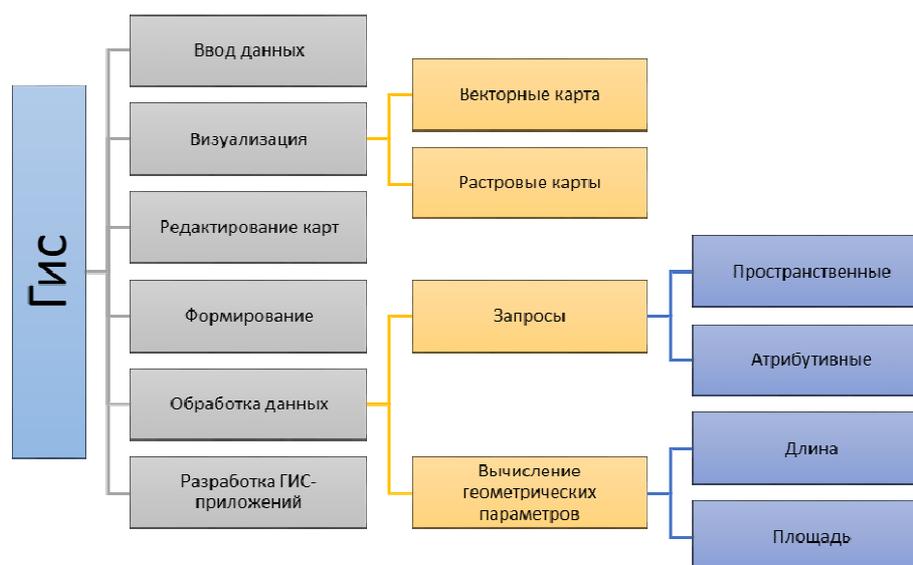


Рисунок 4 – Классическая структура подсистем ГИС (по данным [9])

Информационную основу ГИС составляют пространственные данные. Пространственные данные представляют собой совокупность пространственных объектов. Различают две базовые группы моделей пространственных данных – векторные модели и растровые. В основе формирования пространственных данных в ГИС лежит послойное описание пространственных объектов в базах данных. Под разными слоями понимаются сведения, которые имеют различное назначение и характеристики. Поэтому в одних задачах некоторая информация может попасть в один слой (дороги), а в других она будет разделена на несколько слоев (например, автострады, шоссе, улицы и прочие дороги). Таким образом, зачастую в разные слои разносятся данные, имеющие различный характер локализации даже в случае их содержательного единства. Например, реки могут быть разделены на два слоя, и быть представленными как рядом линейных или площадных объектов.

Данные дистанционного зондирования (спутниковые снимки), результаты полевых и тематических обследований (лесопатологическое, лесоустроительное, ландшафтное, биологическое), лазерное сканирование, тематические карты (геологические, геоморфологические, ландшафтные и другие), планы служат пространственной основой для создания ГИС

ООПТ [17], так и для проведения мониторинговых работ или оценки потенциальной пригодности территории для организации ООПТ [10].

Для решения задачи проектирования новых ООПТ, с помощью ГИС систем, существует несколько вариантов. На первоначальном этапе, задача сводится к наложению слоев с выделенными пространственными ценностями территории, представленными в формализованном виде, друг на друга и определению некоторой суммарной ценности территории. Во-вторых, подразумевается, что ценность природных объектов в значительной степени определяется их взаимным положением. В этом случае, в Краснодарском крае при проектировании ООПТ под охрану берется определенная площадь с ценными природными комплексами, при этом обеспечивается определенное пространственное расположение объектов друг относительно друга, для чего иногда приходится охранять объекты, собственная ценность которых представляется достаточно низкой. Очевидно, что в том и в другом подходе использование ГИС, значительно облегчает реализацию данной задачи (рисунок 5).

Основными этапами разработки ГИС для ООПТ являются:

- формирование базы данных ГИС;
- разработка типовой модели гидрологического режима ограниченной территории;
- разработка алгоритмов согласования наземных, самолетных и спутниковых измерений характеристик экосистем;
- разработка алгоритма принятия управленческих решений при выборе стратегии измерений или модернизации типовой модели региона;
- определение форм представления отчетов о результатах функционирования ГИС;
- решение технологических задач.

Рисунок 5 – Этапы разработки ГИС для ООПТ

Существует большой перечень задач ООПТ Краснодарского края, которые решаются с помощью ГИС. Мы выделили наиболее важные из них:

- ввод тематических пространственных данных;
- визуализация, при необходимости актуализация, топографической основы;
- оценка негативного воздействия различных источников негативного воздействия;
- планирование расширения территории ООПТ;
- ведение базы пространственных данных учёта флоры и данных по численности и миграции фауны;
- ведение учетов и ввод результатов полевых наблюдений;
- отслеживание местонахождения животных в режиме реального времени на основе GPS-треккеров;
- тематическое картографирование параметров экосистем;
- моделирование и прогнозирование экологических ситуаций и т.д.

Несмотря на очевидные преимущества использования ГИС для повсеместного и полноценного внедрения в сферу управления ООПТ или другие отрасли экономики как в Российской Федерации, так и в Краснодарском крае, существуют определенные сложности [12], большинство из которых схожи с другими областями: нехватка квалифицированных кадров, проблема получения/обмена пространственными данными, финансовые трудности и др. Переход к использованию ГИС-технологий зачастую не требует внесения изменений в проведение текущих наблюдений, но форма их фиксации получает пространственную составляющую и становится более строгой, а также адаптированной для последующего компьютерного анализа и обработки. Благодаря этому могут быть разработаны алгоритмы экстраполяции данных на всю исследуемую территорию с последующим отображением на карте, в том числе обеспечивается получение серии карт динамики по разным типам наблюдений для всестороннего анализа ситуации [5]. При этом хочется отметить и положительный момент, в стабильном растёт

количество организаций, которые работают с ГИС, внедряются новые программные комплексы, в том числе и в сфере управления ООПТ [3, 14, 7].

Литература:

1. Аракелов М.С. К вопросу анализа геоморфологического и геоэкологического состояния и оценки природных и антропогенных рисков снижения устойчивости береговых систем восточной части Черного моря [Текст] / М.С. Аракелов, А.К. Ахсалба, Г.Г. Гогоберидзе, А.В. Долгова-Шхалахова, Р.Ю. Жиба, Е.А. Яйли // Успехи современного естествознания. — 2018. — № 12-2. — С. 333-338.
2. Берлянт А. М. Геоинформационное картографирование. / А. М. Берлянт — М.: МГУ, 1997. 64 с
3. Бешенцев А.Н. Организация геоинформационного мониторинга биоразнообразия на ООПТ объекта всемирного природного наследия "озеро Байкал" / А.Н. Бешенцев, Л.Г. Намжилова // Географический вестник. — 2016. — № 1 (36). — С. 110-119.
4. Волкова Т.А. Ландшафтные и экологические особенности Бугазской пересыпи [Текст] / Т.А. Волкова, Н.А. Пикалова, М.К. Кондрашина // В сборнике: Региональные географические исследования Сборник научных трудов. Под общей редакцией А.В. Погорелова. Краснодар, — 2020. — С. 344-348.
5. Задоя Д.С. Разработка и использование ГИС-проекта "Красная книга Приморского края" как инструмента определения границ ООПТ [Текст] / Д.С. Задоя // Экологическая, промышленная и энергетическая безопасность - 2017 Сборник статей по материалам научно-практической конференции с международным участием. Под редакцией Ю.А. Омельчук, Н.В. Ляминой, Г.В. Кучерик. — 2017. — С. 474-477.
6. Карта ООПТ регионального значения [Электронный ресурс] // Министерство Природных Ресурсов Краснодарского края – Режим доступа : <http://mprkk.ru/prirodnyie-resursyi-i-ohrana-okruzhayuschej-sreedy/osobo-ohranyaemyie-prirodnyie-territorii/osobo-ohranyaemyie-prirodnyie-territorii/karta-oopt-regionalnogo-znacheniya/>
7. Койнов А.Д. Создание ГИС-проекта для экологической оценки ресурсного потенциала древесно-веточных кормов и расчетов допустимости популяции копытных в национальном парке "Лосиный остров" [Текст] / А.Д. Койнов, Е.В. Арсеньева, Т.О. Марюшина, Г.М. Крюковская, М.В. Матвеева // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. — 2019. — № 3. — С. 189-192.
8. Кравцова Т.В. Систематизация данных, используемых при функционировании ГИС для решения геоэкологических и картографических задач [Текст] / Т.В. Кравцова, С.И. Кусова, Д.А. Гура // В сборнике: Науки о Земле на современном этапе VI Международная научно-практическая конференция. — 2012. — С. 128-130.
9. Геоинформационные системы в экологии [Текст]: Учеб. пособие / А.Н. Краснощёков, Т.А. Трифонова, Н.В. Мищенко. - Владим. гос. ун-т. Владимир, 2004. – 152с.
10. Липилин Д.А. Оценка рекреационного потенциала ООПТ западного Кавказа с помощью методов космосъемок (на примере Туапсинского района) [Текст] / Д.А. Липилин, Т.А. Волкова, А.А. Мищенко, В.В. Миненкова // Глобальный научный потенциал. — 2015. — № 9 (54). — С. 90-97.

11. Науменко Н.О. Применение ГИС различных промышленных отраслей в землеустройстве [Текст] / Н.О. Науменко, Д.К. Деревенец // Эпомен. — 2019. — № 32. — С. 135- 145.
12. Подколзин О.А. Современные проблемы мониторинга земель и пути их решения "на примере Краснодарского края" [Текст] / О.А. Подколзин, А.Ю. Перов, М.В. Сидоренко // Вестник Адыгейского государственного университета. Серия 5: Экономика. — 2018. — № 3 (225). — С. 144-148.
13. Сербенюк С. Н. Картография и геоинформатика — их взаимодействие [Текст] / С. Н. Сербенюк // —М.: МГУ, — 1990. — 160 с.
14. Современные технологии в деятельности ООПТ ГИС-НАРОЧЬ, 2014 [Текст] / Материалы международной научно-практической конференции (избранное) // Государственное природоохранное учреждение "Национальный парк "Нарочанский". — 2014.
15. Федеральный закон от 14 марта 1995 г. N 33-ФЗ "Об особо охраняемых природных территориях" (с изменениями и дополнениями) [Электронный ресурс] // Система ГАРАНТ: <http://base.garant.ru/10107990/#ixzz6Ktmh2njA>
16. Черкасова Е. Анализ состояния малонарушенных лесных территорий в кавказском экорегионе [Текст] / Е. Черкасова, Д. Липилин, Л. Шагаров // Устойчивое лесопользование. — 2017. — № 4 (52). — С. 8-12.
17. Bityukov N.A. GIS-based environmental monitoring of montane forest ecosystems in protected areas [Text] / N.A. Bityukov, N.M. Pestereva, L.M. Shagarov // European Researcher. — 2012. — № 8-2 (27). — С. 1293-1298.

References

1. Arakelov M.S. K voprosu analiza geomorfologicheskogo i geojekologicheskogo sostojanija i ocenki prirodnyh i antropogennyh riskov snizhenija ustojchivosti beregovyh sistem vostochnoj chasti Chernogo morja [Tekst] / M.S. Arakelov, A.K. Ahsalba, G.G. Gogoberidze, A.V. Dolgova-Shhalahova, R.Ju. Zhiba, E.A. Jajli // Uspehi sovremennoego estestvoznanija. — 2018. — № 12-2. — S. 333-338.
2. Berljant A. M. Geoinformacionnoe kartografirovanie. / A. M. Berljant — М.: МГУ, 1997. 64 s
3. Beshencev A.N. Organizacija geoinformacionnogo monitoringa bioraznoobrazija na OOPT object vseirnogo prirodnogo nasledija "ozero Bajkal" / A.N. Beshencev, L.G. Namzhilova // Geograficheskij vestnik. — 2016. — № 1 (36). — S. 110-119.
4. Volkova T.A. Landshaftnye i jekologicheskie osobennosti Bugazskoj peresypi [Tekst] / T.A. Volkova, N.A. Pikalova, M.K. Kondrashina // V sbornike: Regional'nye geograficheskie issledovanija Sbornik nauchnyh trudov. Pod obshej redakciej A.V. Pogorelova. Krasnodar, — 2020. — S. 344-348.
5. Zadoja D.S. Razrabotka i ispol'zovanie GIS-proekta "Krasnaja kniga Primorskogo kraja" kak instrumenta opredelenija granic OOPT [Tekst] / D.S. Zadoja // Jekologicheskaja, promyshlennaja i jenergeticheskaja bezopasnost' - 2017 Sbornik statej po materialam nauchno-prakticheskoi konferencii s mezhdunarodnym uchastiem. Pod redakciej Ju.A. Omel'chuk, N.V. Ljaminov, G.V. Kucherik. — 2017. — S. 474-477.
6. Karta OOPT regional'nogo znachenija [Jelektronnyj resurs] // Ministerstvo Prirodnih Resursov Krasnodarskogo kraja – Rezhim dostupa : <http://mprkk.ru/prirodnyie-resursyi-i-ohrana-okruzhayuschej-sredyi/osobo-ohranyaemye-prirodnyie-territorii/osobo-ohranyaemye-prirodnyie-territorii/karta-oopt-regionalnogo-znachenija/>
7. Kojnov A.D. Sozdanie GIS-proekta dlja jekologicheskoi ocenki resursnogo potenciala drevesno-vetochnyh kormov i raschetov dopustivosti populjacji kopytnyh v nacional'nom parke "Losinyj ostrov" [Tekst] / A.D. Kojnov, E.V. Arsen'eva, T.O. Marjushina,

G.M. Krjukovskaja, M.V. Matveeva // Voprosy normativno-pravovogo regulirovanija v veterinarii. — 2019. — № 3. — S. 189-192.

8. Kravcova T.V. Sistematizacija dannyh, ispol'zuemyh pri funkcionirovanii GIS dlja reshenija geojekologicheskikh i kartograficheskikh zadach [Tekst] / T.V. Kravcova, S.I. Kusova, D.A. Gura // V sbornike: Nauki o Zemle na sovremennom jetape VI Mezhdunarodnaja nauchno-prakticheskaja konferencija. — 2012. — S. 128-130.

9. Geoinformacionnye sistemy v jekologii [Tekst]: Ucheb. posobie / A.N. Krasnoshhjokov, T.A. Trifonova, N.V. Mishhenko. - Vladim. gos. un-t. Vladimir, 2004. — 152с.

10. Lipilin D.A. Ocenka rekreacionnogo potenciala OOPT zapadnogo Kavkaza s pomoshh'ju metodov kosmosemok (na primere Tuapsinskogo rajona) [Tekst] / D.A. Lipilin, T.A. Volkova, A.A. Mishhenko, V.V. Minenkova // Global'nyj nauchnyj potencial. — 2015. — № 9 (54). — S. 90-97.

11. Naumenko N.O. Primenenie GIS razlichnyh promyshlennyh otraslej v zemleustrojstve [Tekst] / N.O. Naumenko, D.K. Derevenec // Jepomen. — 2019. — № 32. — S. 135- 145.

12. Podkolzin O.A. Sovremennye problemy monitoringa zemel' i puti ih reshenija "na primere Krasnodarskogo kraja" [Tekst] / O.A. Podkolzin, A.Ju. Perov, M.V. Sidorenko // Vestnik Adygejskogo gosudarstvennogo universiteta. Serija 5: Jekonomika. — 2018. — № 3 (225). — S. 144-148.

13. Serbenjuk S. N. Kartografija i geoinformatika — ih vzaimodejstvie [Tekst] / S. N. Serbenjuk // —M.: MGU, — 1990. — 160 s.

14. Sovremennye tehnologii v dejatel'nosti OOPT GIS-NAROC", 2014 [Tekst] / Materialy mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii (izbrannoe) // Gosudarstvennoe prirodoohrannoe uchrezhdenie "Nacional'nyj park "Narochanskij". — 2014.

15. Federal'nyj zakon ot 14 marta 1995 g. N 33-FZ "Ob osobo ohranjaemyh prirodnyh territorijah" (s izmenenijami i dopolnenijami) [Jelektronnyj resurs] // Sistema GARANT: <http://base.garant.ru/10107990/#ixzz6Ktmh2njA>

16. Cherkasova E. Analiz sostojanija malonarushennyh lesnyh territorij v kavkazskom jekoregione [Tekst] / E. Cherkasova, D. Lipilin, L. Shagarov // Ustojchivoe lesopol'zovanie. — 2017. — № 4 (52). — S. 8-12.

17. Bityukov N.A. GIS-based environmental monitoring of montane forest ecosystems in protected areas [Text] / N.A. Bityukov, N.M. Pestereva, L.M. Shagarov // European Researcher. — 2012. — № 8-2 (27). — S. 1293-1298.