

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «НАЦИОНАЛЬНЫЙ  
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОРДОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
им. Н. П. ОГАРЁВА»

ГЕОГРАФИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ «ЙОВАН ЦВИИЧ»  
СЕРБСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК И ИСКУССТВ  
ИНСТИТУТ ЭКОЛОГИИ ВОЛЖСКОГО БАССЕЙНА РАН  
ОТДЕЛЕНИЕ ВОО «РУССКОЕ ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ ОБЩЕСТВО»  
В РЕСПУБЛИКЕ МОРДОВИЯ

МИНИСТЕРСТВО ЛЕСНОГО, ОХОТНИЧЬЕГО ХОЗЯЙСТВА  
И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ МОРДОВИЯ  
МИНИСТЕРСТВО КУЛЬТУРЫ И НАЦИОНАЛЬНОЙ ПОЛИТИКИ  
РЕСПУБЛИКИ МОРДОВИЯ  
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ МОРДОВИЯ

# **ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА ГАРМОНИЗАЦИИ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ПРИРОДНЫХ, СОЦИАЛЬНЫХ И ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ СИСТЕМ РЕГИОНА**

МАТЕРИАЛЫ МЕЖДУНАРОДНОЙ  
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ

Саранск, 12–13 октября 2017 г.

Т о м 1

САРАНСК  
ИЗДАТЕЛЬСТВО МОРДОВСКОГО УНИВЕРСИТЕТА  
2017

УДК 911.3:33:574  
ББК Б1  
Т 338

Редакционная коллегия:  
С. М. Вдовин (отв. ред.), А. А. Ямашкин (зам. отв. ред.),  
О. А. Зарубин (отв. секретарь)

Т 338 **Теория и практика гармонизации взаимодействия природных, социальных и производственных систем региона** : материалы Междунар. науч.-практ. конф., Саранск, 12–13 окт. 2017 г. : в 2 т. / редкол.: С. М. Вдовин (отв. ред.) [и др.]. – Саранск : Изд-во Мордов. ун-та, 2017.  
ISBN 978-5-7103-3424-9  
Т. 1. – 540 с.  
ISBN 978-5-7103-3425-6

Издание представляет собой сборник докладов и сообщений Международной научно-практической конференции, посвященной Году экологии в Российской Федерации и 50-летию высшего географического образования в Республике Мордовия.

В статьях сборника излагаются результаты исследований в области поиска пространственно-временных закономерностей взаимодействия природных, социальных и производственных систем. Авторы сборника – известные ученые, аспиранты, магистранты из России, стран ближнего и дальнего зарубежья.

Адресовано широкому кругу читателей: специалистам природоохранных организаций, научным работникам, преподавателям, студентам

УДК 911.3:33:574  
ББК Б1

ISBN 978-5-7103-3425-6 (т. 1)  
ISBN 978-5-7103-3424-9

© Коллектив авторов, 2017  
© ФГБОУ ВО «МГУ  
им. Н. П. Огарёва»  
© Оформление. Издательство  
Мордовского университета, 2017

## ОБРАБОТКА МНОГОЗОНАЛЬНЫХ СНИМКОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

*И. М. Копанева<sup>1</sup>, Е. А. Рублева<sup>2</sup>*

*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Удмуртский государственный университет»<sup>1,2</sup>*

*Ижевск, Российская Федерация: pravilno2008@yandex.ru<sup>1</sup>*

*Ижевск, Российская Федерация: rea197@mail.ru<sup>2</sup>*

## PROCESSING OF MULTI-ZONAL IMAGES USING GEOINFORMATION TECHNOLOGIES

*I. M. Kopaneva<sup>1</sup>, E. A. Rubleva<sup>2</sup>*

*Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education*

*«Udmurt State University»<sup>1,2</sup>*

*Izhevsk, Russian Федерация: pravilno2008@yandex.ru<sup>1</sup>*

*Izhevsk, Russian Федерация: rea197@mail.ru<sup>2</sup>*

**Аннотация.** Дистанционные методы понимают, как любое изучение природных объектов на расстоянии, т. е. без непосредственного контакта с ними приемной аппаратуры – датчиков или сенсоров. Данные дистанционного зондирования можно использовать как для создания топографических карт и планов, так и для тематического картографирования. В работе рассмотрены получение снимков на территорию Удмуртии и их обработка с использованием геоинформационных технологий. Отмечена возможность использования разновременных многозональных снимков для выявления динамики различных явлений и процессов. В результате были получены и дешифрованы многозональные снимки со спутников LandSat 7 и LandSat 8, и с помощью ГИС была осуществлена привязка и векторизация некоторых тематических объектов изучаемой местности.

**Ключевые слова:** дистанционное зондирование, многозональные и синтезированные космоснимки, геоинформационные системы, дешифрирование космоснимков, тематическое картографирование.

**Abstract.** Remote methods understand how any study of natural objects at a distance, i.e. without direct contact with them to receiving equipment sensors or sensors. Remote sensing data can be used to create topographic maps and plans and thematic mapping. The paper considers the snapshots of the territory of the Udmurt Republic and the creation of thematic maps for satellite multispectral images in the visible and infrared ranges in real-time. The application of multi-temporal multispectral images to identify the dynamics of various phenomena and processes. The result was obtained and interpreted multispectral satellite images LandSat 7 and LandSat 8, and using GIS was implemented linking and vectorized some of the thematic objects of the studied area.

**Key words:** remote sensing, multispectral, and synthetic satellite images, geographic information systems, interpretation of satellite imagery, thematic mapping.

В настоящее время данные дистанционного зондирования получают с различных космических аппаратов и съёмочных систем (оптико-электронных, радарных и др., принадлежащих более двум десяткам стран), в том числе и со спутников новейшего поколения, которые постепенно замещают ранее запущенные спутники. По сравнению с архивными материалами, современные данные дистанционного зондирования получают со съёмочных систем, параметры которых существенно изменились. Во-первых, значительно

улучшилось пространственное разрешение оптико-электронных съемочных систем в видимом и ближнем инфракрасном участках спектра. Широко распространены снимки с пространственным разрешением 0,4–0,7 мкм в панхроматическом варианте и 0,4–4 мкм – в многозональном. Во-вторых, изменилось спектральное разрешение: вместо 3–4 канала современные многозональные системы ведут съемку в 8, 14, 36 каналах, а современные спектрометры выполняют гиперспектральную съемку в 200 и более каналах. В-третьих, произошло увеличение радиометрического разрешения: весь интервал яркостей при съемке разбивается не на 256 ступеней (8 бит/пиксел), а, например, на 2 048 (11 бит/пиксел), что существенно повышает качество снимков, особенно панхроматических (черно-белых). Общеизвестным и надёжно зарекомендовавшим источником таких данных дистанционного зондирования является архив снимков Landsat Геологической службы США (USGS – United States Geological Survey – <http://landsat.usgs.gov/index.php>).

*Сравнительная характеристика пространственного разрешения сенсоров спутников Landsat 7 и Landsat 8.* В большинстве источников данные по пространственному и яркостному разрешению представляются отдельно по платформам Landsat 7 и Landsat 8, что затрудняет их сравнение. Ниже представлена табл. 1, в которой данные по пространственному и яркостному разрешению Landsat 7 и Landsat 8 отображены в более наглядном виде для возможности их сравнения [Книжников и др., 2004; Лабутина, 2004].

Табл. 1. Пространственное разрешение спутников Landsat 7, Landsat 8

Номер канала	Разрешение (размер одного пикселя, м)	Начало – конец, нм	
		Landsat 7	Landsat 8
1	30	450–515	433–453 Побережья и аэрозоли
2	30	525–605	450–515 Синий (Blue)
3	30	630–690	525–600 Зелёный (Green)
4	30	760–900	630–680 Красный (Red)
5	30	1550–1750	845–885 Ближний ИК (Near Infrared, NIR)
6	60	10 400–12 500	560–660 Ближний ИК (Short Wavelength Infrared, SWIR 2)
7	30	2 080–2 350	2 100–2 300 Ближний ИК (Short Wavelength Infrared, SWIR 3)
8	15	520–900	500–680 Панхроматический (Panchromatic, PAN)
9	30	-	1 360–1 390 Перистые облака (Cirrus, SWIR)
10	100	-	1 030–1 130 Дальний ИК (Long Wavelength Infrared, TIR1)
11	100	-	1 150–1 250 Дальний ИК (Long Wavelength Infrared, TIR2)

При скачивании снимков с сайта Геологической службы США, этапе необходимо определить границы территории, на которую нужно скачать снимки (в данном случае это центральная часть Удмуртской Республики). Это можно сделать, набрав в поисковой строке название района или города, которые нас интересуют, или найти на карте изучаемую территорию. Затем нужно выбрать временной промежуток, в пределах которого будет изучаться территория (в нашем случае это снимки Landsat 7, начиная с лета 2015 г.

Сейчас снимки со спутника Landsat 8 на изучаемую территорию также стали доступными для скачивания.) Полученные данные имеют форму архива, его размер составляет около 700 Мб. Архив содержит девять файлов, из которых восемь файлов имеют формат .tiff, и один – формат.txt. Это объясняется тем, что полученные снимки относятся к многозональным. *Многозональная съемка* – съемка, основанная на разделении всего спектрального диапазона на зоны, в которых получают зональные изображения. Съемку с использованием большого числа (более 10) узких съемочных зон называют гиперспектральной [Смирнов, 2005].

Электромагнитное излучение, которое регистрируется в разных спектральных диапазонах, содержит взаимодополняющую информацию о природных объектах и явлениях. Одновременная регистрация излучения в нескольких спектральных зонах (многозональный принцип) позволяет получить наиболее разностороннюю характеристику местности. Многозональный снимок обычно представлен серией зональных изображений, которые различаются в соответствии с особенностями спектральной яркости объектов съемки.

Т. к. снимки, полученные ранее на территорию Удмуртии, относятся к многозональным, их дальнейшая обработка производилась в программе ENVI. Многозональный снимок представляет собой черно-белое изображение. Для синтезирования цветного изображения используется палитра цветов RGB. Согласно этой палитре, любое изображение на цветном экране формируется из трех основных цветов: синий, зеленый, красный – которым соответственно присваиваются зоны 0,5–0,6; 0,6–0,7; 0,8–1,1 мкм. Однако, если изменить комбинацию съемочных каналов и открывать космоснимки не в 8 каналах одновременно, а взять только три: 4, 5, и 6 (0,76–12,5 мкм), то за счет своей отражающей способности все объекты будут показаны в разной цветовой гамме, т.к. для каждой группы объектов выделяются разные длины электромагнитных волн, в которых они регистрируются на снимках более четко. Используя полученный набор снимков, необходимо выбрать те, на которых изучаемые явления или объекты выглядят более контрастно по сравнению с другими, и применить их для дальнейшей обработки в геоинформационных системах для создания цифровых карт. Т. к. для создания тематических карт были выбраны многозональные снимки, соответственно разные объекты хорошо дешифрируются в разных зонах спектра. Например, на синтезированном снимке, для создания которого были использованы съемочные каналы 4-5-6, хорошо дешифрируются контуры лесных массивов, среди которых выделяются хвойные породы – сосна (красный цвет), ель (зелёный цвет), а также смешанные хвойно-лиственных породы (фиолетовый цвет), но при этом просеки дешифрируются недостаточно четко. В верхней части снимка заметны бывшие сельхозугодья, которые почти все заросли порослью леса (светло-зелёный и ярко-красный цвета)

*Привязка снимков в ГИС MapInfo.* Для создания цифровых тематических карт можно использовать различные ГИС (геоинформационные системы), например, одну из самых распространённых – ГИС MapInfo.

Началом работы по созданию цифровой модели является привязка растра, которая производится в окне регистрации растра в MapInfo. В качестве опорных точек используются точки с известными координатами, прописанные в текстовом файле, который был получен параллельно с растровыми многозональными снимками. Как правило, это координаты углов снимка, а не сцены (она представляет из себя черные поля, окружающие снимок). При этом ориентация снимка не связана с точным направлением на север, т.к. зависит от траектории полета спутника. Проекция снимка – UTM (Универсальная проекция Меркатора), единицы измерения – градусы, хотя при желании, можно использовать привязку в метрах (рис. 1).

Правильная регистрация (привязка) снимка гарантирует дальнейшую корректную работу по созданию и обработке цифровой модели, на основе которой можно будет строить различные тематические карты.

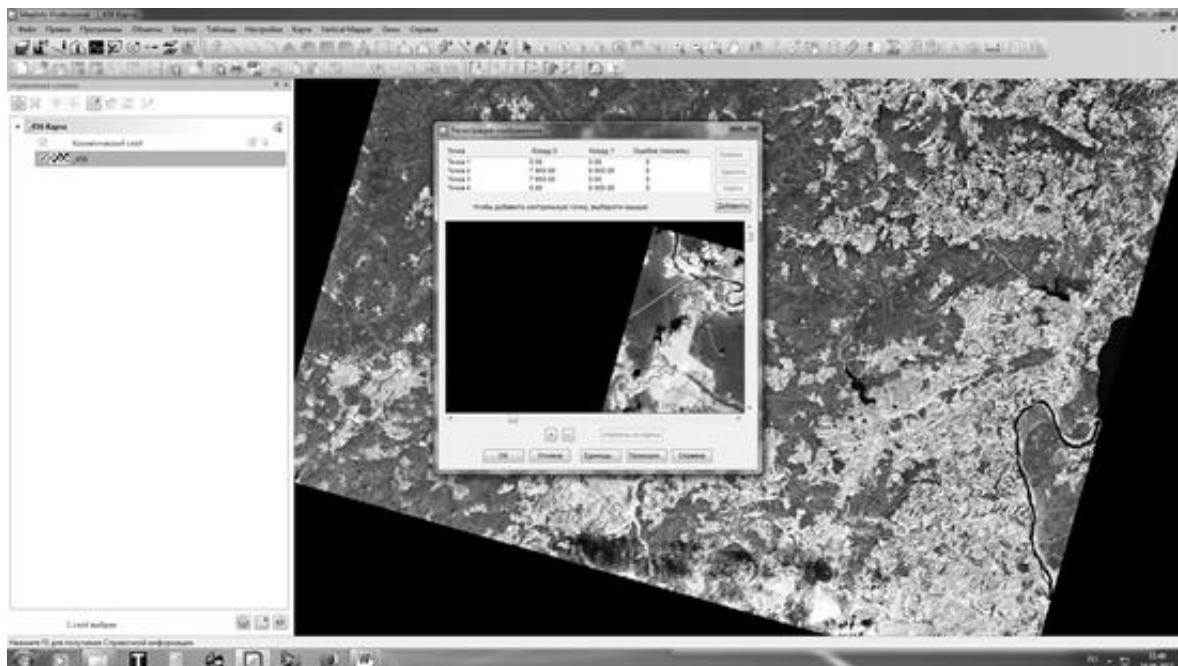


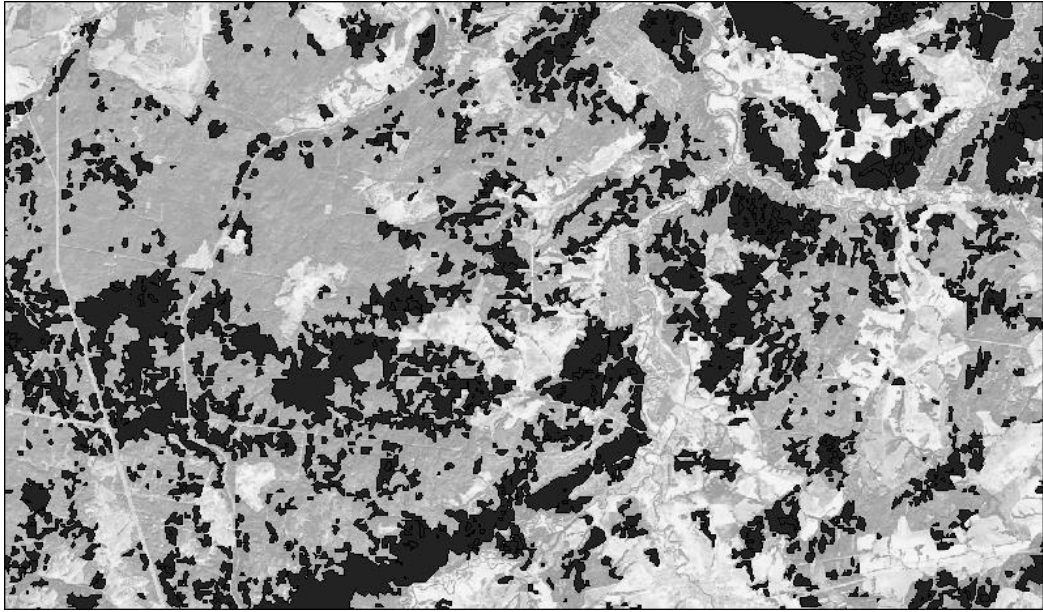
Рис. 1. Выбор точек для привязки растра

Дальнейшая обработка геопространственной информации проводилась в программе-векторизаторе Easy Trace, которая позволяет вводить и обрабатывать данные в системы, использующие векторное представление графической информации. Используя возможности программы по созданию бинарных растров, на многозональном снимке 4-5-6 были выделены массивы хвойной растительности, которые на многозональном снимке выделялись красно-фиолетовым цветом. Все оттенки этого цвета, относящиеся к хвое, были собраны в одну палитру, которая затем была преобразована в один цвет. В результате, по полученному бинарному растру была проведена автоматическая векторизация раstra, которая позволила создать векторную модель хвойной растительности на изучаемой территории.

Для создания тематических карт, необходимо использовать функциональные возможности, которые присущи многим геоинформационным системам. В результате конвертирования векторной модели из Easy Trace в MapInfo, была построена тематическая карта хвойной растительности на территории УР (рис. 2). Во время преобразования информации использовался tab-файл, который содержит информацию по привязке раstra, зарегистрированного ранее.

Способы получения информации с ДДЗЗ, в том числе многозональных снимков, очень разнообразны и зачастую зависят как от технических, так и профессиональных возможностей пользователя. Область использования снимков с LandSat весьма обширна и затрагивает различные сферы деятельности человека. Космические снимки, полученные из архива снимков Landsat Геологической службы США на территорию Удмуртии, могут использоваться для:

- создания тематических карт;
- выявления загрязнений окружающей среды (при этом лучше использовать снимки с LandSat 8);
- выявления динамики объектов и явлений с использованием многозональных разновременных снимков;
- мониторинга вырубки леса;
- выявления несанкционированных прудов;
- создания основы для территориального планирования;
- выявления не используемых сельхозугодий (зарастающих подлеском) и т. д.



*Рис.2 Тематическая карта растительности*

### **Библиографический список**

1. Книжников Ю. Ф. Аэрокосмические методы географических исследований : учеб. для студ. высш. учеб. заведений // Ю. Ф. Книжников, В. И. Кравцова, О. В. Тутубалина. – М. : Издательский центр «Академия», 2004. – 336 с.
2. Лабутина И. А. Дешифрирование космических снимков : учебное пособие для студентов вузов / И. А. Лабутина. – М. : Аспект Пресс, 2004. – 184 с.
3. Смирнов Л. Е. Аэрокосмические методы географических исследований : учебник. – СПб. : Издательство С.-Петербургского университета, 2005. – 348 с.

## СОДЕРЖАНИЕ

<i>Вдовин С. М.</i> ВСТУПИТЕЛЬНОЕ СЛОВО	3
<i>Кудинова Г. Э., Розенберг А. Г., Розенберг Г. С.</i> КОНЦЕПЦИЯ «ГОРЯЧИХ ТОЧЕК БИОРАЗНООБРАЗИЯ», СИСТЕМОЛОГИЯ И ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ЭТИКА	5
<i>Vukovic D. B., Radovanovic M. M., Petrovic M.</i> REGIONAL DECENTRALIZATION AND ITS EFFECTS	10
<i>Добролюбов С. А., Касимов Н. С., Тикунов В. С., Тульская Н. И.</i> НАЦИОНАЛЬНЫЙ АТЛАС АРКТИКИ КАК ОБОБЩЕНИЕ ОПЫТА СОВРЕМЕННОГО КОМПЛЕКСНОГО КАРТОГРАФИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ АРКТИЧЕСКОЙ ЗОНЫ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ	15
<i>Бабурин В. Л., Синицын Н. А.</i> ИССЛЕДОВАНИЕ ВЗАИМОСВЯЗИ РАЗВИТИЯ СИСТЕМ РАССЕЛЕНИЯ И РАЗМЕЩЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВА	20
<i>Макар С. В.</i> КОНЦЕПЦИЯ ИНТЕГРАЛЬНОЙ СТРАТЕГИИ РАЗВИТИЯ ЛЕСНОГО ПОТЕНЦИАЛА РЕГИОНА	31
<i>Petrović M. D., Vujko A., Demirović D., Gagić S., Denda S.</i> MODEL OF TOURISM DEVELOPMENT IN THE REGION – THE EXAMPLE FROM SERBIAN RURAL SOCIETY	40
<i>Вдовин С. М., Ямашкин С. А., Радованович И. М., Ямашкин А. А., Зарубин О. А.</i> ГЕОИНФОРМАЦИОННАЯ ПОДДЕРЖКА ПРОЦЕССА ОРГАНИЗАЦИИ ГАРМОНИЧНОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ПРИРОДНЫХ, СОЦИАЛЬНЫХ И ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ СИСТЕМ РЕГИОНА	50
<i>Носонов А. М.</i> ТЕРРИТОРИАЛЬНЫЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАЗВИТИЯ ИНФОРМАЦИОННО- КОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В РОССИИ	59

### СЕКЦИЯ 1

ЭКОЛОГИЯ И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ: РЕГИОНАЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ РАЗВИТИЯ

### SECTION 1

ECOLOGY AND NATURE MANAGEMENT: REGIONAL ASPECTS OF DEVELOPMENT

<i>Адаева Н. А., Печенин Н. К.</i> ЭСТЕТИЧЕСКОЕ БОГАТСТВО РЕЧНЫХ ПРОСТОРОВ МОРДОВИИ И ЕГО ХОЗЯЙСТВЕННОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ	69
<i>Ахмедова Г. Б., Гарибов Я. А.</i> ПАЛЕОГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ОБСТАНОВКА АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ЧАСТИ МАЛОГО КАВКАЗА В ПЛЕЙСТОЦЕНЕ	74
<i>Буквич Р. М., Пайович И. С.</i> РЕГИОНАЛЬНЫЕ СХЕМЫ РЫНОЧНЫХ МЕХАНИЗМОВ РЕГУЛИРОВАНИЯ ВЫБРОСОВ ПАРНИКОВЫХ ГАЗОВ: ОПЫТ И ПЕРСПЕКТИВЫ	78
<i>Гарибов Я. А., Исмаилова Н. С.</i> УРЕГУЛИРОВАНИЕ ТРАНСФОРМАЦИИ СОВРЕМЕННЫХ ЛАНДШАФТОВ АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ РЕСПУБЛИКИ	88



<i>Гусев В. А.</i> ПРОБЛЕМА КАЧЕСТВА ПОВЕРХНОСТНЫХ И ПОДЗЕМНЫХ ВОД КАК ИСТОЧНИКОВ ХОЗЯЙСТВЕННО-ПИТЬЕВОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ НАСЕЛЕНИЯ САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ	93
<i>Джамгырчиев Д. Ч., Джамгырчиев Т. Д.</i> МЕЛИОРАЦИЯ АГРОЛАНДШАФТОВ КЫРГЫЗСТАНА В КОНТЕКСТЕ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ	99
<i>Евдокимов С. П., Ватлина Т. В.</i> ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СЕЛЬСКОГО ПОСЕЛЕНИЯ КАК ОСНОВА РАЦИОНАЛЬНОГО ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ	103
<i>Ильченко И. А.</i> ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПАСТБИЩНЫХ РЕСУРСОВ В ЖИВОТНОВОДСТВЕ САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ (НА ПРИМЕРЕ РАЙОНОВ ЛЕВОБЕРЕЖЬЯ)	109
<i>Ильченко И. А., Доронькин А. В.</i> ПРОБЛЕМЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЗЕМЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ СЕМИРЕЧЕНСКОЙ ОБЛАСТИ РОССИИ НА РУБЕЖЕ XIX–XX ВВ. (ИСТОРИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЙ АСПЕКТ)	113
<i>Исмаилова Н. С., Алиева Р. А.</i> ИЗУЧЕНИЕ АГРОИРРИГАЦИОННЫХ ЛАНДШАФТОВ БОЛЬШОГО КAVКАЗА РЕНТГЕНДИФРАМЕКТРИЧЕСКИМ МЕТОДОМ	119
<i>Каюмова Г. И.</i> ГЛИНИСТОЕ СЫРЬЕ В ЧЕТВЕРТИЧНЫХ ОТЛОЖЕНИЯХ КИРОВСКОЙ ОБЛАСТИ И РЕСПУБЛИКИ УДМУРТИЯ: ГЕОЛОГО-ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ФОРМИРОВАНИЯ И РАЗМЕЩЕНИЯ	123
<i>Куролан С. А., Клетиков О. В., Акимов Е. Л.</i> ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ ПРОМЫШЛЕННО-ТРАНСПОРТНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ НА ТЕХНОГЕННОЕ ЗАГРЯЗНЕНИЕ АТМОСФЕРЫ И ПОЧВЫ ГОРОДА ВОРОНЕЖА	129
<i>Митрофанов В. В.</i> СЕЗОННЫЕ НАБЛЮДЕНИЯ ЗА ПОГОДОЙ В ОЛЬГИНСКОМ МОНАСТЫРЕ ОСТАШКОВСКОГО УЕЗДА ЗА ПЕРИОД С 1911 Г. ПО 1927 Г.	133
<i>Ошмарина М. А.</i> ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ФИЛЬТРУЮЩИХ ЭКОТОНОВ (НА ПРИМЕРЕ Г. САРАТОВА)	142
<i>Петухова Л. Н.</i> СОЗДАЮТ ЛИ ОПАСНОСТЬ РАЗМЫВЫ БЕРЕГОВ РЕК УДМУРТИИ?	146
<i>Письмаркина Е. В., Силаева Т. Б.</i> ОБ ОЦЕНКЕ СТЕПЕНИ НАТУРАЛИЗАЦИИ ЧУЖЕРОДНЫХ РАСТЕНИЙ НА СЕВЕРО-ЗАПАДЕ ПРИВОЛЖСКОЙ ВОЗВЫШЕННОСТИ	151
<i>Приказчикова О. Ф., Артемова С. Н.</i> ХОЗЯЙСТВЕННОЕ ОСВОЕНИЕ ТЕРРИТОРИИ ПЕНЗЕНСКОЙ ОБЛАСТИ И ФОРМИРОВАНИЕ КУЛЬТУРНЫХ ЛАНДШАФТОВ	157
<i>Проказов М. Ю., Шиловская К. С.</i> ОСОБЕННОСТИ РЕКРЕАЦИОННОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОСТРОВОВ ВОЛГОГРАДСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА В РАЙОНЕ Г. САРАТОВА	166
<i>Решетарова Д. А.</i> К ВОПРОСУ О ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ ТУБЕРКУЛЁЗОМ НА ТЕРРИТОРИИ Г. САРАТОВА 1994–2005 ГГ.	170
<i>Сакова Н. В.</i> АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ УЛЬТРАФИОЛЕТОВОГО ОБЕЗЗАРАЖИВАНИЯ В СИСТЕМЕ ПОДГОТОВКИ ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ	173

<i>Скрыльник Г. П.</i> РАЗВИТИЕ ГЕОСИСТЕМ НА АНТРОПОГЕННОМ ФОНЕ ЮГА ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА	180
<i>Старожилов В. Т.</i> КОНЦЕПЦИЯ СТАДИЙНОСТИ ЛАНДШАФТНОЙ ИНДИКАЦИИ ЛАНДШАФТНЫХ ГЕОСИСТЕМ	186
<i>Фомина В. Ф., Фомин А. В.</i> НАИЛУЧШИЕ ДОСТУПНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ КАК ЭЛЕМЕНТ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ МОДЕРНИЗАЦИИ	193
<i>Хромых В. С.</i> ХОЗЯЙСТВЕННЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ПОЙМЕННЫХ ЛАНДШАФТОВ КОЛПАШЕВСКОГО ПРИОБЬЯ	203
<i>Шаяхметов М. С.</i> К ПРОБЛЕМЕ ФАКТОРНОГО АНАЛИЗА ПАРАМЕТРОВ, ВЛИЯЮЩИХ НА УСТОЙЧИВОСТЬ ТЕРРИТОРИИ В РЕГИОНАЛЬНОМ, РАЙОННОМ И ЛОКАЛЬНОМ МАСШТАБАХ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ	210
<i>Ямашкин А. А., Ямашкин С. А., Зарубин О. А.</i> ЛАНДШАФТНО-ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ЗОНИРОВАНИЕ И ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО КАРКАСА	214

## СЕКЦИЯ 2

### ТЕРРИТОРИАЛЬНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО И ТУРИСТСКО-РЕКРЕАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ РЕГИОНА

## SECTION 2

### TERRITORIAL ORGANIZATION OF SOCIO-ECONOMIC AND TOURIST-RECREATIONAL DEVELOPMENT OF THE REGION

<i>Абросимова И. В., Бородина М. А.</i> ИНДЕКС РАЗВИТИЯ МОЛОДЕЖИ КУРГАНСКОЙ ОБЛАСТИ	224
<i>Даньшин А. И.</i> ЭКОНОМИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ЛОКАЛЬНЫХ АГРАРНЫХ СИСТЕМ (НА ПРИМЕРЕ АЗИАТСКОЙ ЧАСТИ РОССИИ)	227
<i>Завьялова О. Г., Менщикова Л. В.</i> СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РАЗВИТИЯ УРАНОДОБЫВАЮЩИХ РЕГИОНОВ РОССИИ (НА ПРИМЕРЕ КУРГАНСКОЙ ОБЛАСТИ)	232
<i>Коваленко Е. Г.</i> ПРОБЛЕМЫ И МЕХАНИЗМЫ ВЫРАВНИВАНИЯ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ	237
<i>Крупко А. Э., Колосова Е. А.</i> ОСОБЕННОСТИ И ПЕРСПЕКТИВЫ УСТОЙЧИВОГО ДЕМОГРАФИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ БОЛЬШЕВЕРЕЙСКОГО МУНИЦИПАЛЬНОГО ПОСЕЛЕНИЯ РАМОНСКОГО РАЙОНА ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ	242
<i>Крыстев В. К.</i> ПОТЕНЦИАЛ «МЯГКОЙ СИЛЫ» ПРОСТРАНСТВА: ГЕОПОЛИТИЧЕСКАЯ ИНТЕРПРЕТАЦИЯ НА ПРИМЕРЕ ТУРИСТСКОГО ОБРАЗА БОЛГАРИИ	249
<i>Кунгурцева Г. Н., Безверхая А. И.</i> ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ТУБЕРКУЛЕЗА В КУРГАНСКОЙ ОБЛАСТИ	257

<i>Макарцева Л. В.</i> РАЗВИТИЕ СПОРТИВНОГО ТУРИЗМА САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ	261
<i>Олифир Д. И., Гладкий А. В.</i> МЕТОДИКА ОЦЕНКИ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО И ТУРИСТСКО-РЕКРЕАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ ТУРИСТИЧЕСКИХ ПРЕДПРИЯТИЙ РЕГИОНА	265
<i>Проскурина Н. В.</i> ТЕРРИТОРИАЛЬНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ИСТОРИКО-КУЛЬТУРНОГО НАСЛЕДИЯ ЛИПЕЦКОЙ ОБЛАСТИ	272
<i>Рахманов Е. Л.</i> ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ РЕКРЕАЦИОННОГО КОМПЛЕКСА КУРГАНСКОЙ ОБЛАСТИ	276
<i>Сидоров В. П.</i> УСТОЙЧИВОСТЬ ИЖЕВСКОЙ АГЛОМЕРАЦИИ КАК ФАКТОР РАЗВИТИЯ УДМУРТСКОЙ РЕСПУБЛИКИ	280
<i>Ситников П. Ю.</i> АНАЛИЗ СВЯЗИ ТИПОВ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ И ЗДОРОВЬЯ НАСЕЛЕНИЯ В СЕЛЬСКИХ РАЙОНАХ УДМУРТСКОЙ РЕСПУБЛИКИ	284
<i>Терентьева О. В.</i> ПРИМЕНЕНИЕ БРЕНДОВ ТЕРРИТОРИИ В ТУРИСТИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	288
<i>Уставщикова С. В.</i> СОВРЕМЕННАЯ ДЕФОРМАЦИЯ КУЛЬТУРНЫХ ЛАНДШАФТОВ САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ	292
<i>Цоберг О. А.</i> К ВОПРОСУ ИССЛЕДОВАНИЯ ТУРИСТСКО-РЕКРЕАЦИОННЫХ РАЙОНОВ ТАИЛАНДА	296
<i>Чиркова П. В.</i> ПРОБЛЕМАТИКА ПРОДВИЖЕНИЯ ТЕРРИТОРИАЛЬНОГО БРЕНДА ПЕРМСКОГО КРАЯ	302
<i>Шварц Ю. М., Воробьева Т. А.</i> ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ТУРИЗМА В ДМИТРОВСКОМ РАЙОНЕ МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ	305
<i>Яковлева С. И.</i> РИСКИ РЕГИОНАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ	315

### СЕКЦИЯ 3

ГЕОИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ, ЭКОНОМИЧЕСКИХ И СОЦИАЛЬНЫХ АСПЕКТОВ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ТЕРРИТОРИЙ; ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МАТЕРИАЛОВ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ ЗЕМЛИ В КАРТОГРАФИРОВАНИИ И ОЦЕНКЕ СОСТОЯНИЯ ПРИРОДНОГО И КУЛЬТУРНОГО НАСЛЕДИЯ

### SECTION 3

GEOINFORMATION SUPPORT OF ECOLOGICAL, ECONOMIC AND SOCIAL ASPECTS OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF TERRITORIES; USAGE OF EARTH REMOTE SENSING MATERIALS IN MAPPING AND ASSESSMENT OF THE STATE OF NATURAL AND CULTURAL HERITAGE

<i>Безвершенко Л. С., Федоров А. В.</i> СОЗДАНИЕ И ФОРМИРОВАНИЕ БАЗЫ ДАННЫХ ДЛЯ ГЕОИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ «ЗОЛОТООРДЫНСКИЙ ГОРОД УКЕК»	320
<i>Гончаров Е. А.</i> ПРИМЕНЕНИЕ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ РАДИАЦИОННОЙ ОБСТАНОВКИ НА ПРИРОДНЫХ И ТЕХНОГЕННЫХ ТЕРРИТОРИЯХ	324

<i>Григорьев И. И., Рысин И. И.</i> ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОБРАЖНО-ЭРОЗИОННОЙ ГЕОИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ (ОЭГИС)	333
<i>Захаров П. А.</i> ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА CREDO ДЛЯ СОЗДАНИЯ ТОПОГРАФИЧЕСКИХ ПЛАНОВ (НА ПРИМЕРЕ ОБРАЖНО-БАЛОЧНОЙ СИСТЕМЫ)	338
<i>Копанева И. М., Рублева Е. А.</i> ОБРАБОТКА МНОГОЗОНАЛЬНЫХ СНИМКОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ	343
<i>Костицын Р. Д., Чернова И. В.</i> ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЙ АНАЛИЗ ТЕРРИТОРИАЛЬНОЙ СТРУКТУРЫ РЕГИОНАЛЬНЫХ ЭЛИТ РОССИИ	348
<i>Мальшева Н. В., Золина Т. А., Моисеев Б. Н.</i> ГЕОИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОЦЕНКИ ПОГЛОЩЕНИЯ CO <sub>2</sub> ЛЕСАМИ РОССИИ В КОНТЕКСТЕ ПАРИЖСКОГО СОГЛАШЕНИЯ РККК ООН	352
<i>Морозова В. А.</i> ПРИМЕНЕНИЕ ГИС-ТЕХНОЛОГИЙ СОВМЕСТНО С ДАННЫМИ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ (ДДЗ) ДЛЯ МОНИТОРИНГА И КАРТОГРАФИРОВАНИЯ ЗОН ЗАТОПЛЕНИЯ НА ПРИМЕРЕ РЕК САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ	359
<i>Савин С. З., Турков С. Л.</i> ВИРТУАЛЬНЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ МОДЕЛИ В РЕШЕНИИ НАУЧНЫХ И ПРИКЛАДНЫХ ПРОБЛЕМ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ТЕРРИТОРИЙ	365
<i>Хворостухин Д. П.</i> МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К РАСЧЕТУ ИНДЕКСА УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ МУНИЦИПАЛЬНЫХ РАЙОНОВ САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ГИС-ТЕХНОЛОГИИ	375
<i>Шартова Н. В., Ватлина Т. В., Тимонин С. А.</i> ПРОСТРАНСТВЕННАЯ ВИЗУАЛИЗАЦИЯ МЕДИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В ГОРОДАХ РОССИИ	383

#### СЕКЦИЯ 4

#### ПРИРОДНЫЕ И ТЕХНОГЕННЫЕ ОПАСНОСТИ: СВЯЗЬ НАУКИ И ПРАКТИКИ

#### SECTION 4

#### NATURAL AND MAN-MADE HAZARDS: THE CONNECTION OF SCIENCE AND PRACTICE

<i>Воробьев А. Ю.</i> ОТСТУПАНИЕ БЕРЕГОВ РУСЛА Р. ОКИ КАК ОПАСНЫЙ ПРОЦЕСС ДЛЯ ХОЗЯЙСТВЕННОГО И РЕКРЕАЦИОННОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПОЙМЫ	388
<i>Галстян Г. А.</i> ОБЪЕМ СОДЕРЖАНИЯ ОКИСИ И ДВУОКИСИ УГЛЕРОДА В ВОЗДУШНОМ БАССЕЙНЕ Г. САРАТОВА	393
<i>Джамгырчиев Д. Ч., Джамгырчиев Т. Д.</i> ОПАСНЫЕ ПРИРОДНЫЕ И ТЕХНОГЕННЫЕ ЯВЛЕНИЯ И ПРОЦЕССЫ В ЛАНДШАФТАХ КЫРГЫЗСТАНА	401
<i>Любимов А. А., Масляев В. Н., Масляев М. В., Маскайкин В. Н.</i> ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПОСЛЕДСТВИЯ ВЕСЕННЕГО ПАВОДКА НА РЕКАХ МОРДОВИИ	407

<i>Мустафин С. К., Трифонов А. Н.</i> ГОРЯЧИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ТОЧКИ РЕГИОНОВ КАК ОБЪЕКТЫ НАКОПЛЕННОГО ЭКОЛОГИЧЕСКОГО УЩЕРБА: ПРОБЛЕМЫ И РЕШЕНИЯ	413
<i>Рожихин Н. С.</i> АНАЛИЗ ХАРАКТЕРА РАСПРОСТРАНЕНИЯ ИНФРАЗВУКА И НИЗКОЧАСТОТНОГО ШУМА ОТ ТЕХНОГЕННЫХ ИСТОЧНИКОВ НА ТЕРРИТОРИИ Г. ИЖЕВСКА	419
<i>Турков С. Л.</i> СТРУКТУРА АЛГОРИТМА ПРИНЯТИЯ УПРАВЛЯЮЩИХ РЕШЕНИЙ В УСЛОВИЯХ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ	427

## СЕКЦИЯ 5

ОРГАНИЗАЦИЯ И НАУЧНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ  
ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ; РОЛЬ СИСТЕМ ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ В  
СОХРАНЕНИИ БИОЛОГИЧЕСКОГО РАЗНООБРАЗИЯ И ЭКОЛОГИЧЕСКОГО  
РАВНОВЕСИЯ, В ОБЕСПЕЧЕНИИ РЕКРЕАЦИОННЫХ ПОТРЕБНОСТЕЙ НАСЕЛЕНИЯ

## SECTION 5

ORGANIZATION AND SCIENTIFIC RESEARCH OF SPECIALLY PROTECTED NATURAL AREAS;  
THE ROLE OF SYSTEMS OF SPECIALLY PROTECTED NATURAL TERRITORIES IN  
THE CONSERVATION OF BIOLOGICAL DIVERSITY AND IN ENSURING OF  
THE RECREATIONAL NEEDS OF THE POPULATION

<i>Водорезов А. В., Десяцкова Ю. Э.</i> ОПЫТ СОСТАВЛЕНИЯ КАРТОСХЕМ МЕСТ ОБНАРУЖЕНИЯ ОХРАНЯЕМЫХ ВИДОВ РАСТЕНИЙ В ЦЕЛЯХ МОНИТОРИНГА ЧИСЛЕННОСТИ ИХ ПОПУЛЯЦИЙ НА ПРИМЕРЕ ЖОКИНСКОГО ГОРОДИЩА В РЯЗАНСКОЙ ОБЛАСТИ	439
<i>Грищенко М. Ю., Чумакова А. В., Милославская Е. С.</i> ИЗУЧЕНИЕ И КАРТОГРАФИРОВАНИЕ РАСТИТЕЛЬНОСТИ ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ КАЛЬДЕРЫ ВУЛКАНА ГОЛОВНИНА (О. КУНАШИР, КУРИЛЬСКИЕ ОСТРОВА)	445
<i>Кривцов В. А.</i> ОРГАНИЗАЦИЯ И НАУЧНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ООПТ ГЕОЛОГО-ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ НА ТЕРРИТОРИИ РЯЗАНСКОЙ ОБЛАСТИ	450
<i>Медяник Н. В.</i> К ВОПРОСУ ОБ ЭКОЛОГИЧЕСКОМ ТУРИЗМЕ В ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЯХ СКФО	458
<i>Миронова А. А., Новикова Л. А.</i> СОХРАНЕНИЕ РЕДКОЙ ГАЛОФИТНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ НА «КЕЛЛЕРОВСКОМ СОЛОНЦЕ» (ПЕНЗЕНСКАЯ ОБЛАСТЬ)	466
<i>Vjeljac Ž., Ćurčić N., Poleksić S., Pavlović N.</i> ECONOMIC ACTIVITIES IN THE NATIONAL PARK OF FRUŠKA GORA (SERBIA) V. S. SUSTAINABLE TOURISM. CASE STUDY LEDINCI ARTIFICIAL LAKE	471
<i>Milijašević Joksimović D., Pantelić M., Dolinaj D.</i> SPECIAL NATURE RESERVE «ZASAVICA» – THE REGIONAL DEVELOPMENT POTENTIAL	477

## СЕКЦИЯ 6

РОЛЬ РУССКОГО ГЕОГРАФИЧЕСКОГО ОБЩЕСТВА В ИССЛЕДОВАНИИ ПРИРОДЫ, НАСЕЛЕНИЯ И ХОЗЯЙСТВА РОССИИ И ЗАРУБЕЖНЫХ СТРАН. РАЗВИТИЕ ГЕОГРАФИЧЕСКОГО И ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ. ВЕДУЩИЕ ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ШКОЛЫ В КОМПЛЕКСНОМ ИССЛЕДОВАНИИ ГЛОБАЛЬНЫХ И РЕГИОНАЛЬНЫХ ПРОБЛЕМ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ПРИРОДЫ, НАСЕЛЕНИЯ И ХОЗЯЙСТВА

## SECTION 6

THE ROLE OF THE RUSSIAN GEOGRAPHICAL SOCIETY IN THE STUDY OF NATURE, POPULATION AND ECONOMY OF RUSSIA AND FOREIGN COUNTRIES. DEVELOPMENT OF GEOGRAPHICAL AND ECOLOGICAL EDUCATION. THE LEADING GEOGRAPHICAL SCHOOLS IN A COMPLEX RESEARCH OF GLOBAL AND REGIONAL PROBLEMS OF INTERACTION OF THE NATURE, THE POPULATION AND ECONOMY

*Белкин А. И., Белкина М. Ю.*

САКРАЛИЗАЦИЯ ПРИРОДНОГО НАЧАЛА В ТВОРЧЕСТВЕ СОВРЕМЕННЫХ ЭТНОХУДОЖНИКОВ АНДСКОГО РЕГИОНА 482

*Вишневецкая К. В.*

ДИДАКТИЧЕСКИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ШКОЛЬНОМ ГЕОГРАФИЧЕСКОМ ОБРАЗОВАНИИ 491

*Гурьевских О. Ю., Поздняк С. Н.*

КОНЦЕПЦИЯ КУРСА «ГЕОГРАФИЯ РОССИИ» ДЛЯ СТУПЕНИ СТАРШЕЙ ШКОЛЫ (10–11 КЛАСС) 495

*Евстафьева Н. С., Гришаева Ю. М.*

ТЕХНОЛОГИИ РЕАЛИЗАЦИИ СИСТЕМАТИЧЕСКОЙ ВНЕУРОЧНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ (НА ПРИМЕРЕ ТЕМАТИЧЕСКОЙ НЕДЕЛИ ЭКОЛОГИИ) 504

*Мишнина Е. И., Мишин М. Н.*

МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ГЕОГРАФИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ 509

*Молочко А. В.*

ОПЫТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СОЦИАЛЬНЫХ СЕТЕЙ КАК ЭФФЕКТИВНОГО МОТИВАЦИОННОГО РЕШЕНИЯ В РЕАЛИЗАЦИИ ИНТЕРАКТИВНЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ (НА ПРИМЕРЕ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ КАРТОГРАФОВ) 513

*Ямашкин А. А., Зарубин О. А., Ямашкин С. А.*

КУЛЬТУРНЫЙ ЛАНДШАФТ КАК ПРИРОДНО-СОЦИАЛЬНО-ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ СИСТЕМА 521