



В номере

Научно-исследовательские работы для государственных нужд Алтайского края

Проекты регионального научного конкурса «Российское могущество прирастает будет Сибирью и Ледовитым океаном»

Проекты регионального конкурса фундаментальных исследований

Научные мероприятия

Слово молодому ученому

От издателя

В предлагаемом читателю специальном выпуске журнала «Вестник алтайской науки» представлены статьи по результатам научных исследований, выполненных в 2013 году при финансовой поддержке из бюджета Алтайского края и российских научных фондов гуманитарных (РГНФ) и фундаментальных (РФФИ) исследований, в различных областях знаний и по направлениям, представляющим особый интерес для края: производство и переработка сельскохозяйственного сырья, синтез лекарственных средств и пищевых добавок, экология и рациональное природопользование, информационные системы и технологии, энергосберегающие технологии и нетрадиционные энергоресурсы, состояние nanoиндустрии и нанотехнологии, медико-социальные проблемы, история и археология.

В разделе «Научные мероприятия» дана информация о научно-практических конференциях и семинарах, проведенных в 2013 году в Алтайском крае и при поддержке Российского гуманитарного научного фонда.

В разделе «Слово молодому ученому» изложены научно-исследовательские работы молодых ученых по направлениям, представляющим особый интерес для Алтайского края.

Главный редактор:

Д.т.н., проф. М.П. Щетинин

Зам главного редактора:

К.э.н., А.А. Жидких
Д.э.н., проф. В.А. Бородин

Редакционная коллегия:

Д.ю.н., проф. Р.М. Абызов
Д.и.н., проф. В.С. Бовтун
Д.г.н., проф. Ю.И. Винокуров
Д.ф.н., проф. А.В. Иванов
Д.п.н., проф. Н.Г. Калашникова
Д.п.н., проф. Л.С. Колмогорова
Д.м.н., проф. Ю.Ф. Лобанов
Д.т.н., проф. А.А. Майоров
Д.э.н., проф. О.П. Мамченко
Д.т.н., проф. А.М. Марков
Д.с.н., проф. Г.Г. Морковкин
Д.ю.н., проф. В.В. Невинский
Д.арх., проф. С.Б. Поморов
Д.б.н., проф. А.В. Пузанов
Д.т.н., проф. И.Я. Федоренко

Над выпуском работали:

И.А. Затева

Адрес редакции:

656038, Алтайский край,
г. Барнаул, пр. Комсомольский 118,
тел. (3852) 36-74-59,
www.vestnik.altkibd.ru,
e-mail: vestnik@alregn.ru

Учредитель журнала:

Главное управление экономики и инвестиций Алтайского края.

Журнал издается с 2008 г.

Свидетельство о регистрации СМИ
ПИ № ФС 77-46024.

Выдано 4 августа 2011 г.

Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций.

Включен в перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий, рекомендуемых ВАК Минобрнауки РФ для публикации основных научных результатов диссертаций на соискание ученой степени доктора и кандидата наук.

СОДЕРЖАНИЕ

Раздел 1. Научно-исследовательские работы для государственных нужд Алтайского края

Короновский Ю.В., Фильчакова О.Н., Чугунова Т.Н., Шабалина Ю.В., Фадеева Н.И., Лобанов Ю.Ф., Ельчанинова С.А. Концентрация лактата в амниотической жидкости как диагностический маркер гипоксии плода в родах.5

Коробицкова Т.С., Пазников Е.А. Состояние полимерной индустрии и перспективы развития композиционных материалов в Алтайском крае....8

Дунец А.Н., Ревакин В.С. Проект создания аграрно-экологического атласа Алтайского края... 13

Хвалынский Д.С. Использование моделей теории контрактов в целях совершенствования системы публичных закупок в России. 17

Брюханова Н.В. Институт оценки регулирующего воздействия проектов нормативных правовых актов как основа повышения результативности публичного управления в субъектах Российской Федерации.....20

Кондыков А.А., Брицева Н.А. Формирование системы информационно-аналитического обеспечения развития инновационной сферы Алтайского края25

Раздел 2. Проекты регионального научного конкурса «Российское могущество прирастать будет Сибирью и Ледовитым океаном»

2.1. История, археология, этнография

Дашковский П.К., Шершнева Е.А. Мусульмане Западной Сибири в вооруженных силах Российской Империи во второй половине XIX – начале XX в. 29

Владимиров В.Н., Сарафанов Д.Е. Социальные аспекты историко-демографических исследований населения Алтая конца XVIII – начала XX в.34

Анисимова И.В., Лысенко Ю.А. Экономические и социо-культурные аспекты казахско-казацкого взаимодействия в прииртышском пространстве 38

Бармин В.А. К вопросу о планах фашистской Германии в отношении Центральной Азии после нападения на Советский Союз.....45

Грибанова Н.С. Отражение этнокультурной специфики русских Алтая в знаковых предметах культуры (на примере традиционного орнаментированного полотенца)47

Афанасьев П.А., Кухаренко А.Е., Пожарская К.А., Куденко Н.В. Информационные аспекты механизмов административной политики кабинета в Алтайском (горном) округе во второй половине XIX – начале XX в.52

2.2. Экономика

Перекаренко Ю.А., Пономарев И.В., Родионова Л.В., Родионов Е.Д. Региональный рынок труда: анализ, моделирование, прогноз.....57

Родина Г.Е., Болховитина Е.Н., Узарова Ю.В., Таран И.Г. Проблемный анализ эффективности подготовки и трудоустройства выпускников вузов в контексте опросов работодателей Алтайского края 66

Родина Г.Е., Любичкая В.А. Теоретические подходы к обоснованию модели трудоустройства выпускников вузов в региональной экономике 73

Кундиус В.А., Пецух Н.И., Домникова Е.Ю., Харченко А.Н. Разработка методики и расчеты доходов домашних хозяйств, микрокластер сельских территорий 80

2.3. Философия, социология, политология

Мальцева А.В., Карпушкин А.Н. Рынок труда как индикатор трансформации социальной структуры: уровни эмпирического анализа 86

Лукашевич Е.В. Перспективы коммуникативно-го взаимодействия органов государственной власти Алтайского края с населением (на материале официальных сайтов)91

Гончарова Н.П., Тарасова Е.В., Ноянзина О.Е., Максимова С.Г., Омельченко Д.А., Авдеева Г.С. Трудовая миграция в Алтайском крае: основные результаты исследования 96

Инговатов В.Ю. Проблемы и перспективы становления философии в Сибири и на Алтае..... 101

Фанеништыль Т.В. Методологические основания социально-философского исследования повседневности 107

Сорокин В.В., Васильев А.А., Куликов Е.А., Беденков В.В. Традиционные черты правосознания российского общества 111

Колесникова О.Н., Артюхина В.А., Чуканова Т.В. Социальное самочувствие как интегральная характеристика жизнедеятельности населения региона: результаты мониторингового исследования 115

2.4. Филология, искусствоведение

Шелепова Л.И. «Историко-этимологический словарь русских говоров Алтая» и лексические связи русских говоров Алтая с другими славянскими языками и диалектами 120

2.5. Методология комплексного изучения человека, психология, педагогика, социальные проблемы медицины и экологии человека

Каширский Д.В., Сабельникова Н.В. Ценностное опосредствование личностного и профессионального роста руководителя (на материале опроса частных предпринимателей) 124

Каширский Д.В., Сабельникова Н.В. Психологический облик кандидатов в замещающие родители 128

Сабельникова Н.В. Представления замещающих матерей о приемном ребенке и особенности его привязанности к близким людям 133

Андреева И.В., Циликina С.В., Лубенец Л.Ф., Николаева О.П. Разработка геоэкологических основ и критериев оценки природных территорий для паратуризма 139

Андреева И.В. Критерии оценки природных территорий для паратуризма 144

Раздел 3. Проекты регионального конкурса фундаментальных исследований

3.1. Математика, информатика, механика

Пятковский О.И., Гунер М.В. Применение логически прозрачных нечётких нейронных сетей при решении задачи оценки инвестиционных проектов 149

Панин А.А. Математические вопросы динамики тающего снежно-ледового покрова 154

3.2. Физика и астрономия

Плотников В.А., Макаров С.В., Богданов Д.Г. Десорбция летучих соединений примесной подсистемы детонационного наноалмаза 161

3.3. Химия и науки о материалах

Аносова Г.А., Дегтярева В.В., Потапов А.С., Хлебников А.И. Сорбционные свойства пиразололдержающих полиазометинов по отношению к ионам тяжелых и редких металлов 164

Сакович Г.В., Будаева В.В., Денисова М.Н., Макарова Е.И., Павлов И.Н., Якушева А.А., Золотухин В.Н., Скиба Е.А., Обрезкова М.В., Берещинова М.Н. Фундаментальные исследования гидротропной целлюлозы: способ получения, характеристики, ферментализация 170

Денисова М.Н., Якушева А.А., Макарова Е.И. Результаты нитрования целлюлозы, полученной гидротропным способом на универсальной термобарической установке 175

Потапов А.С. Особенности и синтетические возможности взаимодействия азолов с карбонильными соединениями 180

3.4. Биология и медицинская наука

Морковкин Г.Г., Байкалова Т.В., Максимова Н.Б., Овцинов В.И., Литвиненко Е.А., Дёмина И.В., Дёмин В.А. Динамика структуры агроландшафтов, состояния почвенного покрова и показателей плодородия почв степной зоны Алтайского края 185

Мочалова О.В., Плаксина Т.В., Гусев Д.А., Бояндин Т.Е. Методические подходы к реконструкции генома вишни степной на гексаплоидном уровне 192

Силантьева М.М., Сперанская Н.Ю., Соломонова М.Ю. Реконструкция эволюции растительного покрова степного фитоценоза Кулунды 198

Елесева Н.В., Силантьева М.М., Сперанская Н.Ю., Гребенникова А.Ю. Оценка и возможные пути восстановления деградированного пастбища в сухостепных условиях Кулунды 204

Давыдов Е.А., Скачко Е.Ю. История и итоги изучения флоры лишайников Алтайского края 208

Комарова Л.А., Комаров С.С. Новые виды сциарид (Diptera: Sciaridae) из ООПТ «Лифляндский» и «Гилевский» заказников 213

Комарова Л.А., Комаров С.С. Новые находки сциарид (Diptera: Sciaridae) с Кольванского озера 217

3.5. Науки о земле

Лагутин А.А., Волков Н.В., Мордвин Е.Ю. Характеристики климатической системы юга Западной Сибири в 2015-2030 гг. 223

Стоящева Н.В., Резников В.Ф. Преимущества и недостатки развития малой гидроэнергетики в Алтайском крае 228

Черных Д.В., Бирюков Р.Ю., Золотов Д.В., Вагнер А.А. Антропогенные модификации и трансформации ландшафтов в бассейне р. Касмала: классификация и динамика на основе данных дистанционного зондирования 233

Зацепин П.М., Рышкин А.Ю., Уланов П.Н. Моделирование рассеяния сверхширокополосных импульсов почвенных покровом, представленным как плоскостойкая среда 240

Романов А.Н., Хвостов И.В. Радиоизлучательные свойства минерализованных озер и переувлажненных почв на засушливых территориях Кулундинской равнины 244

Гусев А.И., Табакаева Е.М. Флюидный режим золотогенерирующих гранитоидов Горного Алтая как критерий рудоносности 247

3.6. Науки о человеке и обществе

Щеглова Т.К. Социокультурная и хозяйственная адаптация столыпинских переселенцев на Алтае на протяжении 1910-1980-х годов: стратегии и результаты (по материалам полевых исследований) 252

Лобова С.В., Понькина Е.В., Межин С.А., Курочкин Д.В. Применение методов DEA и SFA для количественной оценки влияния технологических и социо экономических факторов на эффективность сельскохозяйственных предприятий 258

Быков Н.И., Рыгалова Н.В., Дашковский П.К., Мейкшан И.А. Дендрохронологический анализ ар-

хеологической древесины из памятников Северо-Западного Алтая 267

3.7. Информационные технологии и вычислительные системы

Ротанова И.Н., Оскорбин Н.М., Рыгалов Е.В. Интеграция геопространственных данных: задачи и пути решения для Алтайского края 272

Цхай А.А., Бутаков С.В., Дягилев В.В. Псевдоматричный фильтр блума для быстрого сравнения символьных последовательностей 277

3.8. Фундаментальные основы инженерных наук

Поletaев Г.М., Дмитриенко Д.В., Санников А.В., Кулабухова Н.А., Старостенков М.Д. Влияние упругой деформации на диффузионную проницаемость и диффузионный радиус тройных стыков границ зерен в никеле 282

Еськов А.В., Кулманаков С.П., Сагалаков А.М., Маецкий А.В., Кирюшин И.И. Исследование процессов смесеобразования в дизеле с применением оптического контроля качества распыливания топлива 287

Шалунов А.В., Шалунова А.В., Шалунова К.В., Абраменко Д.С., Галахов А.Н., Голых Р.Н., Титов Г.А. Разработка научных основ повышения эффективности процесса коагуляции субмикронных частиц акустическими колебаниями ультразвуковой частоты 291

Гурьев А.М., Иванов С.Г., Иванова С.А., Черных Е.В., Иванова Т.Г. Механизм совместной диффузии атомов бора и хрома при двухкомпонентном насыщении поверхности углеродистых сталей 296

Раздел 4. Слово молодому учёному

Байбакова О.В. Определение скоростей утилизации сахаров некоторыми штаммами дрожже.. 300

Гисматулина Ю.А. Сравнение физико-химических свойств целлюлоз, полученных комбинированным способом из листа и стебля мискантуса 302

Гладышева Е.К. Обоснование выбора питательной среды для синтеза бактериальной целлюлозы 307

Колесниченко М.Н., Козубаева Л.А., Юршева Е.А. Ржано-пшеничный хлеб с жимолостью310

Раздел 5. Научные мероприятия

Демин М.А. (руководитель проекта) Научная конференция «Социокультурные и этнополитические процессы на юге Западной Сибири в древности и в период освоения региона Российским государством314

Сычева И.Н. (руководитель проекта) Научно-практическая конференция с международным участием, посвященная 75-летию Алтайского края «Предпринимательство и инновации:

региональные приоритеты и перспективы развития» 315

Габдуллина В.И. (руководитель проекта) Вторая международная научно-практическая конференция «Русская словесность в России и Казахстане: аспекты интеграции»316

Шишин М.Ю. (руководитель проекта) Культурное наследие трансграничной области на Алтае: Формы и методы использования его в художественном образовании.....318

Родионов Е.Д. (руководитель проекта) Ломоносовские чтения на Алтае – 2013319

bankfax.ru/page.php?pg=85815. – Дата обращения: 15.11.2012.

13. Прошкина И.П. Малые ГЭС – экологически чистый способ получения энергии [Текст] / И.П. Прошкина // Возобновляемая энергия. Ежеквартальный информационный бюллетень. – апрель 2002. – С. 8-12.

14. Пузанов А.В. В Алтайском крае учёные дали оценку проекту строительства малой ГЭС [Электронный ресурс] / А.В. Пузанов // Doc22.ru. Информационно-аналитический портал. Алтайский край: события и комментарии экспертов. – 10.12.2012. – Режим доступа: <http://www.doc22.ru/information/009-01-28-5-20-57/3530>. – Дата обращения: 02.09.2013.

15. Терёхина Т.А. Растительность бассейна р. Алей и её изменения в связи с хозяйственной деятельностью [Текст] / Т.А. Терёхина, Т.И. Зеленцова, В.И. Кошелев // Природные ресурсы бассейна реки Алей, их охрана и рациональное использование. – Иркутск, 1980. – С. 81-90.

16. Федянин В.Я. Основные направления раз-

вития малой гидроэнергетики Алтайского края [Текст] / В.Я. Федянин, Д.В. Бородин // Ползуновский вестник. – 2012. – № 4. – С. 178-181.

17. Чернышов С. Сибирские регионы обла-дают самым большим гидропотенциалом для строительства малых ГЭС [Электронный ресурс] / С. Чернышов // Эксперт Сибирь. – № 10 (323). – 12 марта 2012. – Режим доступа: <http://expert.ru/siberia/2012/10/vodnaya-alternativa/>. – Дата обращения: 03.09.2013.

18. Чухонцев В. Большое будущее малых ГЭС [Электронный ресурс] / В. Чухонцев // Эксперт Сибирь. – № 5 (194). – 04 февраля 2008. – Режим доступа: http://expert.ru/siberia/2008/05/planu_malyh_ges/. – Дата обращения: 11.09.2013.

19. Янсон Р. Миф о «чистой» гидроэнергетике [Электронный ресурс]: отчет Коалиции Чистая Балтика № 2002:2 / Р. Янссон, С.Ю. Анацкий; под ред. А.В. Фёдорова. – СПб., 2003 // Центр Экологических инициатив. – Режим доступа: http://www.ceirus.ru/old_site/rus/our_public/pu240304r.shtml. – Дата обращения: 30.08.2013.

УДК 502.11:911.53 (571.150)

АНТРОПОГЕННЫЕ МОДИФИКАЦИИ И ТРАНСФОРМАЦИИ ЛАНДШАФТОВ В БАССЕЙНЕ Р. КАСМАЛА: КЛАССИФИКАЦИЯ И ДИНАМИКА НА ОСНОВЕ ДАННЫХ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ¹

Д.В. Черных, Р.Ю. Бирюков, Д.В. Золотов, А.А. Вагнер

Ключевые слова: модификация и трансформация ландшафтов, дистанционное зондирование, типы земных покровов, Алтайский край.

Введение.

Современные ландшафты отражают как длительную историю естественной эволюции природы, так и исторические этапы ее хозяйственного освоения. Однако ландшафтообразующая роль антропогенного фактора оценивается различными исследователями далеко неоднозначно. Например, этот вопрос является одним из острых в дискуссии между представителями различных школ отечественного ландшафтоведения. Согласно одному из распространенных представлений, антропоген-

ными следует считать как заново созданные человеком ландшафты, так и все те ландшафты, в которых изменению и перестройке под влиянием человека подвергся любой из их компонентов, в том числе растительный покров и животный мир [1]. Противоположный взгляд исходит из того, что компоненты ландшафта в качестве проводников антропогенного воздействия нельзя рассматривать в качестве равнозначных, а о возникновении антропогенного ландшафта правомочно говорить только в том случае, когда человек создает новую природную систему с устойчивой структурой, т.е. характеризующуюся свойством необратимости [2]. Компромиссная точка зрения нашла отражение в разработке таких понятий как модификация и трансформация ландшафтов. Антропогенной модификацией

¹ Работа выполнена в рамках проекта «Изучение антропогенной модификации и трансформации ландшафтов Алтайского края методами дистанционного зондирования как основа для экологического мониторинга» при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (грант РФФИ № 13-05-98020 р_сibirь_a)

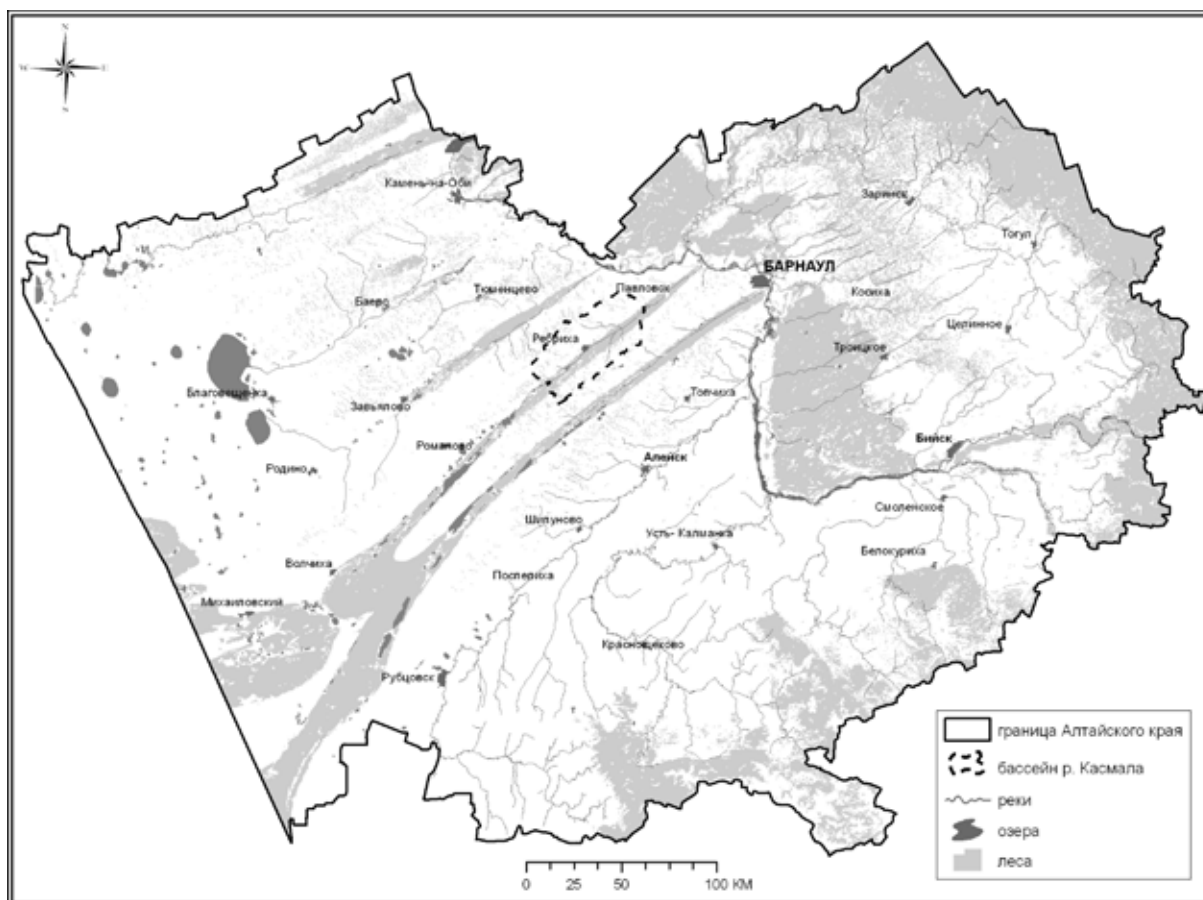


Рисунок 1 – Положение территории исследования в Алтайском крае

природного ландшафта называется направленное изменение одного-двух его компонентов, не выходящее за рамки инварианта ландшафтной структуры. Модифицированный ландшафт способен к самовосстановлению. Антропогенная трансформация ландшафта ведет к формированию нового качества с другой внутренней структурой [3, 4]. На основе регионального материала во второй половине XX в. отечественными географами предложен целый ряд классификаций антропогенных модификаций и трансформаций ландшафтов.

В зарубежной географии и ландшафтной экологии, начиная еще с Карла Тролля, большое внимание уделяется совершенствованию методов и технологий, позволяющих регистрировать, отображать и интерпретировать антропогенную динамику ландшафтов. Подчеркивается, что изучение динамики антропогенных изменений в ландшафтах достигается посредством интеграции информации из различных источников, среди которых данные дистанционного зондирования (ДДЗ), архивные материалы, опросы населения и др. [5]. В качестве важнейшего источника информации традиционно используются ДДЗ. При этом наиболее распространенным методом создания серии разновременных ландшафтных карт является разработка независи-

мой классификации изображений по ДДЗ двух или более временных срезов. Данный алгоритм предполагает исчерпывающую маркировку всех пикселей на изображении, обычно в характеристиках растительного покрова или типа землепользования, индивидуально для каждого временного среза [6]. Вторым важным источником информации являются старые топографические и тематические карты, с помощью которых восстанавливаются свойства древних ландшафтов. Так для территории Бельгийских Арденн изменения в ландшафтах оценивались на основе исторических топографических карт, содержащих информацию о растительном покрове (1775, 1868, 1888, 1923, 1957 и 1973 гг.), и снимков Landsat-7 [7]. В одной из недавних работ с использованием старых топографических карт для территории северной Германии проведено сравнение современных ландшафтов с ландшафтами XVII в. [8]. Аналогичным образом установлено, что на тихоокеанском побережье США в штате Калифорния за последние 150 лет заготовки древесины привели к сведению 96% старовозрастных лесов из красной секвойи (*Sequoia sempervirens*) [9].

После получения картографической основы для сравнительной характеристики ландшафтной структуры используется большой объем ландшафт-

ных метрик [10, 11], которые традиционно разделяются на две группы – метрики состава (composition) и метрики размеров и форм (configuration) [12]. В связи с анализом антропогенной динамики ландшафтов широкое распространение получили работы по характеристике антропогенной фрагментированности ландшафтов. Например, выделяется шесть возможных последовательных фаз фрагментированности естественного ландшафта – прощверливание, разрезание, рассечение, рассеивание, сжатие и истирание [13, 14]. При этом отмечается, что показатели фрагментированности должны увеличиваться по мере конвертирования новых ячеек в интенсивно используемые территории.

Обоснование территории исследования. Исследования проводились в бассейне р. Касмала на Приобском плато (рис. 1).

Во-первых, эта территория является репрезентативной для Алтайского края. Так, в пределах бассейна, основными элементами ландшафтной структуры являются лесостепные увалы и лесные ложбины древнего стока. Для них характерны специфические режимы природопользования и, тем самым, различные типы модификации и трансформации исходной ландшафтной структуры.

Во-вторых, территория характеризуется хорошей обеспеченностью данными авторских полевых описаний (геоботанические описания, снегомерная съемка, измерения полевой влагоемкости почв), что чрезвычайно важно для автоматизированного дешифрирования космоснимков на основе метода классификации с обучением. Приемлемая достоверность классификации этим методом достигается только при достаточно большом количестве правильно подобранных ключевых участков.

В-третьих, бассейн р. Касмала относительно хорошо обеспечен гидрометеорологической информацией: имеется метеостанция в с. Ребриха и гидропост у с. Рогозиха (с января 1940 г.). Речной сток, на наш взгляд, является наиболее чутким индикатором функционирования ландшафтов в малом речном бассейне. В связи с этим прослеживается тесная связь между характеристиками стока и антропогенной нагрузкой на ландшафты (распашка, строительство прудов на малых реках и в овражно-балочных системах).

Методика исследований. Работы выполнялись на двух уровнях. На первом для всей территории модельного бассейна была прослежена динамика площади водной поверхности, в том числе с учетом динамики искусственных водных объектов. На более низком уровне для поверхности Касмалинской ложбины древнего стока в пределах модельного бассейна оценена динамика лесных и смежных с ними ландшафтов с учетом лесопользования.

Для изучения динамики площадей антропогенных водных объектов (прудов), а также озер на модельном участке бассейна р. Касмала были проанализированы топографические карты масштаба 1:100000 1959-62 гг. и 1983-86 гг., масштаба 1:25000 1996-98 гг. и космические снимки Landsat (разрешение 30 м) 2010-11 гг. По этим источникам выделены четыре временных периода, различающиеся суммарной площадью водного зеркала. На основе графиков Мейера рассчитаны среднегодовые величины испарения и объемы испарившейся воды для каждого из обозначенных временных периодов. Данные по температурам взяты на сайте Всероссийского НИИ гидрометеорологической информации – Мирового центра данных (<http://www.meteo.ru>).

На основе ДДЗ на территорию Касмалинской ложбины древнего стока в пределах модельного бассейна для трех временных срезов были построены карты земных покровов. Понятие «земные покровы» (land cover) широко используется в зарубежной литературе по ландшафтной экологии, а в последние годы, нередко встречается и в отечественной географической литературе. Это понятие имеет целый ряд преимуществ перед другими. Оно подразумевает отображение биофизических свойств земной поверхности в категориях ее состояний (леса, кустарники, болота, пашни, строения и т.п.). Применение этого понятия не требует обоснования строгих схем ландшафтной иерархии. Иерархический уровень отображения территории обычно определяется масштабом, отвечающим целям исследования [15].

Карты земных покровов строились на основе автоматизированного дешифрирования снимков Landsat (разрешение 30 м). Выбор данной серии спутников для решения поставленных задач определяется их спектральным, пространственным и временным охватом, разрешающей способностью и свободным доступом к базе данных [16]. Использованы три снимка, сделанные 21.06.1990 г., 01.08.1999 г и 20.06.2010 г.

Работа со снимками производилась на основе метода контролируемой классификации (с помощью обучающих выборок), который представляет собой математическую экстраполяцию спектральных характеристик (сигнатур) наземных ключевых участков с известными характеристиками на всю территорию, охваченную сканерным снимком [17]. Накопленная база материалов полевых экспедиционных исследований, охватывающая все основные категории с точки зрения структуры и состояния растительного покрова, позволяет данным методом получить достоверную картину земной поверхности.

Таблица 1

Изменение площади и величины испарения с водной поверхности в модельном бассейне р. Касмала за период гидрометеорологических наблюдений

Характеристики	Гидрологические годы			
	1940/41- 1961/62	1962/63- 1985/86	1986/87- 1997/98	1998/99- 2010/11
Площадь озер, га	740	737	737	657
Площадь прудов, га	320	589	724	536
Суммарная площадь водоемов, га	1060	1326	1461	1193
Озерность, % от площади водосбора	0,60	0,75	0,83	0,68
Среднегодовая температура, °С	0,9	1,4	2,2	2,3
Среднегодовое испарение с поверхности воды, снега и льда, мм	524,0	538,7	551,2	560,0
Среднегодовой объем испарившейся воды, м ³	5554400	7143162	8053032	6680800

Процесс контролируемой классификации включает несколько этапов [18]. Первый этап заключается в определении, какие классы объекты будут выделены в результате выполнения всей процедуры. На втором этапе для каждого из классов выбираются типичные для него пиксели, т.е. формируется обучающая выборка. Третий этап – вычисление параметров, «спектрального образа» каждого из классов, сформированного в результате набора эталонных пикселей. Четвертый этап процедуры классификации – просмотр всего изображения и отнесение каждого пикселя к тому или иному классу.

Выявление тенденций в антропогенной динамике ландшафтов осуществлялось на основе сравнения их структуры, в каждый из рассмотренных временных периодов. Для сравнения использовались три показателя в приложении к каждому из типов земных покровов: 1) процент от общей площади территории; 2) количество контуров данного типа (n); 3) средний размер контура (S0, км²).

Результаты и обсуждение. Гидротехнические сооружения, в пределах рассматриваемого бассейна, наряду с селитьбой, наиболее сильно преобразуют исходные ландшафты. В результате строительства плотин на реках и временных водотоках формируются пруды, с которыми связан целый ряд масштабных эффектов в пределах бассейна, что позволяет рассматривать пруды в качестве антропогенных трансформаций ландшафтов. Среди наиболее значимых последствий строительства прудов можно отметить изменение величины испарения с поверхности и влияние на сток. Известно, что в условиях недостаточного увлажнения пруды и озера представляют собой постоянный источник испарения (при общем недостатке влаги большую часть года в других частях бассейна), а увеличение озер-

ности вызывает увеличение потерь на испарение, а, следовательно, и приводит к уменьшению среднего многолетнего стока.

Как показал анализ топографических карт и архивных материалов, до начала 60-х гг. XX в. массового строительства прудов в модельном бассейне, как и в Алтайском крае в целом, не наблюдалось. Тем не менее, нельзя сказать, что первый период, ограниченный 1961/62 гидрологическим годом, характеризуется близкими к естественным величинами испарения с водной поверхности. Второй период максимальных темпов строительства прудов завершается 1985/86 гидрологическим годом. В период до 1997/98 гидрологического года наблюдается снижение темпов строительства прудов, что и фиксируется топографическими картами соответствующего времени. После этого пруды практически не строились, многие из них сократили площадь или исчезли за счет размыва плотин, и лишь небольшая их часть была реконструирована (табл. 1).

Выявлено, что среднегодовой объем испарившейся с поверхности озер и прудов воды достигал максимума в 80-90-е гг. XX в. и превышал соответствующую величину для середины XX в. на 45%. В последующем, несмотря на продолжающееся повышение среднегодовой температуры воздуха, среднегодовой объем испарившейся с поверхности озер и прудов воды снижается примерно на 17%. Этот факт объясняется сокращением площади озер и прудов в бассейне в результате потепления климата, а также разрушения гидротехнических сооружений.

Следует особо обратить внимание на связь между акваториями озер и прудов. Большая часть озер в модельном бассейне расположены на днище ложбины древнего стока. Многие из этих озер проточные, некоторые непосредственно питают-

Таблица 2

**Некоторые ландшафтные метрики для территории модельного участка
Касмалинской ложбины древнего стока**

Тип земных покровов	1990			1999			2010		
	%	n	S_0	%	n	S_0	%	n	S_0
1. Водная поверхность озер и прудов	1.34	22	0.23	1.23	20	0.23	1.33	25	0.20
2. Займища, болота, заболоченные луга	8.75	655	0.05	7.39	469	0.06	6.07	808	0.03
3. Согры мелколиственные	5.49	1048	0.02	12.16	1035	0.04	15.38	998	0.06
4. Леса сомкнутые сосновые	8.35	756	0.04	17.41	976	0.07	8.31	811	0.04
5. Леса сомкнутые мелколиственно-сосновые	37.22	952	0.15	31.02	1833	0.06	34.81	1943	0.07
6. Леса сомкнутые сосново-мелколиственные	26.74	1883	0.05	13.51	2125	0.02	6.10	1123	0.02
7. Леса разреженные сосновые и мелколиственно-сосновые	3.10	1031	0.01	5.56	1222	0.02	21.05	1435	0.05
8. Вторичные послелесные луга	6.73	766	0.03	8.82	1725	0.02	5.18	747	0.03
9. Несомкнутые псаммофитные группировки	1.40	118	0.04	2.01	210	0.04	0.89	13	0.26
10. Застроенные территории	0.88	5	0.66	0.88	5	0.66	0.88	5	0.66

% – доля от всей площади модельного участка; n – количество контуров данного типа; S_0 – средний размер контура в км²

ся водотоками, берущими начало на Кулундинско-Касмалинском и Касмалинско-Барнаульском увалах, тогда как все эти озера питаются грунтовыми водами собирающимися на днище ложбины древнего стока со всего бассейна. Строительство прудов на малых водотоках в пределах увалов, и последовавшее за этим увеличение испарения, накладываясь на потепление климата, в итоге способствовали сокращению акваторий озер.

Можно предположить, что в ближайшем будущем следует ожидать дальнейшего уменьшения

площади прудов за счет разрушения гидротехнических сооружений. Это будет происходить, в первую очередь, за счет мелких прудов с непроточными или нерегулируемыми плотинами, удаленных от населенных пунктов. Поэтому мы полагаем, что вне зависимости от климатических трендов, суммарное испарение с водной поверхности в модельном бассейне р. Касмала, как и на Приобском плато в целом, будет снижаться.

Анализ полученных данных по динамике земных покровов в пределах Касмалинской ложбины

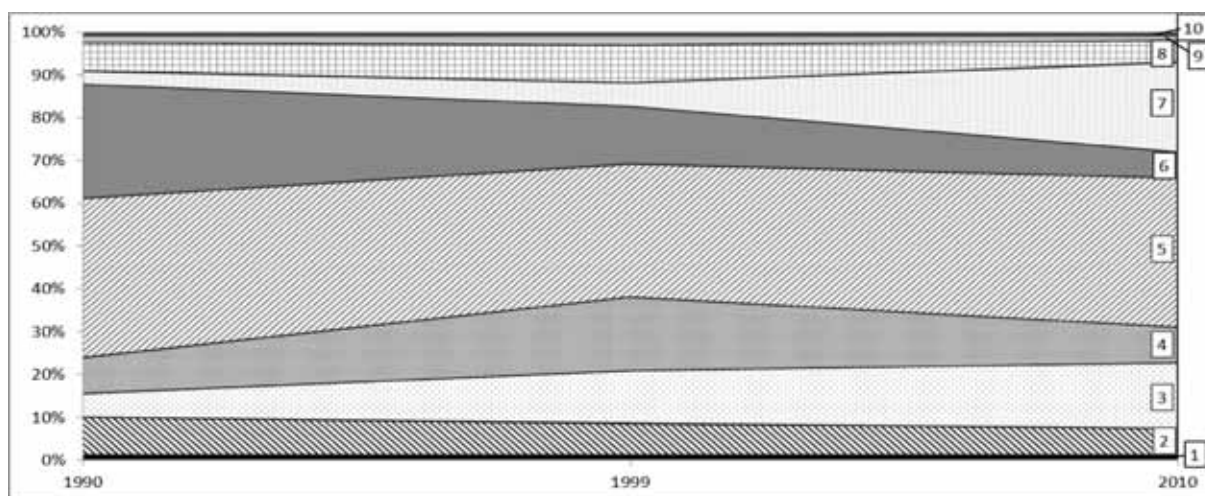


Рисунок 2 – Соотношение площадей (%), занятых различными типами земных покровов на модельном участке в 1990, 1999 и 2010 гг.

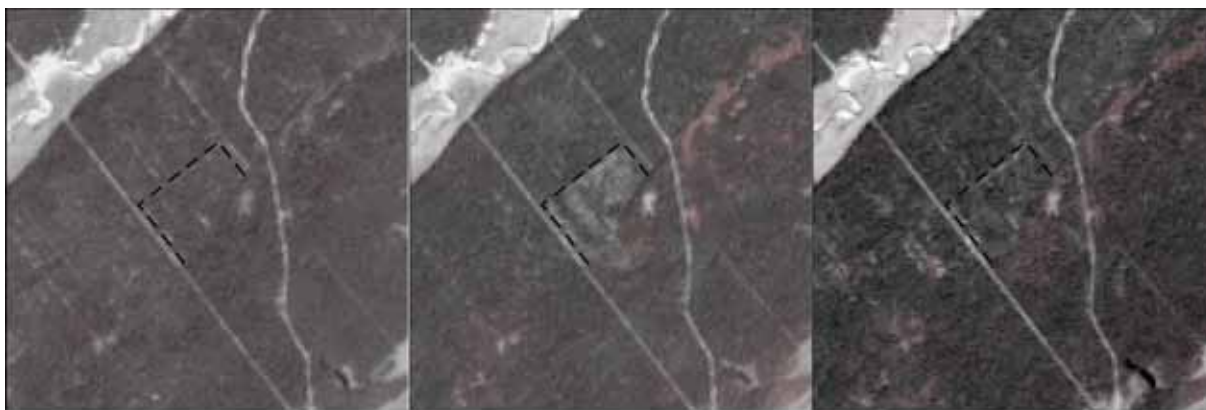


Рисунок 3 – Участок мелколиственно-соснового леса в районе с. Рогозиха в 1990 г. (слева), рубка на его месте в 1999 г. (в центре) и мелколиственный с сосной лес в 2010 г. (справа).

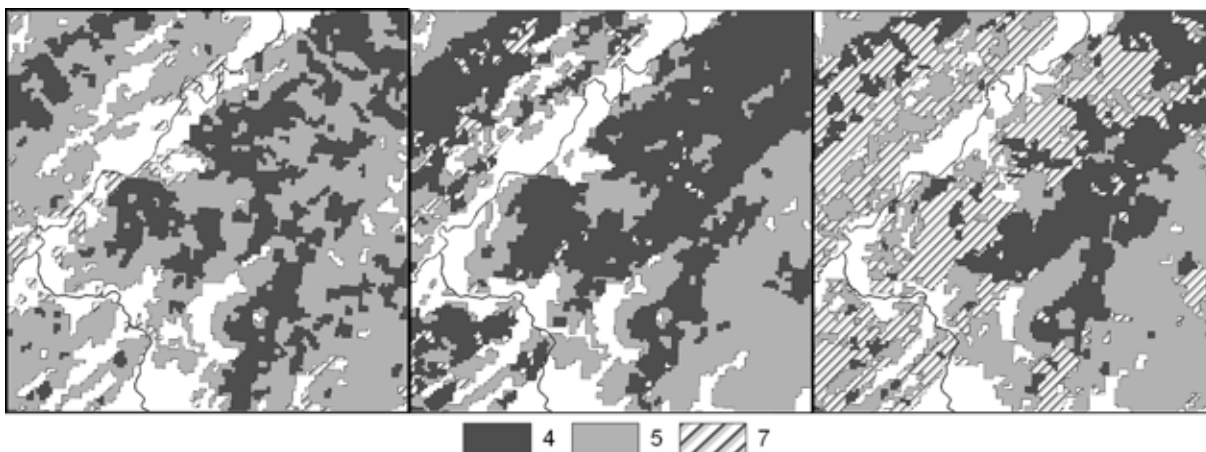


Рисунок 4 – Динамика сосновых сомкнутых (4), мелколиственно-сосновых сомкнутых (5) и разреженных сосновых и мелколиственно-сосновых (7) лесов. Слева – 1990 г., в центре 1999 г., справа – 2010 г.

древнего стока (табл. 2; рис. 2) позволяет сделать ряд интересных выводов.

Отмечается поступательное сокращение площади займищ и болот. К 2010 г. крупные массивы болот распадаются на более мелкие. По сравнению с 1999 г. средняя площадь болотных массивов уменьшается в 2 раза. При этом противоположную тенденцию имеют заболоченные мелколиственные леса (согры): существенно возрастает их общая площадь, а отдельные мелкие согры сливаются в крупные массивы. В первую очередь, это связано с зарастанием займищ мелколиственными породами (ивами, березой пушистой и осиной), что происходит в результате уменьшения высоты и длительности паводков. Причинами такой динамики могут быть как естественные климатические причины, так и снижения притока воды с увалов за счет строительства прудов на притоках р. Касмала. Неслучайно максимальное увеличение площади согр отмечается в период между 1990 и 1999 гг., когда еще в нормальном режиме функционировали пруды и отмечался максимальный рост среднегодовой температуры.

В то же время, как показывают результаты дешифрирования снимков, увеличение площа-

дей мелколиственных согр происходит не только за счет займищ. Это также происходит за счет сосново-мелколиственных лесов. Последние в пределах ложбины древнего стока занимают неглубокие понижения с дополнительным грунтовым увлажнением. В таких лесах сосны часто представлены крупными деревьями, выходящими в первый ярус, тогда как второй образуют мелколиственные породы. Сосны значительно понижают уровень грунтовых вод в зрелом состоянии, а их поселение происходит по повышенным наноэкотопам и, возможно, именно в сухие годы. Выборочные рубки сосен и их естественное выпадение приводит к повторному заболачиванию данного типа лесов и превращению их в мелколиственные согры. Выпадение сосны в таких лесах иногда происходит и в результате вымочки в аномально влажные годы или серию таких лет.

Другая вероятная причина сокращения сосново-мелколиственных лесов – переход их в сосновые и мелколиственно-сосновые в результате естественной сукцессии на старых вырубках. Несомненно, что часть сосново-мелколиственных лесов представляют собой старые вырубки по относительно

увлажненным (не сухим) местоположениям которые восстанавливались через мелколиственную стадию и затем вернулись в исходное состояние. Пример начала такой сукцессии отчетливо виден на рис. 3. Мелколиственно-сосновый лес, существовавший здесь в 1990 г., был вырублен к 1999 г. (возможно в самом начале 90-х), а к 2010 г. вырубка была занята мелколиственным с участием сосны лесом.

Еще одна отмеченная закономерность – значительное увеличение площади чистых сомкнутых сосняков к концу 90-х гг. XX в. и существенное сокращение их площади к 2010 г. Сомкнутые сосняки сильно увеличили площадь в 90-е годы в связи с кризисом, охватившим и лесное хозяйство. Кроме этого повзрослели молодняки, посаженные в советское время. Сокращение же их в последние годы связано с масштабными выборочными рубками, практикуемыми сейчас в крае. Разреженных лесов в 2010 г. стало почти в 7 раз больше по сравнению с 1990 г., что наглядно демонстрируют результаты дешифрирования, приведенные на рис. 4.

Как известно, выборочные рубки, которые кроме изреживания древесного яруса приводят к смене подчиненных ярусов – кустарникового и травяно-кустарничкового. Таким образом, данный вид антропогенных модификаций лесных ландшафтов с экологических позиций является наиболее негативным.

Выводы. Анализ динамики антропогенных ландшафтов позволил выявить несколько тенденций:

1. Потепление климата в период 1940/41-2010/11 привело к увеличению испаряемости и сокращению акваторий озер модельного бассейна. В этот же период наблюдалось масштабное строительство прудов, пик которого пришелся на 1986/87-1997/98 гг. Это привело к дополнительному росту объемов испарившейся воды. В следующий период 1998/99-2010/11 гг. сокращение акваторий водоемов, прежде всего, за счет прудов привело к сокращению суммарного испарения на фоне роста испаряемости. В будущем мы предполагаем дальнейшее сокращение акваторий прудов за счет выхода из строя гидротехнических сооружений и снижение суммарного испарения вне зависимости от климатических трендов.

2. Анализ динамики типов земных покровов показал резкое почти семикратное увеличение площадей разреженных лесов за счет выборочных рубок, преобладающих в настоящее время.

3. Обсыхание займищ и болот приводит к увеличению площадей мелколиственных согр. Последние увеличивают свои площади также и за счет сокращения площадей сосново-мелколиственных лесов в результате рубки старовозрастных сосен, а также их выпадения за счет естественной гибели и вымочек. Значительное сокращение сосново-

мелколиственных лесов произошло также в результате восстановления старых рубок и их повторному разреживанию выборочными рубками.

Работа выполнена в рамках проекта «Изучение антропогенной модификации и трансформации ландшафтов Алтайского края методами дистанционного зондирования как основа для экологического мониторинга» при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (грант РФФИ № 13-05-98020 р_сибирь_a)

Библиографический список

1. Мильков Ф.Н. Человек и ландшафты: очерки антропогенного ландшафтоведения. – М.: Мысль, 1973. – 224 с.
2. Исаченко А.Г. О так называемых антропогенных ландшафтах // Изв. ВГО. – 1974. – № 1. – С. 70–77.
3. Булатов В.И. Функциональная организация и управление в антропогенных ландшафтах // Влияние человека на ландшафт. Вопросы географии. – № 106. – М.: Мысль, 1977. – С. 44–52.
4. Низовцев В.А. Об истории становления современного антропогенного ландшафтоведения // Общая и прикладная ценология. – 2007. – № 3. – С. 32–37.
5. Tasser E., Ruffini F. V., Tappeiner U. (2009) An integrative approach for analysing landscape dynamics in diverse cultivated and natural mountain areas. *Landscape Ecology*. № 24. pp. 611–628.
6. Linke J., McDermid G.J., Pape A.D., McLane A.J., Laskin D.N., Hall-Beyer M., Franklin S.E. (2009) The influence of patch-delineation mismatches on multi-temporal landscape pattern analysis. *Landscape Ecology*. № 24 pp. 157–170.
7. Petit C.C. and Lambin E.F. (2002) Impact of data integration technique on historical land-use/land-cover change: Comparing historical maps with remote sensing data in the Belgian Ardennes. *Landscape Ecology*. № 17. pp. 117–132.
8. Jansen F., Zerbe S., Succow M. (2009) Changes in landscape naturalness derived from a historical land register – a case study from NE Germany. *Landscape Ecology*. № 24. pp. 185–198.
9. Fritschle J.A. (2009) Pre-EuroAmerican settlement forests in Redwood National Park, California, USA: a reconstruction using line summaries in historic land surveys. *Landscape Ecology*. № 24. pp. 833–847.
10. O'Neil R.V., Krummel J.R., Gardner R.H., Sugihara G., DeAngelis D.L., Milne B.T., Turner M.G., Zygmunt B., Christensen S.W., Dale V.H., Graham R.L. (1988) Indices of landscape patterns. *Landscape Ecology*. № 1. pp. 153–162.
11. Li H., Wu, J. (2004) Use and misuse of landscape indices. *Landscape Ecology*. № 19. pp. 389–399.

12. Li H., Reynolds J.F. (1993) A new contagion index to quantify spatial patterns of landscapes. *Landscape Ecology*. № 8(3). Pp. 155–162.

13. Forman R. T. T. (1995) *Land Mosaics. The ecology of landscapes and regions*. Cambridge University Press, Cambridge, 632 pp.

14. Jaeger J. A.G. (2000) Landscape division, splitting index, and effective mesh size: new measures of landscape fragmentation. *Landscape Ecology* № 15. pp. 115–130.

15. Кренке А.Н., Пузаченко Ю.Г. Отображение основных функциональных свойств ландшафтного покрова на основе дистанционной информации для обеспечения начальных стадий проектирования освоения углеводородных и лесных ресурсов // *Ландшафтоведение: теория, методы, региональные*

исследования, практика: Материалы XI Международной ландшафтной конференции / отв. ред. К.Н. Дьяконов. – М.: Географический факультет МГУ, 2006. – С. 672–673.

16. Барталев С.А., Жирин В.М., Ершов Д.В. Сравнительный анализ данных спутниковых систем Космос-1939, SPOT и Landsat-TM при изучении бореальных лесов // *Исследование Земли из космоса*. – 1995. – №1. – С 101–114.

17. Литинский П.Ю. Трехмерное моделирование структуры и динамики таежных ландшафтов. – Петрозаводск: Карельский научный центр РАН, 2007. – 107 с.

18. Лабутина И.А. Дешифрирование аэрокосмических снимков: Учеб. пособие для студентов вузов. – М.: Аспект Пресс, 2004. – 184 с.

УДК 535.4

МОДЕЛИРОВАНИЕ РАССЕЯНИЯ СВЕРХШИРОКОПОЛОСНЫХ ИМПУЛЬСОВ ПОЧВЕННЫМИ ПОКРОВОМ, ПРЕДСТАВЛЕННЫМ КАК ПЛОСКОСЛОИСТАЯ СРЕДА¹

П.М. Зацепин, А.Ю. Рыкшин, П.Н. Уланов

Ключевые слова: вейвлет-преобразование, импульс электромагнитного поля, рассеяние электромагнитного импульса.

Введение

Активное развитие технологий радиолокации повлекло за собой широкое их внедрение в сферы практической деятельности человека — в геофизику и дистанционное зондирование окружающей среды. Дистанционное зондирование почвенного покрова может стать крайне полезным для сельского хозяйства и экологии. Задача дистанционного определения характеристик подстилающего покрова вплоть до глубины прикорневой зоны и изучение динамики почвенного покрова (например, развитие эрозии почв и заовраженности) в высокой степени актуально для сельского хозяйства. Применение методов дистанционного зондирования лишено большинства недостатков других методов, таких как постоянный забор проб на большой территории с проведением полного анализа каждой. Применение обработки данных дистанционного зондирования требует лишь однократного забора проб с большой территории для построения моделей почвенного покрова региона. Однако использование методов дистанционного зондирования требует постановки и решения задач моделирования природных сред и их электрофизических характеристик. В частности, почва может быть представлена как многослойная среда, состоящая из областей, каж-

дая из которых имеет свою толщину и диэлектрическую проницаемость. Эти характеристики оказывают определяющее влияние на электромагнитные поля, рассеиваемые средой.

В связи с этим актуальна задача создания алгоритмов обработки спутниковых данных для оперативного мониторинга интересующих характеристик подстилающей поверхности, таких как влажность, засоленность, глубина плодородного слоя, скорость и степень промерзания и оттаивания почвенного покрова. В данной работе рассматривается задача рассеяния сверхширокополосного электромагнитного импульса на диэлектрическом слое, представляющем собой модель почвенного покрова.

Формулировка задачи

Геометрия задачи изображена на рис. 1. В декартовой системе координат граница раздела верхнего полупространства и диэлектрического слоя толщиной d совпадает с плоскостью $z=0$. Относительные диэлектрические проницаемости верхнего и нижнего полупространств и слоя, $\varepsilon_1, \varepsilon_3, \varepsilon_2$ соответственно, могут принимать произвольные, в том числе и комплексные значения. Относительные магнитные проницаемости $\mu_{1,2,3}$ всех сред приняты равными единице. Бесконечно протяженный вдоль оси u линейный нитевидный источник с плотностью поверхностного магнитного тока j^m имеет координата-

¹ Исследования выполнены при поддержке гранта РФФИ р_сибирь_a №13-05-98037 р_сибирь_a