

На правах рукописи

Кузнецова Эльза Афанасьевна

**ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ ПРОСТРАНСТВЕННО-
ВРЕМЕННОЙ ИЗМЕНЧИВОСТИ СНЕЖНОГО ПОКРОВА
НЕФТЕГАЗОПРОМЫСЛОВОГО РЕГИОНА**

**Специальность 25.00.23 – Физическая география и биогеография,
география почв и геохимия ландшафтов**

АВТОРЕФЕРАТ

**диссертации на соискание ученой степени
кандидата географических наук**

Томск – 2011

Работа выполнена на кафедре географии Нижневартковского государственного гуманитарного университета

Научный
руководитель доктор географических наук
профессор Козин Василий Васильевич

Официальные
оппоненты доктор географических наук
профессор Севастьянов Владимир Вениаминович
кандидат географических наук
доцент Мезенцева Ольга Варфоломеевна

Ведущая
организация Институт криосферы Земли Сибирского отделения
Российской Академии наук

Защита состоится 4 марта 2011 года в 14 час. 30 мин. на заседании диссертационного совета Д 212.267.15 при Томском государственном университете по адресу: 634050, г. Томск, пр. Ленина, 36, ауд. 119.

С диссертацией можно ознакомиться в Научной библиотеке Томского государственного университета по адресу: 634050 г. Томск, пр. Ленина, 34 а

Автореферат разослан 31 января 2011 г.

Отзыв на автореферат (2 экземпляра, заверенных печатью) просьба направлять по адресу: 634050, г. Томск, пр. Ленина, 36, Университет, Учёному секретарю ТГУ (E-mail: dissovet@mail.tsu.ru).

Ученый секретарь диссертационного совета
кандидат географических наук



В.С. Хромых

Актуальность работы. Снежный покров оказывает существенное влияние на климат, режим рек, ландшафты и хозяйственную деятельность человека, что подтверждает международная программа полярных исследований «Международный полярный год 2007-2008».

В Стратегии социально-экономического развития Ханты-Мансийского автономного округа - Югры до 2020 года среди основных проблем, стоящих перед округом, отмечены и экологические, связанные с высоким техногенным воздействием на три составляющие биосферы – воздушную, водную и земельную. Негативное воздействие нефтегазодобычи не ограничивается площадями, предоставляемыми под промышленные объекты. Значительная часть нарушений происходит за пределами границ отвода, - это механическое повреждение почвенно-растительного покрова в результате несанкционированного проезда техники, захламление территории порубочными остатками и строительными отходами, загрязнение снежного покрова нефтепродуктами, буровыми растворами и минерализованными водами в результате аварий на нефтепромысловом оборудовании. Площадь земель, загрязненных нефтью и нефтепродуктами, на территории округа составляет около 35 тыс. га.

На предприятиях нефтегазодобычи ежегодно увеличивается количество аварийных ситуаций, что приводит к загрязнению земель, снежного покрова, водных объектов нефтепродуктами, минерализованными водами.

В кругу различных проблем самостоятельное значение имеет снежный покров, который оказывает влияние на экономическую и экологическую составляющие хозяйства и определяет развитие территории. Со снежным покровом неизбежно связано снижение экономической эффективности производства из-за необходимости удаления снега и борьбы с обледенением дорог. Вместе с талыми снеговыми водами нефтегазопромысловых районов в водные бассейны и почвы поступают большие массы химических реагентов, создающих в конечных звеньях угрозу для растительности, животного мира и здоровья населения.

Продолжительность залегания снежного покрова на территории Нижневартовского района составляет более шести месяцев. Особенности развития природы в этот период слабо изучены. Особую важность в этом отношении приобретают исследования роли физико-географических факторов в жизненном цикле снежного покрова с учетом пространственной организации ландшафтов. Особенно значимы исследования снежного покрова для районов Крайнего Севера и приравненным к ним территорий, таких как Нижневартовский район.

Цель работы - исследование роли физико-географических факторов в жизненном цикле снежного покрова с учетом пространственной организации ландшафтов нефтегазопромыслового региона.

Для достижения цели поставлены следующие задачи:

- определить направления изучения снежного покрова в снеговедении;
- раскрыть системные свойства снежного покрова;

- изучить современные методы исследования снежного покрова для выявления степени его загрязнения и природно-ландшафтных факторов, которые определяют пространственно-временные закономерности его жизненного цикла;
- выявить функции снежного покрова;
- проанализировать факторы пространственно-временной организации и динамику снежного покрова нефтедобывающих районов Западной Сибири на примере Нижневартовского района;
- оценить влияние недропользования на состояние снежного покрова нефтегазодобывающих территорий.

Объект исследования: снежный покров на Самотлорском, Варьеганском, Тюменском, Нижневартовском, Гун-Еганском и Лор-Еганском лицензионных участках Нижневартовского района, на территории г. Нижневартовска, в долине р. Оби (от поселка Высокий до поселка Былино).

Предмет исследования: пространственно-временная изменчивость снежного покрова нефтегазопромыслового региона на примере Нижневартовского района.

Теоретическую и методологическую основу исследования составляют современные научные разработки в области физической географии, геоэкологии и природопользования, ландшафтоведения, снеговедения, гляциологии и покрововедения Г. Д. Рихтера, В. М. Котлякова, Э. Г. Коломыца, Н. В. Рутковской, Л. Б. Филандышевой, Л. Н. Окишевой, А. Г. Исаченко, Ф. Н. Милькова, Ю. Н. Василенко, И. М. Назарова, Ш. Д. Фридмана, А. К. Дюнина, П. П. Кузьмина, Е. А. Нефедьевой, В. В. Козина.

Методы исследования, использованные в диссертации: комплекс географических методов - картографический, геоинформационный, количественные (картометрический, статистический), геохимический. При обработке и создании графических и картографических материалов использовался инструментарий ГИС-пакета MapInfo v8.5, ArcView GIS 3.2, программа растровой графики Adobe Photoshop v8.0 CS.

Основные источники информации: результаты экспериментальных, полевых исследований 2007-2010 гг. с участием автора, данные ежегодных обзоров состояния окружающей среды Нижневартовского района; статистические данные, цифровые и бумажные топографические, тематические карты (рельефа, климата, почв, растительности) территории Нижневартовского района, стандарты и нормативы, регламентирующие загрязнения снежного покрова, материалы ФГУ «Центра лабораторного анализа и технических измерений по Уральскому федеральному округу» по ХМАО-Югре. А также результаты исследований в рамках гранта: «Научно-педагогическая школа экологической и промышленной безопасности на базе кафедр экологии и естествознания, географии и безопасности жизнедеятельности НГГУ, сложившаяся как региональный центр на территории ХМАО-Югры» (2008 г.); результаты исследований в рамках конкурса «Лучший аспирант образовательного учреждения ХМАО-Югры в 2009 году».

Научная новизна исследования заключается в том, что впервые для данной территории:

- выявлены направления изучения снежного покрова в снеговедении;
- впервые проанализированы условия, факторы формирования и динамика снежного покрова нефтедобывающих районов Западной Сибири в конкретных условиях Нижневартковского района;
- впервые создана серия эколого-географических карт, отражающих состояние снежного покрова, в том числе загрязнение объектами нефтепромыслов и городским хозяйством;
- определены функции снежного покрова;
- выявлены закономерности распространения загрязняющих веществ в снеге, являющимся, в условиях региона являющемся ведущей депонирующей средой.

Практическое значение и внедрение результатов исследования.

Результаты, полученные в ходе исследования, можно рассматривать как исходный материал для разработки основных направлений проведения региональной политики на территории нефтегазопромысловых районов. Разработанные положения по ландшафтно-экологическим, социально-экономическим функциям снежного покрова могут быть применены в работе региональных природоохранных служб для совершенствования системы экологического мониторинга и контроля, повышения экологической безопасности. Проведенные фундаментальные исследования ориентированы на регламентацию обращения со снежным покровом в проектно-планировочных, эксплуатационных и природоохранных работах.

Публикации и апробация работы. Основные результаты диссертационного исследования изложены в 17 публикациях, в том числе в 2-х статьях журналов, рекомендованных ВАК, докладывались на международных, всероссийских и региональных научных и научно-практических конференциях, конгрессах: III Международной научно-практической конференции «Эколого-географические проблемы природопользования нефтегазовых регионов: Теория, методы, практика» (Нижневартовск, 2006), Первом Международном экологическом конгрессе «Экология и безопасность жизнедеятельности промышленно-транспортных комплексов ELPIT 2007» (Тольятти, 2007), Международной академической конференции «Состояние, тенденции и проблемы развития нефтегазового потенциала Западной Сибири» (Тюмень, 2008), II Всероссийской научно-практической конференции «Человеческое измерение в региональном развитии» (Нижневартовск, 2008), Всероссийской конференции «Теоретические и прикладные вопросы современной географии» (Томск, 2009), Всероссийской молодежной научной конференции «Актуальные вопросы географии и геологии» (Томск, 2010).

Объем и структура диссертации: работа состоит из введения, 4 глав, заключения, списка литературы и приложений. Общий объем работы изложен на 154 страницах машинописного текста, иллюстрированного 66 рисунками и 19 таблицами. Список литературы содержит 137 наименований.

Автор выражает благодарность научному руководителю доктору географических наук, профессору В. В. Козину, профессорам Г. Н. Гребенюк,

Н. С. Евсеевой, доцентам В. С. Хромых, С. Е. Коркину, Е. Н. Козелковой, начальнику полевой базы «Церковная грива» В. А. Гуту, сотрудникам геолого-географического факультета ТГУ, коллективу филиала ФГУ «ЦЛАТИ по УрФО» по ХМАО-Югре во главе с Т. А. Кузьминой за консультации и содействие во время выполнения работы.

ЗАЩИЩАЕМЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1. Снежный покров как следствие зональных, секторных, региональных, провинциальных и топологических факторов физико-географической среды целесообразно рассматривать как хионогеосистему, благодаря совокупности свойств которой снежный покров выполняет ряд важных функций, обеспечивающих устойчивый режим функционирования ландшафтов нефтегазопромысловых территорий.

Аспекты направления исследования снежного покрова рассмотрены в рамках разных подходов (Борщук, 1967; де Кервен, 1966; Дюнин, 1983; Дмитриева, 1950; Козлов, 2004; Коломыц, 1960, 1966, 1976; Котляков, 1961, 1994; Куваева, 1967; Кузьмин, 1957; Осокин, 2001; Павлов, 1999; Руденко, 1972; Савельев, 1967; Тушинский, 1953; Федотов, 2006; Шумский, 1955, 1956). К настоящему времени можно выделить несколько направлений изучения снежного покрова (табл. 1). Каждый из них рассматривает тот или иной аспект, параметр снежного покрова.

Таблица 1 -Направления исследования снежного покрова

№	Направление	Параметр снежного покрова
1.	Ландшафтно-природоведческое	Снеготаяние, установление снежного покрова, сход снежного покрова, снегоёмкость территории, устойчивость снежного покрова, слоистость, зернистость, структура снежного покрова, метаморфизм, разрыхление, диафторез, диагенез, ветровая упаковка снега, ветровая доска, уплотнение снежного покрова, оседание снега, снежность, влагозапас, плотность, влажность снега
2.	Эколого-социально-экономическое	Проводимость, загрязнение снежного покрова (химическое, радиационное и др.), индекс загрязнения снежного покрова, масса снежного покрова на территории за определенный период, концентрация тяжелых металлов в снеговой воде
3.	Инженерно-техническое	Снеговая нагрузка, упрочнение снега, водоудерживающая способность снежного покрова, твердость снега, сцепление снега, теплопроводность, сопротивление снега сдвигу, сопротивление снега сжатию, сопротивление снега растяжению, прочность, пористость, вязкость

С позиции геосистемного подхода, снежный покров представляет собой бикомпонентную геосистему и определяется нами как хионогеосистема, которая включает в себя две подсистемы – абиотическую (АП) и биотическую (БП). АП состоит из воздушной составляющей, которая тесно взаимосвязана с атмосферным воздухом, но отличается от нее газовым составом и является необходимым компонентом для биотической подсистемы, и гидрологической

составляющей, представляющей запасы воды, сосредоточенные в снежном покрове. БП – это «население» снежного покрова (живые организмы и бактерии), которое может здесь существовать благодаря АП.

Формируясь на границе взаимодействия планетарных оболочек (лито-, атмо-, гидро-, биосферы и педосферы), снежный покров представляет собой самостоятельную систему, функционирующую на поверхности суши Земли под влиянием естественных и антропогенных факторов.

Снежный покров, как сложная, динамическая система, обладает определенными свойствами (рис. 1), параметрами, морфологией, динамикой, экологически и хозяйственно значимыми функциями (Мухаметдинова, 2009).

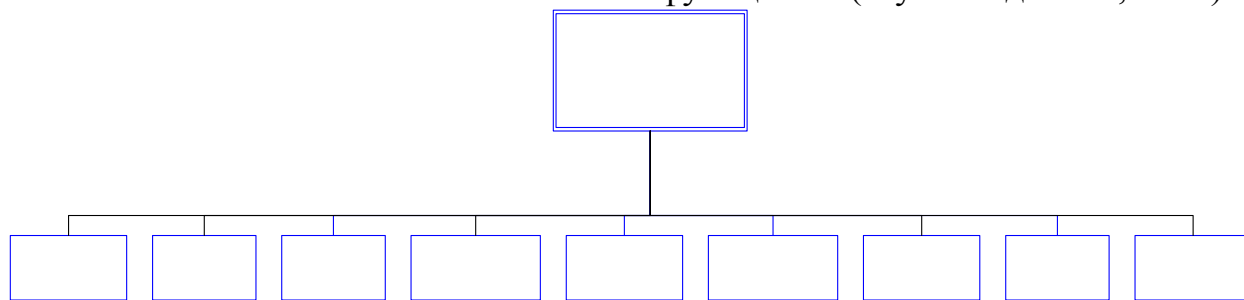


Рис. 1 - Свойства снежного покрова

Снежный покров, оказывая воздействие на режимы почв, состав, структуру и продукцию растительных сообществ путем изменения режима поступления света, влаги, температуры, обеспечивая их элементами минерального питания, транспортируя химические соединения на основе диффузионных потоков, накапливая атмосферные выпадения, является фактором географической дифференциации ландшафтов.

Обладея параметрами, использующимися в ландшафтно-природоведческих, эколого-социально-экономических и инженерно-технических исследованиях, выполняя климатообразующую, депонирующую, транспортирующую, светорегулирующую биозащитную и ландшафтнообразующую функции, снежный покров представляет собой систему, через которую происходит взаимодействие в холодно-снежный период природных оболочек Земли.

Первое защищаемое положение более подробно раскрыто в первой главе диссертационного исследования.

2. Комплексирование методов исследования хionoгеосистем
 определяется необходимостью установления пространственно-временных закономерностей в жизненном цикле снега, распространением загрязнителей, константным при этом остается совокупность аэрокосмических, ландшафтных, статистических, физико-химических методов и снегосъемки.

При исследовании толщины, плотности и влагозапаса снежного покрова автором проведены маршрутные и стационарные микроснегосъемки на организованных стационарах в репрезентативных ключевых участках, отображающих ландшафтное разнообразие изучаемой территории пойменные ландшафты («Вампугольский»), I надпойменная терраса («Высокий»,

«Церковная грива», «Мегионский»), водораздельная зона («Белозерный», «Зайцевореченский») (рис. 2).

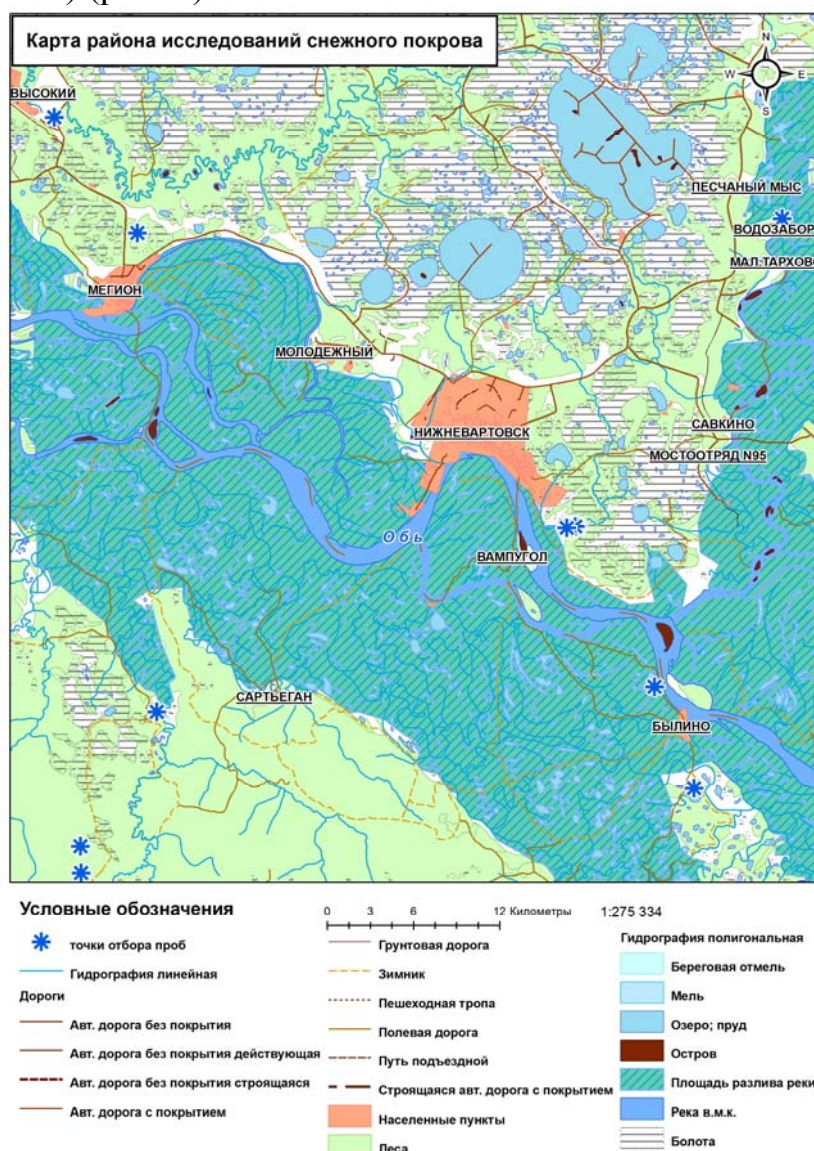


Рис. 2 - Схема района исследования

На ключевых участках нефтегазопромысловых месторождений (Самотлорском, Варьеганском, Тюменском, Нижневартовском, Гун-Еганском и Лор-Еганском) проводилось изучение компонентов физико-химического состава снежного покрова.

Исследование загрязнения снежного покрова на селитебной территории г. Нижневартовска автором проводилось внутри микрорайонов и на интенсивно загруженных автомагистралях. В качестве фонового участка была выбран стационар «Церковная грива», располагающийся в лесном ландшафте, где антропогенное воздействие минимально. На территории г. Нижневартовска были отобраны 23 пробы.

Данные, полученные в результате собственных полевых исследований, по толщине, плотности, снегозапасу, содержанию в снежном покрове загрязняющих веществ, фондовые материалы, опубликованные сведения

метеостанций Нижневартовского района автором обрабатывались статистическими методами в программе Microsoft Office Excel 2003.

Результаты полевых исследований получили выражение на картографическом материале. С помощью ГИС-технологий (программной среды MapInfo) была построена серия карт, отображающих состояние снежного покрова и содержание тяжелых металлов на исследуемой территории. При обработке и создании графических и картографических материалов использовался инструментарий ГИС-пакета MapInfo v8.5, ArcView GIS 3.2, программа растровой графики Adobe Photoshop v8.0 CS,

Второе защищаемое положение более подробно раскрыто во второй главе диссертационной работы.

3. Пространственно-временная изменчивость снежного покрова подчиняется законам физико-географической дифференциации с последующей детализацией в ряду: планетарная, региональная, при этом ландшафтные условия топологической размерности (местности, урочища) могут быть определяющими.

В Нижневартовском районе снежный покров наблюдается 6-7 месяцев в году. В данный период времени происходят «перестройки» компонентов окружающей природной среды (биосферы, педосферы, гидросферы, атмосферы) и самого человека, адаптация к «снежному пространству».

Период существования снежного покрова характеризуется совокупностью фаз развития снежного покрова - жизненным циклом. Это один из главных показателей динамики снежной толщи. Он отражает условия, влияющие на изменение как внешних характеристик снежного покрова: морфологии, стратиграфии, так и внутренних - физико-химических свойств.

Каждая фаза характеризуется определенными параметрами и процессами: среднесуточной температурой воздуха, толщиной, водозапасом и метаморфизмом снежного покрова. Автором по данным Нижневартовской метеостанции за период 2007-2009 гг. была построена таблица 2 (Мухаметдинова, 2009), где отображены фазы и соответствующая им среднесуточная температура и толщина снежного покрова.

Таблица 2 - Фазы снежного покрова и их характеристики

Фаза	Наименование фазы	Усредненные даты	Среднесуточная температура воздуха, °С	Толщина снежного покрова, см
I фаза	Временный снежный покров	20.10-20.11	-8,3	0-10
II фаза	Фаза интенсивного снегонакопления (аккумуляции)	21.11-20.01	-11,5	11-60
III фаза	Трансформация и уплотнение снежной толщи	21.01-20.03	-17,0	61-75
IV фаза	Снеготаяние	21.03-21.04	-4,4	74-11
V фаза	Сход снежного покрова	22.04.-17.05	3,9	10-0

В третьей главе работы рассмотрены геоморфологические, климатические, гидрологические, ландшафтные факторы формирования, распределения и динамики снежного покрова, временная и территориальная изменчивость снежного покрова, влияние почвенно-растительного покрова на распределение снежного покрова.

Район исследования относится к территориям с устойчивым ежегодно образующимся снежным покровом. На всей изучаемой территории первый снежный покров образуется в октябре. Разрушение устойчивого снежного покрова происходит в первой декаде мая, а окончательный сход – во вторую декаду мая. Число дней со снежным покровом изменяется от 201 дня (на юге района) до 215 дней (на севере района). Наибольшей толщины снежный покров достигает в марте, редко в феврале и апреле – 88-100 см (рис. 3).

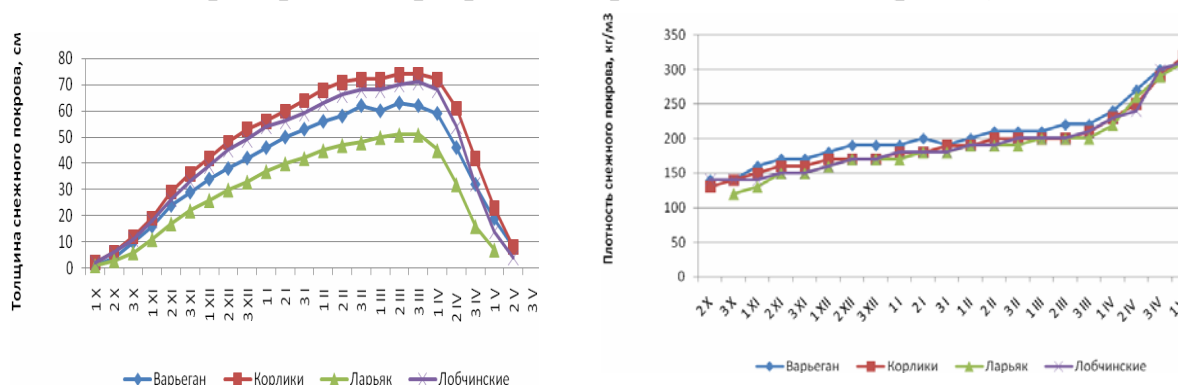


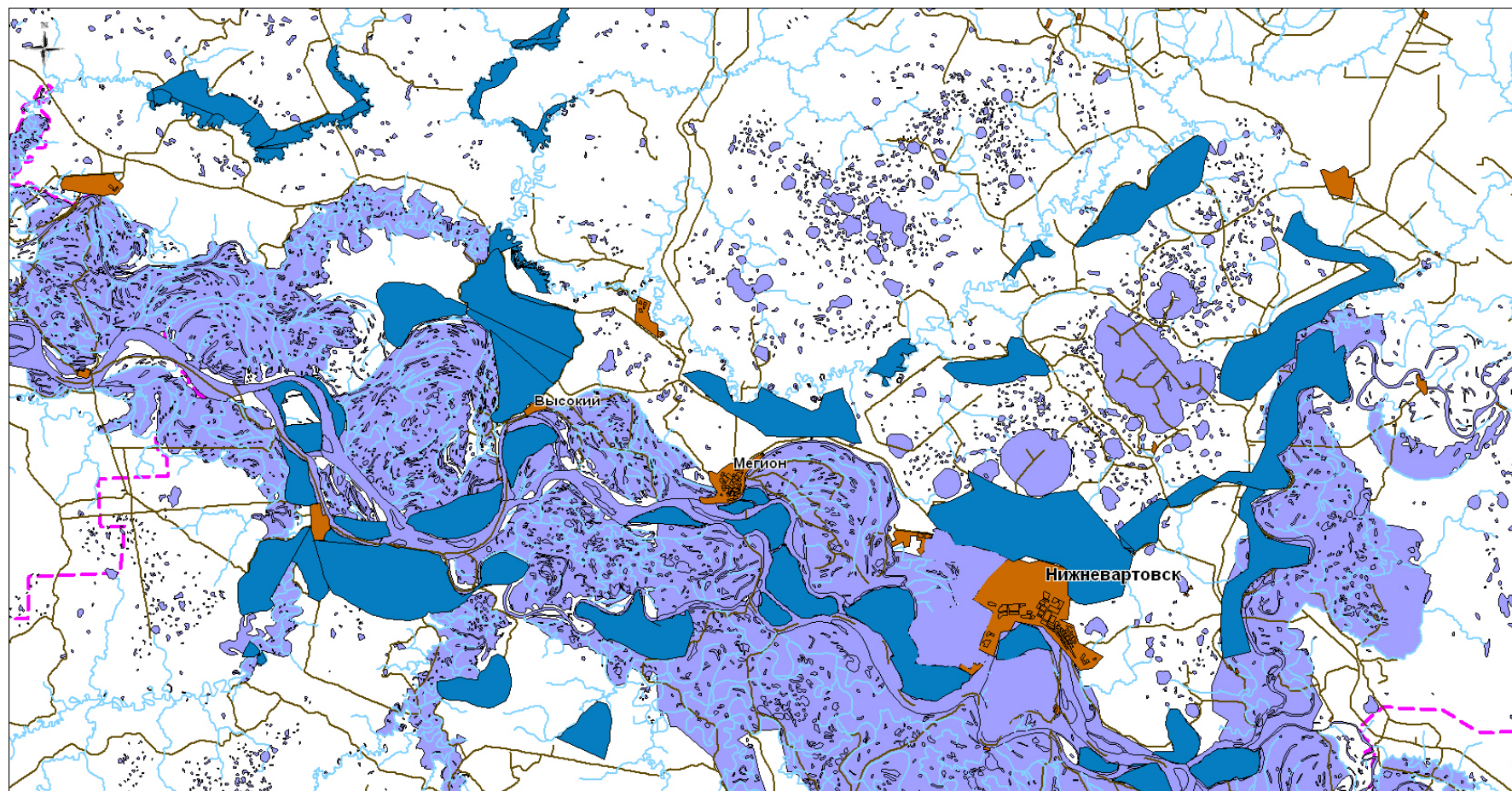
Рис. 3 -Средняя декадная толщина (слева) и плотность (справа) снежного покрова (по данным: Научно-прикладной справочник, 1998)

Это объясняется распределением зимних осадков и особенностями циркуляции холодно-снежного периода. Плотность снежного покрова в течение холодно-снежного периода нарастает постепенно, достигая своего максимума в первой декаде мая – 312 кг/м^3 . Распределение влагозапасов на исследуемой территории подчиняется общей закономерности - увеличению влагозапасов по направлению с юга на север. Максимальные запасы отмечаются в пойме рек, средние значения равны - 128 мм.

Закономерности распределения снежного покрова по результатам проведенных исследований в природно-территориальных комплексах Нижневартовско-Приобского ландшафтного района согласно ландшафтному районированию В.В. Козина, Н.Н. Москвиной (1998) отражены в таблице 3. В ней отражены параметры снежного покрова: средняя ($H_{\text{ср}}$), максимальная (H_{max}) и минимальная (H_{min}) толщина снежного покрова, среднее квадратическое отклонение толщины снежного покрова (σ), коэффициент вариации (C_v), средняя плотность снежного покрова (ρ), влагозапас (W).

Таблица 3 - Толщина, плотность и влагозапас снега в ПТК ландшафтных районов по данным автора (2007-2010 гг.)

Тип местности	Hcp	Hmax	Hmin	σ , см	Cv, %	ρ , г/см ³	W, мм
Нижевартовско-Приобский ландшафтный район							
<i>Надпойменно-террасовый тип местности</i>							
плоские террасы с кедровыми и кедрово-сосновыми зеленомошными лесами на языковатых подзолах	77	90	65	9,3	0,1	0,19	143
террасы с грядово-озерково-мочажинными болотами на средних торфах в сочетании с заболоченными сосново-березовыми лесами	61,8	70	55	5,4	0,9	0,29	177
террасы с сосново-кедровыми и примесью березы мшисто-кустарничковыми лесами с маломощными торфяными залежами	56,7	60	53	3,5	0,6	0,3	175
Нижевартовский ландшафтный район							
<i>Тип местности пойменный прирусловой лугово-лесной</i>							
прирусовая наложенная пойма с ивовыми, ивово-тополевыми, березовыми и березово-осиновыми разнотравными лесами с участками разнотравно-мелкозлаковых лугов на слоистых дерновых, слабогумусированных почвах	78,3	90	65	12,5	0,2	0,2	135
<i>Тип местности центрально-пойменный лугово-соровый</i>							
плоские, расчлененные сетью протоков и озер, поймы с разнотравно—злаковыми лугами, ивняково—кустарничковыми сообществами в сочетании с осоковыми и канареечниковыми лугами межгрядных понижений	46,5	50	43	4,9	0,1	0,18	138
Ниже-Ваховский долинный ландшафтный район							
<i>Пойменно-таежный тип местности</i>							
повышенные, затапливаемые в ограниченные сроки поймы с сосново-березовыми зеленомошно-травяными и сосновыми бруснично-мелкотравными лесами	45	50	40	7	0,15	0,19	158
притеррасные поймы с чередованием грав, покрытых кедрово—сосновыми мшисто—кустарничковыми лесами на поздолисто-болотных почвах и межгрядных понижений с верховыми болотами	62,5	65	60	3,5	0,5	0,2	125
<i>Террасовый тип местности</i>							
дренированные поверхности второй надпойменной террасы с сосновыми зеленомошными лесами	51,7	60	40	10,4	0,2	0,13	126



Условные обозначения

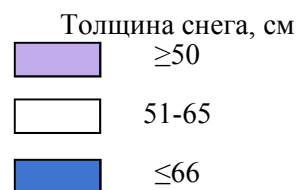


Рис. 4 - Среднее значение толщины снега на территории Нижневартовского района

Анализ полученных данных показал, что наибольшая толщина снежного покрова приходится на надпойменные облесенные террасы и составляет в среднем от 70 до 78 см (рис. 4), а также на прирусловые поймы с ивовыми, ивово-тополевыми, березовыми и березово-осиновыми разнотравными лесами и плоские надпойменные террасы (до 90 см). Минимальные значения толщины снежного покрова отмечены в долинах рек малых порядков и на повышенных поверхностях с сосново-березовыми зеленомошно-травяными и сосновыми бруснично-мелкотравными лесами (до 40 см).

Таким образом, значение местных особенностей физико-географической среды (рельефа, ветрового режима, растительности и др.) может оказывать более значительное влияние на накопление, перемещение и трансформацию снежных масс, чем значение зональных и региональных факторов.

В диссертации показана роль снежного покрова в изменении параметров микроклимата, стока, в структуре растительных сообществ, формировании ландшафтных комплексов, функционировании определенных отраслей экономики, в том числе нефтегазодобывающей промышленности.

4. Информативные свойства снежного покрова, учтенные в среде ГИС, формируют основу для оценки состояния окружающей среды в сфере воздействия нефтегазового комплекса, в том числе для оценки качества жизни населения.

Загрязнение снежного покрова в нефтегазопромысловых районах происходит в результате эксплуатации нефтяных и газовых скважин, сжигания топлива на прифакельных ГТС (рис. 5), а также вследствие воздействия нефте-, газопроводов и транспортных коммуникаций.



Рис. 5 - Прифакельная геотехническая система на территории Самотлорского месторождения. На космическом снимке (Quick Bird, март 2009) отчетливо дифференцируются: 1- факельные установки для сжигания попутного газа, 2 – пирогенно-нефтяные бедленды, 3 – периферическая снеговая обваловка

В результате эксплуатации объектов нефтегазодобывающей промышленности (НГП) загрязняющие вещества поступают в снежный покров

и изменяют процессы снегоотложения, снеготаяния, метаморфизма и морфологии снежной толщи (табл. 4).

Таблица 4 - Типы воздействия объектов НГП на снежный покров и их последствия

№	Объект НГП	Воздействие	Последствия
1.	Нефтегазопроводы, водоводы	Поступление в снежный покров нефти и нефтепродуктов в результате аварий	Изменяются физико-химические свойства снежной толщи, происходит торможение процессов, нарушается тепло- и газообмен снежного покрова и как следствие изменяются микроклиматические условия территории. Ухудшается структура снежного покрова, реакция водного раствора сдвигается в щелочную сторону. Загрязняющие вещества поступают в водотоки вместе с талыми водами
2.	Дороги и другие сооружения, линии электропередач и связи	Уплотнение снежной толщи, внесение загрязняющих веществ	Нарушается структура снежного покрова, изменяются его зернистость и плотность. Сооружение зимников на поверхностях с большим уклоном приводит к созданию сезонных запруд: сильно уплотненный снег в период снеготаяния является причиной затопления значительных площадей
3.	Кустовые основания, кустовые насосные станции	Тепловое воздействие от тепловыделяющих агрегатов и объектов, утечки химреагентов, сточных вод, перераспределение и загрязнение снежного покрова	Изменяются физико-химические свойства снежной толщи, нарушается тепло- и газообмен снежного покрова, изменяется его структура
4.	Скважины		
5.	ДНС (дожимная насосная станция)		
6.	Пункт сбора нефти		
7.	Карьеры по добыче нерудных строительных материалов	Уничтожение снежного покрова, разрушение его структуры, загрязнение токсичными веществами, строительным мусором	Нарушается тепловой и водный баланс территории, деградирует почвенно-растительный покров, формируются отрицательные формы микрорельефа вследствие развития эрозионных процессов
8.	Строительство трубопроводов, строительно-монтажные и ремонтные работы	Изымание снежного покрова, его разрушение, загрязнение токсичными веществами	Изменяются морфологические признаки снежного покрова, весь комплекс физических, химических и биологических свойств; нарушается гидрологический, воздушный и тепловой режимы территории; ухудшается состояние ландшафтов. Концентрация стока приводит в водной и ветровой эрозии, гибели растительности

Окончание таблицы 4

№	Объект НПП	Воздействие	Последствия
9.	Факелы сжигания попутного нефтяного газа	В снежный покров поступают продукты сгорания углеводородов, снежный покров уничтожается	Происходит химическое, тепловое и световое загрязнение атмосферы и окружающих территорий, формируются нефтяные бедленды со шлаковыми корами, нарушается почвенно-растительный покров, изменяются микроклиматические показатели территории, уничтожается животный мир
10.	Нефтешламовые амбары	Поступление в снежный покров загрязняющих веществ	Увеличивается минерализация поверхностных вод при попадании в них пластовых и буровых растворов вместе с талыми водами. Загрязняются подземные и поверхностные воды нефтью и нефтепродуктами. Происходит загрязнение земель пластовыми и буровыми растворами (солевое загрязнение)

Для оценки влияния нефтедобывающих предприятий на снежный покров нами был проведен анализ концентраций загрязняющих веществ (свинца, марганца, никеля, цинка, хрома, железа общего, нефтепродуктов (рис. 6), хлоридов, фенолов, ртути, ионов аммония, нитратов), величины pH и удельной электрической проводимости (УЭП) в снежной толще на шести лицензионных участках: Самотлорском, Варьеганском, Тюменском, Нижневартовском, Гун-Еганском и Лор-Еганском.

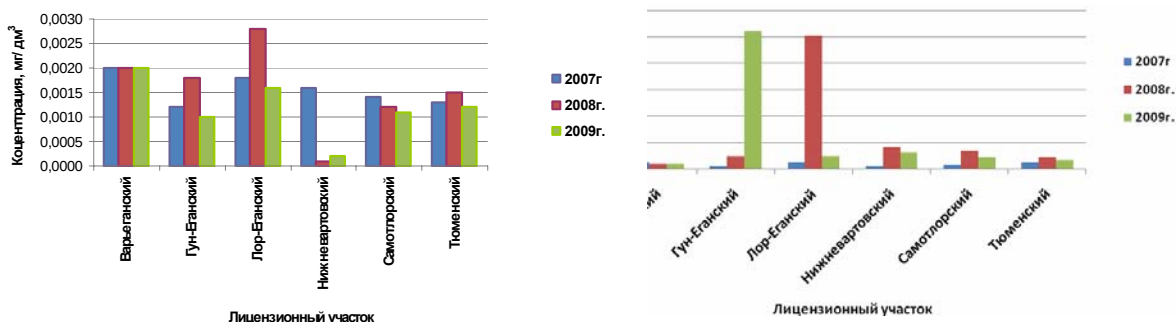


Рис. 6 -Средняя концентрация фенола (слева) и нефтепродуктов (справа) на лицензионных участках (составлен автором)

Результаты исследований снежного покрова на территории нефтедобывающих предприятий Нижневартовского района позволяют сделать следующие выводы: за период 2007-2009 гг. содержание загрязнителей в снежном покрове достигает максимальных показателей в 2008 г.; приоритетными загрязняющими веществами снежного покрова в условиях Нижневартовского района на лицензионных участках являются нефтепродукты и фенол, повышенные содержания железа и марганца обусловлены природно-климатическими условиями Западной Сибири; наибольшее содержание загрязняющих веществ концентрируется вокруг факела, как интегрального источника, от которого идет закономерное образование ореолов тяжелых

металлов и других поллютантов; наибольшее содержание загрязнителей (фенол, нефтепродукты, ионы аммония, нитраты) установлено в пробах снеговой воды на территории Лор-Еганского лицензионного участка, наименьшее – на Самотлорском месторождении.

Снежный покров нефтегазодобывающих территорий используется в качестве индикатора при геологоразведочных работах. Геохимическая съемка по снежному покрову успешно применяется для оценки перспектив нефтегазоносности недр, а при поисках месторождений с относительно небольшими запасами может оказаться незаменимой (Мухаметдинова, 2007).

Степень загрязненности снежного покрова отражает уровень антропогенного воздействия на окружающую среду не только нефтегазового комплекса Нижневартовского района, но и городских поселений. Поступление тяжелых металлов в геосистемы и аккумуляция их в снежном покрове происходит в результате сжигания топлива автомобильным и технологическим транспортом, сбрасывания сточных вод и деятельности предприятий промышленности. Усиливающееся загрязнение геосистем Среднего Приобья в условиях низкой самоочищающей способности несет опасность перехода экосистем из состояния загрязнения в состояние экологической катастрофы.

Свинец и кадмий - тяжелые металлы, относятся ко II классу опасности (высокоопасные вещества). Они осложняют экологическую ситуацию в городе, служит опасным элементом окружающей среды, накапливаясь в снежном покрове. Из него тяжелые металлы поступают в почвы, затем в ткани растений и продолжают свое движение дальше по трофической цепи, при этом на каждой ее ступени содержание их в природных средах возрастает на порядок, вызывая у человека токсические проявления умеренной и средней степени тяжести.

При изучении содержания тяжелых металлов в снежном покрове г. Нижневартовска были получены следующие результаты (рис. 7, 8).



Рис. 7. Карта-схема распределения свинца в снежном покрове на территории г. Нижневартовска



Рис. 8. Карта-схема распределения кадмия в снежном покрове на территории г. Нижневартовска

Содержание свинца в снежном покрове г. Нижневартовска изменяется в интервале от 0 до 0,1 мг/дм³, максимальное значение зафиксировано в пробе, взятой на II-ом перекрестке (улицы Ханты-Мансийская и улицы 60 лет Октября) - 0,1 мг/дм³ и в 14 микрорайоне - 0,071 мг/дм³. Полученные данные в пробах 10В, 13, 16 микрорайонов и на II перекрестке превышают значение ПДК, равное 0,01 мг/дм³.

Кадмий был обнаружен в пробах из 2, 7, 8, 11, 12, 13, 14, 15, 16 микрорайонов в пределах 0,00008-0,045 мг/дм³. Максимальная концентрация отмечается на II перекрестке (улицы Ханты - Мансийская и улицы 60 лет Октября) и составляет 0,045 мг/дм³, а также в 14 и 16 микрорайонах наблюдается повышенное содержание кадмия - 0,024 мг/дм³, что превышает в 45 и 24 раза ПДК. Среднее значение кадмия превышает значение ПДК в 5 раз.

Значительное влияние загрязненности убираемого с дорог снега на экологическую обстановку в Нижневартовске, при его компактности и повышенной этажности, связано с большими удельными площадями дорог.

Снежный покров селитебной территории можно рассматривать как экологический и одновременно экономический фактор. К экономическим аспектам, в первую очередь, относится стоимость перевозки снега, практически определяющая способы его утилизации. Перевозка снега автотранспортом приводит к дополнительной экологической нагрузке на воздушную среду города за счет загрязнения ее выхлопными газами. Поэтому целесообразно иметь сеть утилизирующих снег сооружений, относительно равномерно

распределенных по территории города (Мухаметдинова, 2009). Экологические аспекты, влияющие на решение проблемы утилизации вывозимого снега, заключаются в необходимости ликвидации воздействия имеющихся в снеге загрязнений на окружающую среду (Напрасникова, 2006). Недопустимо создание на газонах сугробов из убранного с дорог снега, поскольку он загрязнен хлоридами, используемыми в качестве противогололедных реагентов, и пагубно действует на зеленые насаждения. С экологической точки зрения все элементы процесса зимней уборки магистралей города взаимосвязаны и должны рассматриваться как единая, оптимальным образом организованная система.

Таким образом, снежный покров на исследуемой территории выступает как важный эколого-экономический фактор, аккумулирующий загрязняющие вещества, обуславливающий функционирование транспорта, строительство сооружений и зданий и в целом определяя качество жизни человека в холодно-снежный период. При характеристике снежного покрова Нижневартковского района, необходимо учитывать, что на географические особенности образования снега, его формирования в снежный покров, накладывается антропогенное влияние в виде поступления в снежную толщу загрязняющих веществ с территории нефтегазодобывающих предприятий и селитебных территорий, изменяя его свойства.

Выводы и результаты

В результате проведенных исследований были получены следующие основные выводы:

1. Отвечая критериям геосистемного подхода, снежный покров является хионогеосистемой, выполняющей ряд ресурсных, ландшафтных, природоведческих, эколого-социально-экономических и инженерно-технических функций, обеспечивая важнейшие особенности развития северных ландшафтов в течение холодно-снежного периода.

2. Для эффективного изучения пространственно-временных закономерностей и оценки состояния снежного покрова нефтегазопромысловых регионов необходимо обеспечить комплексирование использования дистанционных материалов, ландшафтной индикации, снегосъемки, физико-химических и статистических методов.

3. Подчиняясь законам физико-географической дифференциации снежный покров, пространственно изменяется в соответствии с типами местоположений – дренированных лесных, болотных безлесных, пойменных редколесных и др. и определяет сезонные условия функционирования биотических (животный мир) и абиотических (поверхностные воды) компонентов природной среды.

4. Состояние снежного покрова может быть передано в текстовой и табличной форме, традиционными же средствами являются графики содержания загрязняющих компонентов. Оптимальной формой передачи информации являются специализированные карты и ГИС.

5. Проведенный анализ состояния снежного покрова на объектах нефтепромыслов и селитебной территории и построенный на его базе

картографический материал является основанием для регламентации обращения со снежным покровом в проектно-планировочных, эксплуатационных и природоохранных работах.

Материалы данного диссертационного исследования в настоящее время внедрены в научно-практическую деятельность природного парка «Сибирские Увалы», Нижневартовского отдела Филиала ФГУ «ЦЛАТИ по УрФО» по ХМАО», Ханты-Мансийское региональное отделение Межотраслевых эколого-экономических исследований Российской академии естественных наук (РАЕН), что подтверждает научную и практическую состоятельность работы.

Предложение производству:

Условия увеличения антропогенной нагрузки и расширения нефтегазодобывающих территории определяют необходимость организации комплексных полигонов для исследования снежного покрова, которые позволят разработать механизм управления снежным покровом, основанный на мониторинге качества окружающей среды.

Публикации по теме диссертации

в изданиях, рекомендованных ВАК:

1. Мухаметдинова Э. А. (Кузнецова Э. А.) Геосистемная сущность снежного покрова // Естественные и технические науки.- 2009. - № 4. – С. 274-277.
2. Иванов В. Б. Распределение загрязнения тяжелыми металлами в снежном покрове г. Нижневартовска / В. Б. Иванов, Э. А. Мухаметдинова (Кузнецова Э. А.), В. С. Королик // Вестник ТюмГУ.- 2010. - № 3. – С. 148-153.

в других изданиях:

3. Мухаметдинова Э. А. (Кузнецова Э. А.) Особенности снежного покрова на примере ХМАО // Эколого-географические проблемы природопользования нефтегазовых регионов: Теория, методы, практика: Доклады III Международной научно-практической конференции (Нижневартовск, 25-27 октября 2006 г.) / Отв. ред.: Ф. Н. Рянский, О. Ю. Вавер – 2-е изд., доп. – Нижневартовск: Изд-во Нижневарт. гос. гуманитар. ун-та, 2007. - С. 243-245.
4. Мухаметдинова Э. А. (Кузнецова Э. А.) Некоторые показатели снежного покрова ХМАО // Географические исследования в начале XXI века: Материалы XVI научной конференции молодых географов Сибири и Дальнего Востока (Иркутск, 17-19 апреля 2007 г.) – Иркутск: Издательство Института географии им. В. Б. Сочавы СО РАН, 2007. - С. 200-201.
5. Мухаметдинова Э. А. (Кузнецова Э. А.) Некоторые особенности геохимических исследований снежного покрова при поисках нефти // Молодежь и наука - третье тысячелетие: Сб. материалов Всероссийской научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. II часть. / Сост. Сувейзда В. В.; КРО НС «Интеграция». – Красноярск, 2007. - С. 493-494.
6. Мухаметдинова Э. А. (Кузнецова Э. А.) Факторы, влияющие на распределение снежного покрова // Сборник трудов молодых ученых первого международного экологического конгресса (Третьей международной научно-технической конференции) «Экология и безопасность жизнедеятельности промышленно-транспортных комплексов ELPIT 2007», 20-23 сентября 2007 г. – Тольятти: ТГУ, 2007. – Т. II. – С. 120-121.
7. Мухаметдинова Э. А. (Кузнецова Э. А.) Функции снежного покрова в геосистемах Среднего Приобья и вопросы сохранения природной среды // Состояние, тенденции и проблемы развития нефтегазового потенциала Западной Сибири. Материалы международной академической конференции, проходившей в г. Тюмени 19-21 сентября 2008 г.) – Тюмень: 2008. – С. 596-597.
8. Мухаметдинова Э. А. (Кузнецова Э. А.) Функции снежного покрова // Человеческое измерение в региональном развитии: Доклады II Всероссийской научно-практической конференции (Нижневартовск, 4-7 декабря 2008 г.). – Нижневартовск: НГГУ, 2009. - С. 16-18.
9. Мухаметдинова Э. А. (Кузнецова Э. А.) Режим снежного покрова // Теоретические и прикладные вопросы современной географии. Материалы Всероссийской научной конференции 20-22 апреля 2009 г./ Ред коллегия: Н. С. Евсеева (отв. ред), И. В. Козлова, В. С. Хромых. – Томск: Томский госуниверситет, 2009. – С. 321-322.

10. Мухаметдинова Э. А. (Кузнецова Э. А.) Экологические проблемы северных городов на примере загрязнения снежного покрова Нижневартовского региона // Эколого-биологические проблемы Сибири и сопредельных территорий: Материалы I Международной научно-практической конференции (г. Нижневартовск, 25-26 марта, 2009 года). – Нижневартовск: Изд-во Нижневарт. гуманит. ун-та, 2009. – С. 217-219.
11. Мухаметдинова Э. А. (Кузнецова Э. А.) Снежные ресурсы северных урбоэкосистем (на примере г. Нижневартовска) // Город как система: Материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвященной 100-летию основания поселения в Нижневартовске (Нижневартовск, 10-13 ноября 2009 г.) / Отв. ред. О. Ю. Вавер, И. Е. Клемина. – Нижневартовск: Нижневарт. гуманит. ун-т, 2010. – С. 343.
12. Мухаметдинова Э. А. (Кузнецова Э. А.) Влияние недропользования на состояние снеговых ресурсов // Состояние, тенденции и проблемы развития нефтегазового потенциала Западной Сибири (Материалы международной академической конференции, проходившей в г. Тюмени 16-18 сентября 2009 г.). – Тюмень, 2009. – С. 525-527.
13. Мухаметдинова Э. А. (Кузнецова Э. А.) Снежные ресурсы и рекреационная деятельность (на примере Ханты-Мансийского автономного округа - Югры) // Туризм, география и экология: Материалы IX Всероссийской научно-практической туристско-краеведческой конференции с международным участием (Нижневартовск, 18-19 февраля 2010 г.) / Отв. ред. С. Е. Коркин. - Нижневартовск: Изд-во Нижневарт. гуманит. ун-та, 2010. – С. 78-81.
14. Мухаметдинова Э. А. (Кузнецова Э. А.) Снежный покров как индикатор качества окружающей среды // Экологическая и промышленная безопасность в ХМАО-Югре: Сборник научных трудов / Ред.: Г. Н. Гребенюк, Н. А. Иванова, О. Ю. Вавер, Г. К. Ходжаева. – Нижневартовск: Изд-во Нижневарт. гуманит. ун-та, 2010. – С. 87-95.
15. Мухаметдинова Э. А. (Кузнецова Э. А.) Параметры снежного покрова Нижневартовского района // Шатиловские чтения: материалы XIII краеведческой конференции 23 апреля 2010 г. / Управление культуры администрации МО город Нижневартовск; МБУ «БИС»; НГГУ. – Нижневартовск: ПолиграфИнвест-сервис, 2010. – С.112-116.
16. Мухаметдинова Э. А. (Кузнецова Э. А.) Содержание загрязнителей в снежном покрове на территории месторождений Нижневартовского района // Эколого-географические проблемы природопользования нефтегазовых регионов: теория, методы, практика: Доклады IV Международной научно-практической конференции / Отв. ред.: А. В. Нехорошева, С. Е. Коркин, Е. Н. Козелкова, Г. К. Ходжаева. — Нижневартовск: НГГУ, 2010. - С. 111-117.
17. Мухаметдинова Э. А. (Кузнецова Э. А.) Некоторые характеристики климата холодно-снежного периода Нижневартовского района // Труды Томского государственного университета. – Сер. геолого- географическая: Актуальные вопросы географии и геологии: Матер. Всерос. молодежной науч. конф. – Томск: Изд-во Том. ун-та, 2010 / Отв. Ред. Н. С. Евсеева. – Томск: Изд-во Том. ун-та, 2010. – С. 169- 171.